

**■ Indholdsfortegnelse**

<b>Sikkerhed og forholdsregler</b> .....	3
Sikkerhedsbestemmelser .....	4
Advarsel mod uønsket start .....	4
<b>Driftstilstande</b> .....	6
Drift med kaskadestyring .....	6
Standardkaskadestyringsfunktion .....	7
Styrepumpealternering .....	7
Master/Slave-kaskadestyringsfunktion .....	8
<b>Installations- og kabelføringsvejledning</b> .....	9
Installation af optionskortet til kaskadestyring .....	9
Kabelføringsdiagram til standardkaskadestyring .....	16
Ekstra Hand/Off/Auto-afbryder .....	17
Ledningsdiagram til hovedpumpealternering .....	18
Kabelføringsdiagram til master i master/slave-styring .....	19
Kabelføringsdiagram til slave i master/slave-styring .....	20
<b>Ændrede drevfunktioner</b> .....	21
Introduktion .....	21
Ændrede funktioner til systemstop .....	22
Seriel kommunikation (parameter500) .....	22
<b>Brugergænseflade</b> .....	23
Sådan anvendes lokalbetjeningspanelet til programmering .....	23
Betjeningskaster til parameteropsætning .....	23
Indikeringslamper .....	23
Styring af frekvensomformereren .....	23
Displaytilstande .....	24
Ændring af data .....	26
Procedure for indstilling af parametre .....	26
Eksempel på ændring af parameterdata .....	27
Manuel initialisering .....	27
<b>Konfiguration af VLT-drev og kaskadestyring</b> .....	28
Introduktion .....	28
Quickmenu-opsummering .....	29
Sprog .....	30
Motortypeskiltdata .....	30
Relæudgange .....	32
Alternativ programmering .....	36
<b>Konfiguration af standardkaskadestyring</b> .....	38
Introduktion .....	38
Indledende opsætning .....	39
Alternativ programmering .....	47
<b>Konfiguration af Master/Slave-kaskadestyring</b> .....	48

Introduktion .....	48
Indledende opsætning .....	48
Trin 1: Programmering af Masterdrev .....	49
Trin 2: Programmering af slavefrekvensomformer .....	52
Alternativ programmering: .....	52
<b>Systemoptimering</b> .....	54
Systemopstart og endelige justeringer .....	54
Mest effektive frekvens .....	54
Optimering af procesregulatoren .....	55
<b>Kabelføring til feedbacksender</b> .....	56
Tilslutning af feedbacksendere .....	56
Tilslutning af enkelt 0 -10 Vfeedbacksender: .....	56
Tilslutning af to 0 - 10 V feedbacksendere: .....	56
Tilslutning af to 4 - 20 mA feedbacksendere: .....	57
To feedbacksignaler og to sætpunkter: .....	57
Programmeringseksempel .....	59
<b>Parametergruppe 700, samtlige parametre</b> .....	60
Definitioner til parametergruppe 700 .....	60
<b>Serviceparametre</b> .....	61
Displayoplysninger .....	61
Relæstatus .....	62

■ Sikkerhed og forholdsregler

Kaskadestyringsoption  
t i l  
**VLT 6000 HVAC**  
og  
**VLT 8000 AQUA**

Betjeningsvejledning  
Software version: 2.0x



175ZA677.12

Sikkerhed og  
forholdsregler

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

Der benyttes følgende symboler:



Indikerer en generel advarsel.



**NB!:**

Indikerer, at læseren skal bemærke et eller andet.



Indikerer en højspændingsadvarsel.



Frekvensomformerens spænding er farlig, når den er tilsluttet netforsyningen. Forkert montering af motoren eller frekvensomformerer kan forårsage beskadigelse af materiel, alvorlig personskade eller dødsfald. Overhold derfor anvisningerne i denne manual samt lokale og nationale bestemmelser og sikkerhedsforskrifter.

**NB!:**

Brug af MCT 10 Set-up Software eller FC-protokollen til seriel kommunikation kan medføre utilsigtet opførsel i motorer og anlæg og skal derfor undgås.

### ■ Sikkerhedsbestemmelser

1. VLT-frekvensomformerer skal kobles fra forsyningsspændingen, hvis der skal udføres reparationsarbejde. Kontrollér, at spændingsforsyningen er afbrudt, og at den foreskrevne tid er forløbet, før stikkene til motoren og spændingsforsyningen fjernes.
2. Tasten [OFF/STOP] på VLT-frekvensomformerens betjeningspanel afbryder ikke netforsyningen og må derfor ikke benyttes som sikkerhedsafbryder.

**NB!:**

Funktionen til HURTIGSTOP udløser alle slaverelæerne og kan ikke benyttes som sikkerhedsafbryder. Funktionen SEKVENSSSTOP udløser slaverelæerne og kan ikke benyttes som sikkerhedsafbryder.

3. Der skal være etableret korrekt sikkerhedsjording af udstyret, brugeren skal være beskyttet mod forsyningsspænding, og motoren skal være sikret mod overbelastning i henhold til gældende nationale og lokale bestemmelser.
4. Lækstrømmene til jord er højere end 3,5 mA.
5. Beskyttelse mod overbelastning af motor er indeholdt i fabriksindstillingen. Standardværdien for parameter 117, Termisk motorbeskyttelse, er ETR trip 1. På det nordamerikanske marked: ETR-funktionerne sørger for overbelastningsbeskyttelse af motoren, klasse 20, i overensstemmelse med NEC.

**NB!:**

Termisk motorbeskyttelse initialiseres ved 1,0 x den nominelle motorstrøm og den nominelle motorfrekvens (se parameter 117, *Termisk motorbeskyttelse*).

6. Fjern ikke stikkene til motoren og netforsyningen, når VLT-frekvensomformerer er tilkoblet netforsyning. Kontrollér, at netforsyningen er afbrudt, og at den krævede tid er gået, inden du fjerner motor- og netstikkene.
7. Sikker galvanisk adskillelse (PELV) overholdes ikke, hvis RFI-afbryderen er i positionen OFF. Det betyder, at alle styreind- og udgange kun kan betragtes som lavspændingsklemmer, hvis der er foretaget grundlæggende galvanisk adskillelse.
8. Vær opmærksom på, at VLT-frekvensomformerer har flere spændingstilgange end L1, L2 og L3, når DC-bus klemmerne anvendes. Kontrollér, at alle spændingstilgange er afbrudt, og at den foreskrevne tid er gået, inden reparationsarbejdet påbegyndes.

### ■ Advarsel mod uønsket start

1. Motoren kan bringes til standsning med digitale kommandoer, buskommandoer, referencer eller lokalt stop, mens frekvensomformerer er tilsluttet netforsyning. Hvis personsikkerhed kræver, at der ikke må forekomme utilsigtet start, er disse stopfunktioner ikke tilstrækkelige.
2. Under parameterbehandling kan der forekomme motorstart. Derfor skal stoptasten [OFF/STOP] altid aktiveres, hvorefter data kan ændres.

**Advarsel:**

Berøring af strømførende dele er forbundet med livsfare - selvefter, at udstyret er afbrudt fra netforsyningen.

6002 - 6005, 200-240:	vent mindst 4 minutter
6006/8006 - 6062 - 6082, 200-240:	vent mindst 15 minutter
6002 - 6005, 380-460 V:	vent mindst 4 minutter
6006/8006 - 6027/8027, 380-460/480 V:	vent mindst 15 minutter
6102/8102 - 6352/8352, 380-460/480 V:	vent mindst 20 minutter
6400/8450 - 6550/8600, 380-460/480 V:	vent mindst 15 minutter
6002/8002 - 6006/8006, 525-600 V:	vent mindst 4 minutter
6008/8008 - 6027/8027, 525-600 V:	vent mindst 15 minutter
6032/8032 - 6275/8300, 525-600 V:	vent mindst 30 minutter

175ZA678.12

## ■ Driftstilstande

### ■ Drift med kaskadestyring

Med optionskortet til kaskadestyring kan frekvensomformereren automatisk styre op til fem motorer. Ind- og udkobling af motorer foretages cyklisk i overensstemmelse med driftstimer. Denne funktion sikrer ensartet brug over længere tid og eliminerer eventuelle problemer i forbindelse med start af en sjældent benyttet motor. Kaskadestyreenheden omfatter fire Form C-relæer med kontakter på 250 V, 2 A (ikke-induktiv), som bruges til at styre motorkontakterne. Optionskortet med styreenheden installeres i frekvensomformerens styrekortkassette og kan bestilles installeret fra fabrikken. Kaskadestyreenheden er effektiv ved applikationer, hvor flere motorer bruges til at styre en samlet gennemstrømning, et samlet niveau eller et samlet tryk i forbindelse med pumper, ventilatorer og blæsere.

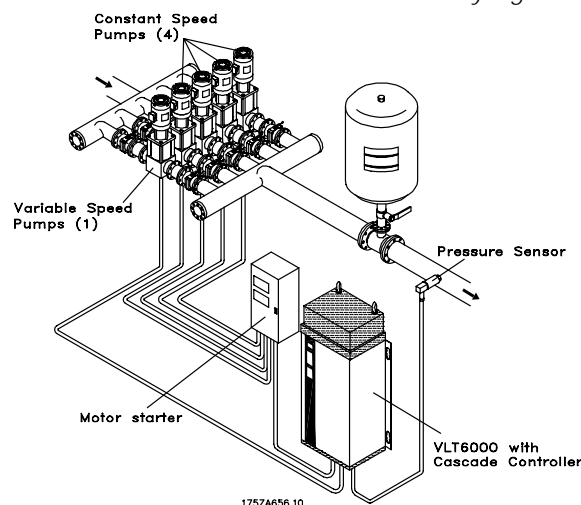
#### Feedbacksignaler

En væsentlig fordel ved kaskadestyring er, at den er baseret på frekvensomformerens avancerede PID-styring. Det betyder, at programmeringen foregår i udvalgte måleenheder, der svarer til applikationen, og at både feedback og sætpunkter kan vises. I modsætning til frekvensomformere, der baserer ind- og udkobling på frekvens, muliggør feedback præcis styring som svar på faktiske systembelastninger. Frekvensomformerens PID-styring har plads til to feedbacksignaler og to sætpunkter, hvilket giver mulighed for styring af systemer med forskellige sætpunkt-zoner.

Ved pumpeapplikationer, hvor et trykfeedbacksignal ikke er praktisk muligt, kan feedbacksignalet hentes i nærheden af pumpen ved en gennemstrømningsmåling. Når gennemstrømningen er lav, er det krævede tryk også lavt. Ved forøget gennemstrømning skal pumperne levere et højere tryk for at kompensere for det øgede trykfald i rørene. Sætpunktet bør i sådanne tilfælde indstilles, så det svarer til gennemstrømningen. Kaskadestyringen er en nem løsning, som dog vanskeligt lader sig gennemføre med almindelige PID-styreenheder. Ved programmering af ét sætpunkt for mindste gennemstrømning og det andet for maksimal gennemstrømning kan frekvensomformereren beregne mellemliggende sætpunkter på grundlag af den nødvendige gennemstrømning.

Drift med kaskadestyring afhænger af den generelle udformning af systemet. Der er mulighed for to driftstilstande:

1. *Standardkaskadestyring* med én hastighedsstyret pumpe/ventilator og op til fire konstanthastighedspumper/ventilatorer. *Hovedpumpealternering* giver mulighed for at udligne brugen af pumperne. Dette opnås ved at flytte styrerollen mellem pumperne. Op til fire pumper kan styres på denne måde. Programmering til denne driftstilstand er beskrevet i kapitel 6, *Opsætning af standardkaskadestyringstilstand*.
2. *Master/slave-kaskadestyring*, hvor samtlige pumper/ventilatorer hastighedsstyres via masterfrekvensomformereren. Programmering er beskrevet i kapitel 7, *Master/slave-kaskadestyringsfunktion*.



Standardkaskadestyringsfunktion

### ■ Standardkaskadestyringsfunktion

Ved standardkaskadestyring styrer en frekvensomformer med optionskortet til kaskadestyring en motor med variabel hastighed og benyttes samtidig til ind- og udkobling af yderligere konstanthastighedsmotorer. Ved variation af den oprindelige motors hastighed opnås variabel hastighedsstyring i systemet. Herved opretholdes et konstant tryk, og trykudsving elimineres, hvilket medfører reduceret systembelastning og mere støjsvag drift.

Motorerne kan være af samme eller forskellige størrelser. Styreenheden giver mulighed for otte foruddefinerede pumpekombinationer. Valgmulighederne tillader kombinationer af pumper med 100%, 200% og 300% kapacitet. Dette giver et dynamisk kapacitetsområde på 9 til 1. VLT-frekvensomformerens interne PID-styring styrer kaskadeoptionskortet på grundlag af feedbacksignalet. Kaskadestyringen vil fortsætte driften på konstanthastighedsmotorerne for at imødekomme systemkravene, hvis frekvensomformereren skulle trippe.

#### Udkoblingstimer

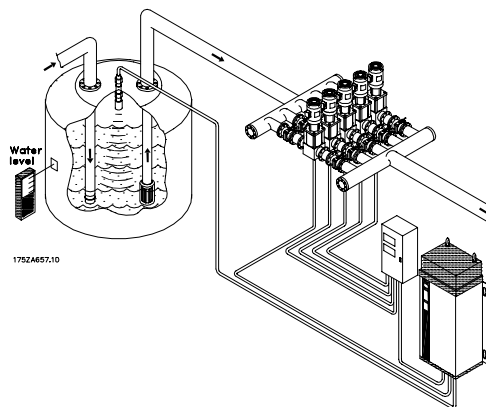
En udkoblingstimer træder i kraft ved standardstyring, hvis frekvensomformereren kører kontinuerligt ved mindste hastighed, mens en eller flere konstanthastighedsmotorer kører. Da en

pumpe med variabel hastighed, der kører ved minimumhastigheden, kun bidrager med ringe eller slet ingen gennemstrømning til systemet, tilrådes det at stoppe konstanthastighedsmotoren og lade frekvensomformereren forsyne systemet med den nødvendige gennemstrømning. Udkoblingstimeren er programmerbar, så det undgås, at konstanthastighedsmotorerne hyppigt kobles ind og ud.

Hvis kun masterfrekvensomformereren kører, kan frekvensomformerens dvalefunktion afbryde systemdriften, hvis der ikke er aktuelt behov, idet den hele tiden er klar til at starte igen. Variabel hastighedsstyring med konstanthastighedsmotorer optimerer energiforbruget og undgår beskadigelse af pumper, der kører med ringe eller slet ingen gennemstrømning

#### Niveaustyring

Med niveaustyring kan flere pumper i sammenhæng benyttes til at sikre konstante niveauer i applikationer som buffertanke. Normalt vil en vandniveauføler levere feedback til VLT-frekvensomformerens indbyggede PID-styring. Nøjagtig niveaustyring opretholdes som svar på systemets sætpunkt. Med kaskadestyring kobles yderligere konstanthastighedspumper ind eller ud efter behov for at opretholde niveauet.



Niveaustyring i standardkaskadestyringsfunktion

### ■ Styrepumpealternering

Funktionen gør det muligt at skifte frekvensomformereren mellem pumperne i systemet (maks. 4 pumper). På denne måde udliges brugen af pumperne, og der er således ingen risiko for, at en Pumpe går fast på grund af korrosion og stilstand. Derved reduceres vedligeholdelsesbehovet, og både driftsikkerheden og systemets levetid øges. Omskiftningen af frekvensomformereren fra én Pumpe til en anden

styres af en timer, som giver mulighed for at indstille det ønskede skifteinterval. Der kan kun bruges pumper med 100% kapacitet.

■ Master/Slave-kaskadestyringsfunktion

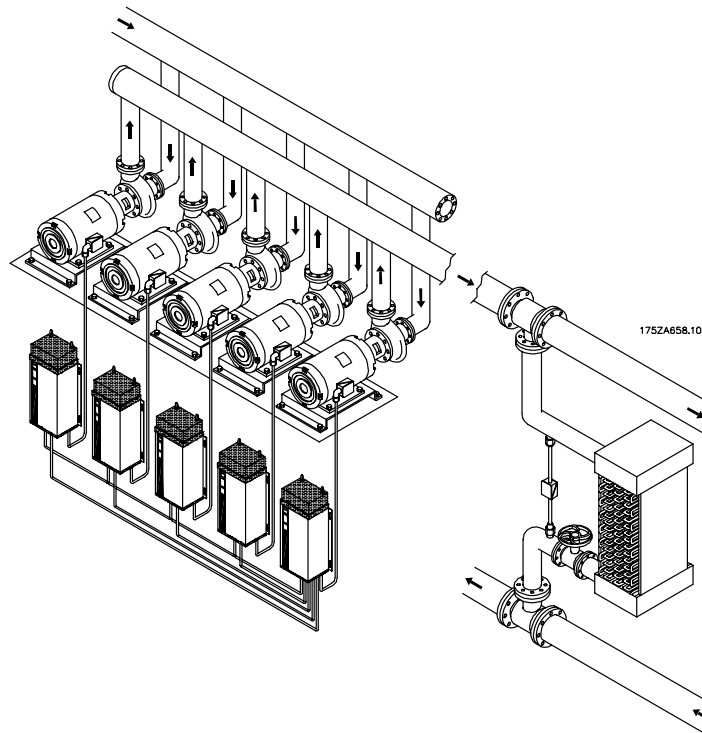
Master/slave-systemer styrer flere pumper parallelt på samme udgangsfrekvens. Pumperne kobles ind og ud efter behov for at imødekomme systemets krav. Master/slave-styremetoden giver maksimal systemeffektivitet.

Ved master/slave-styring har hver enkelt motor sin egen frekvensomformer, der reagerer på styreinput fra en master-frekvensomformer, som indeholder kaskadeoptionskortet. Master-frekvensomformeren sender et pulshastighedsreferencesignal til de styrede apparater for at sikre, at de alle arbejder ved samme hastighed. Motorerne skal have samme størrelse. I visse applikationer kan det være tilrådeligt, at en ekstra frekvensomformer med kaskadekort fungerer som hjælpestyreenhed.

Sekventiel ind- og udkobling af frekvensomformerne foretages af master-frekvensomformeren som reaktion på systemfeedback, så præcis sætpunkt-styring opretholdes. Tryksvingninger og vandtilbageslag elimineres. Da samtlige kørende pumper fungerer ved samme hastighed, er risikoen for at køre en pumpe under fortsat tryk ind i en lukket kontrolventil stort set ikke-eksisterende. Dette reducerer vedligeholdelsen af pumpen idet slitage på pakninger og lejer minimeres.

Danfoss kan tilbyde beregningsprogrammet Multiple Unit Staging Efficiency Calculator (MUSEC) - et gratis computerprogram, der kan hentes på Danfoss' websted. Ved angivelse af pumpe- og systemdata beregner MUSEC ind- og udkoblingsfrekvenser ved optimal effektivitet for hver pumpe: Eksempelvis kan tre pumper sikre den krævede gennemstrømning ved reduceret kraft, i stedet for at to pumper skal køre ved fuld kraft. Dette resulterer ofte i yderligere besparelser på 10% til 15% i forhold til lignende styresystemer. Gratis download på adressen [www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives) under software download.

Der opnås bedst effektivitet, hvis der placeres en tryksender ved systemets fjerneste, betydende belastning. Hvis dette ikke er praktisk muligt, og tryksenderen placeres for tæt på pumpernes udledning, eller hvis pumpedata og systemkarakteristikker ikke er tilgængelige, findes der alternative måder at programmere kaskadestyringen på.



Master/Slave-kaskadestyringsfunktion



### ■ Installations- og kabelføringsvejledning

#### ■ Installation af optionskortet til kaskadestyring

Dette kapitel indeholder vejledning til installation af optionskortet til kaskadestyring i en frekvensomformer. I den standardindstillede kaskadestyringstilstand kan optionskortet i frekvensomformeren styre op til fire yderligere motorer. Med Master/Slave-funktionen installeres optionskortet på masterfrekvensomformeren, hvorefter den kan styre op til fire yderligere slavefrekvensomformere.

Relæudgangstilslutningerne kan variere i henhold til driftstilstand samt systemets konfiguration. Typiske kabelføringsdiagrammer findes også i dette kapitel.

Overhold altid sikkerhedsretningslinjerne i hhv. VLT 6000 *Betjeningsvejledning MG.60.AX.YY* og VLT 8000

*Betjeningsvejledning MG.80.AX.YY*. Nærmere detaljer og vejledning i driften af frekvensomformeren fremgår af den relevante *VLT Betjeningsvejledning*.

#### Krav til tilspændingsmomenter

Tilspænd samtlige samlinger beskrevet i dette kapitel til 7,1 in-lbs (0,8 Nm), medmindre andet fremgår.

#### Tilslutning for ekstra sender

Klemmerne 12 og 13 leverer en 24 V DC-strømforsyning på 200 mA. Denne forsyning kan benyttes til at levere strøm til fjernsendere, uden at der kræves eksterne strømforsyninger. Se kabelføringsvejledning i kapitel 10, *Kabelføring til feedbacksender*.



#### **FARE**

**Frekvensomformeren indeholder farlige spændingsniveauer, når den er tilsluttet netforsyningen. Det kan være forbundet med livsfare at berøre de elektriske dele, også efter at netforsyningen er koblet fra.**

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



#### **ADVARSEL**

**Kun uddannede elektrikere bør udføre elektrisk installation. Ukorrekt installation af motor eller VLT kan forårsage materielskade, alvorlig personskade eller død. Følg denne manual samt nationale og lokale sikkerhedsforeskrifter.**

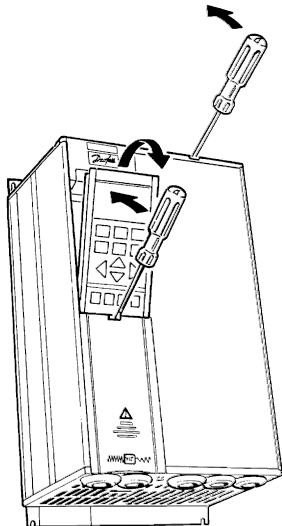


#### **ADVARSEL**

**De elektroniske komponenter i det frekvensjustérbare VLT-drev kan påvirkes af elektrostatisk udladning (ESD). ESD kan nedsætte ydeevnen i eller helt ødelægge elektroniske komponenter. Følg korrekte ESD-procedurer i forbindelse med installation eller vedligehold for at undgå skader på komponenterne.**

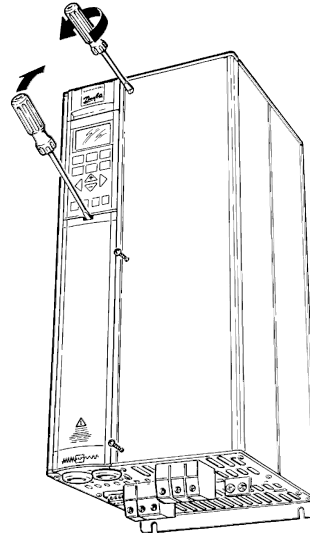
### ■ 1. Adgang til styrekortkassette

- Fjern lokalbetjeningspanelets tastatur ved at trække udad fra oven med hånden. Panelkonnektoren på panelets bagside afbrydes.



175ZA178.10

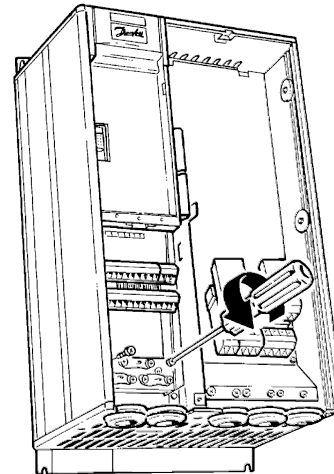
- Fjern beskyttelsesdækslet forsigtigt med en skruetrækker, der indsættes i det øverste hak, og løft derefter dækslet helt af styrebenene.
- Åbn adgangsdækslet til de indre VLT-komponenter. (Drevkonfigurationer kan variere).



