

**■ Indholdsfortegnelse**

<b>Introduktion til HVAC</b> .....	4
Software version .....	4
Sikkerhedsforskrifter .....	5
Advarsel mod uønsket start .....	5
Indledning til Design Guide .....	6
Tilgængelig litteratur .....	8
Hvorfor anvende en frekvensomformer til styring af ventilatorer og pumper? .....	8
Den klare fordel - energibesparelse .....	8
Eksempel med varierende flow over 1 år .....	10
Fire mode .....	11
Bedre regulering .....	13
Enklere installation ved brug af frekvensomformer .....	13
Kileremme kan undværes .....	13
Reguleringsspjæld og ventiler kan undværes .....	13
Cos $\phi$ kompensering .....	13
Stjerne/trekant-starter eller softstarter kan undværes .....	13
Ikke større omkostninger ved at anvende frekvensomformere .....	13
Styreprincip .....	15
CE-mærkning .....	16
Applikationseksempler .....	16
Variabel Luft Volumen .....	17
Den nye standard .....	17
Konstant Luft Volumen .....	18
Den nye standard .....	18
Køletårnsventilator .....	19
Den nye standard .....	19
Kondensatpumper .....	20
Den nye standard .....	20
Primærpumper .....	21
Den nye standard .....	21
Sekundærpumper .....	22
Den nye standard .....	22
Valg af frekvensomformer .....	23
Udpakning og bestilling af en VLT-frekvensomformer .....	27
Typekode-bestillingsnummerstreng .....	27
Bestillingsformular .....	31
PC-software og seriel kommunikation .....	32
PC-softwareværktøjer .....	32
Fieldbus-optioner .....	32
Profibus .....	32
LON - Local Operating Network .....	32
DeviceNet .....	33
Modbus RTU .....	33
 <b>Installation</b> .....	 43
Netforsyning (L1, L2, L3) .....	43
Maks. ubalance på forsyningsspænding .....	43
Tekniske data, netforsyning 3 x 200-240V .....	48
Tekniske data, netforsyning 3 x 380-460 V .....	50
Tekniske data, netforsyning 3 x 525-600 V .....	55
Sikringer .....	59




Mekaniske mål .....	61
Mekanisk installation .....	65
Generel information om elektrisk installation .....	68
Højspændingsadvarsel .....	68
Jording .....	68
Kabler .....	68
Skærmede kabler .....	68
Ekstra beskyttelse mod indirekte kontakt .....	68
RFI-afbryder .....	70
Højspændingstest .....	73
Varmeafgivelse fra VLT 6000 HVAC .....	73
Ventilation af indbygget VLT 6000 HVAC .....	73
EMC-korrekt elektrisk installation .....	73
Anvendelse af EMC korrekte kabler .....	75
Elektrisk installation - jording af styrekabler .....	76
Elektrisk installation, kapslinger .....	77
Tilspændingsmoment og skruestørrelser .....	85
Nettilslutning .....	85
Motortilslutning .....	85
Motorens omdrejningsretning .....	85
Motorkabler .....	86
Termisk motorbeskyttelse .....	87
Jord tilslutning .....	87
Installation af 24 V ekstern DC-forsyning .....	87
DC-bustilslutning .....	87
Højspændingsrelæ .....	87
Styrekort .....	87
Elektrisk installation, styrekabler .....	88
Switch 1-4 .....	89
Bustilslutning .....	89
Tilslutningseksempel, VLT 6000 HVAC .....	90
<b>Programmering .....</b>	<b>92</b>
LCP-betjeningsenhed .....	92
Betjeningskaster til parameteropsætning .....	92
Indikeringslamper .....	93
Lokalbetjening .....	93
Displaytilstand .....	94
Navigering mellem visningstilstande .....	95
Ændring af data .....	97
Manuel initialisering .....	97
Quick Menu .....	98
Drift og display 001-017 .....	100
Setup-konfiguration .....	100
Indstilling af brugerdefineret udlæsning .....	101
Belastning og Motor 100 - 117 .....	107
Konfiguration .....	107
Motoreffektfaktor (Cos $\phi$ ) .....	112
Referencehåndtering .....	114
Referencetype .....	116
Indgange og udgange 300-365 .....	122
Analoge indgange .....	126
Analoge/digitale udgange .....	129
Relæudgange .....	133

Applikationsfunktioner 400-427 .....	136
Sleep mode .....	137
PID til procesregulering .....	142
PID-oversigt .....	144
Feedbackhåndtering .....	144
Seriell kommunikation for FC protokol .....	151
Protokoller .....	151
Telegramtrafik .....	151
Telegramopbygning under FC-protokol .....	152
Datakarakter (byte) .....	153
Procesord .....	157
Styreord i henhold til FC-protokollen .....	158
Statusord i henhold til FC-protokollen .....	159
Seriell kommunikation reference .....	160
Aktuel udgangsfrekvens .....	161
Seriell kommunikation 500 - 556 .....	162
Udvidet statusord, advarselsord og alarmord .....	170
Servicefunktioner 600-631 .....	172
Elektrisk installation af relækortet .....	178
Beskrivelse af realtidsur .....	178
<b>Alt om VLT 6000 HVAC .....</b>	<b>181</b>
Statusmeddelelser .....	181
Liste over advarsler og alarmer .....	183
Aggressive miljøer .....	190
Beregning af resulterende reference .....	190
Galvanisk adskillelse (PELV) .....	191
Lækstrøm til jord .....	191
Ekstreme driftsforhold .....	192
Spidsspænding på motor .....	193
Kobling på indgang .....	193
Akustisk støj .....	193
Derating for omgivelsestemperatur .....	194
Derating for lufttryk .....	195
Derating for kørsel ved lav hastighed .....	195
Derating for lange motorkabler eller kabler med større tværsnit .....	195
Derating for høj switchfrekvens .....	195
Vibrationer og rystelser .....	196
Luftfugtighed .....	196
Virkningsgrad .....	197
Forstyrrelser/harmoniske strømme i netforsyningen .....	198
Effektfaktor .....	199
EMC-testresultater (Emission, Immunitet) .....	199
EMC Immunitet .....	201
Ordforklaring .....	203
Parameteroversigt og fabriksindstillinger .....	205
<b>Indeks .....</b>	<b>213</b>

■ Software version

# VLT 6000 HVAC

**Design Guide**  
**Software version: 3.0x**



Denne Design Guide kan anvendes til alle VLT 6000 HVAC frekvensomformere med software version 3.0x.  
Se software versionsnummer i parameter 624.

175ZA692.13



Frekvensomformerens spænding er farlig, når den er tilsluttet netforsyningen. Ukorrekt montering af motoren eller VLT frekvensomformereren kan forårsage beskadigelse af materiel, alvorlig personskade eller død. Overhold derfor anvisningerne i denne manual samt lokale og nationale reglementer og sikkerhedsbestemmelser.

### ■ Sikkerhedsforskrifter

1. Netforsyningen til frekvensomformereren skal være koblet fra i forbindelse med reparationsarbejde. Kontrollér, at netforsyningen er afbrudt, og at den fornødne tid er gået, inden du fjerner motor -og netstikkene.
2. Tasten [OFF/STOP] på frekvensomformerens betjeningspanel afbryder ikke fornetforsyningen og må derfor ikke benyttes som sikkerhedsafbryder.
3. Apparatet skal forbindes korrekt til jord, brugeren skal sikres imod forsyningsspænding, og motoren skal sikres imod overbelastning iht. 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. For parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse* er standardværdien ETR trip 1. Bemærk: Funktionen initialiseres ved 1,0 x den nominelle motorstrøm og den nominelle motorfrekvens (se parameter 117, *Termisk motorbeskyttelse*).

6. Fjern ikke stikkene til motor- og netforsyningen, når frekvensomformereren er tilkoblet netforsyning. Kontrollér, at netforsyningen er afbrudt, og at den fornødne tid er gået, inden du fjerner motor -og netstikkene.
7. Sikker galvanisk adskillelse (PELV) overholdes ikke, hvis RFI-switchen 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 frekvensomformereren har flere spændingsindgange end L1, L2 og L3, når DC-bus klemmerne anvendes. Kontrollér, at alle spændingstilgange er afbrudt, og den fornødne tid er gået, inden reparationsarbejdet påbegyndes.

### ■ Advarsel mod uønsket start

1. Motoren kan bringes til stop med digitale kommandoer, buskommandoer, referencer eller lokalt stop, mens VLT frekvensomformereren 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. Aktiver derfor altid stop-tasten [OFF/STOP], hvorefter data kan ændres.
3. En stoppet motor kan starte, hvis der opstår fejl i VLT frekvensomformerens elektronik eller hvis en midlertidig overbelastning, en fejl i forsyningsnettet eller i motortilslutningen opstår.



### Advarsel:

Det kan være forbundet med livsfare at berøre de elektriske dele, også efter at netforsyningen er koblet fra.

Ved VLT 6002 - 6005, 200-240 V: vent mindst 4 minutter  
 Ved VLT 6006 - 6062, 200-240 V: vent mindst 15 minutter  
 Ved VLT 6002 - 6005, 380-460 V: vent mindst 4 minutter  
 Ved VLT 6006 - 6072, 380-460 V: vent mindst 15 minutter  
 Ved VLT 6102 - 6352, 380-460 V: vent mindst 20 minutter  
 Ved VLT 6402 - 6602, 380-460 V: vent mindst 40 minutter  
 Ved VLT 6002 - 6006, 525-600 V: vent mindst 4 minutter  
 Ved VLT 6008 - 6027, 525-600 V: vent mindst 15 minutter  
 Ved VLT 6032 - 6072, 525-600 V: vent mindst 30 minutter  
 Ved VLT 6102 - 6402, 525-600 V: vent mindst 20 minutter

175HA490:14

## ■ Indledning til Design Guide

Denne Design Guide er fremstillet som et værktøj, der skal lette dimensioneringen af anlæg, hvor der indgår VLT 6000 HVAC frekvensomformere.

HVAC står for Heating Ventilation Air-Conditioning (varme, ventilation og luft-konditionering).

Design Guiden er opbygget som en trinvis gennemgang af de forskellige rutiner, som er nødvendige, når der skal udvælges, installeres og programmeres en VLT 6000 HVAC.

Design Guiden er en del af det litteraturkoncept, som leveres til VLT 6000 HVAC, dog er Design Guiden den mest omfangsrige.

Når en VLT 6000 HVAC leveres, medfølger der en *Betjeningsvejledning* og en *Quick Setup Guide*. Se side 8, *Anden litteratur*.

**Betjeningsvejledning:** Er udformet som en vejledning i, hvordan du sikrer en optimal mekanisk og elektrisk installation, samt idriftsætning og service. Samtidig giver *betjeningsvejledningen* en beskrivelse af software parameterne, således at du let kan tilpasse VLT 6000 HVAC til din applikation.

**Quick Setup Guide:** Hjælper dig hurtigt igang med at få installeret og igangsat VLT 6000 HVAC.

**Design Guide:** Bruges, når der skal projekteres anlæg med VLT 6000 HVAC. *Design Guiden* giver alle nyttige informationer omkring VLT 6000 HVAC og HVAC anlæg. Her findes et udvælgelse værktøj, så du selv kan vælge den rigtige VLT 6000 HVAC og de relevante optioner og moduler. I *Design Guiden* findes der applikationseksempler på de mest gængse HVAC applikationer. *Design Guiden* indeholder desuden alt information omkring Seriel kommunikation.

Denne Design guide er delt ind i fire afsnit, hvor man kan finde informationer omkring VLT 6000 HVAC.

**Introduktion til HVAC:** Dette afsnit fortæller dig, hvilke fordele du kan opnå med at anvende frekvensomformere i HVAC anlæg. Desuden kan du læse om, hvorledes en frekvensomformer er opbygget samt om VLT 6000 HVAC fordele, såsom AEO - Automatisk energioptimering, RFI-filter og andre HVAC relevante funktioner.

Samtidig er der nogle applikationseksempler og noget om Danfoss og CE-mærkning.

Specifikationsafsnittet dækker de krav, der skal opfyldes for at levere og installere frekvensomformere. Afsnittet kan anvendes i entreprisedokumenter, hvorved de samlede krav for frekvensomformere fastlægges

Afsnittet afsluttes med en Bestillings-guide, som gør det nemmere for dig at specificere og bestille en VLT 6000 HVAC.

### ■ Indledning til Design Guide

- Installation:** Dette afsnit viser dig, hvorledes du monterer VLT 6000 HVAC mekanisk korrekt. Desuden indeholder afsnittet en beskrivelse af hvorledes du sikrer at VLT 6000 HVAC er EMC korrekt installeret. Desuden er der en oversigt over net- og motortilslutninger, samt en beskrivelse af styrekortets klemmer.
- Programmering:** Dette afsnit beskriver betjeningsenheden og software parameterne til VLT 6000 HVAC. Samtidig er der en guide til Quick setup menuen, således at du hurtigt kan komme igang med din applikation.
- Alt om VLT 6000:** I dette afsnit er der oplysninger om status-, advarsel- og fejlmeldinger fra VLT 6000 HVAC. Desuden indeholder afsnittet tekniske data, service, fabriksindstillinger, og noget om særlige forhold.



**NB!:**

Dette symbol indikerer noget, som bør bemærkes af læseren.



Indikerer en generel advarsel.



Dette symbol indikerer en advarsel for højspænding.

**■ Tilgængelig litteratur**

Listen nedenfor giver en oversigt over den litteratur, der findes til VLT 6000 HVAC. Det skal bemærkes, at der kan være afvigelser fra land til land.

Se også på vores websted <http://drives.danfoss.com> for oplysninger om ny litteratur.

**Leveres sammen med apparatet:**

Betjeningsvejledning .....	MG.61.AX.YY
Hurtig opsætning .....	MG.60.CX.YY
Højeffekt introduktionsvejledning .....	MI.90.JX.YY

**Kommunikation med VLT 6000 HVAC:**

Profibus-manual .....	MG.90.DX.YY
Metasys N2-manual .....	MG.60.FX.YY
LonWorks-manual .....	MG.60.EX.YY
Landis/Staefa Apogee FLN-manual .....	MG.60.GX.YY
Modbus RTU-manual .....	MG.10.SX.YY
DeviceNet-manual .....	MG.50.HX.YY

**Instruktioner til VLT 6000 HVAC:**

LCP Frembygningssæt IP 20 .....	MI.56.AX.51
LCP Frembygningssæt IP 54 .....	MI.56.GX.52
LC-filter .....	MI.56.DX.51
IP 20 klemmeafdækning .....	MI.56.CX.51

**Diverse litteratur til VLT 6000 HVAC:**

Betjeningsvejledning .....	MG.60.AX.YY
Design Guide .....	MG.61.BX.YY
Dataark .....	MD.60.AX.YY
VLT 6000 HVAC Kaskadestyreenhed .....	MG.60.IX.YY

X = versionsnummer

YY = sprogversion

**■ Hvorfor anvende en frekvensomformer til styring af ventilatorer og pumper?**

En frekvensomformer udnytter det faktum, at centrifugale ventilatorer og pumper følger proportionalitetslovene.

Nedenstående graf beskriver proportionalitetslovene. Her kan man se, at flowet og trykket kan reguleres ved at ændre omdrejningstallet.

**■ Den klare fordel - energibesparelse**

Den helt klare fordel ved at anvende en frekvensomformer til hastighedsstyring af ventilatorer eller pumper er den elektriske energibesparelse, man kan opnå. Når man sammenligner med alternative reguleringssystemer og teknologier, er en frekvensomformer det mest energioptimale styresystem til regulering af ventilations- og pumpeanlæg.

**■ Eksempel på energibesparelse**

Som det kan ses på figuren (proportionalitetslovene), reguleres flowet ved at ændre omdrejningstallet. Ved at reducere hastigheden blot 20% fra den nominelle hastighed reduceres flowet tilsvarende 20%. Det skyldes, at flowet er ligefremt proportionalt med omdrejningstallet. Dog reduceres det elektriske energiforbrug med 50%. Er der tale om, at det pågældende anlæg kun meget få dage om året skal kunne levere et flow, som svarer til 100%, og ellers den resterende del af året i gennemsnit



ligger under 80% af det nominelle flow, så får man en energibesparelse på mere end 50%.

### Proportionalitetslovene

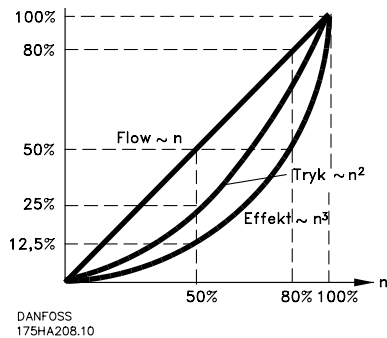
Figuren beskriver flowets-, trykkets- og effektoptagelsens afhængighed af omdrejningstallet.