175ZT232.10

### ■ 2. Afbryd styrekablerne til VLT-drevet

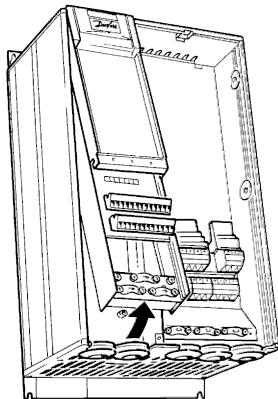
- Fjern styrekablerne ved at afbryde tilslutningsstikkene.
- Fjern kabelbøjlen ved at afmontere de to skruer. Gem til samling senere.
- Løsn de to låseskruer, der holder styrekortkassetten fast i frekvensomformerens chassis.



175ZA179.10

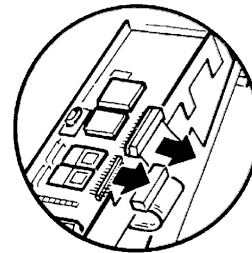
### ■ 3. Fjern VLT-kassetten og fladkablerne

- Løft styrekortkassetten fra bunden.



175ZA180.10

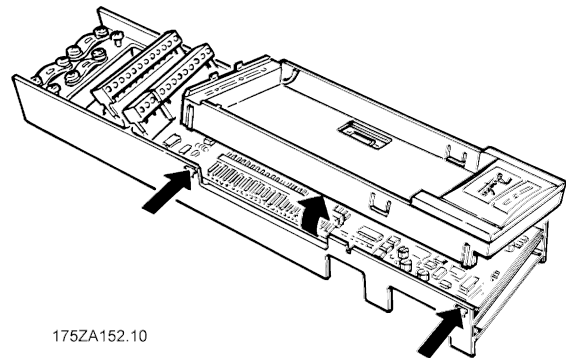
- Afmonter de to fladkabler fra VLT-styrekortet.
- Løft kassetten af hængslerne øverst for at fjerne den.



175ZT248.10

### ■ 4. Fjern LCP-tastaturrammen

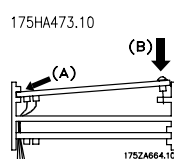
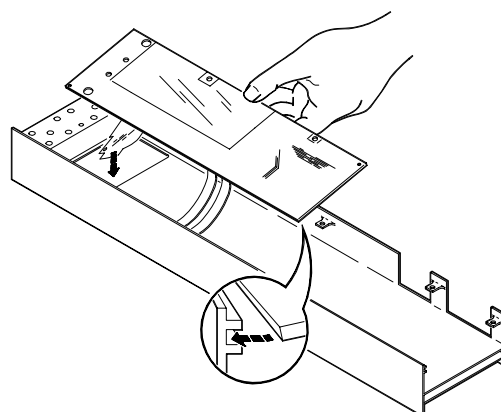
- Tryk på taperne på siden af LCP-rammen for at frigøre fastholdelsesclipsene.
- Træk udad for at løsne rammen, og løft den derefter op.



175ZA152.10

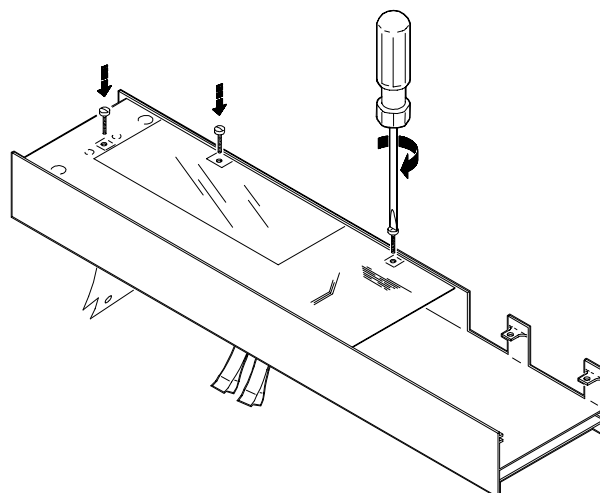
### ■ 5. Kaskadeoptionskort, føring af fladkabler

- Før fladkablerne fra kaskadestyrekortet gennem åbningen i siden på VLT-styrekortkassetten. Optionskortet installeres med komponentsiden nedad.
- Indfør plasticisoleringen til optionskortet gennem klemmeåbningen i styrekortkassetten.
- Indsæt kanten af optionskortet i port (A) i kassetten side.
- Placér den modsatte ende af kortet i overensstemmelse med monteringshullerne (B).



### ■ 6. Fastgør optionskortet

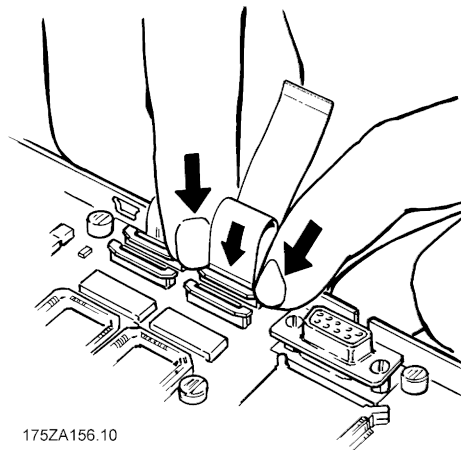
- Fastgør optionskortet til styrekortkassetten med de medfølgende 3 selvskærende skruer og låseskiver. Benyt en skruetrækker af typen Torx T-10.



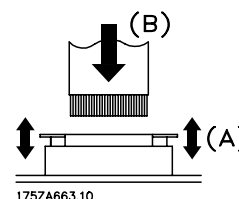
175HA474.10

### ■ 7. Tilslut optionskortets fladkabeltil VLT-styrekortet

- Træk kraven (A) på stikket til styrekortets fladkabel opad.
- FJERN IKKE den blå isolering i enden af optionskortets fladkabel. Sæt fladkablet i det tilsvarende stik (B) på VLT-styrekortet, og tryk kraven i. Sørg for ikke at klemme fladkablerne.
- Gentag proceduren for alle fladkablerne.



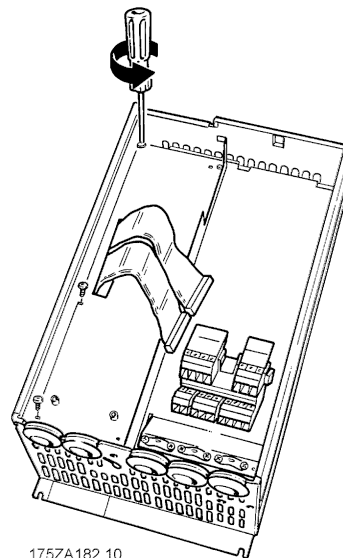
175ZA156.10



175ZA663.10

### ■ 8. Jordforbindelse til chassis

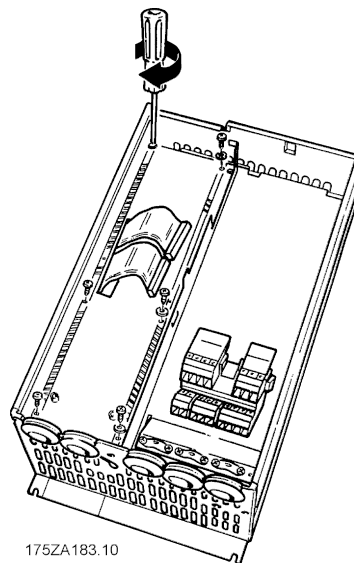
- Placeringen af huller til montering af jordingsstroppe i VLT-chassiset kan variere i henhold til drevkonfigurationen.
- Fjern, hvis de findes, skruerne i chassiset med en skruetrækker af typen Torx T-20, og gem dem med henblik på samling igen senere. Ellers fastgøres jordingsstroppe med de medfølgende skruer.



175ZA182.10

### ■ 9. Installer chassissets jordforbindelser

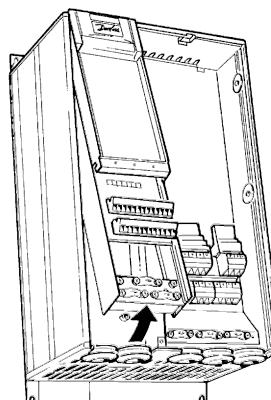
- Tilpas jordingsstroppe til de tilsvarende skruehuller. (Stroppe med færrest kontaktpunkter monteres på chassissets højre side.)
- Isæt de fjernede skruer, eller tilføj de medfølgende nye skruer efter behov. Benyt en skruetrækker af typen Torx T-20.



175ZA183.10

### ■ 10. Isæt VLT-styrekortkassetten

- Montér tastaturrammen, der blev afmonteret i trin 4, til VLT-styrekortkassetten. Sørg for, at optionskortets fladkabler ikke klemmes.
- Tilslut to fladkabler til styrekortet i de konnektorer, der blev adskilt i trin 3.
- Hæng VLT-kassetten øverst i VLT-chassisset, og sæt den på plads igen. Benyt en skruetrækker af typen Torx T-20 til at fastgøre de to låseskruer. Sørg for, at styrekortets fladkabler ikke klemmes.

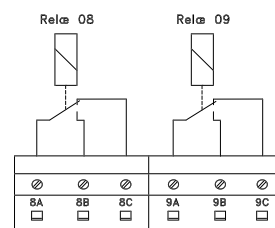
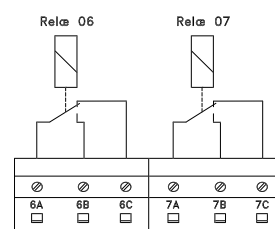


175ZA180.10

### ■ 11. Relæudgangstilslutning

- Tilslut relæudgangskablerne til klemmeblokkene i henhold til applikation. (Se kabelføringsdiagram i dette kapitel).
- Indsæt relæklemmeblokkene omhyggeligt i de tilsvarende fatninger på styrekortet.
- Fastgør relækablet med kabelbøjlen nederst til højre, og spænd den til.

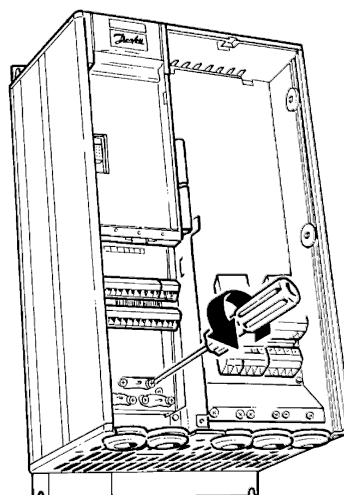
Relæ 6-9: A-B slutte, A-C bryde  
 Maks. 240 VAC, 2 A  
 Maks. tværsnit: 1,5 mm<sup>2</sup> (28-16 AWG)  
 Moment: 0,22-0,25 Nm



DANFOSS  
175DA42.11

### ■ 12. Fjern fastgøringsbeslag til kabelbøjle

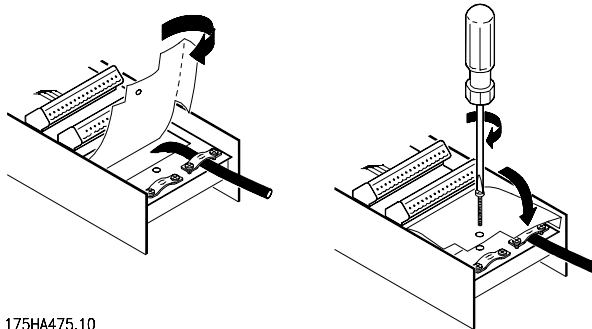
- Optionskortets isoleringsplade er udformet, så kabelbøjles øverste skruehul kan benyttes til fastgøring.
- Benyt en skrueetrækker til at fjerne den øverste kabelbøjle.



175ZA676.10

### ■ 13. Gentilslut VLT-styreklemmerne, og fastgør optionskortets isoleringsplade

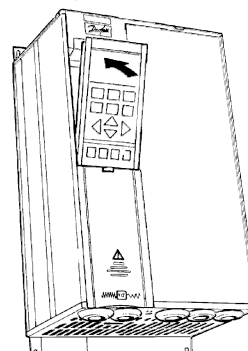
- Gentilslut VLT-styreklemmerne, der blev fjernet i trin 2, ved at trykke dem omhyggeligt fast i de tilsvarende klemmefatninger.
- Fold flappen på optionskortets isoleringsplade, og sæt den i åbningen i styrekortkassetten.
- Fastgør isoleringspladen til den øverste bøjle med en skrue fra den fjernede kabelbøjle.
- Før kablerne til VLT-styreklemmerne gennem den nederste venstre kabelbøjle, og fastgør dem.



175HA475.10

### ■ 14. Endelig samling

- Fastgør adgangsdækslet over de indre VLT-komponenter.
- Monter LCP-tastaturet igen ved at placere styreskinnerne nederst i rammen og klemme tastaturet på plads.
- Monter beskyttelsesdækslet ved at placere styrepindene nederst i dækslet i styrekortkassetten og låse dækslet på plads.



175ZA633.10

### ■ Kabelføring til sender

Se kapitel 10, Kabelføring til feedbacksender.

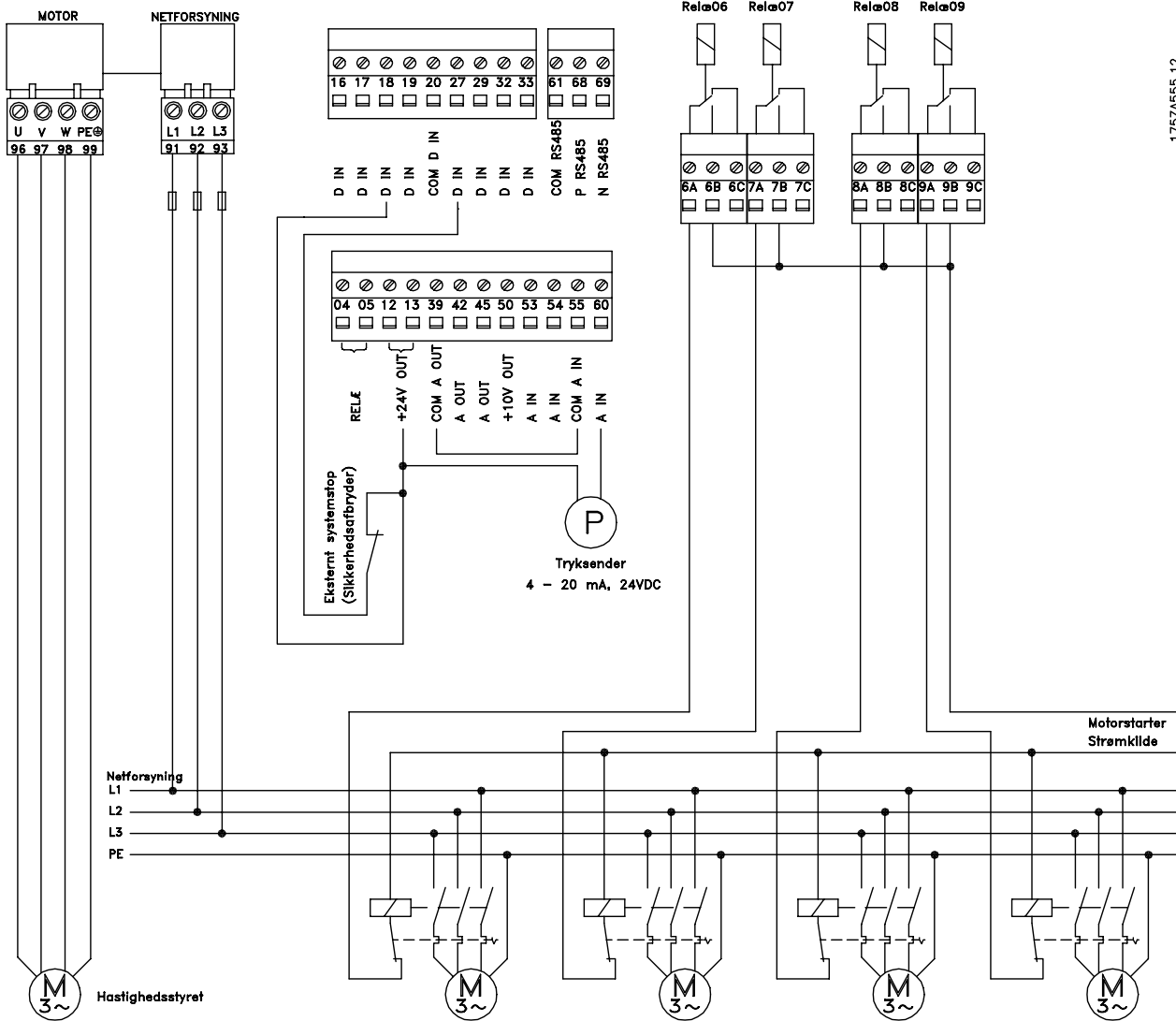
### ■ Kabelføringsdiagram til standardkaskadestyring

Kabelføringsdiagrammet viser et eksempel på et standardkaskadestyringssystem med 4 motorer med fast hastighed, en 4-20 mA tryksender og ekstern sikkerhedsafbryder.

Eltilslutninger

Styrekorttilslutninger

Optionkorttilslutninger



175ZA555.12



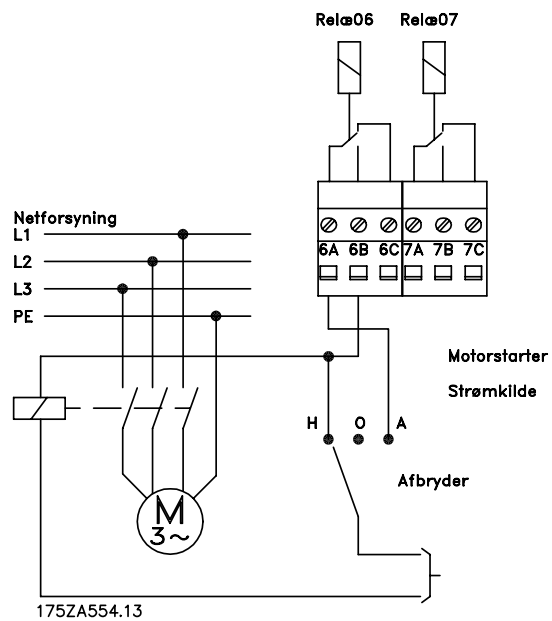
### ■ Ekstra Hand/Off/Auto-afbryder

#### Ekstra Hand/Off/Auto-afbryder

I standardkaskadestyringstilstand er det almindeligt at benytte en ekstra Hand/Off/Auto-kontakt på starteren til konstanthastighedsmotoren. Under normal drift indstilles kontakten på AUTO, hvorved drevet automatisk sender start- og stopkommandoer til motoren. Indstillingen HAND giver mulighed for manuel betjening af motoren. Motoren kan afbrydes ved at indstille kontakten til OFF. Hvis motoren er sat i OFF-positionen, vil

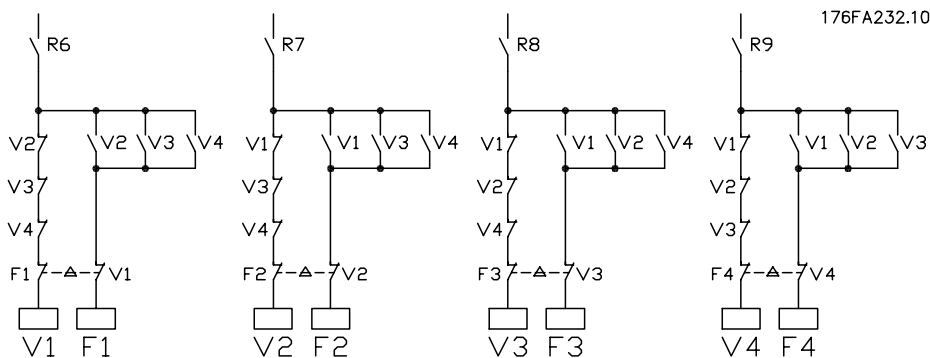
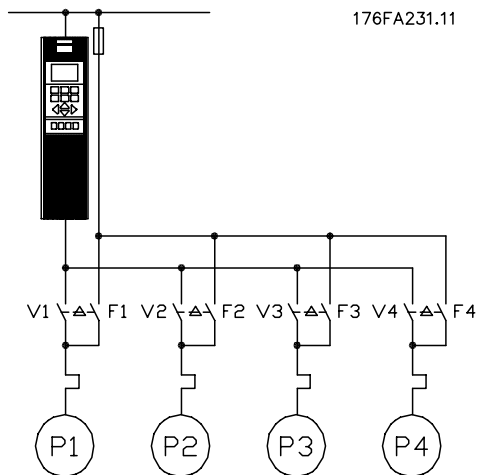
kaskadestyningen forsøge at få den i gang ved at udløse dens relæ. Da der ikke ydes noget bidrag fra pumpen, tændes den næste Pumpe. Relætimeren vil imidlertid genoptage driften for en deaktiveret motor. Se kapitel 12, *Serviceparametre*.

Nedenstående diagram indeholder kabelføringsvejledning til ekstra Hand/Off/Auto-afbryder.



■ Ledningsdiagram til hovedpumpealternering

Hver enkelt pumpe skal være udstyret med dobbelt strømkontakt med mekanisk sikkerhedsafbryder. Systemets ledningsføring fremgår af nedenstående diagrammer.