Q = Flow  
 Q<sub>1</sub> = Nominelt flow  
 Q<sub>2</sub> = Reducerende flow

H = Tryk  
 H<sub>1</sub> = Nominelt tryk  
 H<sub>2</sub> = Reducerende tryk

P = Effekt  
 P<sub>1</sub> = Nominel effekt  
 P<sub>2</sub> = Reducerende effekt

n = Hastighedsregulering  
 n<sub>1</sub> = Nominel hastighed  
 n<sub>2</sub> = Reducerende hastighed



$$Flow : \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$Pressure : \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$Power : \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

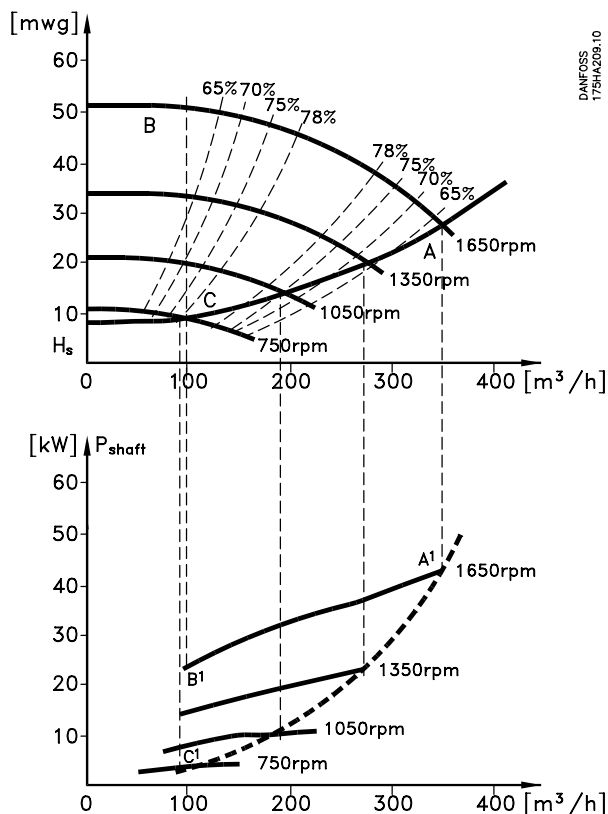
### Eksempel med varierende flow over 1 år

Nedenstående eksempel er beregnet ud fra pumpekarakteristikker hentet fra et pumpedatablad. (45kW). Samme beregningseksempel kan bruges ved anvendelse af ventilatorkarakteristikker. Resultatet viser en besparelse på mere end 50% ved

den pågældende flow-fordeling over et år, svarende til 8760 timer.

Typisk vil nedenstående beregningseksempel betyde en tilbagebetalingstid på 1 år - alt afhængig af prisen pr. kWh og frekvensomformerens pris.

### Pumpekarakteristikker

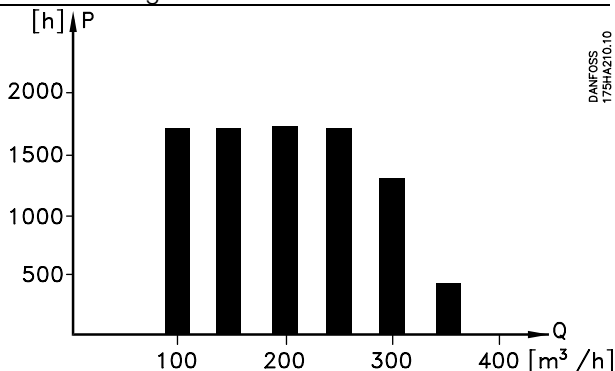


### Energibesparelse

Figuren sammenligner flowregulering via ventilregulering uden hastighedsstyring med flowregulering via en frekvensomformer.

$$P_{\text{shaft}} = P_{\text{akseleffekt}}$$

### Flowfordeling over 1 år



m <sup>3</sup> /t	Fordeling		Ventilregulering		Frekvensomformerstyring	
	%	Timer	Effekt A <sub>1</sub> - B <sub>1</sub>	Forbrug kWh	Effekt A <sub>1</sub> - C <sub>1</sub>	Forbrug kWh
350	5	438	42,5	18.615	42,5	18.615
300	15	1314	38,5	50.589	29,0	38.106
250	20	1752	35,0	61.320	18,5	32.412
200	20	1752	31,5	55.188	10,0	17.520
150	20	1752	28,0	49.056	6,5	11.388
100	20	1752	23,0	40.296	3,5	6.132
$\Sigma$	100	8760		275.064		124.173

## ■ Fire mode



### NB!:

Vær opmærksom på at frekvensomformerer kun er en komponent af HVAC-systemet.

Den korrekte funktion for fire mode afhænger af korrekt design og valg af systemkomponenter. Ventilationsystemer, som arbejder i life safety-applikationer, skal godkendes af de lokale brandmyndigheder. **Ikke-afbrydelse af frekvensomformerer som følge af drift i Fire Mode kan forårsage overtryk og medføre beskadigelse af HVAC-systemet og dets komponenter, herunder af spjæld og luftkanaler. Selve frekvensomformerer kan blive beskadiget og det kan forårsage skade eller brand. Danfoss A/S påtager sig intet ansvar for fejl, fejlfunktioner, personskader eller nogen form for beskadigelser af selve frekvensomformerer eller dens komponenter, HVAC-systemer eller deres komponenter eller anden ejendom, når frekvensomformerer er programmeret til Fire Mode. Danfoss kan under ingen omstændigheder drages til ansvar af slutbrugeren eller af nogen anden part for nogen form for direkte eller indirekte skader, særlige skader eller følgeskader eller for tab, som den pågældende part har lidt, og som er opstået som følge af, at frekvensomformerer har været programmeret og anvendt i Fire Mode.**

Funktionen Fire Mode er udviklet for at sikre, at VLT 6000 kan køre uden afbrydelser. Dette betyder at de fleste alarmer og advarsler ikke vil forårsage et trip, og triplås deaktiveres. Dette kan være nyttigt i tilfælde af brand eller i andre nødsituationer. Så længe motorkablerne og selve frekvensomformerer ikke er ødelagt, gøres alt, hvad der er muligt, for at kørslen kan fortsætte. Et advarselssignal vil blinke, når disse grænser er overskredet. Hvis advarselssignalet stadig blinker efter en effektcyklus kontakt venligst din lokale Danfoss-leverandør. I det følgende vises en tabel over alarmerne, og hvornår frekvensomformerer ændrer tilstand afhængigt af valg i parameter 430. Trip og lås ([0] i parameter 430) er gyldige i normal betjeningstilstand. Fire Mode trip og nulstilling ([1] eller [2] i parameter 430) betyder, at der automatisk foretages en nulstilling, uden at der kræves en manual nulstilling. Gå til bypass af Fire Mode ([3] i parameter 430) er gyldig, hvis en af de nævnte alarmer forårsager et trip. Efter at den i parameter 432 valgte tidforsinkelse er gået indstilles en udgang. Denne udgang er programmeret i parameter 319, 321, 323 eller 326. Hvis en relæ-option er indbygget, kan den også vælges

i parameter 700, 703, 706 eller 709. I parameter 300 og 301 kan vælges, om logikken for aktivering af Fire Mode skal være aktiv høj eller lav. Bemærk, at parameter 430 skal være forskellig fra [0], for at Fire Mode aktiveres. Hvis Fire Mode skal være aktiveret, skal indgang 27 desuden være "høj", og der må ikke være nogen friløbsbit til stede via Fieldbus. For at sikre, at et friløb ikke kan afbryde Fire Mode via Fieldbus, skal du vælge digital indgang [0] i par. 503. Friløb via fieldbus er herefter deaktiveret.

Nr.	Beskrivelse	TRIP [0]	LÅS [0]	FIRE MODE Trip & nulstilling [1], [2]	Gå til FIRE MODE BYPASS [3]
2	Live zero-fejl (STYRESIGN<MIN SIGN.)	X			
4	Forsyningsfejl (FORSYNINGSGFEJL)	x	x		x
7	Overspænding (DC LINK OVERSPÆNDING)	x			
8	Underspænding (DC LINK UNDERSPÆND.)	x			
9	Vekselretter overbelastet (INVERTER, TID)	x			
10	Motor overbelastet (MOTOR, TID)	x			
11	Motortermistor (MOTORTER- MISTOR)	x			
12	Strømgrænse (STRØMGRÆNSE)	x			
13	Overstrøm (OVERSTRØM)	x	x	x	x
14	Jordfejl (JORDFEJL)	x	x	x	x
15	Switch mode-fejl ( SWITCH MODE FEJL )	x	x	x	x
16	Kortslutning (KORTSLUTNING)	x	x	x	x
17	Timeout for seriel kommunikation (STD BUS TIMEOUT)	x			
18	Timeout for HPFB-bus (HPFB TIMEOUT)	x			
22	Auto-optimeringsfejl (AUTOOPTIMER. IKKE OK)	x			
29	Kølepladetemperatur for høj (KØLEPLADE OVERTEMP.)	x	x		x
30	Motorfase U mangler (FEJL, MOT.FASE U)	x			
31	Motorfase V mangler (FEJL, MOT.FASE V)	x			
32	Motorfase W mangler (FEJL, MOT.FASE W)	x			
34	HPFB-kommunikationsfejl (HPFB TIMEOUT)	x			
37	Vekselretter fejl (GATE DRIVE FEJL)	x	x	x	x
60	Sikkerhedsstop ( SIKKERHED/LÅST)	x			
63	Udgangsstrøm lav (I MOTOR < I LAV)	x			
80	Fire mode var aktiv (FIRE MODE VAR AKTIV)	x			
99	Ukendt fejl (UKENDT FEJL)	x	x		

### ■ Bedre regulering

Bruger man en frekvensomformer til at regulere flowet eller trykket i et anlæg, får man et bedre reguleringssystem, som kan indreguleres meget præcist.

En frekvensomformer kan ændre hastigheden på ventilatoren eller pumpen trinløst, så man får en trinløs styring af flowet og trykket.

Yderligere regulerer en frekvensomformer hurtigt ventilatorens eller pumpens hastighed, så den tilpasses det nye flow- eller tryk-behov i anlægget.

Mere traditionelle mekaniske flow- eller tryk-reguleringssystemer har en tendens til langsom og upræcis regulering i forhold til frekvensomformere.

### ■ Enklere installation ved brug af frekvensomformer

En frekvensomformer kan erstatte et traditionelt reguleringssystem, hvor der anvendes mekaniske spjæld og ventiler til regulering af flowet eller trykket. Den store fordel ved at vælge frekvensomformeren er, at anlægget bliver mere enkelt, da meget af det mekaniske og elektriske udstyr kan undværes.

### ■ Kileremme kan undværes

Ved mekaniske reguleringssystemer, hvor ventilatoren drives af kileremme, er det nødvendigt at skifte remskiver for at tilpasse ventilatorhastigheden til den nødvendige maksimale belastning. Med en frekvensomformer kan kileremme erstattes af direkte drevne motorer, hvor hastigheden blot ændres ved hjælp af frekvensomformeren.

Systemets virkningsgrad bliver bedre, og anlægget fylder mindre. Der er ingen støv fra kileremmen og mindre vedligehold.

### ■ Reguleringsspjæld og ventiler kan undværes

Da flowet eller trykket kan reguleres med frekvensomformer, er der ikke brug for reguleringsspjæld og ventiler i anlægget.

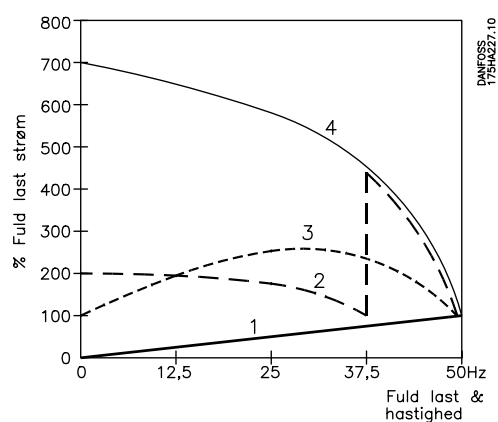
### ■ Cos φ kompenserung

En frekvensomformer, som har en cos på 1 vil virke som fasekompenserung for motorens cos φ, hvorved der ikke skal tages højde for motorens cos φ ved dimensionering af fasekompenserungsanlægget.

### ■ Stjerne/trekant-starter eller softstarter kan undværes

Når relativt store motorer skal startes, er det i mange lande nødvendigt at anvende udstyr der begrænser startstrømmen. I mere traditionelle anlæg bruges der i vid udstrækning stjerne/trekant eller softstartere. Denne form for motorstartere kan undværes, når man bruger frekvensomformere.

Som illustreret i nedenstående figur optager en frekvensomformer ikke større strøm end nominal strøm og er dermed bedre end ovennævnte, da kabler ikke behøver at blive dimensioneret efter startstrømmen.



- 1 = VLT 6000 HVAC
- 2 = Stjerne/trekant-starter
- 3 = Softstarter
- 4 = Start direkte på net

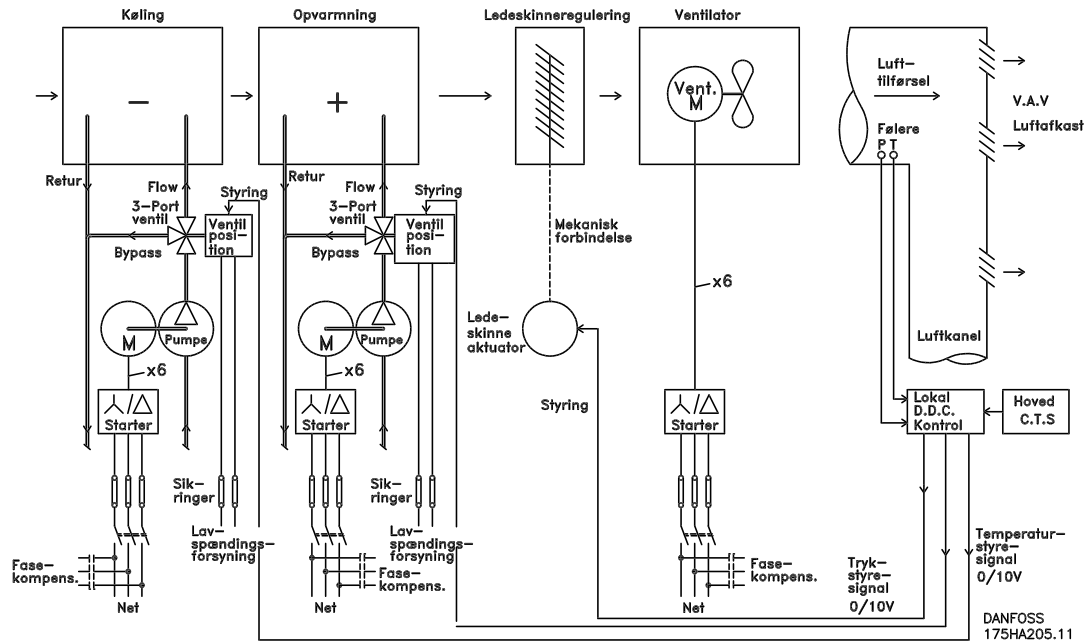
### ■ Ikke større omkostninger ved at anvende frekvensomformere

Eksemplet på næste side viser, at meget udstyr kan undværes ved at anvende frekvensomformere. Det kan beregnes, hvor store omkostningerne er ved at opstille de to anlæg. I eksemplet på næste side kan de to anlæg realiseres for nogenlunde samme pris.

### ■ Uden frekvensomformer

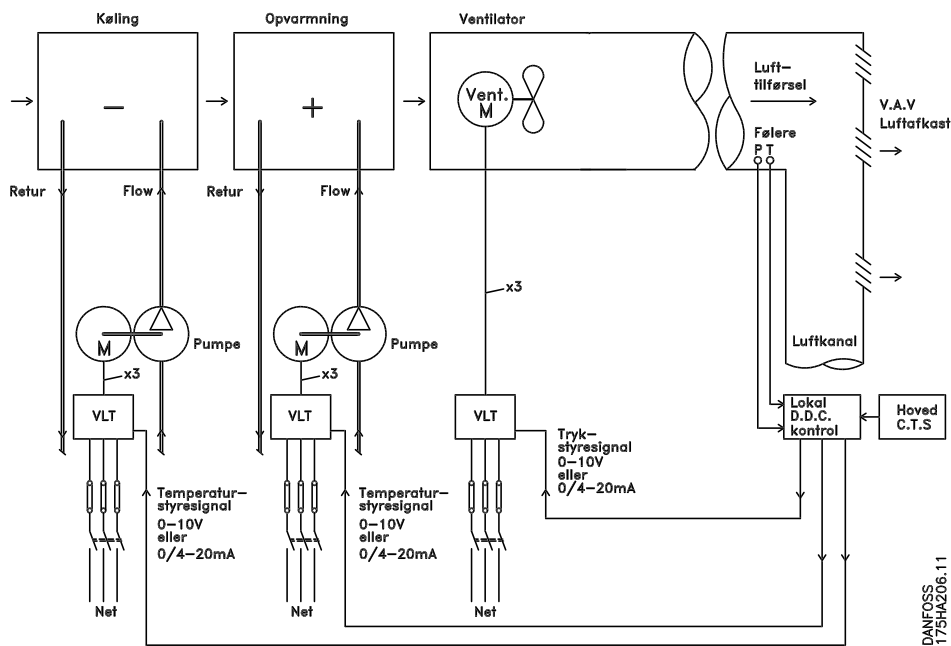
Figuren viser et ventilationsanlæg realiseret på traditionel vis.

D.D.C.	=	Direct Digital Control
C.T.S.	=	Central Tilstands Styring
V.A.V.	=	Variabel luft Volume
Føler P	=	Tryk
Føler T	=	Temperatur



### ■ Med frekvensomformer

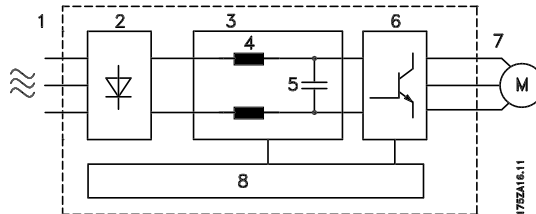
Figuren viser et ventilationsanlæg styret med VLT 6000 HVAC frekvensomformere.



### ■ Styreprincip

En frekvensomformer ensretter vekselspænding fra netforsyningen til jævnspænding og ændrer derefter denne til en vekselspænding med variabel amplitude og frekvens.

Motoren forsynes således med variabel spænding og frekvens, hvilket giver mulighed for trinløs hastighedsstyring af trefasede, standard AC-motorer.



#### 1. Netspænding

3 x 200-240 V AC, 50 / 60 Hz.  
3 x 380-460 V AC, 50 / 60 Hz.  
3 x 525-600 V AC, 50 / 60 Hz.

#### 2. Ensretter

Trefaset ensretterbro, der ensretter vekselstrøm til jævnstrøm.

#### 3. Mellemkreds

Jævnspænding = 1,35 x netspænding [V].

#### 4. Mellemkredsspoler

Udgletter mellemkredsspændingen og dæmper harmoniske strømme virkning tilbage på netforsyningen.

#### 5. Mellemkredskondensatorer

Udgletter mellemkredsspændingen.

#### 6. Vekselretter

Omformer jævnspænding til variabel vekselspænding med variabel frekvens.

#### 7. Motorspænding

Variabel vekselspænding, 0-100% af forsyningsspændingen.

#### 8. Styrekort

Her findes den computer, der styrer vekselretteren, som frembringer det pulsmønster, hvormed jævnspændingen omformes til variabel vekselspænding med variabel frekvens.

**■ CE-mærkning****Hvad er CE-mærkning?**

Formålet med CE-mærkning er at undgå tekniske handelshindringer inden for EFTA og EU. EU har indført CE-mærket for på en enkel måde at vise, om et produkt overholder de relevante EU-direktiver. CE-mærket siger intet om produktets specifikationer eller kvalitet. Frekvensomformere er omfattet af 3 EU-direktiver:

**Maskindirektivet (98/37/EEC)**

Alle maskiner med kritiske bevægelige dele er omfattet af maskindirektivet, der trådte i kraft 1. januar 1995. Da en frekvensomformer overvejende er elektrisk, hører den ikke ind under maskindirektivet. Men leveres en frekvensomformer til en maskine, så fortæller vi om de sikkerhedsmæssige forhold, der gælder for frekvensomformeren. Dette gøres i form af en fabrikant-erklæring.

**Lavspændingsdirektivet (73/23/EEC)**

Frekvensomformere skal CE-mærkes i henhold til lavspændingsdirektivet, der trådte i kraft den 1. januar 1997. Det gælder for alt elektrisk materiel og apparater, der bliver brugt i spændingsområdet 50 - 1000 Volt AC og 75 - 1500 Volt DC. Danfoss CE-mærker i henhold til direktivet og udsteder en overensstemmelseserklæring på forlangende.

**EMC-direktivet (89/336/EEC)**

EMC er en forkortelse af elektromagnetisk kompatibilitet. Når der er elektromagnetisk kompatibilitet, betyder det, at de gensidige forstyrrelser mellem forskellige komponenter/apparater er så små, at det ikke går ud over apparaternes funktion. EMC-direktivet trådte i kraft den 1. januar 1996. Danfoss CE-mærker i henhold til direktivet og udsteder en overensstemmelseserklæring på forlangende. For at få en EMC-korrekt installation gives der i denne manual en udførlig installationsvejledning. Desuden specificerer vi, hvilke normer vores forskellige produkter overholder. Vi tilbyder de filtre, der fremgår af specifikationerne, ligesom vi på anden måde giver assistance, så det bedste EMC-resultat opnås.

I langt de fleste tilfælde anvendes frekvensomformeren af professionelle fagfolk som en kompleks komponent, der er en del af et større apparat, system eller installation. Der gøres opmærksom på, at ansvaret for apparatets, systemets eller installationens endelige EMC-egenskaber påhviler installatøren.

BEMÆRK: VLT 6001-6072, 525-600 V er ikke CE-mærkede.

**■ Applikationseksempler**

På de næste sider ses nogle typiske applikations-eksempler indenfor HVAC.

Ønsker du yderligere information om en applikation, kan der bestilles en note hos din Danfoss leverandør, der beskriver applikationen komplet.

*Bestil The Drive to...Improving Variable Air Volume Ventilation systems MN.60.A1.02*

*Bestil The Drive to...Improving Constant Air Volume Ventilation systems MN.60.B1.02*

*Bestil The Drive to...Improving fan control on cooling towers MN.60.C1.02*

*Bestil The Drive to...Improving condenser water pumping systems MN.60.F1.02*

*Bestil The Drive to...Improve your primary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.D1.02*

*Bestil The Drive to...Improve your secondary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.E1.02*



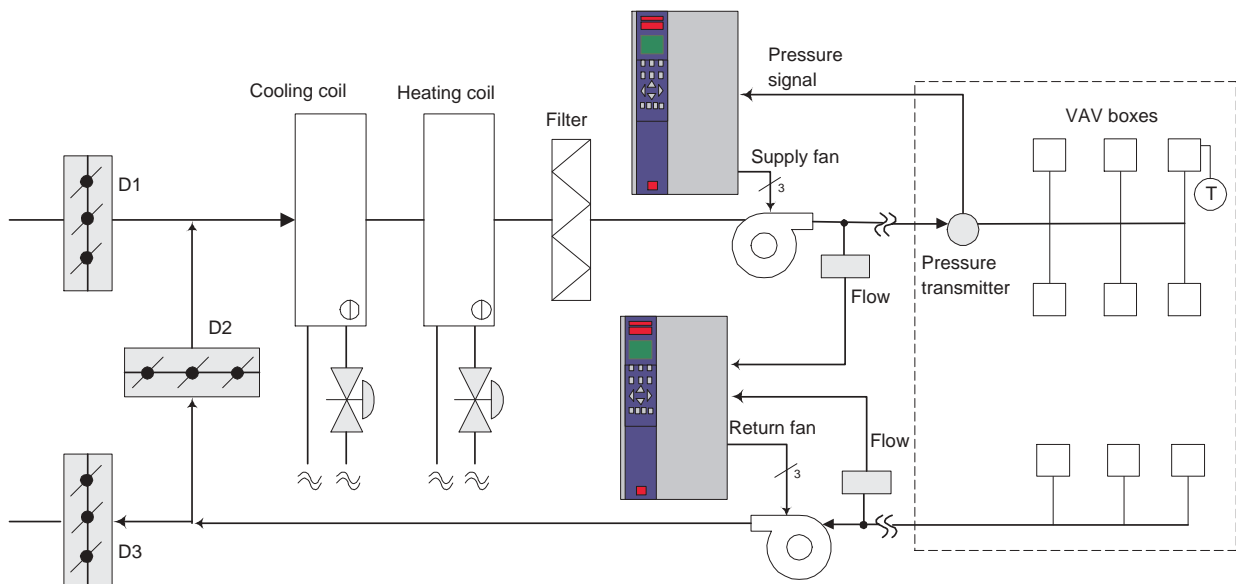
### ■ Variabel Luft Volumen

VAV eller Variabel Luft Volumen systemer anvendes til styring af både udluftning og temperatur, så en bygnings behov opfyldes. Centrale VAV systemer anses for at være den mest energi-rigtige metode at lave air condition i bygninger på. Ved at konstruere centrale systemer i stedet for distribuerede systemer opnås der større effektivitet.

Effektiviteten kommer ved brug af større ventilatorer og kølere, som besidder meget større effektivitet end små motorer og distribuerede, luftkølede afkølere. Desuden opnås besparelser gennem lavere vedligeholdskrav.

### ■ Den nye standard

Når spjæld og ledeskinneregulering arbejder sammen om at opretholde et konstant tryk i kanalsystemet, spares en løsning med en VLT frekvensomformer meget mere energi og reducerer installationens kompleksitet. I stedet for at skabe et kunstigt trykfald eller forårsage et fald i ventilatorens effektivitet, formindsker VLT frekvensomformeren ventilatorens hastighed for at yde den luftstrøm og det tryk, der kræves af systemet. Centrifugaldstyr, som f.eks. ventilatorer, opfører sig i henhold til centrifugalkraftens love. Det betyder, at ventilatorerne nedbringer det tryk og den luftstrøm, de frembringer, efterhånden som hastigheden nedsættes. Derved nedsættes deres strømforbrug markant. Returventilatoren styres ofte, så der opretholdes en fast forskel i luftstrømmen mellem fremløb og retur. VLT 6000 HVAC er udstyret med en avanceret PID-styring, hvilket betyder, at der ikke er brug for andre styre.



### ■ Konstant Luft Volumen

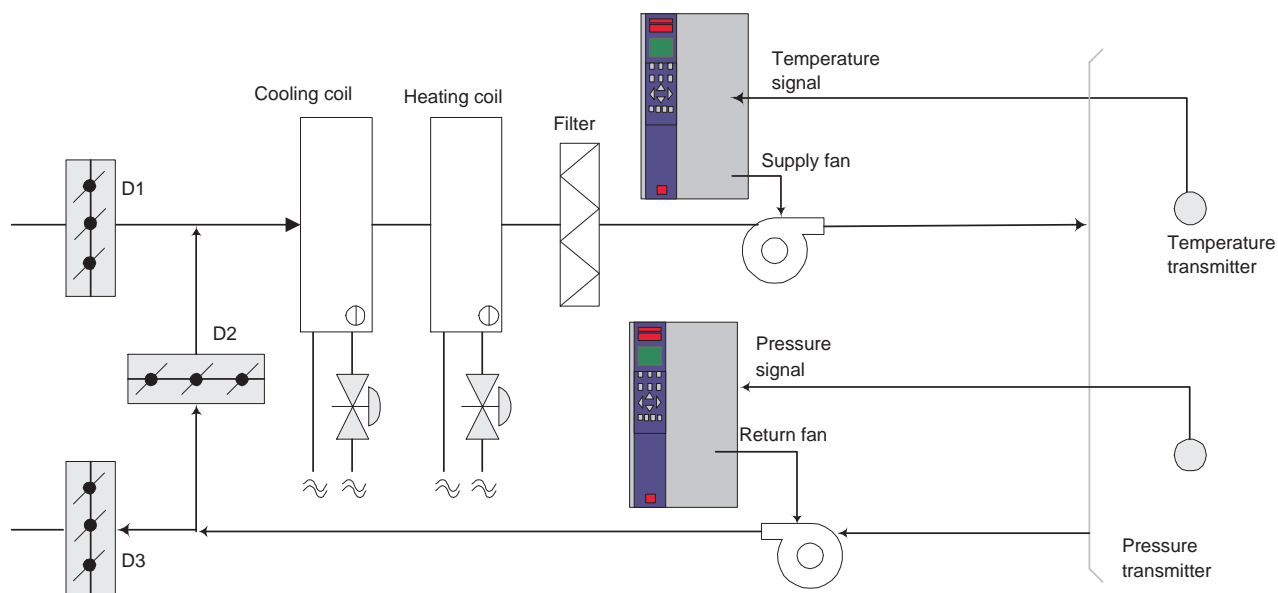
CAV eller Konstant Luft Volumen systemer er centrale ventilationssystemer, som almindeligvis anvendes til at forsyne store fælleszoner med en mindstemængde af frisk, tempereret luft. De kom før VLV systemerne og findes derfor også i ældre fler-zonede kommercielle bygninger. Disse systemer forvarmer den friske luft ved brug af Luft Håndterings Enheder (LHE) med opvarmingsolie, og mange anvendes også til air condition i bygninger og har en kølespole. Ventilatorens spole-enheder anvendes hyppigt til at hjælpe med opvarmnings- og afkølingsbehovene i de enkelte zoner.

### ■ Den nye standard

Med en VLT frekvensomformer kan der opnås betydelige energibesparelser, samtidig med at der er god kontrol med bygningen. Temperaturfølere eller CO2 følere kan vendes som feedback-signaler til VLT frekvensomformerne. Uanset om det styrer temperatur, luftkvalitet eller begge, kan et KLV system sættes til at fungere på grundlag af de gældende bygningsforhold. Efterhånden som antallet af personer i de kontrollerede områder falder, er behovet for frisk luft også faldende. CO2 føleren opdager de lavere niveauer og nedsættes hastigheden på lufttilførselsventilatoren. Retourventilatoren modulerer, så der opretholdes et statisk tryk-sætpunkt eller en fast forskel mellem luftens fremløb og retur.

Ved temperaturstyring, især i air condition systemer, er der forskellige kølebehov efterhånden som temperaturen udenfor skifter tillige med antallet af personer de kontrollerede zoner. Når temperaturen falder under sætpunktet, nedsættes fremløbsventilatorens hastighed. Retourventilatoren modulerer, så der opretholdes et statisk tryk-sætpunkt. Ved at nedsætte luftstrømmen, nedbringes tillige den energi, der skal til for at opvarme eller afkøle den friske luft, hvilket medfører yderligere besparelser.

Flere af faciliteterne ved Danfoss HVAC-dedikerede VLT frekvensomformere gør, at VLT 6000 HVAC kan anvendes til yderligere forbedringer i et KLV system. En ting, man er optaget af, når et ventilationssystem skal styres, er at undgå dårlig luftkvalitet. Den programmerbare minimumfrekvens kan indstilles til at opretholde et minimum af luftforsyning uanset feedbacksignalet eller referencesignalet. VLT frekvensomformeren omfatter også en PID styring med 2 zoner og 2 sætpunkter med mulighed for at overvåge både temperatur og luftkvalitet. Selv om temperaturbehovet er opfyldt, fastholder drevet tilstrækkelig luftforsyning til at tilfredsstille luftkvalitetsføleren. Styringen er i stand til at overvåge og sammenligne to feedbacksignaler, så retourventilatoren styres ved tillige at opretholde en fast luftstrømsforskul mellem fremløbs- og returkanalerne.



### ■ Køletårnsventilator

Køletårnsventilatorer anvendes til at køle kondensat i vandkølede kølesystemer. Vandkølede kølesystemer er den mest effektive måde at frembringe afkølet vand på. De er op til 20% mere effektive end luftkølede afkølere. Afhængigt af klimaet, er køletårne ofte den mest energibesparende måde at køle kondensatet fra afkølerne. De afkøler kondensatet ved fordampning. Kondensatet indsprøjtes i køletårnet på køletårnernes lameller så overfladearealet øges.

Tårnets ventilator blæser luft gennem lamellerne og det indsprøjtede vand for at hjælpe med fordampningen. Fordampningen fjerner energi fra vandet, hvorved dets temperatur falder. Det afkølede vand opsamles i køletårnsbasinet, hvorfra det pumpes tilbage i afkølerne og kondenserer, og hele processen starter forfra.

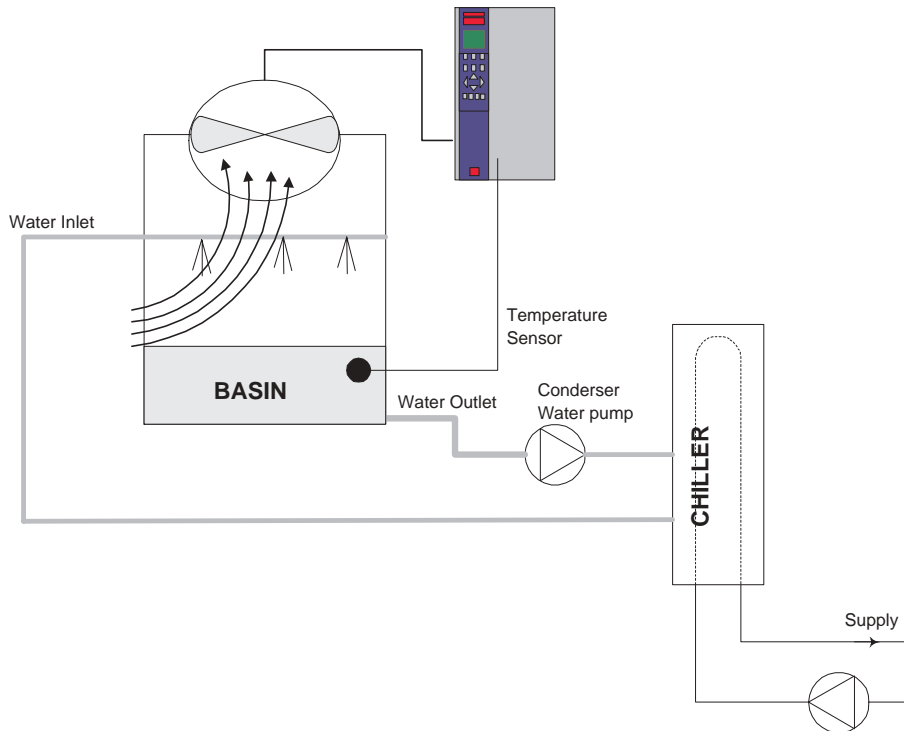
### ■ Den nye standard

Med en VLT frekvensomformer kan køletårnernes ventilatorer styres til den nødvendige hastighed for at opretholde kondensatets temperatur. VLT frekvensomformere kan også anvendes til at slå ventilatoren fra eller til efter behov.