- Relæ R6, R7, R8 og R9 er kaskadestyringskøretets relæer
- Når alle relæerne er inaktive (OFF), vil det første relæ, der skifter til ON, indstille strømkontakten i overensstemmelse med pumpen, der styres af frekvensomformeren. R6 indstiller eksempelvis V1, dvs. P1 bliver den styrede pumpe.
- V1 blokerer F1 i den afbrudte position via den mekaniske afbryder
- Ekstra NC-kontakter i V1 forhindrer aktivering af V2, V3 og V4
- Den første konstanthastighedspumpe er P2 (via F2) af relæ R7, derefter P3 (F3) af R8 osv.
- Når timeren når den indstillede værdi, slukkes alle pumperne i samme rækkefølge, som de blev tændt, dvs. P4, P3, P2 og til sidst P1
- Systemet genstarter med R7-relæet til, hvilket er ensbetydende med, at P2 er den af frekvensomformeren styrede hovedpumpe efterfulgt af R8, R9, R6 (P3, P4, P1 kører med fast hastighed på netforsyningen)

### ■ Kabelføringsdiagram til master i master/slave-styring

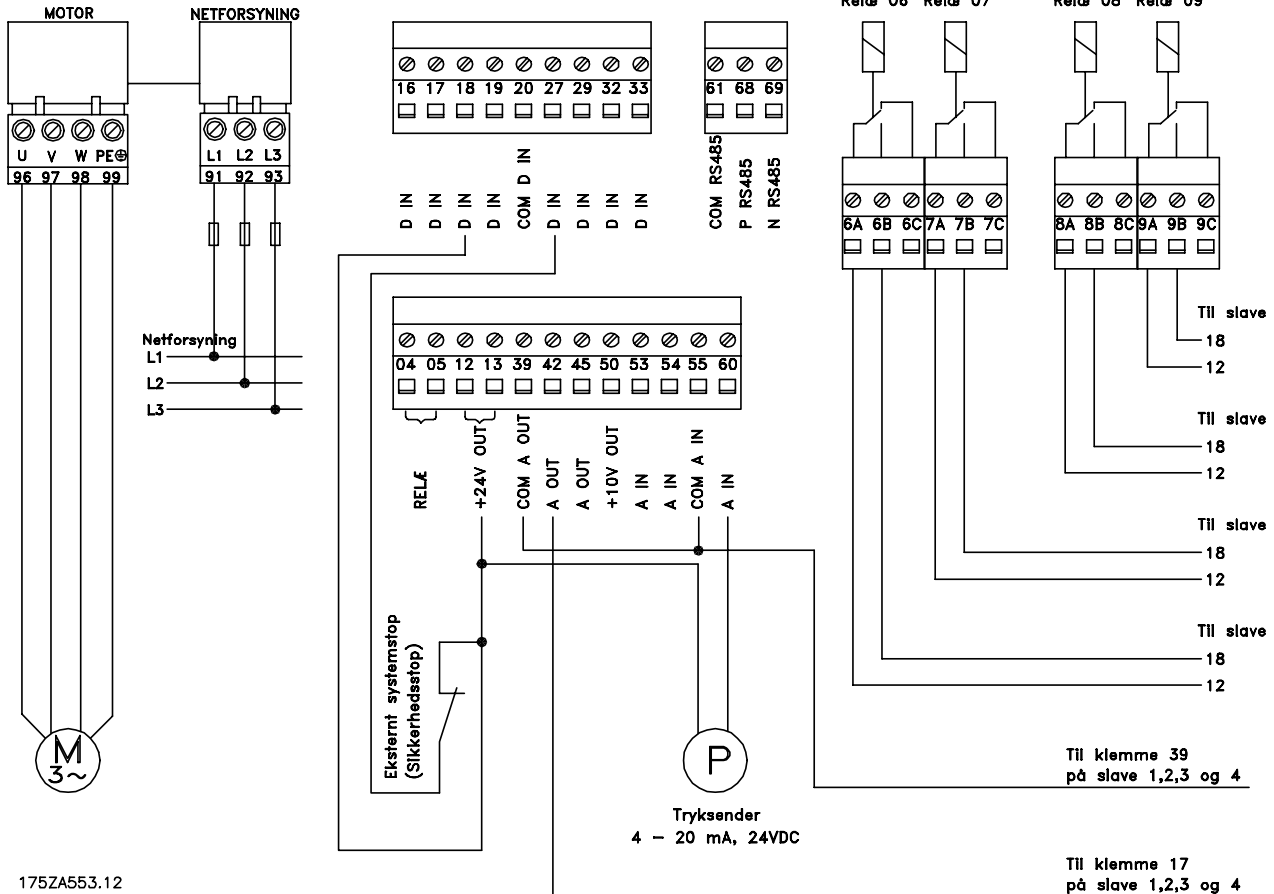
Kabelføringsdiagrammet nedenfor viser et eksempel på et masterdrev ved Master/Slave-kaskadestyring. Systemet omfatter en 4-20 mA tryksender, en

ekstern sikkerhedsafbryder og fire slavedrev. Hastighedsreferencen til slavedrevet leveres på klemme 17 i form af et pulssignal. Relæerne på optionskortet bruges til Start/Stop-kommandoen til slavedrevene.

Eltilslutninger

Styrekorttilslutninger

Optionskorttilslutninger



### Masterdrev

Installations- og kabelføringsvejledning



### ■ Ændrede drevfunktioner

#### ■ Introduktion

Installation af optionskortet til kaskadestyring i frekvensomformerens tilsidesætter en række af de eksisterende frekvensomformerfunktioner. Ændringer i standardparameterindstillingerne fremgår af tabellerne nedenfor. Data angivet i frekvensomformerparametrene benyttes til programmering af frekvensomformerens og kaskadestyringen med henblik på systemets drift. De ændrede standardindstillinger gør det lettere at programmere kaskadestyringen. Vejledning i programmering af frekvensomformerparametre fremgår af kapitel 5, *Brugerinterface*.

Desuden er de parametre, der skal programmeres med henblik på kaskadestyring, samlet gruppevis i en ny Quickmenu med 44 punkter. Programmeringen forenkles ved at følge Quickmenuens punkter efter hinanden til enten standardkaskadestyring eller Master/Slave-kaskadestyring. Den nye Quickmenu er beskrevet i kapitel 6, *Konfiguration af frekvensomformer og kaskadestyringskort*.

Der er desuden adgang til nye funktioner til afbrydelse af pumper eller ventilatorer, der kører i kaskadedrift. Dette kapitel indeholder en opsummering af de ændrede VLT-funktioner.

#### Ændrede standardindstillinger med optionskortet til kaskadestyring

Parameter	Beskrivelse	Tidligere standard	Ny standard
100	Konfiguration	Åben sløjfe	Lukket sløjfe
201	Minimum udgangsfrekv.	0,0 Hz	40% af nominel frekvens
205	Maksimumreference	50/60 Hz	100%
206	Rampe op-tid	Variere iht. apparat	Se tabel nedenfor
207	Rampe ned-tid	Variere iht. apparat	Se tabel nedenfor
304	Klemme 27 (digital indgang)	Sikkerhedsafbryder <sup>1</sup> /friløbsstop, inverteret	Friløbsstop, inverteret
308	Klemme 53 (analog i V)	Reference	Ingen funktion
314	Klemme 60 (analog i A)	Reference	Feedback (4 20 mA)
318	Funktion efter timeout	Ingen funktion	Stop (sekvensstop)
417	Feedbackfunktion	Maksimum	Virtuel styrekurve
427	PID lavpasfiltertid	0,01 sek.	0,20 sek.

VLT-type		Rampe op (parameter 206)	Rampe ned (parameter 207)
8005/6002	8011/6011	1 sek.	1 sek.
8016/6016	8062/6062	3 sek.	2 sek.
8072/6072	8302/6272	5 sek.	3 sek.
8352/6352	8600/6550	8 sek.	5 sek.

<sup>1</sup> VLT 8000: Fabriksindstilling for USA

### ■ Ændrede funktioner til systemstop

Kaskadestyroingsoptionen indeholder to stopfunktioner. Den ene funktion stopper systemet hurtigt. Den anden udkobler pumperne i sekvens, hvilket muliggør et stop med kontrolleret tryk.



Benyt ikke disse funktioner til nødstop.  
Enkelte funktioner afbryder ikke alle pumper.

#### Standardkaskadestyroing

Stopfunktioner ved standardkaskadestyroing er beskrevet i tabellen nedenfor. Ved sekvensstop forløber en rampe ned-tid imellem hver udkobling af motorer.

Standardkaskadestyroing	
Funktion	Beskrivelse
OFF/STOP-tast	Gennemfører sekvensstop for alle konstanthastighedsmotorer i en rækkefølge modsat opstarten. Styreenheden decelererer sin motor, til den står stille.
STOP via klemme 16 og 17 (systemstartparameter 300 og 301)	Styreenheden decelererer sin motor, til den står stille. Med motoren stoppet foretager styreenheden sekvensstop af konstanthastighedsmotorer.
STOP via klemme 18 (startparameter 302)	Konstanthastighedsmotorer fortsætter med at fungere normalt med feedbacksignal fra frekvensomformerens. Styreenheden decelererer sin motor, til den står stille.
STOP via klemme 27 (Friløbsstop inverteret, parameter 304)	Konstanthastighedsmotorer stopper øjeblikkeligt. Styreenheden lader motoren friløbe, til den står stille.
STOP via klemme 27 (Sikkerhedsafbryder, parameter 304)	Konstanthastighedsmotorer stopper øjeblikkeligt. Styreenheden lader motoren friløbe, til den står stille.



#### NB!:

Hvis frekvensomformerens af en eller anden årsag tripper, kan kaskadestyroingen opretholde driften med de tilbageværende pumper. Kun ved live zero, hvor par. 315 Live zero-funktion er indstillet til [STOP] eller [STOP OG TRIP] eller ved advarsel 8 [DC UNDERSPÆNDING] stopper alle pumper.

#### Master/Slave-kaskadestyroing

Stopfunktioner ved Master/Slave-kaskadestyroing er beskrevet i tabellen nedenfor.

Master/Slave-kaskadestyroing	
Funktion	Beskrivelse
OFF/STOP-tasten	Gennemfører sekvensstop for alle slavemotorer i en rækkefølge modsat opstarten. Masteren decelererer sin motor, til den står stille.
STOP via klemme 16 og 17 (systemstartparameter 300 og 301)	Slavemotorerne stopper alle samtidig. Masteren decelererer sin motor, til den står stille.
STOP via klemme 18 (startparameter 302)	Slavemotorerne stopper alle samtidig. Masteren decelererer sin motor, til den står stille.
STOP via klemme 27 (Friløbsstop inverteret, parameter 304)	Slavemotorerne stopper alle samtidig. Masteren lader sin motor friløbe, til den står stille.
STOP via klemme 27 (Sikkerhedsafbryder, parameter 304)	Slavemotorerne stopper alle samtidig. Masteren lader sin motor friløbe, til den står stille.



#### NB!:

Hvis frekvensomformerens af en eller anden årsag tripper, får kaskadestyroingen systemet til at stoppe.

### ■ Seriel kommunikation (parameter500)

Danfoss FC-protokollen må kun anvendes sammen med MCT 10-softwaren til programmering og konfiguration af drev- og kaskadestyroingsparametre.

### ■ Brugergrenseflade

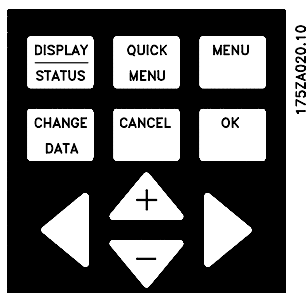
#### ■ Sådan anvendes lokalbetjeningspanelet til programmering

Det kombinerede display og tastatur på fronten af VLT kaldes lokalbetjeningspanelet (LCP). LCP er brugergrensefladen til det frekvensjusterbare VLT-drev.

LCP indholder en række brugerfunktioner: programmering af VLT-drevet; visning af driftsdata samt alarmer og advarsler; mulighed for nulstilling af drevet efter en fejtilstand; og ved lokalbetjening for at starte/stoppe samt styre hastigheden på drevet.

#### ■ Betjeningstaster til parameteropsætning

Hver enkelt parameter er bestemmende for en af drevets driftsfunktioner. Mange af parametrene anvendes i kombination med andre. Tasterne, der er vist nedenfor, benyttes til programmering af drevet ved valg af parameterindstillinger eller evt. ved angivelse af data til parameteren. LCP-tasterne benyttes også til valg af de driftsdata, der skal vises i forbindelse med normal drift af drevet.



[DISPLAY/MODE] anvendes til ændring af displayindstillinger eller til at vende tilbage til Display mode fra en af de to andre funktionsmåder, Quick Menu eller Extend Menu.

[QUICK MENU] giver adgang til programmeringsparametrene i Quick Menu. Her findes de mest almindelig benyttede parametre til opsætning af drevets funktioner.

[EXTEND MENU] giver adgang til samtlige drevparametre, herunder også menupunkter i Quick Menu.

[CHANGE DATA] benyttes til ændring af de parametre, der er valgt i enten Extend Menu eller Quick Menu.

[CANCEL] benyttes, hvis en ændring af den valgte parameter ikke skal udføres.

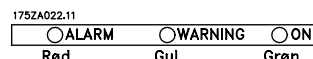
[OK] benyttes ved bekræftelse af en ændring af valgt parameter.

[+/-] benyttes til rulning gennem parametrene og til ændring af en valgt parameter. Disse taster kan også benyttes til ændring af drevhastigheden som funktion af den lokale reference. Desuden benyttes tasterne i Display mode til at skifte mellem forskellige udlæsninger.

[<>] benyttes ved valg af parametergruppe og flytning af markøren til det ønskede ciffer, når numeriske værdier skal ændres.

#### ■ Indikeringslamper

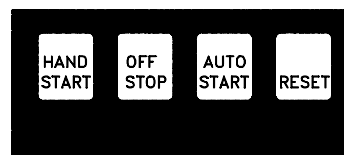
Nederst i styrepanelet findes tre indikeringslamper: En rød alarmlampe, en gul advarsel lampe og en grøn spændingslampe (strøm tændt).



Hvis foruddefinerede grænseværdier overskrides, tændes alarm- og/eller advarsel lampen, og en status- eller alarmtekst vises. Spændingsindikatoren aktiveres, når det frekvensjusterbare VLT-drev får spænding.

#### ■ Styring af frekvensomformereren

Taster til styring af frekvensomformereren er beskrevet nedenfor.3



[HAND START] benyttes, hvis frekvensomformereren skal startes og styres fra LCP. Frekvensomformereren starter motoren, når der trykkes på [HAND START].



#### NB!:

Motoren starter ved aktivering af [HAND START], hvis parameter 201, *Udgangsfrekvens lav grænse*, er indstillet til en udgangsfrekvens, som er højere end 0 Hz.

Følgende signaler er stadig aktive på styreklemmerne, når [HAND START] aktiveres:

- Hand Start - Off Stop - Auto Start - Reset
- Sikkerhedsafbryder
- Friløbsstop inverteret
- Reversering
- Opsætningsvalg, Isb - opsætningsvalg, msb

- Jog
- Startbetingelser opfyldt
- Lås for dataændringer
- Stopkommando fra seriel kommunikation

[OFF/STOP] benyttes til at stoppe den tilsluttede motor med hand- eller auto-funktionen. Tasten kan deaktiveres i parameter 013. Hvis stopfunktionen aktiveres, vil hoveddisplayet blinke.

[AUTO START] benyttes, hvis frekvensomformereren skal styres via styreklemmerne. Når et startsignal er aktivt på styreklemmerne og/eller den serielle bus, starter frekvensomformereren.



### NB!:

Frekvensomformereren kan når som helst startes med et startsignal via digitale indgange. Digitale indgange har højere prioritet end styretasterne [HAND START] og [AUTO START].

[RESET] benyttes til manuel nulstilling af frekvensomformereren efter et fejltrip (alarm). I sådanne tilfælde vises teksten TRIP (RESET) i displayets øverste linje. Hvis displayets øverste linje viser TRIP (AUTO START), genstartes frekvensomformereren automatisk. Hvis displayets øverste linje viser TRIP FASTL.(AFB. NET), skal indgangsstrømmen til frekvensomformereren afbrydes, før trippet kan nulstilles.

krop forsvinder ved en stopkommando, eller hvis udgangsfrekvensen kommer under 0,01 Hz.

Advarsler og alarmer (fejltrops) vises også. I forbindelse med en alarm vises ALARM ledsaget af et alarmnummer i det store display. Der vises en forklaring i linje 3 eller i både linje 3 og 4. I forbindelse med advarsler vises ADV. og advarselsnummeret med en forklaring i linje 3 og/eller 4. Både alarmer og advarsler får displayet til at blinke.



Nedenstående liste indeholder driftsdatamuligheder for første og anden linje i LCP-displayet.

### ■ Displaytilstande

I driftstilstanden Auto vises oplysninger i en af tre programmérbare displayvisninger. Tasten [DISPLAY MODE] åbner displayfunktionen og giver mulighed for at skifte mellem funktionerne I og II. I Display-tilstand benyttes tasterne [+] og [-] til at rulle gennem samtlige displayindstillingsmuligheder. I tilstand II identificerer tasten [DISPLAY MODE], hvis den holdes nede, de enheder, displayet viser, i den øverste linje. Tilstand IV er kun tilgængelig ved lokal, manuel betjening.

Ved normal drift er der mulighed for visning af tre dataudlæsninger i den første (øverste) linje i displayet. Én udlæsning er tilgængelig i linje 2 (det store display). Parameter 008, 009 og 010 vælger de data, der vises i den øverste linje. Parameter 007, *Stor displayudlæsning*, vælger de data, der vises i linje 2.

Listen på næste side indeholder de driftsdata, der kan vælges til dataudlæsningerne. Linje 4 (nederste linje) viser automatisk frekvensomformerens driftsstatus.

Nummeret på den aktive opsætning samt en pil, der angiver motorens rotationsretning, vises i højre side af det store display. Urets retning betyder forlæns, og modsat urets retning betyder baglæns. Pilens



Dataelement:	Enhed:
Resulterende reference, %	[%]
Resulterende reference, enhed	[enhed]
Frekvens	[Hz]
% af maksimal udgangsfrekvens	[%]
Motorstrøm	[A]
Effekt	[kW]
Effekt	Effekt [HK]
Udgangsenergi	[kWh]
Kørte timer	[timer]
Brugerdefineret udlæsning	[enhed]
Sætpunkt 1	[enhed]
Sætpunkt 2	[enhed]
Feedback 1	[enhed]
Feedback 2	[enhed]
Feedback	[enhed]
Motorspænding	[V]
DC-linkspænding	[V]
Termisk belast. motor	[%]
Termisk belast. VLT	[%]
Indgangsstatus, digital indgang	[binær kode]
Indgangsstatus, analog klemme 53	[V]
Indgangsstatus, analog klemme 54	[V]
Indgangsstatus, analog klemme 60	[mA]
Udgangsstatus, relæstatus	[binær kode]
Pulsreference	[Hz]
Ekstern reference	[%]
Kølepladetemperatur	[°C]
kommunikationsoption-skort-advarsel	[HEX]
LCP displaytekst	
Statusord	[HEX]
Styreord	[HEX]
Alarmord	[HEX]
PID-udgang	[Hz]
PID-udgang	[%]

Tre driftsdataværdier kan vises i den første displaylinje og én i den store displaylinje, og disse programmeres via parameter 007, 008, 009 og 010.

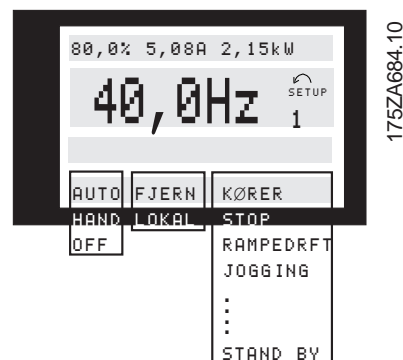
### Displaytilstand I

I Displaytilstand I er frekvensomformereren i Auto-tilstand, og reference og styring bestemmes via styreklemmerne. Nedenfor ses et eksempel, hvor frekvensomformereren kører under opsætning 1 i Auto-tilstand med fjernreference og en udgangsfrekvens på 40 Hz.

Teksten i linje 1, FREKVENNS, beskriver måleren, der vises i den store displaylinje. Linje 2 (store display) viser den aktuelle udgangsfrekvens (40,0 Hz), omløbsretning (baglæns pil) og den aktive opsætning (1). Linje 3 er tom. Linje 4 er statuslinjen, og oplysningerne her genereres automatisk af frekvensomformereren på grundlag af dens drift. Den viser, at frekvensomformereren er i auto-tilstand med fjernreference, og at motoren kører.



Statuslinje (Linje 4): Yderligere automatiske visninger for frekvensomformererstatuslinjen er vist nedenfor.



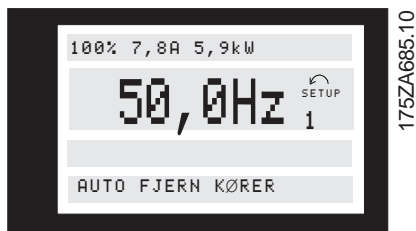
Den venstre indikator på statuslinjen viser VLT-frekvensomformerens aktive styringstilstand. AUTO vises, hvis styring foretages via styreklemmerne. HAND angiver, at styringen foregår via tasterne på LCP-panelet. OFF betyder, at frekvensomformereren ignorerer samtlige styrekommandoer, og at den ikke vil køre.

Den mellemste del af statuslinjen angiver det referenceelement, der er aktivt. FJERNBETJENT betyder, at reference fra styreklemmerne er aktiv, mens LOKAL betyder, at referencen fastlægges via tasterne [+] og [-] i styrepanelet.

Den sidste del af linje 4 angiver frekvensomformerens driftsstatus, f.eks. KØRER, STOP eller ALARM.

### Displaytilstand II

Denne displaytilstand viser tre driftsdataværdier i den øverste linje, som alle programmeres via parameter 007, 008 og 009. Tasterne [DISPLAY MODE] skifter mellem displaytilstandene I og II.



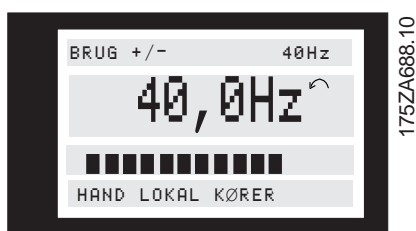
### Displaytilstand III

Tryk på tasten [DISPLAY MODE], og hold den nede, mens tilstand II er aktiv. Tilstand III vil være synlig, så længe tasten holdes nede. Den øverste linje ændres i henhold til de viste databetegnelser og enheder. Linje 2 og 4 forbliver uændrede. Når tasten slippes, vender visningen tilbage til tilstand II.



### Displaytilstand IV

Denne displaytilstand benyttes til lokal drift, hvor den lokale hastighedsreference angives fra tastaturet. I denne displaytilstand bestemmes referencen med tasterne [+] og [-]. Styringen foretages via de nederste taster på tastaturet. Første linje angiver den nødvendige reference. Den tredje linje indeholder den relative værdi for udgangsfrekvensen i form af et søjlediagram, der forholder sig til den maksimale frekvens.



### ■ Ændring af data

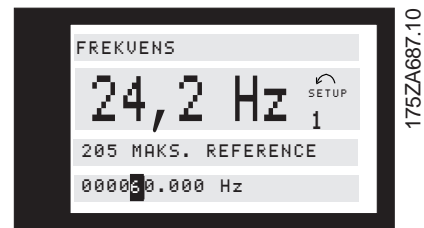
Uanset om en parameter er kaldt frem under Quick menu eller Extend Menu, vil proceduren for ændring af data være den samme. Tasten [CHANGE DATA] giver adgang til ændring af den valgte parameter. Linje 3 indeholder parameterens nummer og betegnelse. Den understregede funktion eller det blinkende tal i linje 4 i displayet påvirkes af ændringen.

Fremgangsmåden for ændring af data afhænger af, om den valgte parameter repræsenterer en numerisk dataværdi eller en funktion.

### Ændring af numeriske værdier

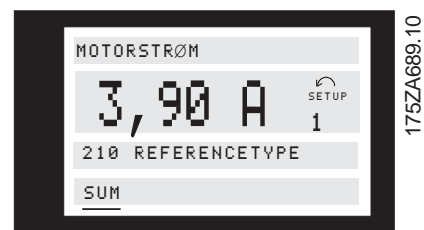
Hvis den valgte parameter repræsenterer en numerisk værdi, kan det blinkende tal ændres med tasterne [+] og [-]. Placér markøren med tasterne [<] og [>], og tilpas derefter talværdien med tasterne [+] og [-].

Det valgte tal indikeres af den blinkende markør. Nederste displaylinje viser den dataværdi, som bliver indlæst (gemt), når der kvitteres med [OK]. Brug [CANCEL] for at tilsidesætte ændringen.



### Ændring af funktionsværdier

Hvis den valgte parameter er en funktionsværdi, kan den valgte tekstværdi ændres med tasterne [+ / -].



Funktionsværdien blinker, indtil der kvitteres med tasten [OK]. Funktionsværdien er herefter valgt. Brug [CANCEL] for at tilsidesætte ændringen.

### Ændring af viste numeriske værdier

Enkelte parametre indeholder numeriske lister over de værdier, der kan vælges blandt eller ændres. Det betyder, at hvis en numerisk værdi ikke er vist, kan en værdi angives ved samme procedure som for ændring af numeriske værdier. Dette gælder parameter 102, *Motoreffekt*, parameter 103, *Motorspænding* og parameter 104, *Motorfrekvens*.

### ■ Procedure for indstilling af parametre

Angiv eller redigér parameterdata eller -indstillinger på følgende måde:

1. Tryk på [Quick Menu] eller [Extended Menu].
2. Brug tasterne [+] og [-] til at finde den parameter, du vil ændre.
3. Tryk på [Change Data].
4. Brug [+] og [-] til at vælge den ønskede parameterindstilling. Hvis du vil gå til en anden parameterindstilling i en numerisk parameter, skal

du bruge pilene < og >. Den blinkende markør angiver det tal, der påvirkes af ændringen.

- Tryk på tasten [Cancel] for at tilsidesætte ændringen, eller tryk på [OK] for at godkende ændringen og angive de nye indstillinger.