Flere af faciliteterne ved Danfoss HVAC dedikerede drev, VLT 6000 HVAC, kan anvendes til at forbedre præstationen fra køletårnernes ventilatorer. Når køletårnsventilatorerne falder til under en vis hastighed, bliver den virkning, ventilatoren har med hensyn til at køle vandet, lille. Desuden kan køleventilatoren ved brug af en gearkasse tillige med VLT-frekvensomformeren kræve en minimumhastighed på 40-50%.

Kundens programmerbare minimumfrekvensindstilling af VLT'en er til rådighed til at opretholde denne mindstefrekvens, selv hvor feedback eller hastighedsreference kræver lavere hastigheder.

Som standard er det desuden muligt at programmere VLT frekvensomformeren, så den går i "sleep" mode og standser ventilatoren, indtil der er brug for en højere hastighed. Desuden kan nogle køletårne have uønskede frekvenser, som kan medføre vibrationer. Disse frekvenser kan let undgås ved at programmere bypass-frekvensområderne i VLT frekvensomformeren.



Introduktion til HVAC

### ■ Kondensatpumper

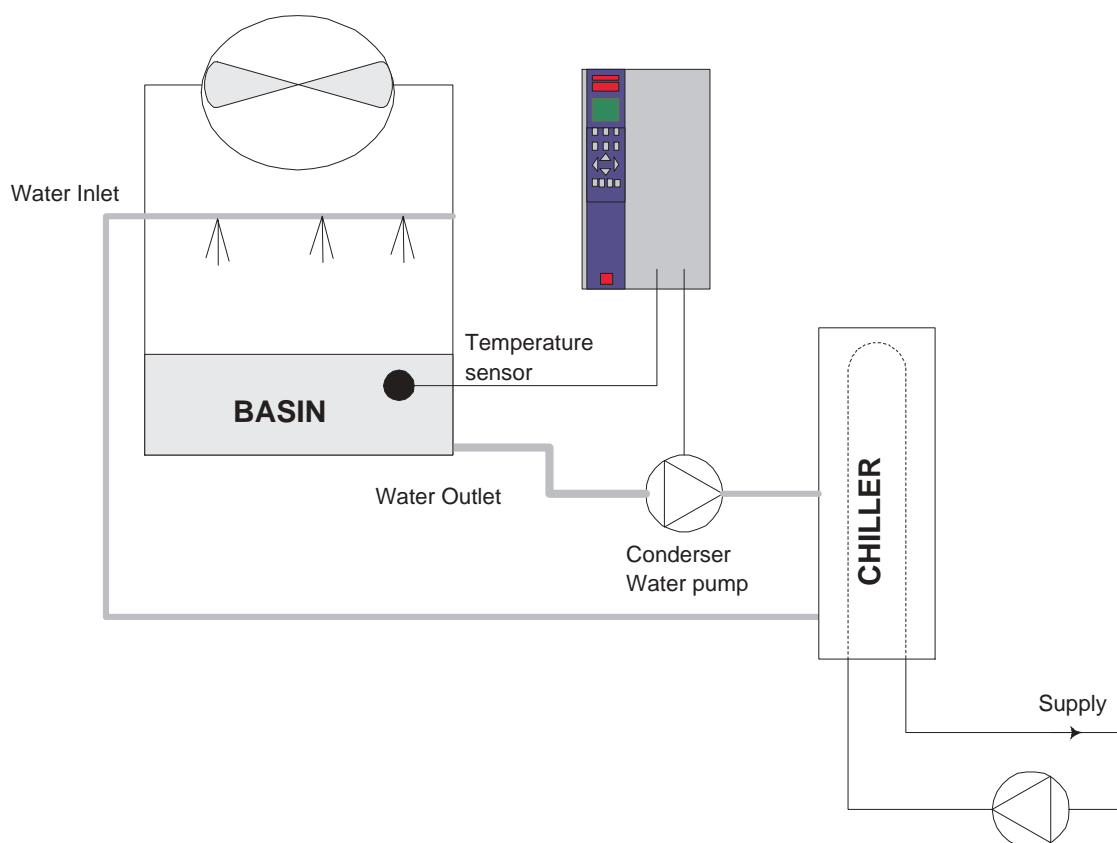
Kondensatpumper anvendes primært til at cirkulere vand gennem kondenseringsafsnittet i de vandkølede afkølere og det dertil hørende køletårn. Kondensatet absorberer varmen fra afkølerens kondensatafsnit og frigiver den til atmosfæren i køletårnet. Disse systemer anvendes til at give den mest effektive måde at lave afkølet vand på, idet de er helt op til 20% mere effektive end luftkølede afkølere.

### ■ Den nye standard

VLT frekvensomformerne kan tilføjes kondensatpumper i stedet for at afbalancere pumperne med en drøvventil, så vandets temperatur kan styres i stedet for tårnventilatorer, eller til at styre vandtemperaturen tillige med styring af tårnventilatorerne.

Ved brug af en VLT frekvensomformer i stedet for en drøvventil spares der simpelthen den energi, som skulle

være absorberet af ventilen. Besparelsen kan andrage 15-20% eller mere. VLT frekvensomformere anvendes til at styre vandtemperaturen i stedet for at styre køletårnerenes ventilatorer, når det er mere bekvemt at få adgang til pumperne end til tårnventilatorerne. Pumpestyringen anvendes tillige med ventilatorstyring for at styre vandtemperaturen ved anvendelser med fri køling, eller hvis køletårnene er kraftigt overdimensionerede. Under nogle omstændigheder forårsager miljøet selv, at vandet bliver for køligt, selv når ventilatoren er slukket. VLT frekvensomformer-styrede pumper opretholder en passende temperatur ved at forøge eller formindske udledningstryk og -strøm. Det sænkede tryk ved sprøjtedyser i køletårnet formindsker overfladearealet af det vand, der udsættes for luften. Kølingen mindskes, og den fastlagte temperatur kan opretholdes i perioder med lav belastning.



### ■ Primærpumper

Primærpumper i et primært/sekundært pumpesystem kan anvendes til at opretholde en konstant gennemstrømning gennem udstyr, som kommer ud for drifts eller styringsmæssige vanskeligheder, når de udsættes for en variabel strøm. Den primære/sekundære pumpeteknik kobler den "primære" produktionssløjfe fra den "sekundære" distributionssløjfe. Dette betyder, at udstyr som kølemaskine kan opnå en konstant nominel gennemstrømning og kan fungere korrekt, mens resten af systemet får lov til at have en varierende gennemstrømning.

Når fordampningsniveauet falder i en kølemaskine, bliver det afkølede vand efterhånden overafkølet. Når dette sker, forsøger kølemaskine at mindske sin kølekapacitet. Hvis gennemstrømningshastigheden falder for meget eller for hurtigt, kan kølemaskine ikke komme af med sin belastning i tilstrækkelig grad, og afkølerens sikkerhedsudløser for lav fordampningstemperatur udløses, så kølemaskine skal nulstilles manuelt. Denne situation er almindelig i store installationer, især hvor to eller flere kølemaskine installeres parallelt, såfremt et primær/sekundær pumpesystem ikke anvendes.

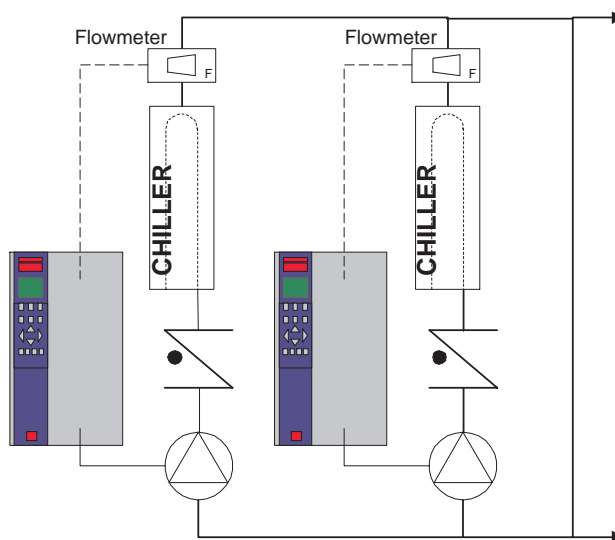
### ■ Den nye standard

Afhængig af systemets størrelse og størrelsen af den primære sløjfe, kan den primære sløjfes energiforbrug blive betydeligt.

En frekvensomformer kan tilføjes det primære system som erstatning for drøvleventilen og/eller trimning af omløbshjulene, hvorved driftsomkostningerne kan nedbringes. Der findes to almindelige styremetoder:

Ved den første metode anvendes en gennemstrømningsmåler. Da den ønskede gennemstrømning er kendt og konstant, kan en gennemstrømningsmåler placeres ved udgangen af hver afkøler og kan anvendes til at styre pumpen direkte. Ved brug af den indbyggede PID-styring opretholder frekvensomformeren til enhver tid en passende gennemstrømningshastighed, hvor der endda kompenseres for den skiftende modstand i den primære rørsøjle, idet afkølerne og deres pumper slås til og fra.

Den anden metode er lokal hastighedsfastsættelse. Operatøren mindsker simpelthen udgangsfrekvensen, indtil den nominelle gennemstrømningshastighed er nået. At bruge en frekvensomformer til at mindske pumpernes hastighed er meget lig at tilpasse pumpehjulene, bortset fra at det ikke kræver nogen arbejdsindsats og at pumpe-effektiviteten forbliver højere. Afbalanceringen går ud på at formindske pumpens hastighed, indtil en korrekt gennemstrømningshastighed er opnået og lader hastigheden forblive fast. Pumpen vil køre med denne hastighed hver gang, afkøleren tilsluttes. Da den primære sløjfe ikke har styringsventiler og andre anordninger, som kan få systemkurven til at skifte, og da variationen ved at slå pumper og afkølere til og fra normalt er lille, vil denne faste hastighed forblive passende. Hvis gennemstrømningshastigheden skal forøges sent i systemets levetid, kan frekvensomformeren simpelthen forøge pumpernes hastighed i stedet for at kræve indsættelse af et nyt pumpehjul.



■ Sekundærpumper

Sekundærpumper i et primært/sekundært afkølet vandpumpesystem anvendes til at fordele det afkølede vand til belastningerne fra den primære produktionssløjfe. Det primære/sekundære pumpesystem anvendes til hydraulisk afkobling af en rørsøjle fra en anden. I dette tilfælde anvendes den primære pumpe til at opretholde en konstant gennemstrømning gennem afkølerne, mens de sekundære pumper får lov til variere med hensyn til gennemstrømning, tillige med at de øger styringen og sparer energi. Hvis primær/sekundær konstruktionsprincippet ikke anvendes, og der projekteres et system med variabel volumen, når gennemstrømningshastigheden falder langt nok eller for hurtigt, kan afkøleren ikke komme ordentligt af med sin belastning. Afkølerens sikkerhedssystem for lav fordampningstemperatur udløser dernæst afkøleren, hvorefter der kræves manuel nulstilling. Denne situation er almindelig i større installationer, især hvis der installeres to eller flere afkølere parallelt.

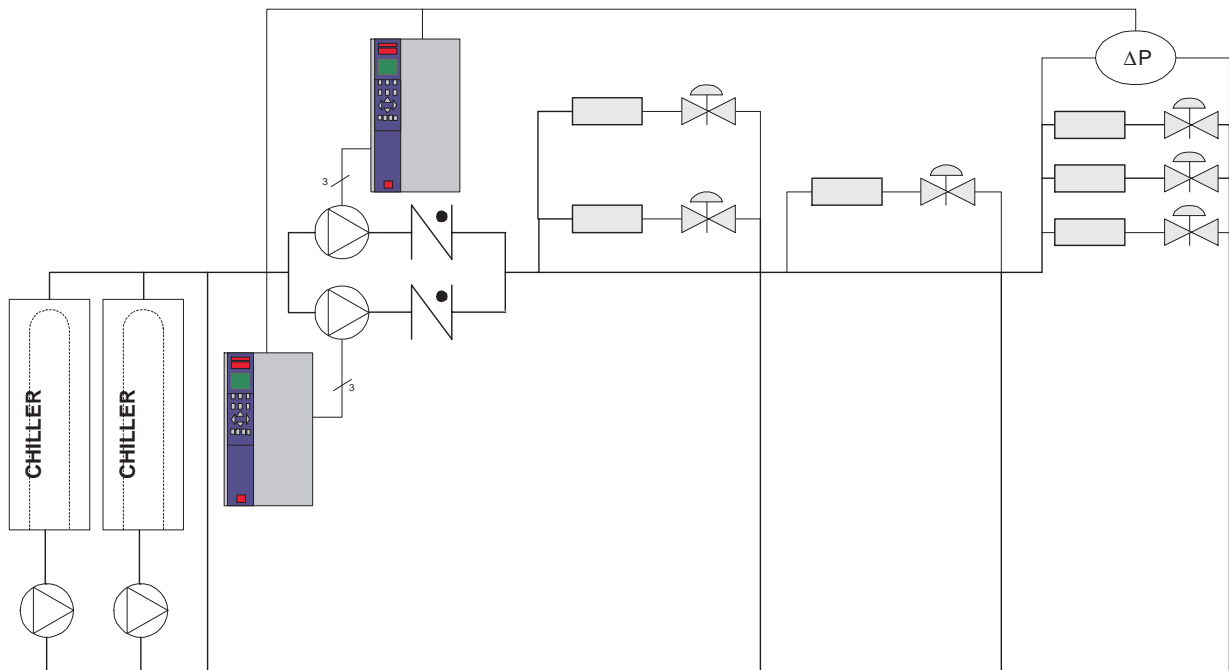
■ Den nye standard

Selv om primær/sekundær systemet med tovejsventiler forbedrer energibesparelsen og letter problemerne med systemkontrol, realiseres de egentlige energibesparelser og styringspotentialer ved at tilføje VLT frekvensomformere. Med korrekt placerede følere giver tilføjelsen af VLT frekvensomformere pumperne mulighed for at variere deres hastighed, så den følger systemkurven i stedet for pumpekurven. Dermed fjernes energispild og det meste af overtrykket, som tovejsventiler kan blive udsat for. Efterhånden som de overvågede belastninger opfyldes, lukker belastningernes tovejsventiler ned. Dermed stiger differentialetrykket, som måles på tværs af belastningen og tovejsventilen. Når dette differentialetryk begynder at stige, sænkes pumpens hastighed, så det styringsforspring, der også kaldes sætpunkt-værdien, kan opretholdes. Denne sætpunkt-værdi beregnes ved at opsummere belastningens trykfald med tovejsventilen under nominelle forhold.



**NBI:**

Bemærk venligst, at hvis der køres med flere pumper parallelt, skal de køre med samme hastighed for at maksimere energibesparelsen, enten via individuelle, dedikerede drev, eller ved at et drev kører flere pumper parallelt.



**■ Valg af frekvensomformer**

Frekvensomformerer skal vælges ud fra den aktuelle motorstrøm ved maksimal belastning af anlægget. Den nominelle udgangsstrøm  $I_{VLT,N}$  skal være lig med eller højere end den påkrævede motorstrøm.

Vælg netspændingen for 50/60 Hz:  
 - 200-240 V trefaset vekselspænding  
 - 380-460 V trefaset vekselspænding  
 - 525-600 V trefaset vekselspænding

VLT 6000 HVAC leveres til tre netspændingsområder: 200-240 V, 380-460 V og 525-600 V.

Netspænding 200 - 240 V

VLT-type	Typisk akseleffekt $P_{VLT,N}$		Maks. konstant udgangsstrøm $I_{VLT,N}$	Maks. konstant udgangseffekt ved 240 V $S_{VLT,N}$
	[kW]	[HK]		
6002	1.1	1.5	6.6	2.7
6003	1.5	2.0	7.5	3.1
6004	2.2	3.0	10.6	4.4
6005	3.0	4.0	12.5	5.2
6006	4.0	5.0	16.7	6.9
6008	5.5	7.5	24.2	10.1
6011	7.5	10	30.8	12.8
6016	11	15	46.2	19.1
6022	15	20	59.4	24.7
6027	18.5	25	74.8	31.1
6032	22	30	88.0	36.6
6042	30	40	115/104*	43.2
6052	37	50	143/130*	54.0
6062	45	60	170/154*	64.0

\*Første tal er ved en motorspænding på 200-230 V.  
 Næste tal er ved en motorspænding på 231-240 V.

Netspænding 380 - 415 V

VLT-type	Typisk akseffekt P <sub>VLT.N</sub> [kW]	Maks. konstant udgangsstrøm I <sub>VLT.N</sub> [A]	Max. konstant udgangseffekt ved 400 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	3.0	2.2
6003	1.5	4.1	2.9
6004	2.2	5.6	4.0
6005	3.0	7.2	5.2
6006	4.0	10.0	7.2
6008	5.5	13.0	9.3
6011	7.5	16.0	11.5
6016	11	24.0	17.3
6022	15	32.0	23.0
6027	18.5	37.5	27.0
6032	22	44.0	31.6
6042	30	61.0	43.8
6052	37	73.0	52.5
6062	45	90.0	64.7
6072	55	106	73.4
6102	75	147	102
6122	90	177	123
6152	110	212	147
6172	132	260	180
6222	160	315	218
6272	200	395	274
6352	250	480	333
6402	315	600	416
6502	355	658	456
6552	400	745	516
6602	450	800	554



Netspænding 440-460 V

VLT-type	Typisk akseffekt P <sub>VLT.N</sub> [HP]	Maks. konstant udgangsstrøm I <sub>VLT.N</sub> [ A]	Max. konstant udgangseffekt ved 460 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.5	3.0	2.4
6003	2.0	3.4	2.7
6004	3.0	4.8	3.8
6005	-	6.3	5.0
6006	5.0	8.2	6.5
6008	7.5	11.0	8.8
6011	10	14.0	11.2
6016	15	21.0	16.7
6022	20	27.0	21.5
6027	25	34.0	27.1
6032	30	40.0	31.9
6042	40	52.0	41.4
6052	50	65.0	51.8
6062	60	77.0	61.3
6072	75	106	84.5
6102	100	130	104
6122	125	160	127
6152	150	190	151
6172	200	240	191
6222	250	302	241
6272	300	361	288
6352	350	443	353
6402	450	540	430
6502	500	590	470
6552	600	678	540
6602	600	730	582

 Introduktion til  
HVAC

**VLT® 6000 HVAC Serie**

Netspænding 525 V

VLT-type	Typisk akseffekt P <sub>VLT.N</sub> [kW]	Maks. konstant udgangsstrøm, 500 V I <sub>VLT.N</sub> [ A]	Maks. konstant udgangseffekt ved 500 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	2.6	2.3
6003	1.5	2.9	2.5
6004	2.2	4.1	3.6
6005	3.0	5.2	4.5
6006	4.0	6.4	5.5
6008	5.5	9.5	8.2
6011	7.5	11.5	10.0
6016	11	18	15.6
6022	15	23	20
6027	18.5	28	24
6032	22	34	29
6042	30	43	37
6052	37	54	47
6062	45	65	56
6072	55	81	70
6102	75	113	98
6122	90	137	119
6152	110	162	140
6172	132	201	174
6222	160	253	219
6272	200	303	262
6352	250	360	312
6402	315	418	362

Netspænding 575 - 600 V

VLT-type	Typisk akseffekt P <sub>VLT.N</sub> [kW]	Maks. konstant udgangsstrøm, 575 V I <sub>VLT.N</sub> [ A]	Maks. konstant udgangseffekt i kVA, 575 S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	2.4	2.4
6003	1.5	2.7	2.7
6004	2.2	3.9	3.9
6005	3.0	4.9	4.9
6006	4.0	6.1	6.1
6008	5.5	9	9.0
6011	7.5	11	11.0
6016	11	17	16.9
6022	15	22	22
6027	18.5	27	27
6032	22	32	32
6042	30	41	41
6052	37	52	52
6062	45	62	62
6072	55	77	77
6102	75	108	108
6122	90	131	130
6152	110	155	154
6172	132	192	289
6222	160	242	241
6272	200	290	288
6352	250	344	343
6402	315	400	398

### ■ Udpakning og bestilling af en VLT-frekvensomformer

Er der tvivl om den modtagne frekvensomformers type og de indeholdte funktioner, kan følgende benyttes til afklaring.

### ■ Typekode-bestillingsnummerstreng

På grundlag af Deres bestilling får frekvensomformeren et bestillingsnummer, der vil fremgå af apparatets typeskilt. Det kan f.eks. være følgende:

#### **VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0**

Dvs. at den bestilte frekvensomformer er en VLT 6008 til trefaset netspænding på 380-460 V (**T4**) i Bookstyle kapsling IP 20 (**B20**). Hardwarevarianten er et apparat med integreret RFI-filter, klasse A & B (**R3**). Frekvensomformeren er forsynet med styreenhed (**DL**), med PROFIBUS-optionskort (**F10**). Intet optionskort (A00) og ingen konformerende coating (C0) Tegn nr. 8 (**H**) angiver apparatets anvendelsesområde: **H** = HVAC.

IP 00: Denne kapsling leveres kun til de store effektstørrelser i VLT 6000 HVAC-serien. Den anbefales til montage i standard skabe.

IP 20 Bookstyle: Denne kapsling er designet til skabsmontage. Den optager mindst mulig plads og kan monteres side om side uden installation af ekstra køleudstyr.

IP 20/NEMA 1: Denne kapsling benyttes som standardkapsling til VLT 6000 HVAC. Den er ideel til skabsmontage i områder, hvor der ønskes en høj grad af beskyttelse. Denne kapsling tillader også side-om-side montage.

IP 54: Denne kapsling kan monteres direkte på væggen. Skabe er derfor ikke nødvendige. IP 54-apparater kan også monteres side om side.

### Hardwarevariant

Alle apparater i programmet kan leveres i følgende hardwarevarianter:

- ST: Standardenhed med eller uden styreenhed. Uden DC-klemmer, undtagen VLT 6042-6062, 200-240 V VLT 6016-6072, 525-600 V
- SL: Standardenhed med DC-klemmer.
- EX: Udvidet enhed med styreenhed, DC-klemmer, tilslutning af ekstern 24 V DC-forsyning som back-up for styrekortet.
- DX: Udvidet enhed med styreenhed, DC-klemmer, indbyggede netsikringer og afbryder samt med tilslutning af ekstern 24 V DC-forsyning som back-up for styrekortet.
- PF: Standardenhed med 24 V DC forsyning som back-up for styrekortet og indbyggede hovedsikringer. Ingen DC-klemmer.
- PS: Standardenhed med 24 V DC-forsyning som back-up for styrekortet. Ingen DC-klemmer.
- PD: Standardenhed med 24 V DC-forsyning som back-up for styrekortet, indbyggede hovedsikringer og afbryder. Ingen DC-klemmer.

### RFI-filter

Bookstyle-apparater leveres altid *med* integreret RFI-filter, der overholder EN 55011-B med 20 m skærmet motorkabel og EN 55011-A1 med 150 m skærmet motorkabel. Apparater til netspænding på 240 V og motoreffekt på op til og med 3,0 kW (VLT 6005) og apparater til netspænding på 380-460 V og motoreffekt på op til 7,5 kW (VLT 6011) leveres ligeledes altid med integreret klasse A1 & B-filter. Apparater til større motoreffekt end disse (hhv. 3,0 og 7,5 kW) kan bestilles enten med eller uden RFI-filter.

### Styreenhed (tastatur og display)

Alle apparattyper i programmet, undtagen IP 21 VLT 6402-6602, 380-460 V og IP 54-apparater, kan bestilles enten med eller uden betjeningsenhed. IP 54-apparater leveres altid *med* betjeningsenhed. Alle apparattyper i programmet kan leveres med indbyggede applikationsoptioner, herunder relækort med fire relæer eller kaskadestyreenhedskort.

### Konform coating

Alle typer enheder i denne serie fås med eller uden konform coating af printkortet. VLT 6402-6602, 380-460 V og VLT 6102-6402, 525-600 V fås kun coated.

**200-240 V**

Typekode	T2	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	R0	R1	R3
Position i streng	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
1,1 kW/1,5 HK	6002		X	X		X	X				X
1,5 kW/2,0 HK	6003		X	X		X	X				X
2,2 kW/3,0 HK	6004		X	X		X	X				X
3,0 kW/4,0 HK	6005		X	X		X	X				X
4,0 kW/5,0 HK	6006			X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 HK	6008			X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 HK	6011			X		X	X	X	X		X
11 kW/15 HK	6016			X		X	X	X	X		X
15 kW/20 HK	6022			X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 HK	6027			X		X	X	X	X		X
22 kW/30 HK	6032			X		X	X	X	X		X
30 kW/40 HK	6042	X			X	X	X		X	X	
37 kW/50 HK	6052	X			X	X	X		X	X	
45 kW/60 HK	6062	X			X	X	X		X	X	

**380-460 V**

Typekode	T4	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1	R3
Position i streng	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
1,1 kW/1,5 HK	6002		X	X		X	X									X
1,5 kW/2,0 HK	6003		X	X		X	X									X
2,2 kW/3,0 HK	6004		X	X		X	X									X
3,0 kW/4,0 HK	6005		X	X		X	X									X
4,0 kW/5,0 HK	6006		X	X		X	X									X
5,5 kW/7,5 HK	6008		X	X		X	X									X
7,5 kW/10 HK	6011		X	X		X	X									X
11 kW/15 HK	6016			X		X	X	X						X		X
15 kW/20 HK	6022			X		X	X	X						X		X
18,5 kW/25 HK	6027			X		X	X	X						X		X
22 kW/30 HK	6032			X		X	X	X						X		X
30 kW/40 HK	6042			X		X	X	X						X		X
37 kW/50 HK	6052			X		X	X	X						X		X
45 kW/60 HK	6062			X		X	X	X						X		X
55 kW/75 HK	6072			X		X	X	X						X		X
75 kW/100 HK	6102			X		X	X	X						X		X
90 kW/125 HK	6122			X		X	X	X						X		X
110 kW/150 HK	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 HK	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 HK	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 HK	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 HK	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 HK	6402	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 HK	6502	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 HK	6552	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 HK	6602	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

**Spænding**

T2: 200-240 VAC

T4: 380-460 VAC

**Kapsling**

C00: Compact IP 00

B20: Bookstyle IP 20

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

**Hardwarevariant**

ST: Standard

SL: Standard med DC-klemmer

EX: Udbygget med 24 V-forsyning og DC-klemmer

DX: Udbygget med 24 V-forsyning, DC-klemmer,

afbryder og sikring

PS: Standard med 24 V-forsyning

PD: Standard med 24 V-forsyning, sikring og afbryder

PF: Standard med 24 V-forsyning og sikring

**RFI-filter**

R0: Uden filter

R1: Klasse A1-filter

R3: Klasse A1- og B-filter


**NB!:**

NEMA 1 overstiger IP 20

**525-600 V**

Typekode Position i streng	T6 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	ST 14-15	R0 16-17
1,1 kW/1,5 HK	6002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 HK	6003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 HK	6004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 HK	6005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 HK	6006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 HK	6008		X	X	X	X
7,5 kW/10 HK	6011		X	X	X	X
11 kW/15 HK	6016			X	X	X
15 kW/20 HK	6022			X	X	X
18,5 kW/25 HK	6027			X	X	X
22 kW/30 HK	6032			X	X	X
30 kW/40 HK	6042			X	X	X
37 kW/50 HK	6052			X	X	X
45 kW/60 HK	6062			X	X	X
55 kW/75 HK	6072			X	X	X

 Introduktion til  
HVAC

**VLT 6102-6402, 525-600 V**

Typekode Position i streng	T6 9-10	C00 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	EX 14-15	DX 14-15	PS 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 <sup>1)</sup> 16-17
75 kW / 100 HK	6102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90 kW / 125 HK	6122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110 kW / 150 HK	6152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132 kW / 200 HK	6172	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160 kW / 250 HK	6222	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200 kW / 300 HK	6272	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250 kW / 350 HK	6352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315 kW / 400HK	6402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1) R1 fås ikke med DX-, PF-, PD-optioner.


**NBI:**  
NEMA 1 overstiger IP 20

**Spænding**

T6: 525-600 VAC

**Kapsling**

C00: Compact IP 00

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

**Hardwarevariant**

ST: Standard

EX: Udbygget med 24 V-forsyning og DC-klemmer

 DX: Udbygget med 24 V-forsyning, DC-klemmer,  
afbryder og sikring

PS: Standard med 24 V-forsyning

PD: Standard med 24 V-forsyning, sikring og afbryder

PF: Standard med 24 V-forsyning og sikring

**RFI-filter**

R0: Uden filter

R1: Klasse A1-filter

**Ekstra valgmuligheder, 200-600 V**

<b>Display</b>	Position: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Uden LCP
DL	Med LCP
<b>Fieldbus-option</b> Position: 20-22	
F00	Uden optioner
F10	Profibus DP V1
F13	Profibus FMS
F30	DeviceNet
F40	LonWorks, fri topologi
F41	LonWorks 78 kBps
F42	LonWorks 1,25 MBps
<b>Applikationsoption</b> Position: 23-25	
A00	Uden optioner
A31 <sup>2)</sup>	Relækort 4 relæer
A32	Kaskadestyreenhed
A40	Realtidsur
<b>Coating</b> Position: 26-27	
C0 <sup>3)</sup>	Uden coating
C1	Med coating

1) Leveres ikke sammen med kapsling IP 54

2) Leveres ikke sammen med Fieldbus-optioner (Fxx)

3) Fås ikke for effektstørrelser fra 6402 til 6602, 380-460 V og 6102-6402, 525-600 V

### Bestillingsformular

VLT 6     H T     R D F    A   C

Effektstyrrelse  
f.eks. 6008

Applikationsområde  
H

Netspænding  
T2  
T4  
T6

Kapsling  
B20  
C00  
C20  
C54  
CN1

Hardware variant  
ST  
SL  
PS  
PD  
PF  
EX  
DX

RFI filter  
R0  
R1  
R3

Betjeningsenhed (LCP)  
DO  
DL

Fieldbus-optionskort  
F00  
F10  
F13  
F30  
F40  
F41  
F42

Applications-optionskort  
A00  
A31  
A32  
A40

Overfladebehandling  
C0  
C1

6002  
6003  
6004  
6005  
6006  
6008  
6011  
6016  
6022  
6027  
6032  
6042  
6052  
6062  
6072  
6102  
6122  
6152  
6172  
6222  
6272  
6352  
6402  
6502  
6552  
6602  
6652

Antal af denne type

Ønsket leveringsdato

Bestilt af:

Date: \_\_\_\_\_  
Tag kopi af bestillingsformularerne, udfyld og send eller fax Deres bestilling til nærmeste afdeling af Danfoss salgsorganisation.

175ZA895.15

Introduktion til HVAC

### ■ PC-software og seriel kommunikation

Danfoss tilbyder forskellige muligheder for seriel kommunikation. Med seriel kommunikation har man mulighed for at overvåge, programmere og styre en eller flere frekvensomformere fra en centralt placeret computer.

Alle VLT 6000 HVAC er standard forsynet med en RS 485-port, hvor der kan vælges mellem tre protokoller. De tre protokoller, som kan vælges i parameter 500 *Protokoller*, er:

- FC-protokol
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Med et busoptionskort opnås en højere transmissionshastighed end med RS 485. Der kan desuden kobles et større antal apparater på bussen, ligesom der kan benyttes alternative transmissionsmedier. Danfoss tilbyder følgende kommunikationsoptionskort:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Oplysninger om installation af diverse optioner er ikke medtaget i denne Designguide.

---

### ■ PC-softwareværktøjer

#### PC-software - MCT 10

Alle frekvensomformere er udstyret med en seriel kommunikationsport. Vi leverer et PC-værktøj til kommunikation mellem PC og frekvensomformer, VLT Motion Control Tool MCT 10 Set-up Software.

#### MCT 10 Set-up Software

MCT 10 er udviklet som et brugervenligt interaktivt værktøj til indstilling af parametrene i vores frekvensomformere.

MCT 10 Set-up Software er nyttig ved:

- Planlægning af et kommunikationsnetværk offline. MCT 10 indeholder en komplet database over frekvensomformere
- Igangsætning af frekvensomformere online
- Lagring af indstillinger for alle frekvensomformere
- Udskiftning af en frekvensomformer i et netværk
- Udvidelse af et eksisterende netværk
- Nyudviklede frekvensomformere vil blive understøttet

MCT 10 Set-up Software-understøttelse Profibus DP-V1 via en Masterklasse 2-forbindelse.

Dette gør det muligt at læse og skrive parametre i en frekvensomformer online via Profibus-netværket. Derved fjernes behovet for et ekstra kommunikationsnetværk.

#### Moduler i MCT 10 Set-up Software

Følgende moduler forefindes i softwarepakken:



#### MCT 10 Set-up Software

Indstilling af parametre  
Kopiering til og fra frekvensomformere  
Dokumentation og udskrift af parameterindstillinger med diagrammer

#### SyncPos

Oprettelse af SyncPos-program

#### Bestillingsnummer:

Bestil cd'en med MCT 10 Set-up Software ved hjælp af kodenummer 130B1000.

#### MCT 31

MCT 31 PC-værktøjet til beregning af harmoniske strømme giver mulighed for nem anslåelse af den harmoniske forvrængning ved en bestemt applikation. Harmonisk forvrængning kan beregnes for både Danfoss-frekvensomformere og andre frekvensomformere med forskellige andre harmoniske reduktionsmålinger, herunder Danfoss AHF-filtre og 12-18-pulsrettere.