### ■ Eksempel på ændring af parameterdata

Vi går ud fra, at punkt 9 i Quick Menu (parameter 206, *Rampe op-tid*) er indstillet til 60 sekunder. Lav rampe op-tiden om til 100 sekunder på følgende måde:

- Tryk på tasten [Quick Menu].
- Tryk på tasten [+], indtil du når punkt 9 af 35 i Quick Menu (parameter 206), *Rampe op-tid*.
- Tryk på tasten < to gange – cifret for hundreder begynder at blinke.
- Tryk på [+] en enkelt gang for at ændre cifret for hundreder til '1'.
- Tryk en enkelt gang på > for at gå videre til cifret for tiere.
- Tryk på [-], indtil '6' står på '0', og indstillingen for *Rampe-op tid* viser '100 s.'
- Tryk på tasten [OK] for at angive den nye værdi.

### ■ Manuel initialisering

Drevet kan initialiseres til at vende tilbage til fabriksindstillingerne.

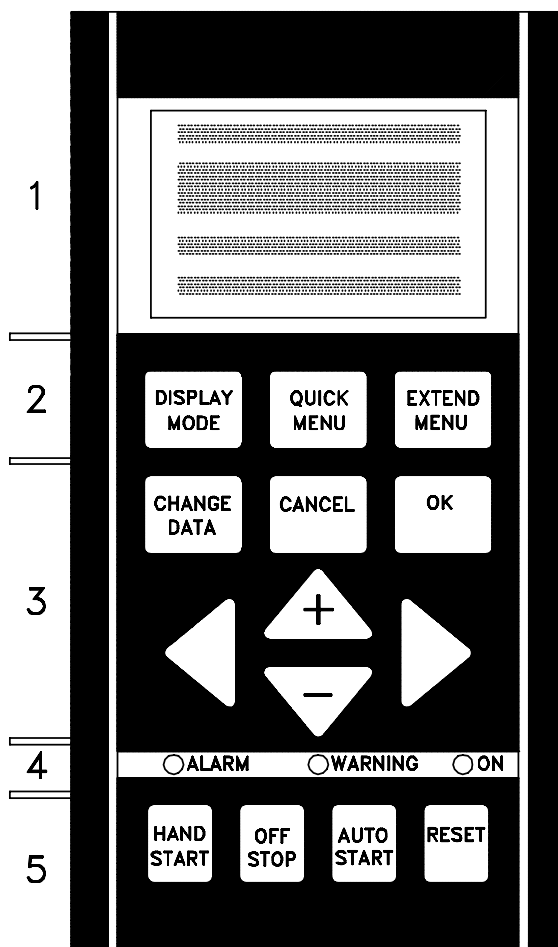


#### NB!:

Initialisering af drevet fjerner alle værdier og indstillinger, der er overført til drevet. Enkelte fabriksindstillinger er specifikke for europæiske applikationer.

- Afbryd AC-strømmen til drevet.
- Tryk på tasterne [DISPLAY MODE] + [CHANGE DATA] + [OK], og hold dem nede, samtidig med at der slutes vekselstrøm til drevet.
- Slip tasterne. VLT-drevet vender tilbage til fabriksindstillingerne.

Det er også muligt at foretage initialisering via parameter 620, Driftstilstand, ved at vælge Initialiser.



Følgende parametre resettes ikke i forbindelse med en manuel initialisering:

- 500, Protokol
- 600, Driftstimer
- 601, Kørt timer
- 602, kWh-tæller
- 603, Antal indkoblinger
- 604, Antal overtemperaturer
- 605, Antal overspændinger
- 724 - 737, Driftstimer/tællere

## ■ Konfiguration af VLT-drev og kaskadestyring

### ■ Introduktion

En ny quick menu-liste aktiveres, når et optionskort til kaskadestyring installeres i et frekvensjusterbart VLT-drev. De oprindelige 12 punkter forøges til 44 quick menu-punkter, der giver mulighed for programmering af yderligere funktioner til drev og kaskadestyring. Se kapitel 4, *Ændrede drevfunktioner*.

De første 20 punkter i den nye quick menu skal programmeres i rækkefølge i forbindelse med den indledende opsætning af drevet og styreenheden. (Se blokdiagram.) Disse 20 punkter er fælles for både standardkaskadestyring og Master/Slave-styring. Når den indledende opsætning er gennemført, benyttes yderligere quick menu-punkter til at programmere drevet til den ønskede driftmetode. Vejledning hertil findes i kapitel 7, *Opsætning af standardkaskadestyringstilstand* og i kapitel 8, *Opsætning af Master/Slave-styringstilstand*.

Kapitel 9, *Systemoptimering*, indeholder vejledning om endelige småjusteringer, der muliggør optimal effektivisering af drev og styreenhed efter opstart.

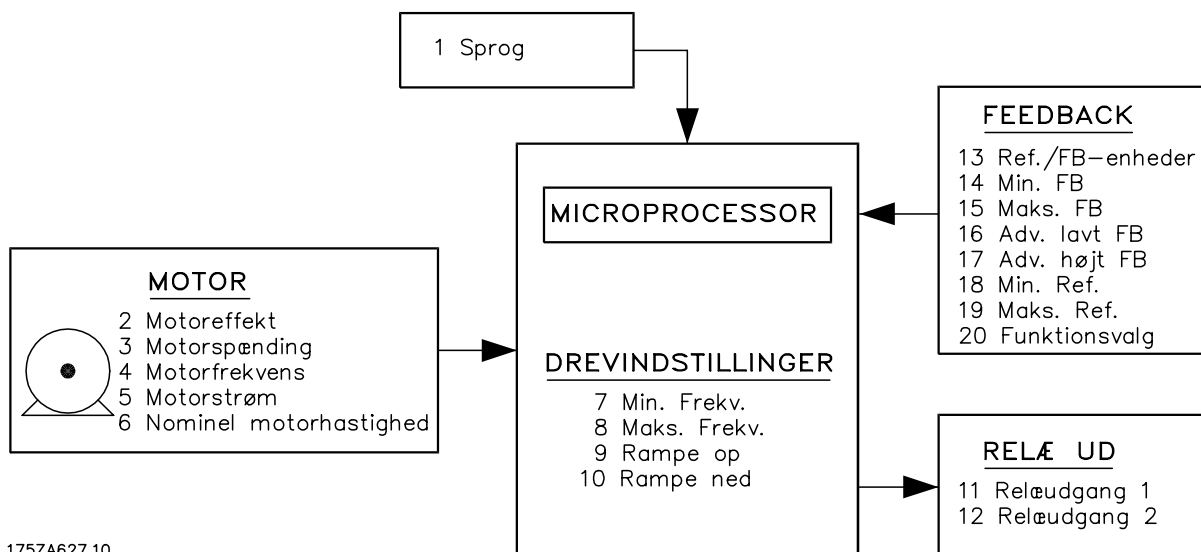
Punkterne 2-6 er motorkarakteristikker. Med standardkaskadestyring angives kun data for den hastighedsvariable motor, som kaskadestyringen har kontrol over. Med Master/Slave-styring angives der kun data for den motor, der styres af Master-drevet, på dette tidspunkt. Punkterne 7-19 er grundlæggende indstillinger til kaskadestyringen, som benyttes ved begge driftsmetoder. Punkt 20

vælger driftsmetode med henblik på yderligere opsætning. Quick Menu-opsummeringstabellen på næste side beskriver menupunkterne.

VLT-drevet med justérbar frekvens har fire uafhængige opsætninger, der kan programmeres. Den indledende programmering i dette kapitel lagres som Setup 1. Se *Alternativ programmering* sidst i dette kapitel for vejledning til brug af drevets muligheder for flere opsætninger.

De VLT-drev, som leveres med optionskortet til kaskadestyring installeret, eller som er klargjort til installation på stedet, er programmeret med fabriksindstillinger, som er typiske for driften. Disse indstillinger kan meget vel være tilfredsstillende for opstart af systemet.

Se kapitel 5, *Brugergrænseflade* for vejledning i programmering af VLT-drevet.



175ZA627.10

### ■ Quickmenu-opsummering

Quickmenu-nummer	Parameternummer	Navn	Enheder	Område	Fabriksindstilling
Grundlæggende parametre til frekvensomformeropsætning					
001	001	Sprog		10 sprog	Se manualerne til VLT 6000 HVAC eller VLT 8000 AQUA.
002	102	Motoreffekt	KW/HK	1.1-450/1.5-600	
003	103	Motorspænding	Volt	200 - 480	
004	104	Motorfrekvens	Hz	50 / 60	
005	105	Motorstrøm	Ampere	0-IVLT maks.	
006	106	Nominel motorhastighed	O./MIN.	0- fm,n x 60	
007	201	Min. frekvens	Hz	0,0 -fmax	2/5 af fnom (NY)
008	202	Maks. frekvens	Hz	Fmin-120/1000	Fnom x 1,1 (NY)
009	206	Rampe op-tid	Sekunder	1-3600	Se tabellen i 2.4.8
010	207	Rampe ned-tid	Sekunder	1-3600	
011	323	Relæ 1 Udgang	Afhænger af valg		Se manualen til VLT 6000 HVAC.
012	326	Relæ 2 Udgang			
Grundlæggende opsætning til standardkaskadestyring og master/slave.					
013	415	Enheder med lukket sløjfe	Valgt i henhold til processen.		
014	413	Minimum feedback			
015	414	Maksimum feedback			
016	227	Advarsel om lav feedback	Enheder	-999,999.999- FB Høj	-999,999.999
017	228	Advarsel høj feedback	Enheder	FB lav- 999,999.999	999,999.999
018	204	Ref.min.	Enheder	Min. feedback - Ref.maks	0
019	205	Ref.maks.	Enheder	Ref.min -Maks. feedback	0
020	723	Valg af driftstilstand	-	Standard / M/S	Standardkaskade
021	712	Pumpekombination		1 - 8	1
022	713	Koblingsbåndbr.	%	1.0 - 100.0	10.0
023	714	Udkoblingsforsinkelse	Sek.	0.0 - 3000	15
024	715	Indkoblingsforsinkelse	Sek.	0.0 - 3000	15
025	716	Tilsidesæt båndbr.	% af sætpunkt	2.0 - 100.0	20.0
026	717	Tilsidesættelsestimer	Sek.	0.0 - 300	5
027	718	Indkoblingsfrekvens	% af fmaks	0 - 100	90
028	741	Udkoblingsfrekvens	% af fmaks	0-100	10
029	418	Sætpunkt 1 (H0)	Bar (eller tilsvarende)	Refmin -Refmaks	0.000
030	419	Sætpunkt 2 (H1)	Bar (eller tilsvarende)	Refmin -Refmaks	0.000
031	721	Udkoblingstimer	Timer sek.	0,0 - 300 (301 = OFF)	15
032	722	Pumpealternering		Aktiveret/deaktiveret	Aktiveret
033	319	Analoge/digitale udgange	-	[1] - [43]	F ud 0...20mA
034	739	M/S-indkoblingsfrekvenser	Hz	F min -F maks	F min
035	740	M/S-udkoblingsfrekvenser	Hz	F min -F maks	F max
036	750	Alterneringstid	Timer	0-999	0
037	751	Forløbet alterneringstid	Timer	0 - par. 750	0
038	752	Alterneringsregister		1-4	1
039	753	Alterneringsgenstartsforsinkelse	Sek.	0-60	5
PID-styreenhedstilpasning					
040	420	Normal/inverteret styring		Normal/inverteret	Normal funktion
041	422	PID-startfrekvens	Hz	Fmin-fmaks	0 Hz
042	427	PID-lavpasfiltertid	Sek.	0,01 - 10,00	1.00
043	423	PID-proportionalforstærkning	Faktor	0,00 - 10,0	0.01
044	424	PID-integratorstid	Sek.	0,01 - 9999,0	OFF

## Cascade Controller Option

### ■ Sprog

#### Quick Menu 001 Par. 001 Sprog

##### (SPROG)

##### Værdi:

- ★Engelsk (ENGLISH)
- Tysk (DEUTSCH)
- Fransk (FRANCAIS)
- Dansk (DANSK)
- Spansk (ESPAÑOL)
- Italiensk (ITALIANO)
- Svensk (SVENSKA)
- Hollandsk (NEDERLANDS)
- Portugisisk (PORTUGUES)
- Finsk (SUOMI)

##### Funktion:

Denne valgmulighed definerer det sprog, der benyttes i displayet.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg displaysproget.



##### NB!:

Det er vigtigt, at værdierne i parameter 102-106, *Typeskiltdata for motor*, svarer til motorens faktiske typeskiltdata.

### ■ Motortypeskiltdata

#### Quick Menu 002 Par. 102 Motoreffekt

##### (MOTOREFFEKT)

##### Værdi:

0,1/3 HK (0,25 KW)	[000.25]
0,5 HK (0,37 KW)	[000.37]
0,75 HK (0,55 KW)	[000.55]
1,0 HK (0,75 KW)	[000.75]
1,5 HK (1,10 KW)	[001.10]
2 HK (1,50 KW)	[001.50]
3 HK (2,20 KW)	[002.20]
4 HK (3,00 KW)	[003.00]
5 HK (4,00 KW)	[004.00]
7,5 HK (5,50 KW)	[005.50]
10 HK (7,50 KW)	[007.50]
15 HK (11,00 KW)	[011.00]
20 HK (15,00 KW)	[015.00]
25 HK (18,50 KW)	[018.50]
30 HK (22,00 KW)	[022.00]
40 HK (30,00 KW)	[030.00]
50 HK (37,00 KW)	[037.00]
60 HK (45,00 KW)	[045.00]
75 HK (55,00 KW)	[055.00]
100 HK (75,00 KW)	[075.00]
125 HK (90,00 KW)	[090.00]
150 HK (110,00 KW)	[110.00]
200 HK (132,00 KW)	[132.00]

250 HK (160,00 KW)	[160.00]
300 HK (200,00 KW)	[200.00]
350 HK (250,00 KW)	[250.00]
400 HK (300,00 KW)	[300.00]
450 HK (315,00 KW)	[315.00]
500 HK (355,00 KW)	[355.00]
600 HK (400,00 KW)	[400.00]

★Apparatafhængig

##### Funktion:

Her indstilles den effektværdi, der svarer til effektopgivelsen på motorens typeskilt. Standardværdien er motorens fulde nominelle værdi. Drevet kan styre motorer, der er ned til fire gange underdimensionerede i forhold til drevets nominelle værdi, eller op til én gang overdimensioneret.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil en værdi, som svarer til typeskiltdata på motoren.

#### Quick Menu 003 Par. 103 Motorspænding

##### (MOTORSPÆNDING)

##### Værdi:

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

★Afhænger af motoren

##### Funktion:

Her vælges den nominelle motorspænding.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg en værdi, der svarer til typeskiltet på motoren, uanset AC-indgangsspændingen på det frekvensjustérbare VLT-drev.

#### Quick Menu 004 Par. 104 Motorfrekvens

##### (MOTORFREKVENS)

##### Værdi:

50 Hz	★ 60
60 Hz	

## Cascade Controller Option

### Funktion:

Her vælges den nominelle motorfrekvens.

### Beskrivelse af valg:

Vælg en værdi, som svarer til typeskiltsdataene på motoren.

### Quick Menu 005 Par. 105 Motorstrøm (MOTORSTRØM)

#### Værdi:

0,01 - Drevdimensionering ★ Afhænger af motoren

### Funktion:

Den nominelle motorstrøm i ampere benyttes i VLT-frekvensomformer-beregninger af moment og termisk motorsikring.

### Beskrivelse af valg:

Indstil en værdi, som svarer til typeskiltsdataene på motoren.



#### NB!:

Det er vigtigt at angive den korrekte værdi, da den benyttes i VVC+ styrefunktionen.

### Quick Menu 006 Par. 106 Nominel motorhastighed (NOM. MOTORHAST.)

#### Værdi:

100 - 60000 omdr./min.  
★ Afhænger af parameter 102, *Motoreffekt*

### Funktion:

Her angives den værdi, der svarer til den nominelle motorhastighed, som fremgår af typeskiltsdataene.

### Beskrivelse af valg:

Indstil en værdi, som svarer til typeskiltsdata på motoren.



#### NB!:

Det er vigtigt at angive den korrekte værdi, da den benyttes i VVC+ styrefunktionen.

Den maksimale værdi er lig frekvens x 60. Frekvensen indstilles i parameter 104, *Motorfrekvens*.

### Quick Menu 007 Par. 201 Udgangsfrekvens lav grænse

#### (MIN. FREKVENNS)

#### Værdi:

0,0 - Parameter 202 indstilling ★ 0,0 HZ

### Funktion:

Her vælges den minimale udgangsfrekvens. Drevet vil ikke kunne fungere under denne værdi i nogen af driftstilstandene.

### Beskrivelse af valg:

Angiv en værdi mellem 0,0 Hz og *Udgangsfrekvens høj grænse*, som er indstillet i Quick Menu-punkt 008 (parameter 202).

### Quick Menu 008 Par. 202 Udgangsfrekvens høj grænse

#### (MAKS. FREKVENNS)

#### Værdi:

Para 201 indstilling - Para 200 grænse ★ 60 HZ

### Funktion:

I denne parameter kan der vælges en maksimal udgangsfrekvens, som svarer til den maksimale motorhastighed. Drevet vil ikke kunne køre kontinuerligt ved en udgangsfrekvens over denne værdi i nogen driftstilstand.



#### NB!:

Indstil udgangsfrekvensens høje grænse til 60 Hz ved brug i USA. VLT-frekvensomformerens udgangsfrekvens kan aldrig antage en værdi højere end 1/10 af switchfrekvensen (parameter 407, *Switchfrekvens*).

### Beskrivelse af valg:

Angiv en værdi mellem den lave frekvensgrænse fra Quick Menu-punkt 07 (parameter 201) og frekvensområdegrænsen, der er angivet i parameter 200.

### Quick Menu 009 Par. 206 Rampe op-tid (RAMPE OP-TID)

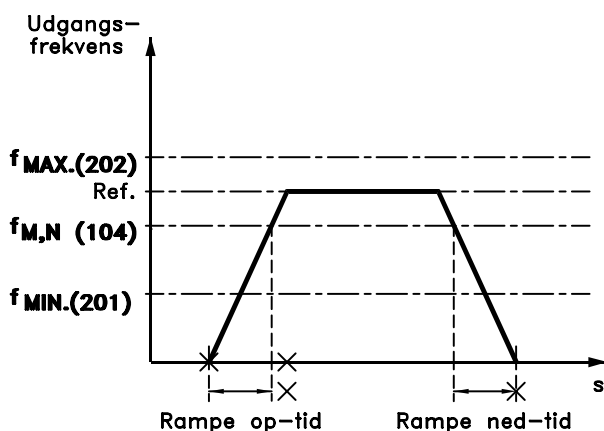
#### Værdi:

1 - 3600 sek. ★ Apparatafhængig

### Funktion:

Rampe op-tiden er accelerationstiden fra 0 Hz til den nominelle motorfrekvens (parameter 104, *Motorfrekvens*). Det forudsættes, at udgangsstrømmen

ikke når strømgrænsen (indstilles i parameter 215 *Strømgrænse*). Dette fastsætter den maksimale acceleration for samtlige driftstilstande.



### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede rampe op-tid. For lang rampe op-tid kan forårsage uhensigtsmæssig drift på drevet. For kort rampe op-tid kan forårsage, at drevet når strømgrænsen under acceleration eller forårsage unacceptable momentpulser i det styrede system.

### Quick Menu 10 Par. 207 Rampe ned-tid

#### (RAMPE NED-TID)

#### Værdi:

1 - 3600 sek. ★ Apparatafhængig

#### Funktion:

Rampe op-tiden er decelerationstiden fra den nominelle motorfrekvens (parameter 104, *Motorfrekvens*) til 0 Hz. Denne rampe ned-tid kan forlænges automatisk for at forhindre trip på grund af overspænding, hvis belastningen regenereres til drevet. Dette fastsætter den maksimale deceleration for samtlige driftstilstande.

### Beskrivelse af valg:

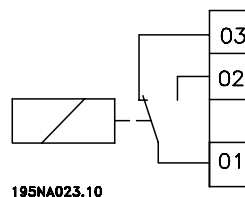
Den ønskede rampe ned-tid indstilles. For lang rampe op-tid kan forårsage ineffektiv drift på drevet. For kort rampe ned-tid kan forårsage, at drevet tripper fra på grund af høj DC-bus spænding eller forårsage unacceptable momentpulser i det styrede system.

### ■ Relæudgange

Relæudgangene 1 og 2 kan benyttes til at angive frekvensomformerens aktuelle status eller evt. en advarsel.

Hvis udgangen bruges som spændingsudgang (0-10 V), skal der monteres en pull-down-modstand på 500  $\Omega$  på klemme 39 (fælles for analoge/digitale udgange. Se kapitel 10 for at få yderligere oplysninger).

Anvendes udgangen som strømudgang, må den resulterende impedans fra det tilsluttede udstyr ikke overstige 500 W.

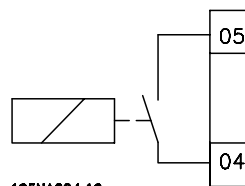


195NA023.10

#### Relæ 1

1 - 3 bryde, 1 - 2 slutte, maks. 240 VAC, 2 Amp.

Relæet findes ved hoved- og motorklemmerne.



195NA024.10

#### Relæ 2

4 - 5 slutte, maks. 50 VAC, 1 A, 60 VA. Maks. 75 VDC, 1 A, 30 W. Relæet findes på styrekortet.

### Quickmenu 011 Par. 323 Udgangsrelæ 1

#### (RELÆUDGANG 1)

#### Værdi:

29 valgfri indstillinger ★ INGEN ALARM

#### Funktion:

Denne udgang aktiverer relækontakt 01. Dette 240 volt, Form C-relæ kan benyttes til status og advarsler. Der er 29 valgfri indstillinger. Normalt er der foretaget programmering med henblik på fjernalarmindikering.

*Ingen alarm* er standardindstillingen. Det betyder, at frekvensomformerer fungerer korrekt, og at kontakten er lukket. Kontakten åbner for at indikere en alarm, når der opstår en fejltilstand, eller hvis frekvensomformerer taber effekt. Klemmekablerne 1 og 3 er ført sammen.

*Alarm vælges*, hvis et effekttab ikke skal resultere i en alarmindikering. Før klemme 1 og 2 sammen.

Se hhv. *VLT 6000 Betjeningsvejledning MG60AXYY* eller *VLT 8000 Betjeningsvejledning MG80AXYY* for en detaljeret liste over relæmuligheder.

### Beskrivelse af valg:

Vælg funktion for relæ 1.



## Cascade Controller Option

### Quick Menu 012 Par. 326 Udgangsrelæ 2

#### (RELÆUDGANG 2)

#### Værdi:

29 valgfri indstillinger ★ KØRER

#### Funktion:

Denne udgang aktiverer relæafbryder 02. Dette lavspændingsrelæ programmeres normalt til at give indikation om fjernkørsel. Der er 29 valgfri indstillinger.

Kører får relæet til at lukke, når drevet kører. Dette er standardindstillingen.

#### Beskrivelse af valg:

Vælg funktion for relæ 2.

### Quick Menu 013 Par. 415 Enheder ved lukket sløjfe

#### (REF. / FDBK. ENHED)

#### Værdi:

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

ft <sup>3</sup> /t	[32]
ft/s	[33]
in wg	[34]
ft wg	[35]
PSI	[36]
lb/in <sup>2</sup>	[37]
HK	[38]
°F	[39]

#### Funktion:

Denne enhed benyttes til udlæsning af displaytilstand og som enhed til *Minimum/Maksimum Feedback*, *Minimum/Maksimum Reference*, *Advarselsfeedback Høj/Lav* samt til *H1*, *H0* og de beregnede *Hmx* parameterindstillinger/udlæsninger.

#### Beskrivelse af valg:

Vælg enheden til reference-/feedbacksignalet.