#### Bestillingsnummer:

Bestil cd'en med MCT 31 PC-værktøjet ved hjælp af kodenummer 130B1031.

### ■ Fieldbus-optioner

Det voksende informationsbehov inden for bygningsautomatisering gør det nødvendigt at indsamle eller visualisere mange forskellige typer procesdata. Vigtige procesdata kan hjælpe systemteknikeren i den daglige overvågning af systemet, så en negativ udvikling som f.eks. en stigning i energiforbruget kan korrigeres i tide.

De betydelige datamængder i større bygninger kan skabe behov for en højere transmissionshastighed end 9600 baud.

#### ■ Profibus

Profibus er et feltbussystem med FMS og DP, som kan bruges til at koble automatiseringsapparater såsom sensorer og aktuatorer sammen med en styring ved hjælp af et to-ledet-kabel.

Profibus **FMS** anvendes, når store kommunikationsopgaver skal løses på celle- og anlægsniveau ved hjælp af store datamængder.

Profibus **DP** er en meget hurtig kommunikationsprotokol, som er lavet specielt til kommunikation mellem automatiseringssystemet og diverse apparater.



### ■ LON - Local Operating Network

LonWorks er et intelligent feltbussystem, som giver øget mulighed for decentral styring, da kommunikationen kan foregå direkte mellem de enkelte apparater i det samme system (Pier-to-Pier).

Der er således ikke behov for en stor hovedstation til at håndtere alle signaler i systemet (Master-Slave). Signalerne sendes direkte til det apparat, som skal bruge det via et fælles netmedie. Derved bliver kommunikationen meget mere fleksibel og den centrale tilstandsstyring og -overvågning kan ændres til udelukkende at være et tilstandsovervågnings-system, som sikrer at alt kører efter hensigten. Når mulighederne i LonWorks udnyttes fuldt ud, vil også sensorer være forbundet til bussen, således vil et sensorsignal hurtigt kunne flyttes til en anden controller. Dette er specielt nyttigt, hvis man har mobile rumopdelinger. Der kan bindes 2 feedback signaler til VLT 6000 HVAC via LonWorks, således at den interne PID regulator kan regulere direkte på Busfeedback.

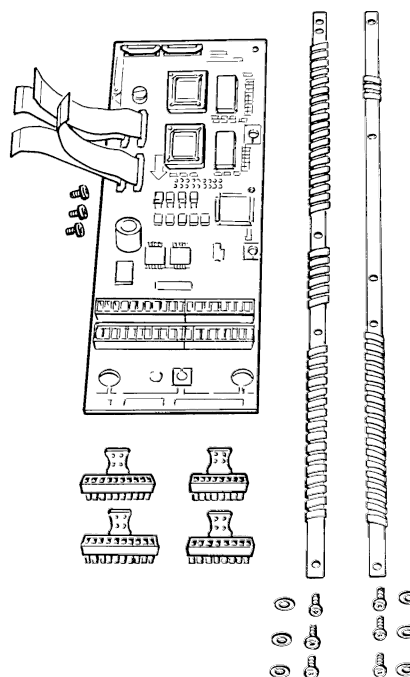
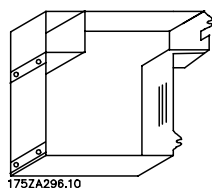
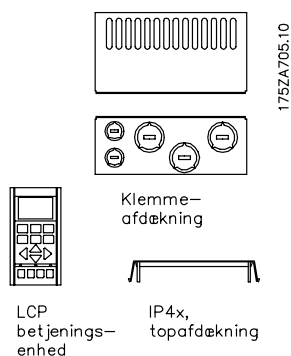
### ■ DeviceNet

DeviceNet er et digitalt multidrop-network, som er baseret på CAN-protokollen, og som forbinder og fungerer som kommunikationsnetværk mellem industrielle styreenheder og I/O-apparater. Hvert apparat og/eller styreenhed er en knude på netværket. DeviceNet er et producent-forbruger-netværk, der understøtter flere kommunikationshierarkier og meddelsesprioritering. DeviceNet-systemer kan konfigureres til drift i en master-slave- eller en distribueret styrearkitektur ved hjælp af peer-to-peer-kommunikation. Systemet muliggør et enkelt tilslutningspunkt til konfiguration og styring ved at understøtte både I/O og eksplicite meddelelser. DeviceNet giver desuden mulighed for strøm via netværket. På denne måde kan apparater med begrænset strømkrav forsynes direkte fra netværket via det 5-polede kabel.

### ■ Modbus RTU

MODBUS RTU (Remote Terminal Unit) protokollen er en meddelelsesstruktur, som er udviklet af Modicon i 1979, og som anvendes til etablering af master-slave/klient-server-kommunikation mellem intelligente enheder. MODBUS anvendes til at overvåge og programmere enheder; til kommunikation imellem intelligente enheder og sensorer og instrumenter; til overvågning af feltenheder via PC'er and HMI'er. MODBUS benyttes ofte i gas- og olie-applikationer, men også inden for byggeri, infrastruktur, transport og energi kan diverse applikationer udnytte protokollens fordele.

### ■ Tilbehør til VLT 6000 HVAC



IP 20 bundafdækning

Applikations option

### ■ Bestillingsnumre, diverse.

Type	Beskrivelse	Bestil.nr.
IP 4x-topafdækning <sup>1)</sup>	Option, VLT-type 6002-6005 200-240 V compact	175Z0928
IP 4x-topafdækning IP <sup>1)</sup>	Option, VLT-type 6002-6011 380-460 V compact	175Z0928
IP 4 x-topafdækning <sup>1)</sup>	Option, VLT-type 6002-6011 525-600 V compact	175Z0928
NEMA 12-forbindelsesplade <sup>2)</sup>	Option, VLT-type 6002-6005 200-240 V	175H4195
NEMA 12-forbindelsesplade <sup>2)</sup>	Option, VLT-type 6002-6011 380-460 V	175H4195
IP 20 klemmeafdækning	Option, VLT-type 6006-6022 200-240 V	175Z4622
IP 20 klemmeafdækning	Option, VLT-type 6027-6032 200-240 V	175Z4623
IP 20 klemmeafdækning	Option, VLT-type 6016-6042 380-460 V	175Z4622
IP 20 klemmeafdækning	Option, VLT-type 6016-6042 525-600 V	175Z4622
IP 20 klemmeafdækning	Option, VLT-type 6052-6072 380-460 V	175Z4623
IP 20 klemmeafdækning	Option, VLT-type 6102-6122 380-460 V	175Z4280
IP 20 klemmeafdækning	Option, VLT-type 6052-6072 525-600 V	175Z4623
IP 20 bundafdækning	Option, VLT-type 6042-6062 200-240 V	176F1800
Klemmeadaptorsæt	VLT-type 6042-6062 200-240 V, IP 54	176F1808
Klemmeadaptorsæt	VLT-type 6042-6062 200-240 V, IP 20/NEMA 1	176F1805
Betjeningspanel LCP	Separat LCP	175Z7804
LCP-frembygningssæt IP 00 & 20 <sup>3)</sup>	Frembygningssæt inkl. 3 m kabel	175Z0850
LCP-frembygningssæt IP 54 <sup>4)</sup>	Frembygningssæt inkl. 3 m kabel	175Z7802
LCP blændplade	til alle IP 00/IP 20 frekvensomformere	175Z7806
Kabel til LCP	Separat kabel, 3 m	175Z0929
Relækort	Applikationskort med fire relæudgange	175Z7803
Kaskadestyreenhedskort	Med konform coating	175Z3100
Realtidsur-option	Uden/med konform coating	175Z4852/175Z4853
Profibus-option	Uden/med konform coating	175Z7800/175Z2905
LonWorks-option, fri topologi	Uden/med konform coating	176F1515/176F1521
LonWorks-option, 78 KBPS	Uden/med konform coating	176F1516/176F1522
LonWorks-option, 1,25 MBPS	Uden/med konform coating	176F1517/176F1523
Modbus RTU-option	Uden konform coating	175Z3362
DeviceNet-option	Uden/med konform coating	176F1586/176F1587
MCT 10 setup software	Cd-rom	130B1000
MCT 31 Beregning af harmoniske strømme	Cd-rom	130B1031

**Rittal-installationssæt**

Type	Beskrivelse	Bestillingsnr.
Rittal TS8-kapsling til IP 00 <sup>5)</sup>	Installationssæt til 1800mm høj kapsling, VLT 6152-6172, 380-460V, VLT 6102-6172, 525-600 V	176F1824
Rittal TS8-kapsling til IP 00 <sup>5)</sup>	Installationssæt til 2000mm høj kapsling, VLT 6152-6172, 380-460V, VLT 6102-6172, 525-600 V	176F1826
Rittal TS8-kapsling til IP 00 <sup>5)</sup>	Installationssæt til 1800mm høj kapsling, VLT 6222-6352, 380-460V, VLT 6222-6402, 525-600 V	176F1823
Rittal TS8-kapsling til IP 00 <sup>5)</sup>	Installationssæt til 2000mm høj kapsling, VLT 6222-6352, 380-460V, VLT 6222-6402, 525-600 V	176F1825
Rittal TS8-kapsling til IP 00 <sup>5)</sup>	Installationssæt til 2000mm høj kapsling, VLT 6402-6602, 380-460V	176F1850
Gulvholder til IP 21 og IP 54 kapsling <sup>5)</sup>	Option, VLT 6152-6352, 380-460V, VLT 6102-6402, 525-600 V	176F1827
Netskærmningssæt	Beskyttelsessæt: til VLT 6152-6352, 380-460V, VLT 6102-6402, 525-600V	176F0799
Netskærmningssæt	Beskyttelsessæt til VLT 6402-6602, 380-460V	176F1851

- 1) IP 4x/NEMA 1-topafdækning er kun til IP 20-apparater, og kun vandrette flader overholder IP 4x. Sættet indeholder også en forbindelsesplade (UL).
- 2) NEMA 12 forbindelsesplade (UL) er kun til IP 54-enheder.
- 3) Frembygningssættet er kun til IP 00- og IP 20-enheder. Kapslingen for frembygningssættet er IP 65.
- 4) Frembygningssættet er kun til IP 54-enheder. Kapslingen for frembygningssættet er IP 65.
- 5) For detaljer: Se Højspændingsinstallationsvejledning, MI.90.JX.YY.

VLT 6000 HVAC kan fås med en indbygget Fieldbus-option eller applikationsoption. Bestillingsnumre for de enkelte VLT-typer med indbyggede optioner fremgår af de relevante manualer eller vejledninger. Desuden kan bestillingsnummersystemet benyttes til at bestille en frekvensomformer med en option.

**■ LC-filtre til VLT 6000 HVAC**

Når en motor styres af en frekvensomformer, vil man kunne høre resonansstøj fra motoren. Støjen, der skyldes motorens konstruktion, opstår hver gang en af vekselretterkontakterne i frekvensomformeren aktiveres. Resonansstøjens frekvens svarer derfor til frekvensomformerens switchfrekvens.

Til VLT 6000 HVAC kan Danfoss levere et LC-filter, der dæmper den akustiske motorstøj.

Filteret reducerer spændingens stigetid, spids-spændingen  $U_{PEAK}$  og rippelstrømmen  $\Delta I$  til motoren, så strøm og spænding bliver næsten sinusformet. Den akustiske motorstøj reduceres derfor til et minimum.

På grund af rippelstrømmen i spolerne vil der komme nogen støj fra spolerne. Problemet kan løses helt ved at bygge filteret ind i et skab eller lignende.

**■ Eksempler på anvendelse af LC-filtre**
Vådløberpumper

Ved små motorer med op til og med 5,5 kW nominel motoreffekt skal der anvendes et LC-filter, hvis motoren ikke er udstyret med faseadskillelsepapir. Dette gælder f.eks. ved alle vådløbermotorer. Anvendes disse motorer uden LC-filter i forbindelse med en frekvensomformer, kortslutter motorviklingerne. I tvivlstilfælde bør

motorfabrikanten kontaktes og spørges, om motoren er udstyret med faseadskillelsepapir.


**NB!:**

Hvis en frekvensomformer driver flere motorer parallelt, skal de enkelte motorkabler lægges til den samlede kabellængde.

#### Brøndpumper

Når der benyttes undervandspumper, f.eks. dyk- eller brøndpumper, bør behovene afstemmes med leverandøren. Det anbefales at anvende et LC-filter, hvis en frekvensomformer benyttes til brøndpumpeapplikationer.

**■ Bestillingsnumre, LC-filtermoduler**
**Netforsyning 3 x 200 - 240 V**

LC-filter	LC-filter	Nominel strøm	Maks. udgangs-frekvens	Effekt	Bestil.nr.
til VLT type	kapsling	ved 200 V		tab	
6002-6003	IP 20 Bookstyle	7,8 A	120 Hz		175Z0825
6004-6005	IP 20 Bookstyle	15,2 A	120 Hz		175Z0826
6002-6005	IP 20	15,2 A	120 Hz		175Z0832
6006-6008	IP 00	25,0 A	60 Hz	110 W	175Z4600
6011	IP 00	32 A	60 Hz	120 W	175Z4601
6016	IP 00	46 A	60 Hz	150 W	175Z4602
6022	IP 00	61 A	60 Hz	210 W	175Z4603
6027	IP 00	73 A	60 Hz	290 W	175Z4604
6032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
6042	IP 20	115 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6052	IP 20	143 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6062	IP 20	170 A	60 Hz	750 W	175Z4703

**Netforsyning 3 x 380 - 460**

LC-filter	LC-filter	Nominel strøm	Maks. udgangs-frekvens	Effekt	Bestil.nr.
til VLT type	kapsling	ved 400/460 V		tab	
6002-6005	IP 20 Bookstyle	7,2 A / 6,3 A	120 Hz		175Z0825
6006-6011	IP 20 Bookstyle	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0826
6002-6011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
6016	IP 00	24 A / 21,7 A	60 Hz	170 W	175Z4606
6022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	180 W	175Z4607
6027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	190 W	175Z4608
6032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	210 W	175Z4609
6042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	290 W	175Z4610
6052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	410 W	175Z4611
6062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	480 W	175Z4612
6072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz	500 W	175Z4701
6102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz	750 W	175Z4703
6152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz	900 W	175Z4704
6172	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz	1000 W	175Z4705
6222	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz	1100 W	175Z4706
6272	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz	1700 W	175Z4707
6352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz	2100 W	175Z3139
6402	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz	2100 W	175Z3140
6502	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz	2500 W	175Z3141
6552	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz		175Z3142

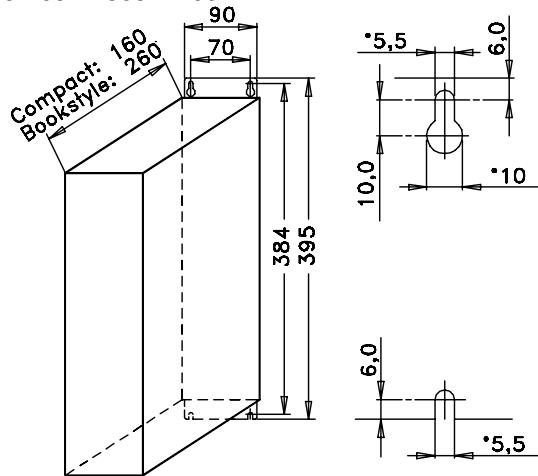
Kontakt venligst Danfoss med henblik på LC-filtre til 525 - 600 V og VLT 6602 380-460 V.


**NB!:**

Når der anvendes LC-filtre, skal switchfrekvensen være 4,5 kHz (se parameter 407).

Ved VLT 6102-6602 skal parameter 408 indstilles til *LC-filter tilpasset* for at opnå korrekt betjening.

### ■ LC-filtre VLT 6002-6005, 200 - 240 V / 6002-6011 380 - 460 V



175ZA106.11

Tegningen til venstre viser målene på IP 20 LC-filtre til ovennævnte effektområde. Min. luft over og under kapslingen: 100 mm.

IP 20 LC-filtrene er konstrueret til side mod side-montage uden mellemrum mellem kapslingerne.

Max. motorkabellængde:

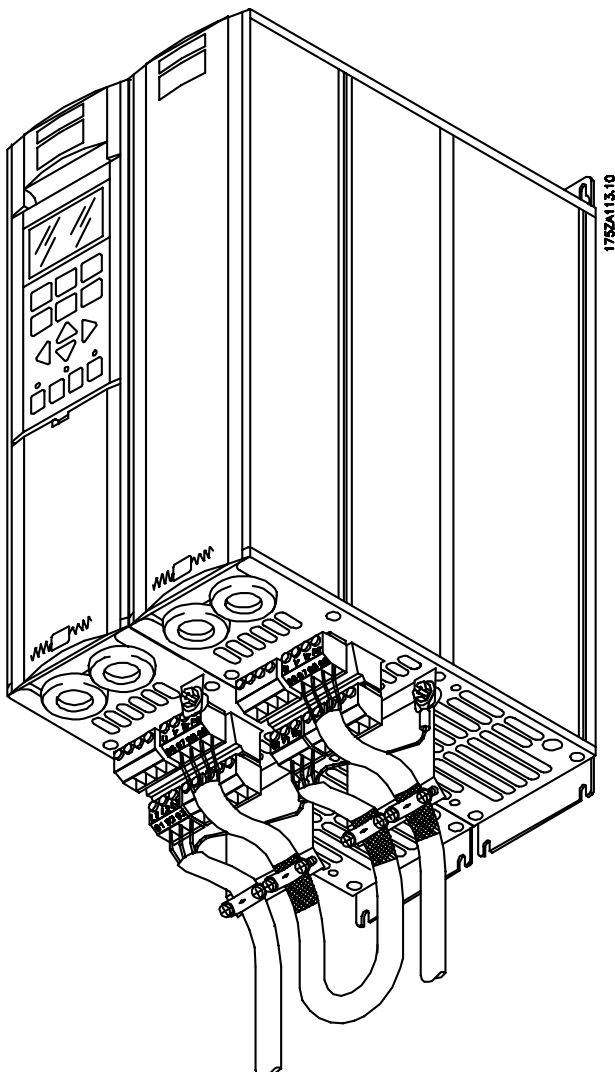
- 150 m skærmet kabel
- 300 m uskærmet kabel

Hvis EMC-normer skal overholdes:

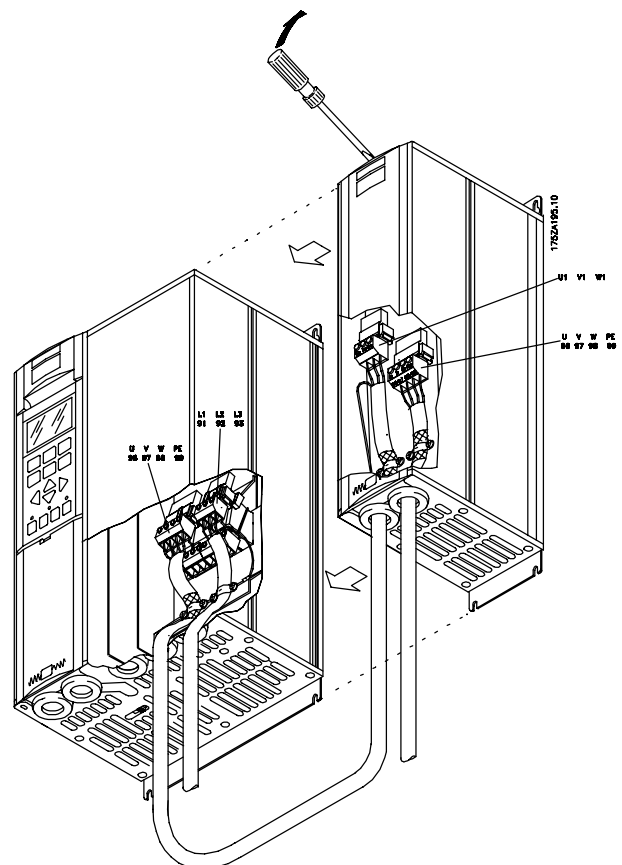
- EN 55011-1B: Max. 50 m skærmet kabel
- Bookstyle: Max. 20 m skærmet kabel
- EN 55011-1A: Max. 150 m skærmet kabel

Vægt:	175Z0825	7.5 kg
	175Z0826	9.5 kg
	175Z0832	9.5 kg

### ■ Installation af LC-filter IP 20 Bookstyle



### ■ Installation af LC-filter IP 20



### ■ LC-filtre VLT 6006-6032, 200 - 240 V / 6016-6062 380 - 460 V

Tabellen og tegningen viser målene på IP00

LC-filtre til Compact-apparater.

IP00 LC-filtrene skal indbygges og beskyttes mod støv, vand og aggressive gasarter.

Maks. motorkabellængde:

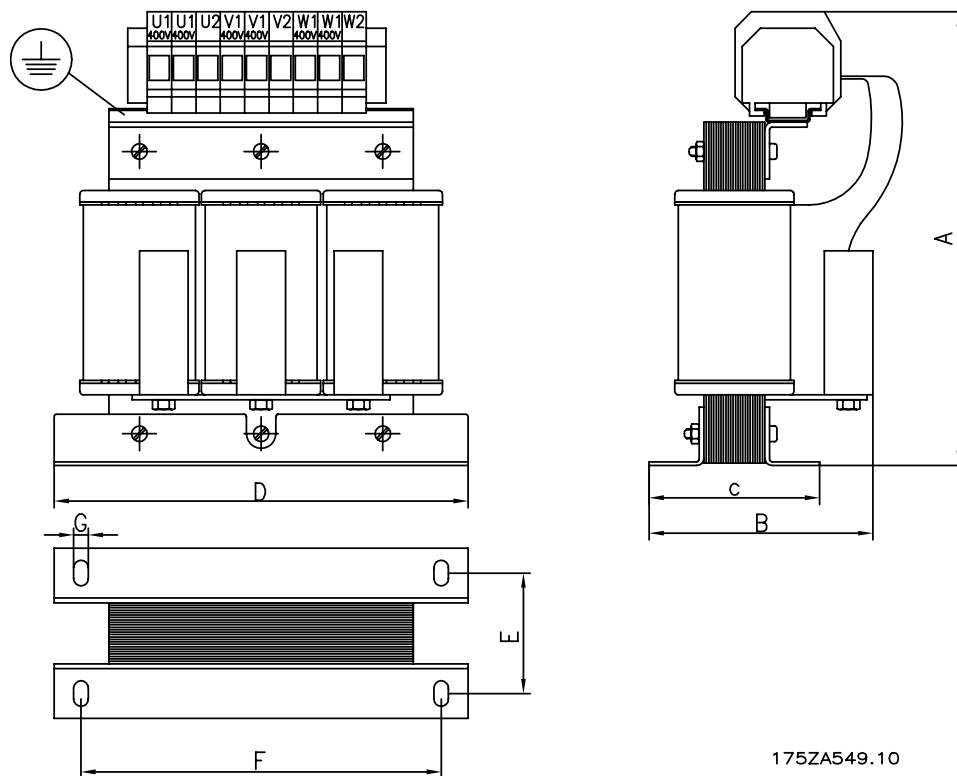
- 150 m skærmet kabel
- 300 m uskærmet kabel

Hvis EMC-normer skal overholdes:

- EN 55011-1B: Maks. 50 skærmet kabel  
Bookstyle: Maks. 20 m skærmet kabel
- EN 55011-1A: Maks. 150 m skærmet kabel

#### LC-filtre IP00

LC-type	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Vægt [kg]
175Z4600	220	135	92	190	68	170	8	10
175Z4601	220	145	102	190	78	170	8	13
175Z4602	250	165	117	210	92	180	8	17
175Z4603	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4604	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4605	360	215	165	300	134	240	11	49
175Z4606	280	170	121	240	96	190	11	18
175Z4607	280	175	125	240	100	190	11	20
175Z4608	280	180	131	240	106	190	11	23
175Z4609	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4610	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4611	355	235	177	300	146	240	11	50
175Z4612	405	230	163	360	126	310	11	65



■ LC-filter VLT 6042-6062 200-240 V / VLT 6072-6552 380-460 V

Tabellen og tegningen viser målene på IP 20 LC-filtre. IP 20 LC-filtrene skal indbygges og beskyttes mod støv, vand og aggressive gasarter.

Maks. motorkabellængde:

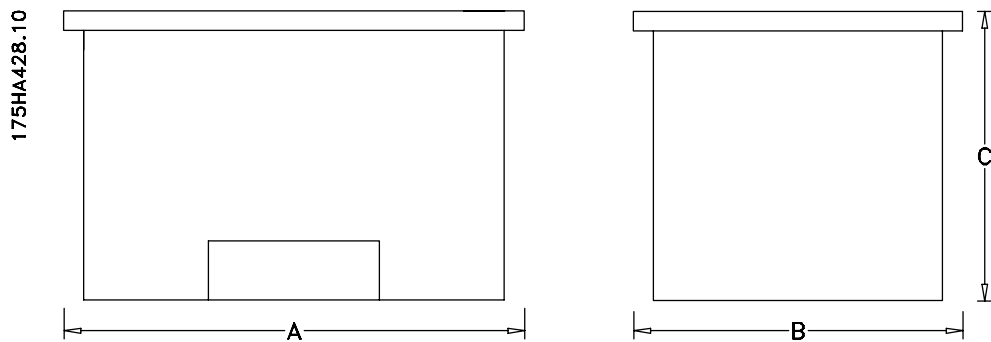
- 150 m skærmet kabel
- 300 m uskærmet kabel

Hvis EMC-normer skal overholdes:

- EN 55011-1B: Maks. 50 m skærmet kabel  
Bookstyle: Maks. 20 m skærmet kabel
- EN 55011-1A: Maks. 150 m skærmet kabel

LC-filter IP 20

LC type	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Vægt [kg]
175Z4701	740	550	600					70
175Z4702	740	550	600					70
175Z4703	740	550	600					110
175Z4704	740	550	600					120
175Z4705	830	630	650					220
175Z4706	830	630	650					250
175Z4707	830	630	650					250
175Z3139	1350	800	1000					350
175Z3140	1350	800	1000					400
175Z3141	1350	800	1000					400
175Z3142	1350	800	1000					470





**■ Harmonisk filter**

Harmoniske strømme påvirker ikke elektricitetsforbruget direkte, men påvirker følgende forhold:

Installationerne skal håndtere en kraftigere samlet strøm

- Belastningen på transformeren øges (i visse tilfælde nødvendiggør det en større transformator, særligt ved eftermontering)
- Varmetab i transformator og installation øges
- I visse tilfælde kræves der større kabler, kontakter og sikringer

Spændingsforvrængningen øges på grund af den kraftigere strøm

- Risikoen for at påvirke elektronisk udstyr på det samme forsyningsnet øges

En høj procentdel af ensretterbelastning fra f.eks. frekvensomformere øger den harmoniske strøm, der skal reduceres for at undgå ovenstående konsekvenser. Frekvensomformeren har derfor som standard indbyggede DC-spoler, der reducerer

den samlede strøm med cirka 40% (sammenlignet med enheder uden anordninger til undertrykkelse af harmonisk strøm) ned til 40-45% ThiD.

I visse tilfælde er det nødvendigt med yderligere undertrykkelse (f.eks. ved eftermontering med frekvensomformere). Til dette formål tilbyder Danfoss to avancerede harmoniske filtre, AHF05 og AHF10, der nedbringer den harmoniske strøm til hhv. cirka 5% og 10%. Yderligere oplysninger findes i vejledningen MG.80.BX.YY.

**■ Bestillingsnumre, harmoniske filtre**

Harmoniske filtre bruges til at reducere harmonisk strøm på nettet

- AHF 010: 10% af strømforvrængning
- AHF 005: 5% af strømforvrængning

**380-415 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typisk anvendt motor [kW]	Danfoss-bestillingsnummer		VLT 6000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5,5	175G6600	175G6622	6006, 6008
19 A	7,5	175G6601	175G6623	6011, 6016
26 A	11	175G6602	175G6624	6022
35 A	15, 18,5	175G6603	175G6625	6027
43 A	22	175G6604	175G6626	6032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	6042, 6052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	6062, 6072
144 A	75	175G6607	175G6629	6102
180 A	90	175G6608	175G6630	6122
217 A	110	175G6609	175G6631	6152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	6172, 6222
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	6272
Højere klassificeringer kan opnås ved at parallelmontere filterenhederne				
434 A	250	To 217 A-apparater		6352
578 A	315	To 289 A-apparater		6402
613 A	355	289 A- og 324 A-apparater		6502
648 A	400	To 324 A-apparater		6552
740 A	450	To 324 A-apparater		6602

**440-480V, 60Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typisk anvendt motor [HK]	Danfoss-bestillingsnummer		VLT 6000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	6011, 6016
26 A	20	175G6613	175G6635	6022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	6027, 6032
43 A	40	175G6615	175G6637	6042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	6052, 6062
101 A	75	175G6617	175G6639	6072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	6102, 6122
180 A	150	175G6619	175G6641	6152
217 A	200	175G6620	175G6642	6172
289 A	250	175G6621	175G6643	6222
324 A	300	175F6689	175G6692	6272
397 A	350	175G6690	175G6693	6352
Højere klassificeringer kan opnås ved at parallelmontere filterenhederne				
506 A	450	217 A- og 289 A-apparater		6402
578 A	500	To 289 A-apparater		6502
578 A	550	To 289 A-apparater		6552
648 A	600	To 324 A-apparater		6602

Bemærk, at sammensætningen af Danfoss-frekvensomformerer og filteret er forudberegnet på grundlag af 400V/480V og under antagelse af en typisk motorbelastning (4 poler) og 110 % moment. Oplysninger om andre kombinationer finder du i MG.80.BX.YY.

**■ Netforsyning (L1, L2, L3)**

Netforsyning (L1, L2, L3):

Forsyningsspænding 200-240 V-apparater .....	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Forsyningsspænding 380-460 V-apparater .....	3 x 380/400/415/440/460 V ±10%
Forsyningsspænding 525-600 V-apparater .....	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Forsyningssfrekvens .....	48-62 Hz ± 1%

Maks. ubalance på forsyningsspænding:

VLT 6002-6011, 380-460 V og 525-600 V og VLT 6002-6005, 200-240 V .	±2,0% af nominel forsyningsspænding
VLT 6016-6072, 380-460 V og 525-600 V og VLT 6006-6032, 200-240 V .	±1,5% af nominel forsyningsspænding
VLT 6102-6602, 380-460 V og VLT 6042-6062, 200-240 V .....	±3,0% af nominel forsyningsspænding
VLT 6102-6402, 525-600 V .....	± 3% af nominel forsyningsspænding
Reel effektfaktor ( $\lambda$ ) .....	0,90 nominelt ved nominel belastning
Effektforskydningsfaktor ( $\cos \phi$ ) .....	tæt ved (>0,98)
Antal afbrydere på forsyningsindgang L1, L2, L3 .....	ca. 1 gang/2 min.
Maks. kortslutningsværdi .....	100.000 A

VLT-udgangsdata (U, V, W):

Udgangsspænding .....	0-100% af forsyningsspændingen
Udgangsfrekvens:	
Udgangsfrekvens 6002-6032, 200-240V .....	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Udgangsfrekvens 6042-6062, 200-240V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Udgangsfrekvens 6002-6062, 380-460V .....	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Udgangsfrekvens 6072-6602, 380-460V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Udgangsfrekvens 6002-6016, 525-600V .....	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Udgangsfrekvens 6022-6062, 525-600V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Udgangsfrekvens 6072, 525-600V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Udgangsfrekvens 6102-6352, 525-600V .....	0-132 Hz, 0-200 Hz
Udgangsfrekvens 6402, 525-600V .....	0-132 Hz, 0-150 Hz
Nominel motorspænding, 200-240 V-apparater .....	200/208/220/230/240 V
Nominel motorspænding, 380-460 V-apparater .....	380/400/415/440/460 V
Nominel motorspænding, 525-600 V-apparater .....	525/550/575 V
Nominel motorfrekvens .....	50/60 Hz
Kobling på udgang .....	Ubegrænset
Rampetider .....	1 - 3600 sek.

Momentkarakteristik:

Startmoment .....	130% i 1 min.
Startmoment (parameter 110 <i>Højt løsrivelsesmoment</i> ) .....	Maks. moment: 160% i 0,5 sek.
Accelerationsmoment .....	100%
Overmoment .....	110%

Styrekort, digitale indgange:

Antal programmérbar digitale indgange .....	8
Klemmenummer .....	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Spændingsniveau .....	0 - 24 V DC (PNP positiv logik)
Spændingsniveau, logisk 0 .....	< 5 V DC
Spændingsniveau, logisk 1 .....	>10 V DC
Maximum spænding på indgang .....	28 V DC
Indgangsmodstand, $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Scan tid per indgang .....	3 msek.