### Quick Menu 014 Par 413 Minimum feedback (MIN. FEEDBACK)

#### Værdi:

-999,999.999 - FB<sub>MAKS</sub> ★ 0.000

#### Funktion:

Parameter 413, *Minimum feedback* og 414, *Maksimum feedback* benyttes til at skalere feedbacksignalet, så det sikres, at signalet vises i forhold til signalet ved indgangen.

#### Beskrivelse af valg:

Angiv værdien, der skal vises i displayet, når feedbacksignalet har sin mindsteværdi.

### Quick Menu 015 Par 414 Maksimum feedback (MAKS. FEEDBACK)

#### Værdi:

FB<sub>MIN</sub> - 999,999.999 ★ 100.000

#### Funktion:

Parameter 413, *Minimum feedback* og 414, *Maksimum feedback* benyttes til at skalere feedbacksignalet, så det sikres, at signalet vises i forhold til signalet ved indgangen.

#### Beskrivelse af valg:

Angiv værdien, der skal vises i displayet, når feedbacksignalet har sin maksimale værdi.

### Quick Menu 016 Par. 227 Advarsel: Lav Feedback (ADV. LAV FDBK)

#### Værdi:

-999,999.999 - FB<sup>HØJ</sup> (parameter 228)

★ -999.999,999

#### Funktion:

Hvis feedbacksignalet kommer under den grænse, der programmeres i denne parameter, vil teksten FEEDBACK LAV blinke i displayet.

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ikke aktive under oprampning efter en startkommando, nedrampning efter en stopkommando, eller mens drevet er stoppet. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangen kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 42 eller 45 samt via relæudgang.

I *Lukket sløjfe* programmeres feedbackenheden i parameter 415, *Enheder ved lukket sløjfe*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede værdi inden for feedbackintervallet mellem 413, *Minimum Feedback* og parameter 414, *Maksimum Feedback*.

### Quick Menu 017 Par. 228 Advarsel høj feedback (ADV. HØJ FDBK)

#### Værdi:

Par. 204 Ref<sub>MIN</sub> - par. 414 *Maksimum feedback*

★ -999.999,999

#### Funktion:

Hvis feedbacksignalet kommer over den grænse, der programmeres i denne parameter, vil teksten FEEDBACK HØJ blinke i displayet.

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ikke aktive under oprampning efter en startkommando, nedrampning efter en stopkommando, eller mens drevet er stoppet. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangene kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 42 eller 45 samt via relæudgangene.

I *Lukket sløjfe* programmeres feedbackenheden i parameter 415, *Enheder ved lukket sløjfe*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede værdi inden for feedbackintervallet mellem 413, *Minimum Feedback*, og parameter 414, *Maksimum Feedback*.

### Quick Menu 018 Par. 204 Minimum reference (MIN. REFERENCE)

#### Værdi:

Parameter 100 *Konfiguration* = *Lukket sløjfe* [1].

-Par. 413 *Minimum feedback*

- par. 205 Ref<sup>MAX</sup>

★ -999.999,999

#### Funktion:

*Minimum Reference* angiver mindsteværdien for værdien af summen af alle referencerne. Hvis der er valgt *Lukket sløjfe* i parameter 100, *Konfiguration*, begrænses minimumreferencen af parameter 413, *Minimum Feedback*. Minimum reference ignoreres, når lokalreferencen er aktiv. I dette tilfælde bestemmes minimum reference af parameter 201, *Minimumfrekvens*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil *Minimum Reference*, som er den laveste referenceværdi, der kan indstilles for drevet. Enheden for denne reference angives i parameter 415.

### Quick Menu 019 Par. 205 Maksimum reference (MAKS. REFERENCE)

#### Værdi:

Par. 204 Ref<sub>MIN</sub>

- par. 414 *Maksimum feedback*

★ 50.000 Hz

#### Funktion:

*Maksimumreferencen* er et udtryk for den største værdi, summen af alle referencer kan antage. *Maksimum Reference* er begrænset til indstillingerne i Parameter 414 *Maksimum Feedback*. *Maksimum reference* ignoreres, når den lokale reference er aktiv (parameter 203 *Referencested*).

#### Beskrivelse af valg:

Indstil *Maksimum Reference*, som er den højeste referenceværdi, der kan indstilles for drevet.

### Quick Menu 020 Par. 723 Valg af driftstilstand (FUNKTIONSVÆLG)

#### Værdi:

Standardstyring

★ Master/Slave

Master/Slave-styring

### Funktion:

Drift med standardkaskadestyring bruges i systemer, der består af en hastighedsvariabel pumpe og op til fire konstanthastighedspumper. Drift med Master/Slave-kaskadestyring bruges i systemer, der har hastighedsvariable pumper, som styres af et masterdrev.



### NB!:

Angiv den ønskede styringsindstilling. Ukorrekte indstillinger kan resultere i systemskader, driftfejl eller energispild.

### Beskrivelse af valg:

Vælg *Standardstyring* for at benytte optionskortet til kaskadestyring med standardstyring. Vælg *Master/Slave-styring* for at benytte optionskortet til kaskadestyring i Master/Slave-styringstilstand.

---

### ■ Alternativ programmering

Opsætningskonfiguration og kopiering af parametre  
 Frekvensomformerer har fire parameteropsætninger, der kan programmeres. Hver enkelt opsætning fungerer uafhængigt ved styring af frekvensomformerer. Det er f.eks. muligt at programmere forskellige opsætninger til dag/nat- eller sommer/vinter-drift. En hvilken som helst af de fire opsætninger kan anvendes.

Opsætningen vælges i Extended Menu parameter 002, *Aktivt setup*, med henblik på både programmering og drift. Opsætninger ændres manuelt ved skift mellem aktive opsætninger i parameter 002. Det er desuden muligt at skifte opsætning via de digitale indgange eller den serielle kommunikation ved at vælge *Multisetup* i parameter 002 og derefter forsyne enheden med et eksternt signal.

Nummeret på den valgte opsætning vises på displayet under *Setup* i displayets anden linje.

Extended Menu åbnes ved at trykke på [EXTEND. MENU]-tasten på LCP-tastaturet.

En genvej til programmering af mere end en enkelt opsætning findes i Extended Menu parameter 003, *Setup-kopiering*. Her er der mulighed for kopiering af én opsætning til en anden. Når en aktiv opsætning er programmeret og kopieret, er det kun de parametre, der adskiller sig i de nye opsætninger, der skal ændres.

Alle opsætninger kan overføres fra én VLT-frekvensomformer til en anden (i samme VLT-serie) via frekvensomformerens flytbare tastatur. Extended Menu parameter 004, *LCP-kopi*, giver mulighed for denne funktion. Først overføres samtlige parameterværdier til tastaturet. Tastaturet kan herefter fjernes og sluttes til en anden frekvensomformer, hvor samtlige parameterværdier kan overføres. Hvis motor- eller frekvensomformerstørrelserne varierer, kan *Download effektuafhængige parametre* vælges i parameter 004 for at undgå overførsel af motor- og strømspecifikke data.

#### Extended Menu Par. 002 Aktivt setup

##### (AKTIVT SETUP)

###### Værdi:

Fabrikssætup (FABRIKSSETUP)	[0]
★Setup 1 (SETUP 1)	[1]
Setup 2 (SETUP 2)	[2]
Setup 3 (SETUP 3)	[3]
Setup 4 (SETUP 4)	[4]
Multisetup (MULTISETUP)	[5]

#### Funktion:

Denne parameter definerer den opsætning, der styrer drevet. Alle parametre kan programmeres i fire individuelle parameteropsætninger: Setup 1, Setup 2, Setup 3 og Setup 4. Der findes også et foruddefineret, skrivebeskyttet setup, som kaldes fabrikssetup.

#### Beskrivelse af valg:

*Fabrikssætup* indeholder de parameterværdier, der er forudindstillet på fabrikken. Denne opsætning kan benyttes som datakilde, hvis de øvrige opsætninger skal bringes tilbage til en kendt tilstand.

*Setup 1* til *4* er fire forskellige opsætninger, der kan programmeres og vælges efter behov.

*Multisetup* anvendes, hvis der er behov for fjernbetjent valg af opsætning. Klemme 16, 17, 29, 32 og 33 samt den serielle kommunikationsport kan bruges til at skifte imellem opsætninger.

#### Extended Menu Par. 003 Setup-kopi

##### (SETUP-KOPI)

###### Værdi:

★Ingen kopiering (INGEN KOPI)	[0]
Kopier aktiv setup til setup 1 (KOPI TIL SETUP 1)	[1]
Kopier aktiv setup til setup 2 (KOPI TIL SETUP 2)	[2]
Kopier aktiv setup til setup 3 (KOPI TIL SETUP 3)	[3]
Kopier aktiv setup til setup 4 (KOPI TIL SETUP 4)	[4]
Kopier aktiv setup til alle (KOPI TIL ALLE)	[5]

#### Funktion:

Der fremstilles en kopi af det aktive setup, der er valgt i parameter 002, *Aktivt setup*, til den eller de opsætninger, der vælges her.



#### NB!:

Kopiering er kun mulig med drevet stoppet.

#### Beskrivelse af valg:

Kopieringen startes, når den ønskede kopieringsfunktion er valgt, og der er trykket på [OK]-tasten. Displayet viser, når kopieringen er i gang.

### Extended Menu Par. 004 LCP-kopi

#### (LCP-KOPI)

#### Værdi:

★Ingen kopiering (INGEN KOPI)	[0]
Overfør alle parametre (UPL ALLE PAR.)	[1]
Download alle parametre (DWNL ALLE PAR)	[2]
Download effektuafhængige parametre (DWNL. EFKTUAF. PAR.)	[3]

#### Funktion:

Denne parameter benyttes til at kopiere samtlige parameteropsætninger til eller fra det lokale betjeningspanels tastatur. Den kan bruges til at genne en sikkerhedskopi af alle parametrene i LCP eller til at kopiere alle opsætninger fra ét drev til et andet.

#### Beskrivelse af valg:

Vælg *Upload alle parametre* for at kopiere alle parameterverdier fra drevet til LCP.

Vælg *Download alle parametre* for at kopiere alle parameterverdier fra LCP-panelet til det drev, tastaturet er monteret på.

Vælg *Download effektuafhængige parametre*, hvis det kun er de effektuafhængige parametre, der skal overføres. Dette giver mulighed for nem kopiering af parametrene fra ét drev til et andet, der måske har en anden størrelse. Indstillingerne i parameter 102, 103, 104, 105, 106, 215, 221 og 222 overføres ikke med denne funktion.



#### NB!:

Kopiering kan kun foretages, når drevet er stoppet.

## ■ Konfiguration af standard-kaskadestyring

### ■ Introduktion

Ved almindelig kaskadestyring styrer en frekvensomformer med optionskortet til kaskadestyring en motor i henhold til systemfeedbacksignaler og benyttes samtidig til ind- og udkobling af yderligere konstanthastighedsmotorer. Ved variation af den oprindelige motors hastighed opnås variabel hastighed i hele systemet.

Motorerne kan være af samme eller forskellige størrelser. Styreenheden giver mulighed for otte foruddefinerede pumpekombinationer (se parameter 712).

En udkoblingstimer træder i kraft ved standardstyring, hvis frekvensomformeren kører kontinuerligt ved mindste hastighed, mens én eller flere konstanthastighedsmotorer kører. Udkoblingstimeren er programmerbar, så det undgås, at konstanthastighedsmotorerne hyppigt kobles ind og ud.

Selv om dette kapitel fremhæver pumpeapplikationer, er procedurerne og indstillingerne næsten identiske for andre applikationer. Den beskrevne feedbackproces forudsætter, at et trykfeedbacksignal måles ved pumpernes udgang.

#### Programmeringsvejledning:

Vejledning til programmering af punkterne 1-20 i Quick Menu findes i kapitel 5, *Konfiguration af VLT-frekvensomformer og kaskadestyringskort*. Parameter 1-20 skal programmeres forud for programmering af standardindstillingerne til kaskadestyring.

Vejledningen i dette kapitel omhandler procedurer til programmering af frekvensomformeren til almindelig kaskadedrift. Quick Menu forenkler opsætningen, idet de 44 parametre programmeres i rækkefølge. Procedurerne for programmering har følgende rækkefølge:

Indledende opsætning: Punkterne 1-20 i Quick Menu

Trin 1: Programmering for standardstyring

Trin 2: Optimering af procesregulatoren

Alternativ programmering

Optimering af procesregulatoren gennemføres efter systemstart. Procedurerne fremgår af kapitel 9, *Systemoptimering*.

#### Sensorplacering:

Effektiviteten bliver størst, hvis tryksenderen placeres ved systemets fjerneste betydende belastning. Denne opsætning muliggør måling af systemets faktiske effektivitet. Hvis denne montering ikke er praktisk mulig, placeres tryksenderen normalt i nærheden af pumpernes udledning.

Kaskadestyringen benytter feedbacksignalet til at fastsætte det krævede sætpunkt ved forskellige gennemstrømningshastigheder. Sætpunkt 1 er det mindste tryk, der kræves, når systemet udelukkende kører med frekvensomformeren ved fuld hastighed. Sætpunkt 2 er det maksimale tryk, der kræves, når samtlige pumper i systemet kører med fuld kapacitet. En teoretisk værdi beregner tryktabet i systemet under minimal og maksimal belastning. Styreenheden justerer belastningen på grundlag af antallet af pumper, der er i drift.

Når tryksenderen placeres ved den fjerneste betydende belastning i systemet, hvilket er normalt i HVAC-applikationer, bør De overveje de alternative programmeringsmetoder til kaskadestyringen i *Alternativ programmering* sidst i dette kapitel.

Generelle oplysninger om programmering af den justerbare frekvensomformer via det lokale betjeningspanels tastatur findes i kapitel 4, *Brugerinterface*.

### ■ Hovedpumpealternering

Programmeringen af hovedpumpealterneringen udføres grundlæggende set på samme måde som for kaskadestyringsenheden. Enkelte parametre er tilføjet, og andre er ændret. Yderligere oplysninger findes i afsnittet *Programmering af funktionen hovedpumpealternering*.

### Indledende opsætning

Vejledning til programmering af Quick Menuens punkter 1-20 findes i kapitel 5, *Konfiguration af VLT-drev og kaskadestyrekort*. Parameter 1-20 skal programmeres før programmering af yderligere indstillinger, som beskrives nedenfor.

#### Quick Menu 021 Par. 712 Motor- og pumpekombinationer

#### (PUMPEKOMBINATION)

#### Værdi:

(Se indstillinger i tabellen nedenfor)

#### Funktion:

I denne parameter vælges kombinationerne af pumper og disses nominelle kapaciteter. Hovedpumpen (eller ventilatoren) skal med kaskadestyroingsoptionen have en kapacitet på 100%, og dens hastighed skal være styret af VLT-frekvensomformereren. Dette sikrer den største nøjagtighed i styring af systemet. Ved standardkaskadestyring kan de ekstra pumper være på enten 100%, 200% eller 300% i forhold til den pumpe, der styres af VLT-frekvensomformereren.

Motor- og pumpekombinationer

Værdi:

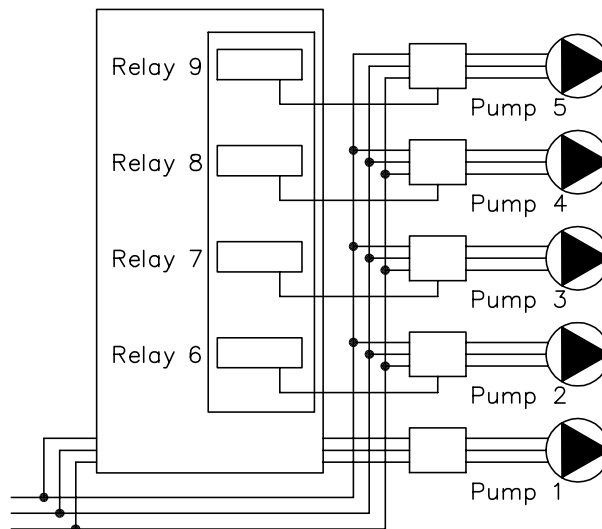
Yderligere konstanthastighedspumper styret af kaskadestyringen

Displayindstilling	100% kapacitet	200% kapacitet	300% kapacitet
R6 @ 100%	1 pumpe styret af relæ 6		
R6, R7 @ 100%	2 pumper styret af relæerne 6 og 7		
R6-R8 @100%	3 pumper styret af relæerne 6, 7 og 8		
R6-R9 @100%	4 pumper styret af relæerne 6, 7, 8 og 9		
R6 @100%, R7 @200%	1 pumpe styret af relæ 6	1 pumpe styret af relæ 7	
R6 @100%, R7, R8 @200%	1 pumpe styret af relæ 6	2 pumper styret af relæerne 7 og 8	
R6, R7 @100%, R8 @300%	2 pumper styret af relæerne 6 og 7		1 pumpe styret af relæ 8
R6, R7 @100%, R8, R9 @300%	2 pumper styret af relæerne 6 og 7		2 pumper styret af relæerne 8 og 9

### Beskrivelse af valg:

Vælg pumpekombination og -kapaciteter blandt de viste muligheder.

175ZA644.10



Konfiguration af standardkaskadestyring

### Quick Menu 022 Par. 713 Koblingsbåndbredde (KOBLINGSBÅNDBR%)

#### Værdi:

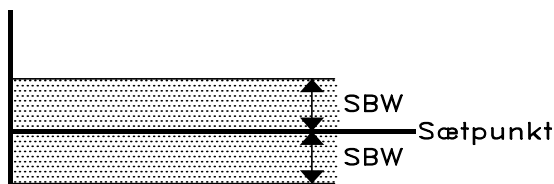
1 - 100% ★ 10%

#### Funktion:

I kaskadestyrede systemer holdes det ønskede systemtryk normalt inden for et interval i stedet for på en fast værdi for at undgå hyppig ind- og udkobling af konstanthastighedspumper. Koblingsbåndbredden (SBW) programmeres som en procentdel af sætpunktet (ønsket tryk). Hvis sætpunktet er f.eks. 5 bar, og SBW er indstillet til 10%, vil et systemtryk mellem 4,5 og 5,5 bar blive accepteret. Der forekommer ingen ind- eller udkobling inden for dette interval.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil koblingsbåndbredden for at tage højde for udsving i systemets tryk.



175ZA670.10



#### NB!:

Hvis drevet af en eller anden årsag tripper, kan kaskadestyringen opretholde driften med de tilbageværende konstanthastighedspumper eller ventilatorer. Det anbefales imidlertid, at brugeren overvejer en større båndbredde i parameter 716, Til sidesættelsesbåndbredde. I modsat fald kan unødvendig ind- og udkobling forekomme.

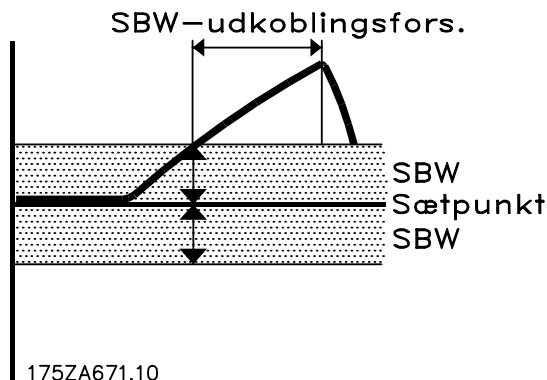
### Quick Menu 23 Par. 714 SBW-udkoblingstid (UDKOBLINGSFORS.)

#### Værdi:

0 - 3000 sek. ★ 30 sek.

#### Funktion:

Umiddelbar udkobling af en konstanthastighedspumpe er ikke ønskværdig, når en lejlighedsvis trykstigning i systemet, der overstiger koblingsbåndbredden (SBW), kan forekomme. Udkoblingen forsinkes med den tid, der programmeres. Hvis trykket aftager til et niveau, der ligger inden for SBW-intervallet, før timerperioden er udløbet, nulstilles timeren.



175ZA671.10

#### Beskrivelse af valg:

Indstil afbrydelsesforsinkelsen for koblingsbåndbredden. En forsinkelse på 30 sekunder (fabriksindstillingen) vil i de fleste tilfælde være tilstrækkelig. Hvis der forekommer hyppig ind- og udkobling, kan forsinkelsestiden forøges.

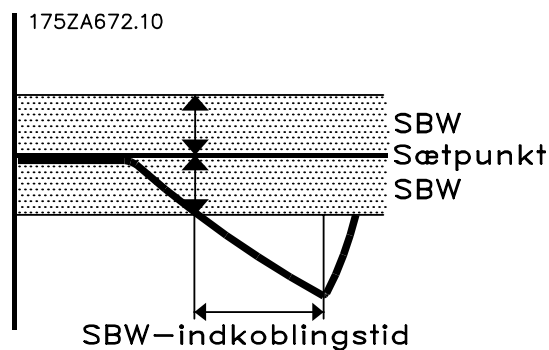
### Quick Menu 024 Par. 715 SBW-indkoblingstid (INDKOBLINGSFORS.)

#### Værdi:

0 - 3000 sek. ★ 30 sek.

#### Funktion:

Umiddelbar indkobling af en konstanthastighedspumpe er ikke ønskværdig, når et lejlighedsvist trykfald i systemet, der overstiger koblingsbåndbredden (SBW) forekommer. Indkoblingen forsinkes med den tid, der programmeres. Hvis trykket tiltager til et niveau, der ligger inden for SBW-intervallet, før timerperioden er udløbet, nulstilles timeren.



175ZA672.10

#### Beskrivelse af valg:

Indstil indkoblingsforsinkelsen. En forsinkelse på 30 sekunder (fabriksindstillingen) vil i de fleste tilfælde



## Cascade Controller Option

være tilstrækkeligt. Hvis der forekommer hyppig indkobling, reduceres forsinkelsestiden.

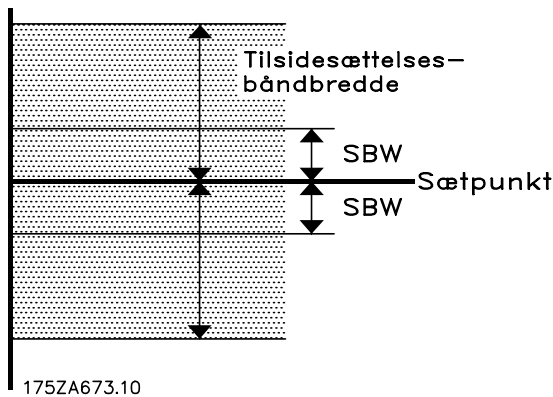
### Quick Menu 025 Par. 716 Tilsidesættelsesbåndbredde (TILSIDESÆT-BB%)

#### Værdi:

2 - 100 % (100 = OFF) ★ 100 = OFF

#### Funktion:

Ved et stort og hurtigt udsving i systembelastningen (f.eks. ved pludseligt vandforbrug), ændrer systemtrykket sig hurtigt, og en øjeblikkelig ind- eller udkobling af en konstanthastighedspumpe er nødvendig for at modsvare kravet. Tilsidesættelsesbåndbredden (OBW) programmeres til at tilsidesætte ind-/udkoblingstimeren, så der opnås en umiddelbar reaktion. Tilsidesættelsesbåndbredden er en procentdel af sætpunktet og definerer det feedback (tryk), hvorved timerne (indstillet i parameter 714 og 715) tilsidesættes. Hvis sætpunktet f.eks. er 5 bar, og tilsidesættelsen er indstillet til 20%, vil den nedre grænse være 4 bar og den øvre 6 bar.



#### Beskrivelse af valg:

OBW skal altid indstilles til en højere værdi end indkoblingsbåndbredden (SBW) i parameter 713. Indstilling af OBW for tæt på SBW gør parameteren irrelevant og kan resultere i ind- og udkobling ved lejlighedsvis trykudsving. Indstilling af OBW med for høj værdi betyder, at der kan opstå uacceptabelt højt eller lavt tryk i systemet, mens SBW-timerne kører. Værdien kan optimeres, efterhånden som der opnås bedre kendskab til systemet. Se parameter 717, *Tilsidesættelsesbåndbreddetimer*.

Opstilling af kaskadestyringen

For at undgå utilsigtet ind- og udkobling under opstilling og finjustering af styreenheden beholdes

OBW bevidst på fabriksindstillingen, som er 100%. Efter endt finjustering indstilles OBW til den ønskede værdi. En udmærket indledende værdi er 10%.

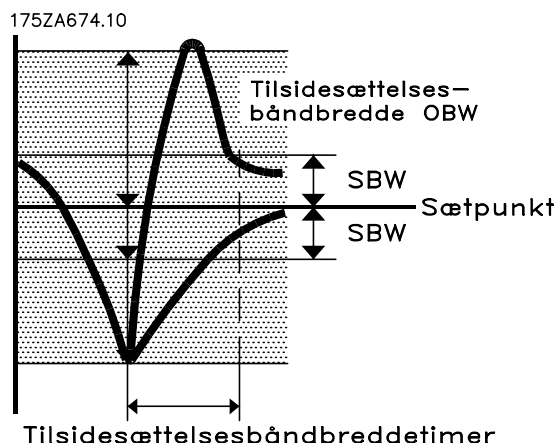
### Quick Menu 026 Par. 717 Tilsidesættelsesbåndbreddetimer (TILSIDESÆT.TIMER)

#### Værdi:

0 - 300 sek. ★ 10 sek.

#### Funktion:

Indkobling af en konstanthastighedspumpe skaber en momentan trykstigning i systemet, der kan overstige tilsidesættelsesbåndbredden (OBW). Det er ikke ønskværdigt at udkoble en Pumpe som svar på et trykudsving, der afstedkommes af en kobling. Tilsidesættelsesbåndbreddetimeren kan programmeres til at forhindre kobling, indtil systemtrykket er stabiliseret og normal styring etableret.



#### Beskrivelse af valg:

Indstil timeren til en værdi, der muliggør stabilisering af systemet efter ind- eller udkobling. Fabriksindstillingen på 10 sekunder er passende til de fleste applikationer. I meget dynamiske systemer kan en kortere periode være mere hensigtsmæssig.

### Quickmenu 027 Par. 718 Indkoblingsfrekvens (STD. INDKOBL FRK %)

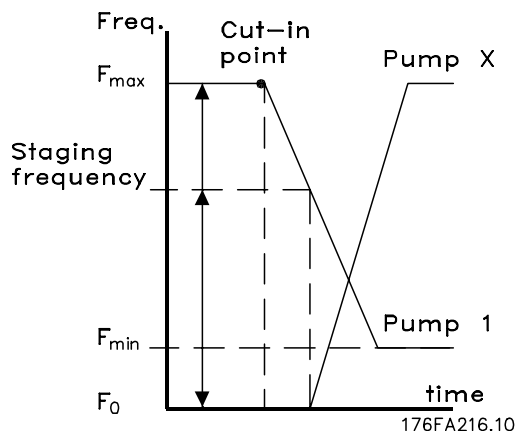
#### Værdi:

0 - 100 % of  $F_{maks}$  ★ 90%

#### Funktion:

Den hastighedsvariable Pumpe kører normalt ved fuld hastighed, når yderligere en konstanthastighedspumpe kobles ind for at modsvare systemkrav.

Den øjeblikkelige virkning af konstanthastighedspumpen skaber et kortvarigt overtryk, indtil den hastighedsvariable pumpe decelererer. Dette er uhensigtsmæssigt i de fleste situationer. For at undgå dette kan frekvensomformereren programmeres til at decelerere til en indkoblingsfrekvens, før konstanthastighedspumpen startes.



**NB!:**

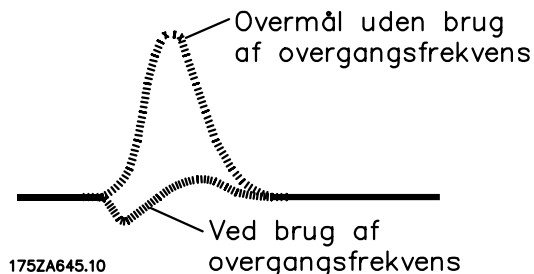
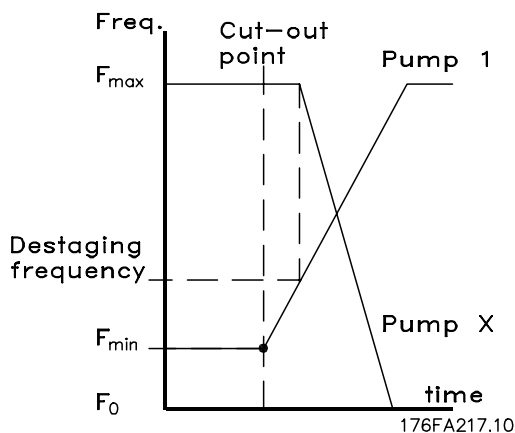
Sørg for, at indkoblingsfrekvensen kommer til at ligge imellem den mindste frekvens og den højeste frekvens, der er angivet i hhv. parameter 201 og 202.

**Quickmenu 028 Par. 741 Udkoblingsfrekvens (STD. UDKOBL FRK)**

**Værdi:**  
0 - 100 %  $F_{maks}$  ★ 10%

**Funktion:**

Hovedpumpen (pumpe 1 i illustrationen) kører typisk ved minimal hastighed, når udkoblingen finder sted. Frakobling af en konstanthastighedspumpe (pumpe X i illustrationen) forårsager et kortvarigt trykfald, indtil hovedpumpen decelererer. For at undgå dette accelererer frekvensomformereren til en udkoblingsfrekvens, før konstanthastighedspumpen frakobles.



**Beskrivelse af valg:**

Justér indkoblingsfrekvensen til det bedste mulige kompromis for at forhindre både overtryk og trykfald i forbindelse med overgangen. En meget lav værdi for indkoblingsfrekvensen kan få kontrolventilen ved udgangen på en hastighedsvariabel pumpe til at lukke i forbindelse med overgangen, hvilket kunne forøge trykket i systemet. Sørg for, at indstillingen for indkoblingsfrekvens muliggør, at kontrolventilen hele tiden forbliver åben.

**Beskrivelse af valg:**

Justér udkoblingsfrekvensen til det bedste mulige kompromis for at forhindre både trykfald og overtryk i forbindelse med overgangen. En meget lav værdi for udkoblingsfrekvensen kan få kontrolventilen ved udgangen på hovedpumpen til at lukke i forbindelse med overgangen, hvilket kan forøge trykket i systemet. Sørg for, at indstillingen for udkoblingsfrekvensen muliggør, at kontrolventilen hele tiden forbliver åben.



**NB!:**

Sørg for, at udkoblingsfrekvensen kommer til at ligge imellem den mindste og højeste frekvens, angivet i hhv. parameter 201 og 202.

### Quick Menu 029 Par. 418 Sætpunkt 1

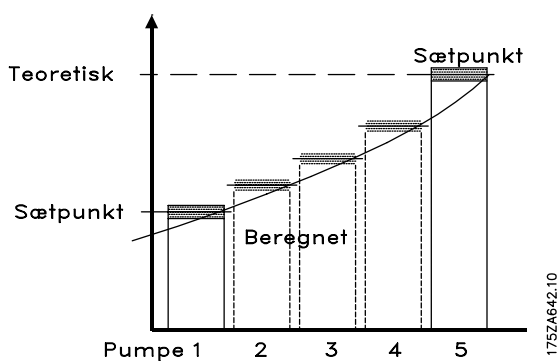
#### (SÆTPUNKT 1)

##### Værdi:

Feedback Min. til Feedback Maks. ★ 0.000

##### Funktion:

Standardfeedbackprocessen anvendes, når et trykfeedbacksignal måles ved pumpernes udgang. Kaskadestyringen benytter feedback'et til at fastsætte det krævede sætpunkt ved forskellige gennemstrømningshastigheder. Alle øvrige referencesignaler ignoreres. Sætpunkt 1 er det mindste tryk, der kræves, når systemet kører med kun det frekvensvariable drev ved fuld hastighed. Sætpunkt 1 er en teoretisk værdi, kaskadestyringen benytter som intern reference til beregning af tryktab i systemet under mindstebelastningen. Styreenheden justerer den interne reference på grundlag af antallet af pumper, der er i drift.



Området bestemmes i Quick Menu-punkt 14 (parameter 413, *Minimum Feedback*) og Quick Menu-punkt 015 (parameter 414, *Maksimum Feedback*).

Hvis trykfeedbacksignalet kommer fra systemets fjerneste ende, behøver drevet ikke at kompensere for ændringer i systemtrykket på grund af gennemstrømning. Ønskes denne systemkonfiguration, eller hvis der ønskes PID-styring med to sætpunkter, se *Alternativ Programmering* sidst i dette kapitel.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil det ønskede feedbackminimum inden for det programmerede minimum og maksimum i Quick Menu-punkterne 014 og 015. Procesenheden vælges i Quick Menu-punkt 013, *Procesenheder*.



##### NB!:

Fabriksindstillingen omfatter en enkelt signalsender med 4 - 20 mA strøm til procesfeedback. Se ved alle andre systemkonfigurationer vejledningen i kapitel 10, *Kabelføring til feedbacksender*.

### Quick Menu 030 Par. 419 Sætpunkt 2

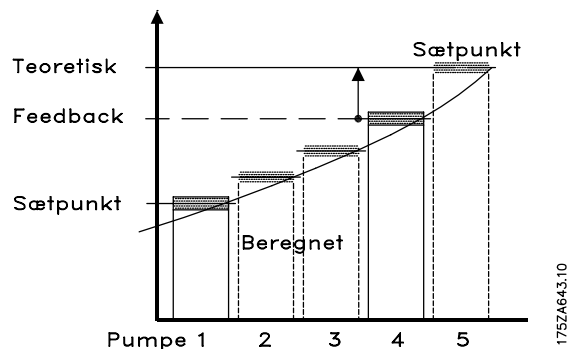
#### (SÆTPUNKT 2)

##### Værdi:

Feedback Min. til Feedback Maks. ★ 0.000

##### Funktion:

Standardfeedbackprocessen anvendes, når et trykfeedbacksignal måles ved pumpernes udgang. Kaskadestyringen benytter feedback'et til at fastsætte det krævede sætpunkt ved forskellige gennemstrømningshastigheder. Alle øvrige referencesignaler ignoreres. Sætpunkt 2 er det maksimale tryk, der kræves, når systemet kører med samtlige pumper på fuld kapacitet. En teoretisk værdi beregner tryktab i systemet under maksimal belastning. Styreenheden justerer belastningen på grundlag af antallet af pumper, der er i drift.



Området bestemmes i Quick Menu-punkt 14 (parameter 413, *Minimum Feedback*) og Quick Menu-punkt 5 (parameter 414, *Maksimum Feedback*).

Hvis trykfeedbacksignalet kommer fra systemets fjerneste ende, behøver drevet ikke at kompensere for ændringer i systemtrykket på grund af gennemstrømning. For denne systemkonfiguration, for PID-styring med to sætpunkter eller for vandpumpesystemer, hvor feedbacksignalet måles på pumpernes udgang se *Alternativ Programmering* sidst i dette kapitel.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil det ønskede feedbackmaksimum inden for det programmerede minimum og maksimum i Quick Menu-punkterne 014 og 015. Procesenheden vælges i Quick Menu-punkt 013, *Procesenheder*. I vandforsyningssystemer med ringe lækage er forskellen mellem Sætpunkt 1 (angives i Quick Menu-punkt 028) og Sætpunkt 2 normalt på 10% til 15%.

### Quick Menu 031 Par. 721 Udkoblingstimer

#### (UDKOBLINGSTID)

##### Værdi:

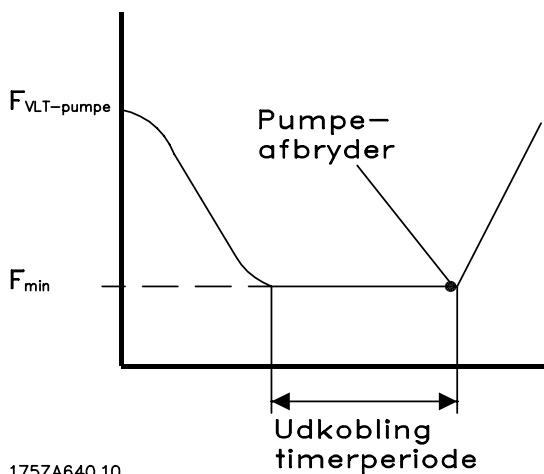
0 - 300 sek. (301= OFF) ★ 15 sek.

##### Funktion:

Udkoblingstimeren starter, når den hastighedsvariable pumpe kører ved en minimumhastighed med én eller flere konstanthastighedspumper i gang, og systemkravene er overholdt. I denne situation bidrager den hastighedsvariable pumpe ikke nævneværdigt til systemtrykket. Når timerens programmerede tid er forløbet, udkobles en konstanthastighedspumpe, hvorefter den hastighedsvariable pumpe accelereres for at opretholde systemkravet. Dette sparer energi, og man undgår unødigt vandcirkulation i døde zoner i den hastighedsvariable pumpe.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil intervallet for udkoblingstimeren. Hvis sleep mode benyttes, skal det sikres, at intervallet indstilles under eller svarende til værdien i sleep mode-timeren (parameter 403).



175ZA640.10



##### NB!:

Sleep mode aktiveres, når den hastighedsvariable pumpe er den eneste, der kører. Hvis udkoblingstimeren skal anvendes, skal sleep mode først afbrydes. Indstil parameter 403, *Sleep Mode* til 301 sekunder (off) og derefter parameter 721, *Udkoblingstimer* til 301 sekunder (off).

### Quick Menu 032 Par. 722 Pumpeveksling

#### (PUMPEVEKSLING)

##### Værdi:

Aktiveret - Deaktiveret ★ Aktiveret

##### Funktion:

For at opnå et ensartet antal driftstimer på konstanthastighedspumperne kan der under driften veksles mellem pumperne. Timere på relæudgangene (relæ 6, 7, 8 og 9) overvåger antal kørte timer for hver pumpe. Ved indkobling tændes det relæ (pumpen) med færrest driftstimer. Ved udkobling afbrydes det relæ (pumpen) med flest driftstimer. Længere perioders pumpestilstand kan skabe problemer med korrosion.

Hvis vekslingen slås fra, følger styreenheden det fastlagte mønster for relæaktivering (6, 7, 8 og 9), uanset værdierne i driftstimetællerne. Udkobling finder sted i modsat rækkefølge.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg, om funktionen skal aktiveres eller deaktiveres.

### Quick Menu 040 Par. 420 PID-styring

#### normal/inverteret

#### (PID-NORN/INVERT.)

##### Værdi:

Normal (NORMAL) [0]  
Inverteret (INVERTERET) [1]

##### Funktion:

Her bestemmes det, hvordan drevets PID-styring reagerer på forskelle mellem sætpunkt og feedback. *Normal* betyder, at drevet skal reducere udgangsfrekvensen, efterhånden som feedbacksignalet øges. *Inverteret* betyder, at drevet skal øge udgangsfrekvensen, når feedbacksignalet øges.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg svarindstilling for PID-styringen.

### ■ Programmering af funktionen Hovedpumpealternering

Standardparametrene til kaskadestyringen og følgende parametre 750 - 753 skal programmeres.

Vælg "Standard" i quickmenu 020, par. 723  
Valg af driftstilstand.

Parameter 722 Pumpealternering (quickmenu 032)  
indeholder nu - Indekseret altermning, dvs.

- [0] Ikke aktiv (IKKE AKTIV)
- [1] Aktiv - Standardtilstand (AKTIV)
- [2] Aktiv - Indekseret altermning (INDEKSERET AKTIV), hvor der vælges [2].

Parameter 712 Motor-/pumpekombinationer  
(quickmenu 021) er nu begrænset til:

Pumpekombination	Anvendte relæer	Bemærkning
2 pumper @ 100%	Relæ 6, 7.	PUMPE#1 (ved R6) og PUMPE#2 (ved R7).
3 pumper @ 100%	Relæ 6, 7, 8.	PUMPE#1 (ved R6), PUMPE#2 (ved R7) og PUMPE#3 (ved R8).
4 pumper @ 100%	Relæ 6, 7, 8, 9.	PUMPE#1 (ved R6), PUMPE#2 (ved R7), PUMPE#3 (ved R8) og PUMPE#4 (ved R9).

Følgende parametre skal indstilles:

**Quickmenu 036 Par. 750 Alterneringstid**  
**(ALTERNERINGSTID)**

**Værdi:**  
0-999 ★ 0 Timer

(0 = Kun manuel)

**Funktion:**

Dette er tidsintervallet mellem automatisk altermning af hovedpumpe, dvs. altermning hver 48. time. Når altermningen finder sted, lukkes alle pumperne ned, og der tilsluttes en ny hovedpumpe.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi i timer. "0" svarer til manuel betjening.

**Quickmenu 037 Par. 751 Forløbet altermningstid**  
**(FØRLØBET ALT. TID)**

**Værdi:**  
0-par. 750 Alterneringstid ★ 0 Timer

**Funktion:**

Timeren tæller den forløbne tid siden sidste altermning og kan således anvendes ved indkøring. Hvis klokken ved programmering af frekvensomformerer f.eks. er 9.30, og du vil have hovedpumpealternering til at finde sted klokken 23.00, får du ved at tælle timer tilbage til 23.00 det forløbne timetal, dvs. 10,5 timer.

Hovedpumpealterneringen finder sted, når "forløbet altermningstid" svarer til "altermningstid".

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.


**Quickmenu 038 Par. 752 Alterneringsregister**  
**(ALT. REGISTER)**

**Værdi:**  
1-4 ★ 1

**Funktion:**

Det er muligt at vælge den ønskede hovedpumpe for den næste "altermningstid"-periode. Hvis der vælges et tal mellem 1 og 4, nulstilles den forløbne altermningstidstæller. Så snart den valgte hovedpumpe har været i drift i den altermningstid, der er indstillet i par. 750, overtager den automatisk altermning. Ved manuelt valg af hovedpumpe lukker alle pumper ned som ved automatisk altermning, før en ny Pumpe tilsluttes.

**NB!:**

 Kan kun ændres, mens systemet kører.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg den Pumpe, der skal være hovedpumpe.

**Quickmenu 039 Par. 753 Alternerings-  
genstartforsinkelse****(ALT. GENST FORSIN)****Værdi:**

0-60

★ 5 sek.

**Funktion:**

Styringen sørger for, at en "ny" hovedpumpe ikke startes, før den "gamle" Pumpe er standset. Tidsangivelsen i denne parameter bestemmer forsinkelsen fra den "gamle" er helt stoppet, til den "nye" skal startes.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.

---

Sleep-tilstand:

Sleep-funktionen fungerer også i den indekserede altermningstilstand. Hvis altermningen finder sted, når frekvensomformeren er i Sleep-tilstand, skiftes der hovedpumpe i overensstemmelse med altermningsproceduren. Frekvensomformeren fortsætter med en ny hovedpumpe, men forbliver i Sleep-tilstanden.

### ■ Alternativ programmering

I vandforsyningsystemer er det ofte upraktisk at placere en trykføler i den fjerneste ende af systemet. Til HVAC og andre applikationer vil det imidlertid ofte være muligt at anbringe én eller flere trykfølere ved den fjerneste, betydende belastning og måle systemets faktiske tryk. I disse tilfælde kan kaskademuligheden bruge frekvensomformerens PID-styreenhed til at reagere på systemændringer i henhold til programmeringen. Pumper eller ventilatorer fases ind eller ud som svar på systemets feedbacksignal.

Den mest almindelige opsætning til feedbackrespons har en enkelt sender monteret ved systemets fjerneste, betydende belastning. Programmering af kaskadestylingen på denne måde er beskrevet nedenfor. Det er desuden muligt for PID at modtage to feedbacksignaler, så 2 zoner kan reguleres på én gang. Dobbeltfeedbackstyring og yderligere indstillingsmuligheder er beskrevet i hhv. *VLT 6000 Betjeningsvejledning MG60AXYY/VLT 8000 Betjeningsvejledning MG80AXYY*.

Opsætning til feedbackrespons med en enkelt sender ved fjerneste betydende belastning i systemet kræver programmering af parameter 417, *Feedbackfunktion*, og parameter 418, *Sætpunkt 1*. Parameter 417, *Feedbackfunktion*, er kun tilgængelig gennem den udvidede menu. Den udvidede menu åbnes ved at trykke på [EXTEND. MENU]-tasten på frekvensomformerens betjeningspanel. Parameter 418 kan åbnes enten via den udvidede menu eller som punkt 29 i Quickmenu.

### EXTENDED MENU Par. 417 Feedbackfunktion (FB BEREGNING)

#### Værdi:

- Minimum (MINIMUM)
- Maksimum (MAXIMUM)
- Sum (SUM)
- Forskel (DIFFERENCE)
- Gennemsnit (GENNEMSNIIT)
- Tozoners minimum (2 ZONER MIN)
- Tozoners maksimum (2 ZONER MAX)
- ★ Virtuel styrekurve (VIRTUEL REG. KURVE)
- Kun feedback 1 (KUN FEEDBACK 1)
- Kun feedback 2 (KUN FEEDBACK 2)

#### Funktion:

Denne parameter indstiller beregningsmetoden, når der benyttes et systemfeedbacksignal, eller hvis der benyttes to feedbacksignaler (Sætpunkt 1 og Sætpunkt 2).

### Beskrivelse af valg:

Indstil feedbackfunktionen til *Maksimum* for frekvensomformerens, hvis Sætpunkt 1 skal benyttes som det maksimale referencesignal til styring.

### Quick Menu 029 Par. 418 Sætpunkt 1 (SÆTPUNKT 1)

#### Værdi:

Feedback Min. til Feedback Maks. ★ 0.000

#### Funktion:

*Sætpunkt 1* benyttes til at angive sætpunktreferencen for PID-styring med ét sætpunkt eller til at angive sætpunktet for zone 1, hvis der benyttes PID-styring med to sætpunkter. Alle øvrige referencesignaler ignoreres.

### Beskrivelse af valg:

Indstil den værdi, systemet skal opretholde under normal drift. Værdien skal ligge imellem minimum- og maksimumværdierne i Quick Menu-punkterne 14 og 15 (parameter 413, *Minimum Feedback*, og parameter 414, *Maksimum Feedback*). Sætpunkt 2, Quick Menu-punkt 30, benyttes ikke i applikationer med kun ét feedbacksignal.

## ■ Konfiguration af Master/Slave-kaskadestyring

### ■ Introduktion

Ved drift med master/slave-kaskadestyring er frekvensomformerer med optionskortet til kaskadestyring masteren. Masterfrekvensomformerer styrer hastighed samt ind- og udkobling af op til fire ekstra frekvensomformere. Masterfrekvensomformerer eksporterer et pulssignal eller et analogt hastighedssignal gennem udgangsrelæerne til slavefrekvensomformererne. Det anbefales, at der benyttes et pulssignal for at minimere elektrisk støj og styre frekvensomformererne præcist.

Masterfrekvensomformerer og slavefrekvensomformererne programmeres til forskellig drift, selvom en del parametre indstilles ens. Masterfrekvensomformerer programmeres til drift i en lukket sløjfe og reagerer på systemfeedbacksignaler med henblik på opretholdelse af kravene til systemet. Slavefrekvensomformererne programmeres til drift i en åben sløjfe og modtager et variabelt hastighedssignal samt stop/start-kommandoer fra masterfrekvensomformerer.

Selv om dette kapitel fremhæver pumpeapplikationer, er procedurerne og indstillingerne næsten identiske for andre applikationer. Den beskrevne feedbackproces forudsætter, at et trykfeedbacksignal måles ved pumpernes udgang.

#### Programmeringsvejledning:

Vejledning til programmering af Quick Menuens punkter 1-20 findes i kapitel 6, *Konfiguration af VLT-frekvensomformer og kaskadestyrer*. Parameter 1-20 skal programmeres, før der programmeres master/slave-kaskadestyringsindstillinger.

Vejledningen i dette kapitel beskriver procedurer for programmering af både masterfrekvensomformerer og slavefrekvensomformererne i forbindelse med master/slave-kaskadestyring. Procedurerne for programmering har følgende rækkefølge:

Indledende opsætning: Punkterne 1-20 i Quick Menu

Trin 1: Programmering af masterfrekvensomformer

Trin 2: Programmering af slavefrekvensomformer

Trin 3: Optimering af procesregulatoren

Alternativ programmering

Optimering af procesregulatoren gennemføres efter systemstart. Procedurerne fremgår af kapitel 9, *Systemoptimering*.

#### Bedste effektivitet:

Danfoss kan tilbyde beregningsprogrammet Multiple Unit Staging Efficiency Calculator (MUSEC), som er et gratis computerprogram, der kan hentes på Danfoss' websted. Ved angivelse af pumpe- og systemdata beregner MUSEC ind- og udkoblingsfrekvenser for hver pumpe ved deres optimale effektivitet. Hent programmet gratis ved at gå til [www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives).

#### Sensorplacering:

Effektiviteten bliver størst, hvis tryksenderen placeres ved systemets fjerneste betydende belastning. Denne opsætning muliggør måling af systemets faktiske effektivitet. Hvis denne montering ikke er praktisk mulig, placeres tryksenderen normalt i nærheden af pumpernes udledning.

Standardfeedbackprocessen, der beskrives til opsætningen i dette kapitel, anvendes, når et trykfeedbacksignal måles ved pumpernes udgang. Kaskadestyringen benytter feedbacksignalet til at fastsætte det krævede sætpunkt ved forskellige gennemstrømningshastigheder. Sætpunkt 1 er det mindste tryk, der kræves, når systemet kører med kun den justerbare frekvensomformer ved fuld hastighed. Sætpunkt 2 er det maksimale tryk, der kræves, når samtlige pumper i systemet kører med fuld kapacitet. En teoretisk værdi beregner tryktabet i systemet under minimal og maksimal belastning. Styreenheden justerer belastningen på grundlag af antallet af pumper, der er i drift.

Når tryksenderen placeres ved den fjerneste betydende belastning i systemet, hvilket er normalt i HVAC-applikationer, bør De overveje de alternative programmeringsmetoder til kaskadestyringen i *Alternativ programmering* sidst i dette kapitel.

Selv om dette kapitel fremhæver pumpeapplikationer, er procedurerne og indstillingerne næsten identiske for ventilatorapplikationer, f.eks. ved styring af flere køletårnsventilatorer. Forskellene mellem ventilator- og pumpeindstillinger fremgår af procedurerne.

Generelle oplysninger om programmering af frekvensomformerer via det lokale betjeningspanels tastatur findes i kapitel 4, *Brugerinterface*



### ■ Indledende opsætning

Vejledning til programmering af Quick Menuens punkter 1-20 findes i kapitel 5, *Konfiguration af VLT-drev og kaskadestyrekort*. Parameter 1-20 skal programmeres i Masterdrevet forud for programmering af yderligere Master/Slave-kaskadestygingsindstillinger, som er beskrevet nedenfor.

### ■ Trin 1: Programmering af Masterdrev

Følgende parametre benyttes til programmering af Masterdrevet. Bemærk, at selvom menupunkterne forekommer i rækkefølge, er det ikke alle punkterne i Quick Menu, der skal programmeres.

#### Quick Menu 021 Par. 712 Motor- og pumpekombinationer (PUMPEKOMBINATION)

##### Værdi:

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

##### Funktion:

Antallet af slavepumper eller ventilatorer vælges i denne parameter. Ved Master/Slave-drift har samtlige motorer samme størrelse.  
 R6 @ 100% = en slave styret af relæ 6.  
 R6, R7 @ 100% = to slaver styret af relæ 6 og 7.  
 R6-R8 @ 100% = tre slaver styret af relæ 6, 7 og 8.  
 R6-R9 @ 100% = fire slaver styret af relæ 6, 7, 8 og 9.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg antal slavepumper eller -ventilatorer.

#### Quick Menu 023 Par. 714 SBW-udkoblingstid (UDKOBLINGSFORS.)

##### Værdi:

0 - 3000 sek. ★ 30 sek.

##### Funktion:

Udkoblingsforsinkelse benyttes til at forhindre hurtig udkobling af slavepumper eller -ventilatorer. Forøg tidsrummet, hvis der forekommer hyppig udkobling.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil udkoblingsforsinkelsen. Ved Master/Slave-drift er 3 sekunder en typisk værdi.

#### Quick Menu 024 Par. 715 SBW-indkoblingstid (INDKOBLINGSFORS.)

##### Værdi:

0 - 3000 sek. ★ 30 sek.

##### Funktion:

Indkoblingsforsinkelse benyttes til at forhindre hurtig indkobling af slavepumper eller -ventilatorer. Forøg tidsrummet, hvis der forekommer hyppig indkobling.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil indkoblingsforsinkelsen. Ved Master/Slave-drift er 3 sekunder en typisk værdi.

#### Quick Menu 029 Par. 418 Sætpunkt 1 (SÆTPUNKT 1)

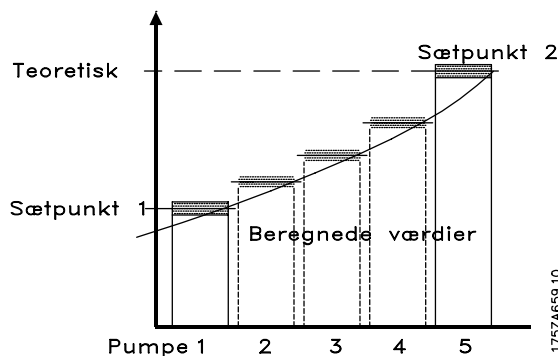
##### Værdi:

Feedback Min. til Feedback Maks. ★ 0.000

##### Funktion:

Standardfeedbackprocessen anvendes, når et trykfeedbacksignal måles ved pumpernes udgang. Kaskadestyringen benytter feedback'et til at fastsætte det krævede sætpunkt ved forskellige gennemstrømningshastigheder. Sætpunkt 1 er det mindste tryk, der kræves, når systemet kører med kun det frekvensvariable drev ved fuld hastighed. Sætpunkt 1 er en teoretisk værdi, kaskadestyringen benytter som intern reference til beregning af tryktab i systemet under mindstebelastningen. Styreenheden justerer den interne reference på grundlag af antallet af pumper, der er i drift.

Konfiguration af Master/Slave-kaskadestyring



Området bestemmes i Quick Menu-punkt 14 (parameter 413, *Minimum Feedback*) og Quick Menu-punkt 15 (parameter 414, *Maksimum Feedback*). Hvis trykfeedbacksignalet kommer fra systemets fjerneste ende, behøver drevet ikke at kompensere for ændringer i systemtrykket på grund af

gennemstrømning. Ønskes denne systemkonfiguration, eller hvis der ønskes PID-styring med to sætpunkter, se *Alternativ Programmering* sidst i dette kapitel.

### Beskrivelse af valg:

Indstil det ønskede feedbackminimum inden for det programmerede minimum og maksimum i Quick Menu-punkterne 14 og 15. Procesenheden vælges i Quick Menu-punkt 13, *Procesenheder*.



### NB!:

Fabriksindstillingen omfatter en enkelt signalsender med 4 - 20 mA strøm til procesfeedback. Se ved alle andre systemkonfigurationer vejledningen i kapitel 10, *Kabelføring til feedbacksender*.

### Quick Menu 030 Par. 419 Sætpunkt 2

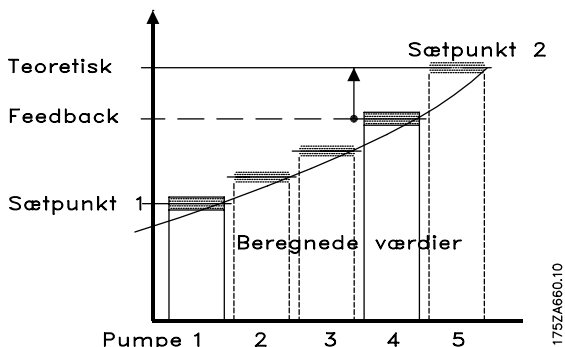
#### (SÆTPUNKT 2)

#### Værdi:

Feedback Min. til Feedback Maks. ★ 0.000

#### Funktion:

Standardfeedbackprocessen anvendes, når et trykfeedbacksignal måles ved pumpernes udgang. Kaskadestyringen benytter feedback'et til at fastsætte det krævede sætpunkt ved forskellige gennemstrømningshastigheder. Sætpunkt 2 er det maksimale tryk, der kræves, når systemet kører med samtlige pumper på fuld kapacitet. En teoretisk værdi beregner tryktab i systemet under maksimal belastning. Styreenheden justerer belastningen på grundlag af antallet af pumper, der er i drift.



Området bestemmes i Quick Menu-punkt 14 (parameter 413, *Minimum Feedback*) og Quick Menu-punkt 15 (parameter 414, *Maksimum Feedback*).

Hvis trykfeedbacksignalet kommer fra systemets fjerneste ende, behøver drevet ikke at kompensere for ændringer i systemtrykket på grund af gennemstrømning. For denne systemkonfiguration

eller for PID-styring med to sætpunkter se *Alternativ Programmering* sidst i dette kapitel.

### Beskrivelse af valg:

Indstil det ønskede feedbackmaksimum inden for det programmerede minimum og maksimum i Quick Menu-punkterne 14 og 15. Procesenheden vælges i Quick Menu-punkt 13, *Procesenheder*.

### Quick Menu 032 Par. 722 Pumpealternering

#### (PUMPEALTERNERING)

#### Værdi:

Aktiveret - Deaktiveret ★ Aktiveret

#### Funktion:

For at sikre ens antal driftstimer på alle pumper eller ventilatorer kan der veksles imellem dem. Timere på relæudgangene (relæ 6, 7, 8 og 9) overvåger antal kørte timer for hver pumpe. Ved indkobling tændes det relæ, der har færrest driftstimer. Ved udkobling afbrydes det relæ, der har flest driftstimer. Længere perioders pumpestilstand kan skabe problemer med korrosion.

Hvis vekslingen slås fra, følger styreenheden det fastlagte mønster for relæaktivering (6, 7, 8 og 9), uanset antallet af driftstimer for de enkelte pumper. Udkobling finder sted i modsat rækkefølge.

### Beskrivelse af valg:

Vælg, om funktionen skal aktiveres eller deaktiveres.

### Quick Menu 033 Par. 319 Analog udgang, klemme 42

#### (AO 42-FUNKTION)

#### Værdi:

Udgang, klemme 42 ★ Udgangsstrøm 4-20 mA

#### Funktion:

En analog/digital udgang er tilgængelig via klemme 42 og kan programmeres til at vise status eller en analog værdi, som f.eks. frekvens. På den analoge udgang findes der tre former for udgangssignaler: 0 til 20 mA, 4 til 20 mA eller 0 &nbsp;til &nbsp;32000 pulser. Pulshastigheden angives i parameter 320, *Klemme 42, Udgang, pulsskalering*.

### Beskrivelse af valg:

Indstil udgangen fra klemme 42 til *Udgangsfrekvens (pulssekvens)*, (UDG.FREKV.PULS) for Master/Slave-drift som vist i kabelføringsdiagrammet i kapitel 4. Brug af frekvenspuls er en effektiv måde at

## Cascade Controller Option

sikre ens hastighedsreference til samtlige slavedrev på. Strømkapaciteten er begrænset til to slavedrev.

Krav til systemets tryk og gennemstrømning kan ofte honoreres ved brug af parallelle pumper med varierende effektivitet. Kaskadestyringen kan automatisk konfigurere antallet af pumper, der skal benyttes for at opnå højest systemeffektivitet. Det kan f.eks. tænkes, at tre pumper for fuld kraft ganske vist overholder systemkravene, men at fire pumper ved lavere hastighed både overholder kravene og sikrer bedre effektivitet.

Danfoss kan tilbyde beregningsprogrammet Multiple Unit Staging Efficiency Calculator (MUSEC), som er et gratis computerprogram, der kan hentes på Danfoss' websted. Ved angivelse af pumpe- og systemdata beregner MUSEC ind- og udkoblingsfrekvenser for hver pumpe ved deres optimale effektivitet: Angiv dataene for hver pumpe i Extended Menu-parameter 739 og 740. Hent programmet gratis ved at gå til [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com) og skrive MUSEC i søgefeltet.

### Quick Menu 034 Par. 739 Master/slave-indkoblingsfrekvenser

(M/S INDKOBL FRKV)

#### Værdi:

Min. frekv. - Maks. frekv.  
(Par. 201 - 202) ★ Min. frekv.

#### Funktion:

De mest effektive indkoblingsfrekvenser kan beregnes til kaskadestyringen på grundlag af pumpe- og systemkurver, så feedbackkravene overholdes. Brug MUSEC-softwaren til at fastslå den mest effektive indkoblingsfrekvens for hver pumpe.

#### Beskrivelse af valg:

Angiv indkoblingsfrekvensen for hver pumpe. Efter aktivering af tasten CHANGE DATA i parameter 739 benyttes tasterne (+) og (-) til at rulle gennem alle fire slaveindstillinger.

Hvis pumpens eller systemets data er ukendte, henvises til afsnittet *Alternativ Programmering* sidst i dette kapitel.

### Quick Menu 035 Par. 740 Master/slave-udkoblingsfrekvenser

(M/S UDKOBL. FRKV)

#### Værdi:

Min. frekv. - Maks. frekv.  
(Par. 201 - 202) ★ Min. frekv.

#### Funktion:

De mest effektive udkoblingsfrekvenser kan beregnes til kaskadestyringen på grundlag af pumpe- og systemkurver, så feedbackkravene overholdes. Brug MUSEC-softwaren til at fastslå den mest effektive udkoblingsfrekvens for hver pumpe.

#### Beskrivelse af valg:

Angiv udkoblingsfrekvensen for hver pumpe. Efter aktivering af tasten CHANGE DATA i parameter 740 benyttes tasterne (+) og (-) til at rulle gennem alle fire slaveindstillinger.

Hvis pumpens eller systemets data er ukendte, henvises til afsnittet *Alternativ Programmering* sidst i dette kapitel.

### Quick Menu 040 Par. 420 PID-styring normal/inverteret

(PID-NORN/INVERT.)

#### Værdi:

Normal (NORMAL) [0]  
Inverteret (INVERTERET) [1]

#### Funktion:

Her bestemmes det, hvordan drevets PID-styring reagerer på forskelle mellem sætpunkt og feedback. *Normal* betyder, at drevet skal reducere udgangsfrekvensen, efterhånden som feedbacksignalet øges. *Inverteret* betyder, at drevet skal øge udgangsfrekvensen, når feedbacksignalet øges.

#### Beskrivelse af valg:

Vælg svarindstilling for PID-styringen.

### ■ Trin 2: Programmering af slavefrekvensomformer

Slavefrekvensomformeren kører i åben sløjfe og modtager stop/start- samt hastighedsreferencekommandoer fra masterfrekvensomformeren. Hver slavefrekvensomformer skal programmeres med typeskiltdataene fra den motor, den skal styre. Alle andre parameterindstillinger skal svare til indstillingen af masterfrekvensomformeren.

Alle parameterindstillinger kan overføres fra én VLT-frekvensomformer til en anden via det flytbare tastatur. Parameter 004, *LCP-kopi*, giver mulighed for denne funktion. Først overføres samtlige parameterværdier til det lokale betjeningspanels tastatur. Tastaturet kan herefter fjernes og sluttes til en anden VLT-frekvensomformer, hvor samtlige parameterværdier kan overføres. Hvis motor- eller frekvensomformerstørrelserne varierer, kan *Download effektuafhængige parametre* vælges i parameter 004 for at undgå overførsel af motor- og strømspecifikke data.

Manuel programmering af slavefrekvensomformere er også mulig ved at følge den beskrevne procedure for programmering af masterfrekvensomformere. Hvis parameterindstillingerne fra masterfrekvensomformeren skal kopieres manuelt til hver slavefrekvensomformer, skal masterfrekvensomformer-indstillingerne i Quick Menu-punkterne 7-13 og 18-19 programmeres på hver slavefrekvensomformer.

Opstilling af slavefrekvensomformere foretages i følgende rækkefølge:

#### Angiv motorens typeskiltdata

Angiv typeskiltdataene fra hver motor i den tilknyttede frekvensomformer i overensstemmelse med Quick Menu-punkterne 001 - 006 i kapitel 6, *Konfiguration af VLT-frekvensomformer og kaskadestyrekort*.

#### Download programmeringsdata fra master-frekvensomformeren

Benyt masterens LCP til at overføre parameterindstillingerne til slavefrekvensomformerne i overensstemmelse med procedurerne i Extended Menu parameter 004, *LCP-kopi*. Extended Menu åbnes ved at trykke på [EXTEND. MENU]-tasten på LCP-tastaturet.

#### Extended Menu Par. 004 LCP-kopi

##### (LCP-KOPI)

##### Værdi:

★Ingen kopiering (INGEN KOPI)	[0]
Upload alle parametre (UPL. ALLE PAR.)	[1]
Download alle parametre (DWNL ALLE PAR.)	[2]
Download effektuafhængige parametre (DWNL. EFKTUAF. PAR.)	[3]

#### Funktion:

Denne parameter benyttes til at kopiere samtlige parameteropsætninger til eller fra det lokale betjeningspanels tastatur. Den kan bruges til at gemme en sikkerhedskopi af alle parametrene i LCP eller til at kopiere alle opsætninger fra ét drev til et andet.

#### Beskrivelse af valg:

Vælg *Upload alle parametre* for at kopiere alle parameterværdier fra drevet til LCP.

Vælg *Download alle parametre* for at kopiere alle parameterværdier fra LCP til det drev, tastaturet er monteret på.

Vælg *Download effektuafhængige parametre*, hvis det kun er de effektuafhængige parametre, der skal overføres. Dette giver mulighed for nem kopiering af parametrene fra ét drev til et andet, der måske har en anden størrelse. Indstillingerne i parameter 102, 103, 104, 105, 106, 215, 221 og 222 overføres ikke med denne funktion.



#### NBI:

Kopiering kan kun foretages, når drevet er stoppet.

### ■ Alternativ programmering:

Pumpe/systemdata til MUSEC findes ikke:

I tilfælde, hvor pumpens eller systemets dataspecifikationer ikke er kendte, er det vanskeligt at beregne de mest effektive ind- og udkoblingsfrekvenser. Det er dog muligt at opretholde systemdrift med en tilnærmelse af disse værdier.

1. Angiv indkoblingsfrekvens i Quick Menu-punkt 34 (parameter 739, *Master/Slave-indkoblingsfrekvens*), til den maksimale frekvens i Quick Menu-punkt 08 (parameter 202, *Udgangsfrekvens høj grænse*).
2. For tilnærmelse af den optimale effektivitet indstilles udkoblingsfrekvenserne i Quick Menu-punkt 35 (parameter 740, *Master/Slave-udkoblingsfrekvens*) til halvdelen af den frekvens, der er angivet i Quick Menu-punkt 08 (parameter 202) og Quick Menu-punkt 07 (parameter 201, *Udgangsfrekvens lav grænse*).

Programmering af alternativ feedback:

I vandforsyningssystemer er det ofte upraktisk at placere en trykføler i den fjerneste ende af systemet. Til HVAC og andre applikationer vil det imidlertid ofte være muligt at anbringe én eller flere tryksensorer ved den fjerneste betydende belastning og måle systemets faktiske tryk. I disse tilfælde kan kaskademuligheden bruge drevets PID-styreenhed til at reagere på systemændringer i henhold til programmeringen.

Pumper eller ventilatorer fases ind eller ud som svar på systemets feedbacksignal.

Den mest almindelige opsætning til feedbackrespons har en enkelt sender monteret ved systemets fjerneste betydende belastning. Programmering af kaskadestyringen på denne måde er beskrevet nedenfor. Det er desuden muligt for PID at modtage to feedbacksignaler, så 2 zoner kan reguleres på én gang. Dobbeltfeedbackstyring og yderligere indstillingsmuligheder er beskrevet i *VLT Betjeningsvejledning*.

Opsætning til feedbackrespons med en enkelt sender ved fjerneste betydende belastning i systemet kræver programmering af parameter 417, *Feedbackfunktion*, og parameter 418, *Sætpunkt 1*. Parameter 417, *Feedbackfunktion*, er kun tilgængelig gennem Extended Menu. Extended Menu åbnes ved at trykke på tasten [EXTEND. MENU] på drevets betjeningspanel. Parameter 418 kan åbnes enten via Extended Menu eller som punkt 29 i Quick Menu.

### Extended Menu Par. 417 Feedbackfunktion (FB BEREGNING)

#### Værdi:

- Minimum (MINIMUM)
- Maksimum (MAXIMUM)
- Sum (SUM)
- Forskel (DIFFERENCE)
- Gennemsnit (GENNEMSNIIT)
- Tozoners minimum (2 ZONER MIN)
- Tozoners maksimum (2 ZONER MAX)
- ★ Virtuel styrekurve (VIRTUEL REG. KURVE)
- Kun feedback 1 (KUN FEEDBACK 1)
- Kun feedback 2 (KUN FEEDBACK 2)

#### Funktion:

Denne parameter indstiller beregningsmetoden, når der benyttes et systemfeedbacksignal, eller hvis der benyttes to feedbacksignaler (Sætpunkt 1 og Sætpunkt 2).

#### Beskrivelse af valg:

Vælg den krævede feedbackberegningstype. Maksimum benytter Sætpunkt 1 som maksimalt referencesignal til styring. Se *VLT-brugermanualen* for at få yderligere oplysninger.

### Quick Menu 029 Par. 418 Sætpunkt 1

#### (SÆTPUNKT 1)

#### Værdi:

Feedback Min. til Feedback Maks. ★ 0.000

#### Funktion:

*Sætpunkt 1* benyttes til at angive sætpunktreferencen for PID-styring med ét sætpunkt eller til at angive sætpunktet for zone 1, hvis der benyttes PID-styring med to sætpunkter.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den værdi, systemet skal opretholde under normal drift. Værdien skal ligge imellem minimum- og maksimumværdierne i Quick Menu-punkterne 14 og 15 (parameter 413, *Minimum Feedback*, og parameter 414, *Maksimum Feedback*). Sætpunkt 2, Quick Menu-punkt 30, benyttes ikke i applikationer med kun ét feedbacksignal.

## ■ Systemoptimering

### ■ Systemopstart og endelige justeringer

Når programmeringen af masterdrevet og slaverne er gennemført, systemets sikkerhedsprocedurer er kontrolleret, og systemet er driftklart, kan der foretages endelige justeringer med henblik på at opnå maksimal effektivitet for drevet og kaskadestyningen.

Endelige justeringer omfatter følgende:

- Indstilling af den optimale frekvens i kaskadestyningen til ind- og udkobling af pumper og ventilatorer
- Optimering af procesregulatoren

### ■ Mest effektive frekvens

#### Quick Menu 041 Par. 422 PID-opstarts-frekvens (PID-STARTVÆRDI)

##### Værdi:

$f_{MIN}$ -  $f_{MAX}$  (parameter 201 og 202) ★ 0 Hz

##### Funktion:

Når drevet modtager en startkommando, er startfrekvensen den hastighed, drevet accelererer til, før PID-styringen aktiveres. Drevet følger accelerationsrampen ved modtagelse af et startsignal som ved åben sløjfe. Når den programmerede startfrekvens er nået, skiftes der til drift i lukket sløjfe.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede startfrekvens. En indstilling i nærheden af driftshastigheden stabiliserer systemet hurtigere. Ved pumpeapplikationer indstilles værdien så højt, at gennemstrømning fra pumpen sikres.

#### Quick Menu 042 Par. 427 PID-lavpasfiltertid (PID FILTER TID)

##### Værdi:

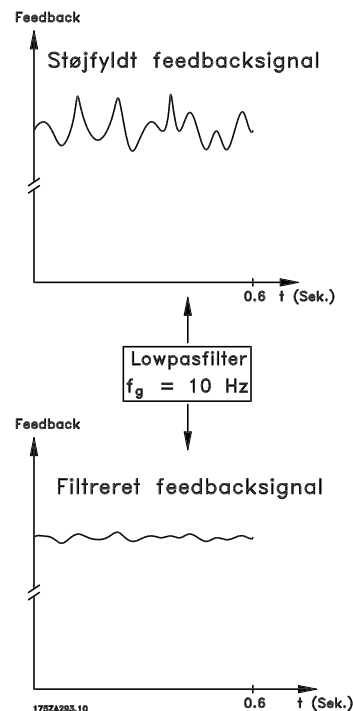
0.01 - 10.00 ★ 1.00

##### Funktion:

Støj på feedbacksignalet kan reduceres med lavpasfilteret.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg den ønskede tidskonstant (t). Knæfrekvensen svarer til  $\frac{1}{2\pi t}$ . Hvis der f.eks. programmeres en tidskonstant på 0,1 s, vil lavpasfilterets knæfrekvens være  $1/[2\pi (0,1)] = 1,6$  Hz.



PID-styringen vil herefter kun reagere på ændringer i feedbacksignalet, hvis frekvens ligger under 1,6 Hz.

### ■ Optimering af procesregulatoren

#### Quick Menu 043 Par. 423 PID-proportionalforstærkning

##### (PID PROP. FORST.)

##### Værdi:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

##### Funktion:

Bestemmer, hvor hurtigt systemet reagerer på feedbackændringer.

##### Beskrivelse af valg:

Der opnås en hurtig regulering ved en høj forstærkning, men hvis forstærkningen er for høj, kan processen blive ustabil. Se *Optimering af procesregulatoren* for oplysninger om korrekt justering.

#### Quick Menu 044 Par. 424 PID-integrationstid

##### (PID INTEGR. TID)

##### Værdi:

0,01 - 9999,00 sek. (OFF) ★ OFF

##### Funktion:

Integratoren tilføjer fejlsignalet med tiden og bruger dette til at korrigere frekvensomformerens hastighed. Integrationstiden er den tid, integratoren skal bruge for at nå samme effekt som proportionalforstærkningen.

##### Beskrivelse af valg:

Hurtig regulering opnås ved indstilling af en kort integrationstid. Hvis perioden er for kort, vil processen imidlertid overkorrigeres og blive ustabil. Se *Optimering af procesregulatoren* for at få oplysninger om korrekt justering.

##### Procedure for optimering af procesregulatoren

Procesregulatoren indstilles i Quick Menu-punkterne 43 og 44 (parameter 423 og 424). Optimering af proportionalforstærkningen og integrationstiden kan i de fleste processer foretages på følgende måde:

1. Start motoren.
2. Indstil parameter 423, *PID-proportionalforstærkning*, til 0,3, og forøg værdien, indtil feedbacksignalet bliver stabilt. Reducér derefter værdien, indtil feedbacksignalet stabiliserer sig. Reducér nu proportionalforstærkningen med omkring halvdelen (40% til 60%).
3. Indstil parameter 424, *PID-integrationstid*, til 20 sekunder, og reducér værdien, indtil feedbacksignalet bliver stabilt. Forøg integrationstiden, indtil feedbacksignalet igen

stabiliserer sig. Forøg nu integrationstiden fra 15% til 50%.

Start og standsning af frekvensomformerens vil give det krævede fejlsignal i processen til at indstille PID.

##### PID-ligning:

VLT PID-styringen fungerer i overensstemmelse med følgende ligning:

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

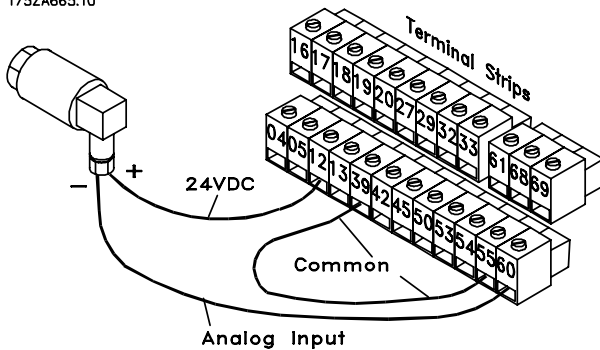
### ■ Kabelføring til feedbacksender

#### ■ Tilslutning af feedbacksendere

Klemme 12 og 13 på VLT-frekvensomformeren giver adgang til en 24VDC, 200 mA strømforsyning. Denne kan benyttes til forsyning af fjernsendere, hvorfor en ekstern strømforsyning i hovedreglen ikke er nødvendig. Nedenstående diagrammer viser, hvordan sendere med to eller tre ledere tilsluttes.

Tilslutning af enkelt 4 - 20 mA feedbacksender:

175ZA665.10

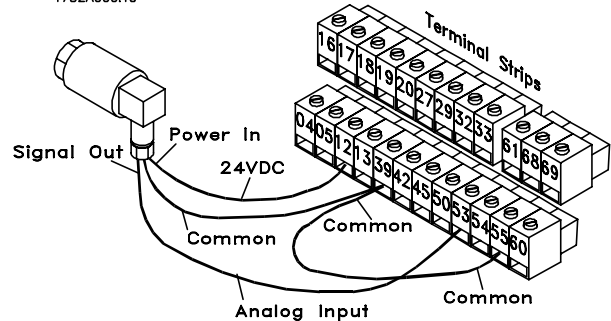


Programmering:

Parameter	Parameter	Parameter
Nummer	Beskrivelse	Værdi
415	REF./FDBK ENHED	Procesenhed
413	MIN. FEEDBACK	Senderens nedre grænse
414	MAKS. FEEDBACK	Senderens øvre grænse
308	AI [V] 53 FUNKT.	INGEN FUNKTION
311	AI [V] 54 FUNKT.	INGEN FUNKTION
314	AI [mA] 60 FUNKT	FEEDBACK
315	KL. 60 MIN. SKAL.	4 mA
316	KL. 60 MAKS. SKAL	20 mA

Tilslutning af enkelt 0 - 10 V feedbacksender:

175ZA666.10

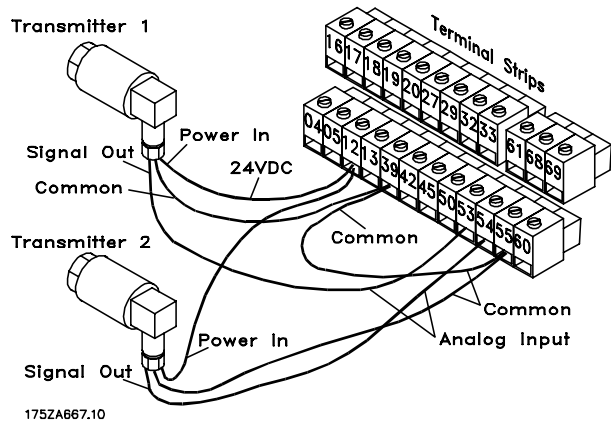


Programmering:

Parameter	Parameter	Parameter
Nummer	Beskrivelse	Værdi
415	REF./FDBK ENHED	Procesenheder
413	MIN. FEEDBACK	Senderens nedre grænse
414	MAKS. FEEDBACK	Senderens øvre grænse
308	AI [V] 53 FUNKT.	FEEDBACK
309	KL. 53 MIN. SKAL.	0 V
310	KL. 53 MAKS. SKAL	10 V
314	AI [mA] 60 FUNKT	INGEN FUNKTION

Tilslutning af to 0 - 10 V feedbacksendere:

Når der anvendes to feedbacksignaler sammen med VLT-frekvensomformeren, skal begge signaler være spændingssignaler. Begge sendere skal desuden have samme område.



175ZA667.10



Programmering:

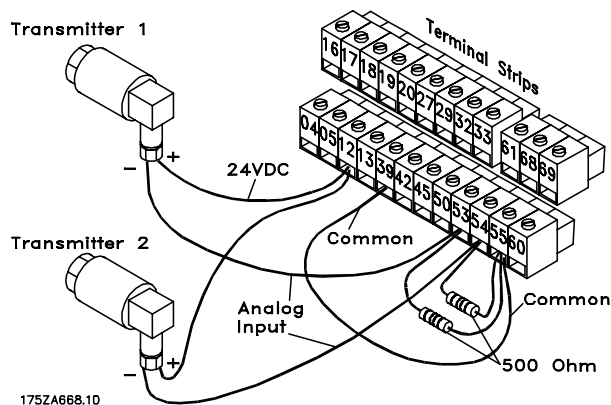
Parameter Nummer	Parameter Beskrivelse	Parameter Værdi
415	REF./FDBK UNIT	Procesenheder
413	MIN. FEEDBACK	Senderens nedre grænse
414	MAKS. FEEDBACK	Senderens øvre grænse
417	2 FEEDBACK BER.	Ønsket virkemåde
308	AI [V] 53 FUNKT.	FEEDBACK
309	KL. 53 MIN. SKAL.	0V
310	KL. 53 MAKS. SKAL.	10V
311	AI [V] 54 FUNKT.	FEEDBACK
312	KL. 54 MIN. SKAL.	0V
313	KL. 54 MAKS. SKAL.	10V
314	KL. [mA] 60 FUNKT	INGEN FUNKTION

Programmering:

Parameter Nummer	Parameter Beskrivelse	Parameter Værdi
415	REF./FDBK ENHED	Procesenheder
413	MIN. FEEDBACK	Senderens nedre grænse
414	MAKS. FEEDBACK	Senderens øvre grænse
417	FEEDBACK BER.	Ønsket virkemåde
308	AI [V] 53 FUNKT.	FEEDBACK
309	KL. 53 MIN. SKAL.	2V
310	KL. 53 MAKS. SKAL.	10V
311	KL. [mA] 54 FUNKT	FEEDBACK
312	KL. 54 MIN. SKAL.	2V
313	KL. 54 MAKS. SKAL.	10V
314	KL. [mA] 60 FUNKT	INGEN FUNKTION

### Tilslutning af to 4 - 20 mA feedbacksendere:

Når der bruges to feedbacksignaler, kræver VLT-frekvensomformerens, at de begge sluttes til de analoge spændingsindgange, dvs. klemme 53 og 54. Sendere, der afgiver strømsignal kan benyttes ved tilføjelse af modstande.



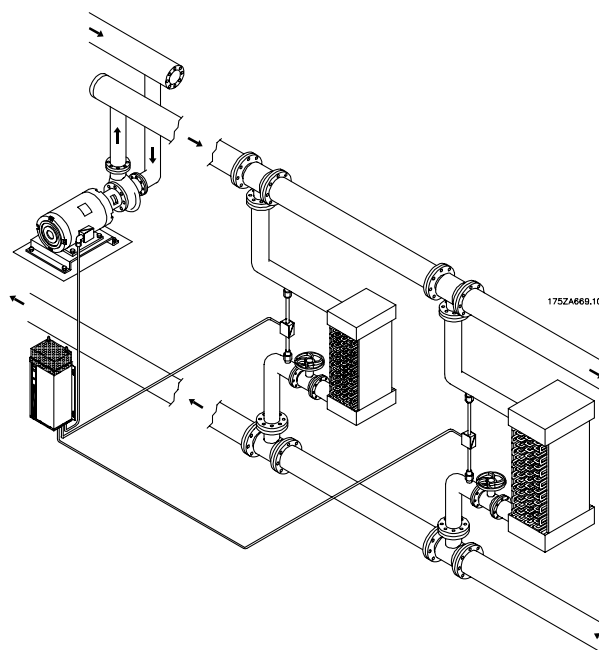
Hvis senderen kan udvikle 10V ved 20 mA, skal den anvendte modstand have følgende størrelse:

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

Indgangsskaleringen på VLT-frekvensomformerens analoge indgange skal i dette tilfælde være 2 - 10 Volt.

### To feedbacksignaler og to sæt punkter:

I lighed med to feedbacksignaler og et enkelt sætpunkt kan der ofte være behov for to feedbacksignaler med to sætpunkter. Når to kritiske zoner ikke deler den samme sætpunkt-værdi, kræves der styring med dobbelt feedback og to sætpunkter. En del pumpesystemer kræver overvågning og styring af to belastninger, der varierer i størrelse og trykfald. Dette kan desuden være effektivt ved styring af forskellige temperaturzoner i køle- eller opvarmingsapplikationer.



For at aktivere denne opsætning skal feedbackfunktionen i parameter 417, *Feedbackfunktion*, vælges. Ved valg af *Mindst 2 zoner* i parameter 417, vil drevet regulere systemet, så feedbacksignalerne er lig med eller større end deres tilknyttede sætpunkter. Hvis *Maks. 2 zoner* vælges, vil feedbacksignalerne være lig med eller mindre end deres tilknyttede sætpunkter.

Feedback 1 er knyttet til sætpunkt 1, og Feedback 2 er knyttet til sætpunkt 2. De to indbyrdes uafhængige grupperinger overvåges løbende for at tilfredsstille begge zoners krav.

---

Sendertilslutning til VLT:

Senderne slutes til VLT-frekvensomformerne på samme måde som vist ovenfor med feedback fra sætpunkt 1 og 2. Feedbacksenderen, der er sluttet til klemme 53, knyttes til sætpunkt 1, og senderen på klemme 54 til sætpunkt 2. Begge sendere skal have samme udgangssignal og område.

Programmeringseksempel til styring med 2 feedbacksignaler og 2 sætpunkter:

Senderkapacitet:

Forsyning: 15 - 30 VDC

Udgang: 0 - 10 V

Område: 0 - 100 Pa

VLT-drevet programmeres til at sørge for, at driften modsvarer senderens specifikationer:

Programmering:

Parameter	Parameter	Parameter
Nummer	Beskrivelse	Værdi
100	KONFIG. FKT.	LUKKET SLØJFE
415	REF./FDBK ENHED	Pa
413	MIN. FEEDBACK	0
414	MAKS. FEEDBACK	100
308	AI [V] 53 FUNKT.	FEEDBACK
309	KL. 53 MIN. SKAL.	0
310	KL. 53 MAKS. SKAL.	100
311	KL. [mA] 54 FUNKT	FEEDBACK
312	KL. 54 MIN. SKAL.	0
313	KL. 54 MAKS. SKAL.	100
314	KL. [mA] 60 FUNKT	INGEN FUNKTION

Referenceområdet indstilles normalt, så det svarer til senderens område. På denne måde kan sætpunktet (referencen) indstilles til en hvilken som helst værdi, senderen kan generere. Hvis det ønskes, kan referenceområdet indstilles til et område, der er smallere end senderens område, men det kan ikke gøres bredere.

Parameter	Parameter	Parameter
Nummer	Beskrivelse	Værdi
204	MIN. REFERENCE	0
205	MAKS. REFERENCE	100

I dette eksempel kræver belastning 1 et tryk på mindst 30 Pa og belastning 2 mindst 60 Pa.

Parameter	Parameter	Parameter
Nummer	Beskrivelse	Værdi
417	2 FEEDBACK BER.	2 ZONER MIN
418	SÆTPUNKT 1	30
419	SÆTPUNKT 2	60

### ■ Definitioner til parametergruppe 700

Par.	Navn	Beskrivelse	Ap- pa- rat	Område	Fabriksind- stilling	Ændring under drift	Datatype	Konverter- ingsindeks
712	PUMPEKOMBINA- TION	Vælger antal og størrelse på slavepumper	Nr.	1 - 8	R6@100	Nej	5	0
713	BÅND IND-UDKOBL. %	Pumpekoblingsbåndbredde i % af sætpunkt	%	1.0 - 100.0	5.0%	Ja	6	-1
714	DELAY UDKOBL.	Pumpekoblingsbåndbredde fra	Sek.	0.0 - 3000.0	10 sek.	Ja	6	-1
715	DELAY INDKOBL.	Pumpekoblingsbåndbredde til	Sek.	0.0 - 3000.0	10 sek.	Ja	6	-1
716	BÅND TVANGSKOBL.%	Tilsidesættelsesbåndbredde	%	2.0 - 100.0	100%	Ja	6	-1
717	TILSIDESÆT- TELSESTIMER	Tilsidesættelse af båndbredde hysteresetid	Sek.	0.0 - 300	10 sek.	Ja	6	-1
718	KOBLINGSFREKV%	Frekvens ved indkobling i % af maks.-hastigheden	%	0.0 - 100.0	90%	Ja	6	-1
721	UDKOBLINGSTID	Udkoblingstimer	Sek.	Par. 403 - 600	OFF	Ja	6	0
722	ALTERNERING	Aktiver eller deaktiver pumpealternering		Aktiveret/deaktiveret	Muligt	Nej	5	0
723	VALG AF DRIFTSTILSTAND	Vælger enten standard- eller Master/Slave-styring		Standard/Master Slave	Standard	Nej	5	0
724	DRIFTTIMER P2	Timetæller til pumpe 2	Timer	0 - 130000	0.0	Ja	7	-1
725	DRIFTTIMER P3	Timetæller til pumpe 3	Timer	0 - 130000	0.0	Ja	7	-1
726	DRIFTTIMER P4	Timetæller til pumpe 4	Timer	0 - 130000	0.0	Ja	7	-1
727	DRIFTTIMER P5	Timetæller til pumpe 5	Timer	0 - 130000	0.0	Ja	7	-1
728	PUMPESTARTER P2	Alterneringstæller til pumpe 2	Nr.	0 - 130000	0.0	Ja	7	0
729	PUMPESTARTER P3	Alterneringstæller til pumpe 3	Nr.	0 - 130000	0.0	Ja	7	0
730	PUMPESTARTER P4	Alterneringstæller til pumpe 4	Nr.	0 - 130000	0.0	Ja	7	0
731	PUMPESTARTER P5	Alterneringstæller til pumpe 5	Nr.	0 - 130000	0.0	Ja	7	0
736	ON-TID RELÆ 6-9	Relætimetæller, relæ R6 - R9	Timer	0 - 130000	0.0	Nej	7	-1
737	ANTAL RELÆSKIFT	Relævekseltæller, relæ	Nr.	0 - 130000	0.0	Nej	7	-1
738	SÆTPKT. HM 1- 7	Beregnet mellemste sætpunkt, relæ (Hm1-Hm7)	Para 415	H0 - H1	0.000	Nej	4	-3
739	M/S INDKOBL FRKV	M/S Indkoblingsfrekvens, relæ (1-4)	Hz	par. 201-202	Par. 202	Ja	6	-1
740	M/S UDKOBL. FRKV	M/S Udkoblingsfrekvens, relæ (1-4)	Hz	Par. 201-202	Par. 201	Ja	6	-1
741	UDKOBLINGSFREKV %	Frekvens ved udkobling i % af maks.-hastigheden	%	0.0-100.0	10	Ja	6	-1
750	ALTERNERINGSTID	Hovedpumpealternering	Timer	0-999,9	0	Ja	6	-1
751	FORLØBET ALT. TID	Tid til alternering	Timer	0-par. 750	0	Ja	6	-1
752	ALTERN. REGISTER	Hovedpumpealternering		1- 4	1	Ja	5	0
753	ALT GENST FORSIN	Hovedpumpealternering	sek.	0-60	5	Ja	5	0

#### Konverteringsindeksfaktorer

Konverteringsindeks	Konverteringsfaktor
74	3.6
2	100.0
1	10.0
0	1.0
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

#### DataType-beskrivelser

Datatype	Beskrivelse
3	Heltal 16
4	Heltal 32
5	Uden fortegn 8
6	Uden fortegn 16
7	Uden fortegn 32
9	Tekststreng

### ■ Serviceparametre

#### ■ Displayoplysninger

Par. 724 - 727 Pumpekøretid  
(PUMPE x KØRT TID)

Parameternummer	Pumpenummer
724	Pumpe 2
725	Pumpe 3
726	Pumpe 4
727	Pumpe 5

Værdi:

t 0 - 130000

Funktion:

Relætimeren sammentæller det antal timer (t), hvor pumpen har kørt (relæet har været slået til). Tælleren opdateres 10 gange i timen, hvilket betyder, at indkoblinger af mindre end 6 minutters varighed ikke tælles med. Timetallet kan resettes til nul, når en pumpe udskiftes, idet kaskadestyringen benytter parameter 736, *Relæsluttid*, til fastsættelse af vekslingsmønstre.

Par. 728 - 731 Pumpealternering  
(PUMPE x ALTERNERINGER)

Parameternummer	Pumpenummer
728	Pumpe 2
729	Pumpe 3
730	Pumpe 4
731	Pumpe 5

Værdi:

Nr. 0 - 130000

Funktion:

Kaskadestyringen tæller det antal gange, hvert relæ (pumpe) tændes. Alterneringstælleren kan nulstilles, når en pumpe udskiftes.

#### Par. 736 Relæsluttid (RELÆSLUTTID)

Værdi:

t 0 - 130000

Funktion:

Relætimeren sammentæller det antal timer (t), hvor hvert enkelt relæ har været lukket (tændt), og den bruges af kaskadestyringen til at fastlægge vekslingsmønstre. Denne tæller kan ikke resettes. En ny pumpe kan ikke kompensere for ældre pumper. Den nye pumpe deltager i den normale cyklus.

#### Par. 737 Relæalterneringer

(RELÆALTERNERINGER)

Værdi:

Nr. 0 - 130000

Funktion:

Relætimeren sammentæller det antal gange, hvert enkelt relæ har været lukket (tændt), og den bruges af kaskadestyringen til at fastlægge alterneringsmønstre. Denne tæller kan ikke resettes.

#### Par. 738 Beregnet mellemste sætpunkt

(SÆTPKT. HM 1- 7)

Værdi:

(indstillet af Par. 415) sp 1 - sp 2

Funktion:

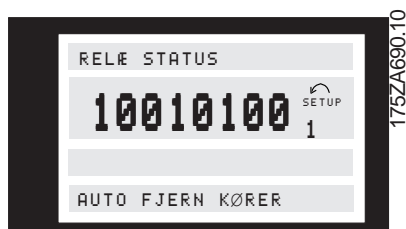
Det mellemste sætpunkt benyttes internt i kaskadestyringen til beregning af systemets sætpunkt. Denne parameter viser sætpunktet. Sætpunktdata angives i parameter 418, *Sætpunkt 1*, og 419, *Sætpunkt 2*.

### ■ Relæstatus

Displaypanelet på VLT-frekvensomformereren giver mulighed for læsning af status for relæerne.

Tryk på tasten [DISPLAY MODE]. Brug tasterne [+] og [-] til at rulle gennem listen til RELÆSTATUS. Udlæsningen af relæstatus består af 8 binære cifre. Det første ciffer (fra venstre) angiver status for relæ 01, som findes i effektdelen af VLT. Det andet ciffer er relæ 02, som findes på VLT-styrekortet. Cifrene 3 - 6 repræsenterer de fire relæer i cascadestyringen, dvs. 06, 07, 08 og 09, som findes på optionskortet. Cifrene 7-8 er reserveret til fremtidig brug.

Udlæsningen kan være nyttig ved opstilling for at se, hvor mange konstanthastigheds- eller spavepumper, der er i drift.



Værdi:

Relæ åbent [0]

Relæ lukket [1]



### NB!:

For udlæsning via seriel kommunikation skal parameter 537 anvendes.

Bit 7 = Relæ 01,

Bit 6 = Relæ 02,

Bit 5-2 = Relæ 06 - 09.