*Sikker galvanisk adskillelse: Alle digitale indgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV). De digitale indgange kan desuden adskilles fra de øvrige klemmer på styrekortet ved at tilslutte en ekstern 24 V DC forsyning og åbne switch 4. Se Switch 1-4.*

Styrekort, analoge indgange:

---

Antal programmerbare analoge spændingsindgange/termistorindgange .....	2
Klemmenummer .....	53, 54
Spændingsniveau .....	0 - 10 V DC (skalérbar)
Indgangsmodstand, $R_i$ .....	ca. 10 k $\Omega$
Antal programmérbar analoge strømindgange .....	1
Klemmenr., jord .....	55
Strømområde .....	0/4 - 20 mA (skalérbar)
Indgangsmodstand, $R_i$ .....	200 $\Omega$
Opløsning .....	10 bit + fortegn
Nøjagtighed på indgangen .....	Max. fejl 1% af fuld skala
Scan tid per indgang .....	3 msek

*Sikker galvanisk adskillelse: Alle analoge indgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.*

Styrekort, puls indgang:

---

Antal programmérbar puls indgange .....	3
Klemmenummer .....	17, 29, 33
Max. frekvens på klemme 17 .....	5 kHz
Max. frekvens på klemme 29, 33 .....	20 kHz (PNP open collector)
Max. frekvens på klemme 29,33 .....	65 kHz (Push-pull)
Spændingsniveau .....	0 - 24 V DC (PNP positiv logik)
Spændingsniveau, logisk 0 .....	< 5 V DC
Spændingsniveau, logisk 1 .....	>10 V DC
Maximum spænding på indgang .....	28 V DC
Indgangsmodstand, $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Scan tid per indgang .....	3 msek.
Opløsning .....	10 bit + fortegn
Nøjagtighed (100 - 1 kHz) klemme 17, 29, 33 .....	Max. fejl: 0.5% af fuld skala
Nøjagtighed (1 - 5 kHz) klemme 17 .....	Max. fejl: 0.1% af fuld skala
Nøjagtighed (1 - 65 kHz) klemme 29, 33 .....	Max. fejl: 0.1% af fuld skala

*Sikker galvanisk adskillelse: Alle puls indgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV). Puls indgangene kan desuden adskilles fra de øvrige klemmer på styrekortet ved at tilslutte en ekstern 24 V DC forsyning og åbne switch 4. Se Switch 1-4.*

Styrekort, digitale/puls og analoge udgange:

---

Antal programmérbar digitale og analoge udgange .....	2
Klemmenummer .....	42, 45
Spændingsniveau ved digital/puls udgang .....	0 - 24 V DC
Minimum belastning til stel (klemme 39) ved digital/puls udgang .....	600 $\Omega$
Frekvensområder (digital udgang anvendt som pulsudgang) .....	0-32 kHz
Strømområde ved analog udgang .....	0/4 - 20 mA
Maximum belastning til stel (klemme 39) ved analog udgang .....	500 $\Omega$
Nøjagtighed på analog udgang .....	Max. fejl: 1.5 % af fuld skala
Opløsning på analog udgang .....	8 bit

*Sikker galvanisk adskillelse: Alle digitale og analoge udgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.*

Styrekort, 24 V DC forsyning:

---

Klemmenummer .....	12, 13
--------------------	--------

---

Max. belastning ..... 200 mA  
 Klemmenr., jord ..... 20, 39  
*Sikker galvanisk adskillelse: 24 V DC forsyningen er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV), men har samme potentiale som de analoge udgange.*

Styrekort, RS 485 seriel kommunikation:

Klemmenummer ..... 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)  
*Sikker galvanisk adskillelse: Fuld galvanisk isolering adskillelse (PELV).*

Relæudgange:

Antal programmérbare relæudgange ..... 2  
 Klemmenumre, styrekort ..... 4-5 (slutte)  
 Maks. klemmebelastning (AC) på 4-5, styrekort ..... 50 V AC, 1 A, 60 VA  
 Maks. klemmebelastning (DC-1 (IEC 947)) på 4-5, styrekort ..... 75 V DC, 1 A, 30 W  
 Maks. klemmebelastning (DC-1) på 4-5; styrekort til UL/cUL-applikationer ..... 30 V AC, 1 A / 42,5 V DC, 1 A  
 Klemmenr., effektkort og relækort ..... 1-3 (bryde), 1-2 (slutte)  
 Maks. klemmebelastning (AC) på 1-3, 1-2 effektkort ..... 240 V AC, 2 A, 60 VA  
 Maks. klemmebelastning DC-1 (IEC 947) på 1-3, 1-2, effektkort og relækort ..... 50 V DC, 2 A  
 Min. klemmebelastning på 1-3, 1-2, effektkort ..... 24 V DC, 10 mA, 24 V AC, 100 mA

Ekstern 24 Volt DC-forsyning (leveres kun til VLT 6152-6602, 380-460 V):

Klemmenumre ..... 35, 36  
 Spændingsområde ..... 24 V DC ±15% (maks. 37 V DC i 10 sek.)  
 Maks. spændingsripple ..... 2 V DC  
 Effektforbrug ..... 15 W-50 W (50 W til opstart, 20 msek.)  
 Min. for-sikring ..... 6 Amp  
*Sikker galvanisk adskillelse: Sikker galvanisk adskillelse, såfremt den eksterne 24 V DC-forsyning også er af typen PELV.*

Kabellængder og tværsnit:

Maks. motorkabellængde, skærmet kabel ..... 150 m  
 Maks. motorkabellængde, uskærmet kabel ..... 300 m  
 Maks. motorkabellængde, skærmet kabel VLT 6011 380-460 V ..... 100 m  
 Maks. motorkabellængde, skærmet kabel VLT 6011 525-600 V ..... 50 m  
 Maks. DC-buskabellængde, skærmet kabel ..... 25 m fra frekvensomformer til DC-bar.  
*Maks. kabeltværsnit til motor, se næste afsnit*  
 Maks. tværsnit til 24 V ekstern DC-forsyning ..... 2,5 mm<sup>2</sup> /12 AWG  
 Maks. tværsnit for styrekabler ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
 Maks. tværsnit for seriel kommunikation ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
*Hvis der skal være overensstemmelse med UL/cUL, skal der anvendes et kobberkabel med temperaturklasse 60/75°C (VLT 6002-6072 380-460 V, 525-600 V og VLT 6002-6032 200-240 V).*  
*Hvis der skal være overensstemmelse med UL/cUL, skal der anvendes et kobberkabel med temperaturklasse 75°C (VLT 6042-6062 200-240 V, VLT 6102-6602 380-460 V, VLT 6102-6402 525-600 V).*  
*Konnektorer er beregnet til brug på både kobber- og aluminiumkabler, medmindre andet fremgår.*

Kontrol karakteristikker:

Frekvensområde ..... 0 - 1000 Hz  
 Opløsning på udgangsfrekvens ..... ±0.003 Hz  
 System responstid ..... 3 msek.  
 Hastighed styringsområde (åben sløjfe) ..... 1:100 af synkron hastighed  
 Hastighed nøjagtighed (åben sløjfe) ..... < 1500 rpm: Max. fejl på ± 7,5 rpm  
 > 1500 rpm: Max. fejl på 0,5% aktuel hastighed  
 Proces, nøjagtighed (lukket sløjfe) ..... < 1500 rpm: Max fejl på ±1,5 rpm  
 > 1500 rpm: Max. fejl på 0,1% aktuel hastighed

Alle kontrol karakteristikk er baseret på en 4-polet asynkron motor

Nøjagtighed på Display udlæsning (parameter 009-012 *Display udlæsning*):

Motorstrøm [5], 0 - 140 % belastning ..... Max fejl:  $\pm 2,0$  % af nominal udgangsstrøm  
Effekt kW [6], Effekt HP [7], 0 - 90 % belastning ..... Max fejl:  $\pm 5,0$  % af nominal udgangseffekt

Omgivelser:

Kapslingsgrad ..... IP00, IP20, IP 21/NEMA 1, IP54  
Vibrationstest ..... 0,7 g RMS 18-1000 Hz randomiseret, 3 retninger i 2 timer (IEC 68-2-34/35/36)  
Maks. relativ luftfugtighed ..... 93 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3) ved opbevaring/transport  
Maks. relativ luftfugtighed ..... 95 % ikke-kondenserende (IEC 721-3-3; klasse 3K3) ved drift  
Aggressivt miljø (IEC 721-3-3) ..... Ubelagt klasse 3C2  
Aggressivt miljø (IEC 721-3-3) ..... Belagt klasse 3C3  
Omgivelsestemperatur, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Bookstyle, IP20 ..... Maks. 45°C (døgngennemsnit maks. 40°C)  
Omgivelsestemperatur, VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6602 380-460 V, 6016-6275 525-600 V IP00, IP20 ..... Maks. 40°C (døgngennemsnit maks. 35°C)  
Omgivelsestemperatur, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6602 380-460 V, IP54 ..... Maks. 40°C (døgngennemsnit maks. 35°C)  
Min. omgivelsestemperatur ved fuld drift ..... 0°C  
Min. omgivelsestemperatur med reduceret ydeevne ..... -10°C  
Temperatur ved lagring/transport ..... -25 - +65/70°C  
Maks. højde over havet ..... 1000 m  
Anvendte EMC standarder, Emission ..... EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014  
Anvendte EMC-standarder, Immunitet ..... EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

**NB!:**

VLT 6002-6072, 525-600 V-apparater overholder ikke EMC-, lavspændings- eller PELV-direktiver.

---

**VLT 6000 HVAC-beskyttelse**

---

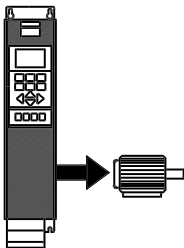
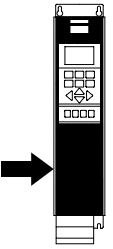
- Elektronisk termisk motorbeskyttelse sikrer motoren mod overbelastning.
- Temperaturovervågning af køleplade sikrer, at frekvensomformerer udkobler, hvis temperaturen når 90°C for IP 00, IP 20 og NEMA 1. Ved IP 54 er afbrydelsestemperaturen 80°C. En overtemperatur kan kun først nulstilles, når kølepladens temperatur igen er under 60°C.

For de apparater, der omtales nedenfor, er grænserne som følger:

- VLT 6152, 380-460 V afbryder ved 75°C og kan nulstilles, hvis temperaturen er under 60°C.
- VLT 6172, 380-460 V afbryder ved 80°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 60°C.
- VLT 6222, 380-460 V afbryder ved 95°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 65°C.
- VLT 6272, 380-460 V afbryder ved 95°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 65°C.
- VLT 6352, 380-460 V afbryder ved 105°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 75°C.
- VLT 6402-6602, 380-460 V afbryder ved 85°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 60°C.
- VLT 6102-6152, 525-600 V afbryder ved 75°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 60°C.
- VLT 6172, 525-600 V afbryder ved 80°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 60°C.
- VLT 6222-6402, 525-600 V afbryder ved 100°C og kan nulstilles, når temperaturen igen er under 70°C.

- Frekvensomformeren er beskyttet mod kortslutninger på motorterminalerne U, V, W.
- Frekvensomformeren er beskyttet mod jordfejl på motorterminalerne U, V, W.
- En overvågning af mellemkredsspændingen sikrer, at frekvensomformeren udkobler ved for lav og for høj mellemkredsspænding.
- Hvis der mangler en motorfase, udkobler frekvensomformeren.
- Ved netfejl kan frekvensomformeren udføre en kontrolleret deceleration.
- Hvis der mangler en netfase, udkobler eller autoderater frekvensomformeren, når motoren belastes.

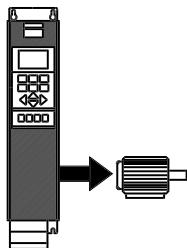
**■ Tekniske data, netforsyning 3 x 200-240V**

I henhold til internationale krav		VLT-type	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Udgangsstrøm <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9
	Udgangseffekt (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8
	Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
	Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [HK]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
	Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
	Maks. indgangsstrøm	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
	Maks. kabeltværsnit, effekt	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
	Maks. for-sikringer	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60
	Netkontaktør	[Danfoss-type]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16
	Efficiency <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Vægt IP20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23
	Vægt IP54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38
	Effekttab ved maks. belastning.	Total	76	95	126	172	194	426	545
		[W]							
	kapslingsgrad	VLT-type	IP20 / IP54						

1. Se afsnittet *Sikringer* om sikringstyper.
2. American Wire Gauge.
3. Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominal belastning og frekvens.
4. Strømklassificering overholder UL-krav for 208-240 V netforsyning.

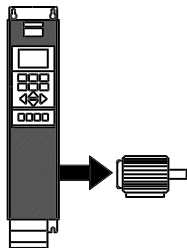


**■ Tekniske data, netforsyning 3 x 200-240 V**

I henhold til internationale krav	VLT-type	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
 Udgangsstrøm <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
Udgangseffekt	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
Typisk akseleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Typisk akseleffekt	$P_{VLT,N}$ [HK]	15	20	25	30	40	50	60
Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>	Kobber	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Aluminium <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250	120/300
Min. kabeltværsnit til motor og DC-bus [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Maks. indgangsstrøm (200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
Maks. kabeltværsnit, effekt [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>	Kobber	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Aluminium <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250	120/300
Maks. for- sikringer	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	60	80	125	125	150	200	250
Netkontaktør	[Danfoss-type] [AC-værdi]	CI 32 AC-1	CI 32 AC-1	CI 37 AC-1	CI 61 AC-1	CI 85	CI 85	CI 141
virkningsgrad <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Vægt IP00	[kg]	-	-	-	-	90	90	90
Vægt IP20/NEMA 1	[kg]	23	30	30	48	101	101	101
Vægt IP54	[kg]	38	49	50	55	104	104	104
Effekttab ved maks. belastning	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Kapslingsgrad		IP00/IP20/NEMA 1/IP54						

1. Se afsnittet *Sikringer* om sikringstyper.
2. American Wire Gauge.
3. Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominal belastning og frekvens.
4. Strømklassificering overholder UL-krav for 208-240 V netforsyning.
5. Tilslutningspunkt 1 x M8 / 2 x M8.
6. Aluminiumkabler med tværsnit på over 35 mm<sup>2</sup> skal tilsluttes med en Al-Cu-pol.

### ■ Tekniske data, netforsyning 3 x 380-460 V

I henhold til internationale krav		VLT-type	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Udgangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	Udgangseffekt	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
Typisk akseffekt	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2	
Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [HK]	1.5	2	3	-	5	7.5	10	
Maks. kabeltværsnit til motor	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
Maks. indgangsstrøm (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0	
Maks. kabeltværsnit, effekt	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
Maks. forsikringer	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	
Netkontaktør	[Danfoss-type]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	
virkningsgrad <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
Vægt IP20	[kg]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5	
Vægt IP54	[kg]	11.5	11.5	12	12	14	14	14	
Effekttab ved maks. belastning.	Total	67	92	110	139	198	250	295	
[W]									
kapslingsgrad	VLT-type	IP20/IP54							

1. Se afsnittet *Sikringer* om sikringstyper.

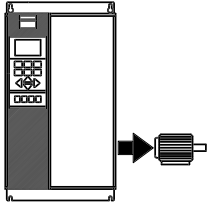
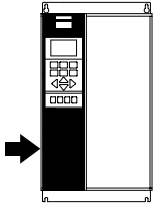
2. American Wire Gauge.

3. Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominal belastning og frekvens.

4. Maks. kabeltværsnit er det største kabeltværsnit, der kan monteres på klemmerne.

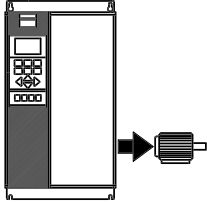
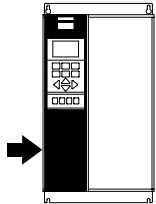
Følg altid nationale og lokale bestemmelser for min. kabeltværsnit.

### ■ Tekniske data, netforsyning 3 x 380-460 V

I henhold til internationale krav		VLT-type	6016	6022	6027	6032	6042
	Udgangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	Udgangseffekt	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
	Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30
	Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [HK]	15	20	25	30	40
	Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus, IP20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus, IP54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
	Min. kabeltværsnit til motor og DC-bus	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
	Maks. indgangsstrøm (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
	Maks. kabeltværsnit, effekt, IP20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	Maks. kabeltværsnit, effekt, IP54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
	Maks. for-sikringer	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
	Netkontaktør	[Danfoss-type]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32
	Virkningsgrad v. nominel frekvens		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	Vægt IP20	[kg]	21	21	22	27	28
	Vægt IP54	[kg]	41	41	42	42	54
	Effekttab v. maks. belastning.	[W]	419	559	655	768	1065
Kapslingsgrad					IP20/IP54		

1. Se afsnittet *Sikringer* om sikringstyper.
  2. American Wire Gauge.
  3. Målt med 30 m skjærmede motorkabler ved nominel belastning og frekvens.
  4. Min. kabeltværsnit er den mindste kabeldiameter, der må monteres på klemmerne. Maks. kabeltværsnit er det største kabeltværsnit, der kan monteres på klemmerne.
- Følg altid nationale og lokale bestemmelser for min. kabeltværsnit.

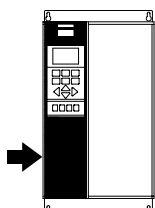
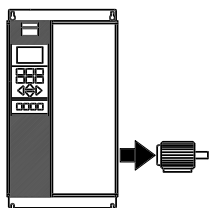
**■ Tekniske data, netforsyning 3x380-460 V**

I henhold til internationale krav		VLT-type	6052	6062	6072	6102	6122
	Udgangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	73.0	90.0	106	147	177
		$I_{VLT, MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	80.3	99.0	117	162	195
	Udgangseffekt	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	65.0	77.0	106	130	160
		$I_{VLT, MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V)	71.5	84.7	117	143	176
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	52.5	64.7	73.4	102	123
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	51.8	61.3	84.5	104	127
	Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90
	Typisk akseffekt	$P_{VLT,N}$ [ HK]	50	60	75	100	125
	Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$	35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
	Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
	Min. kabeltværsnit til motor og DC-bus	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
	Maks. indgangsstrøm (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	64.0	77.0	104	128	158
	Maks. kabeltværsnit, effekt, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$	35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
						mcm	mcm
	Maks. kabeltværsnit, effekt, IP 54	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$	35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
						mcm	mcm
	Maks. for-sikringer	$[-]/[UL^1)$ [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
	Netkontaktør	[Danfoss-type]	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
	Virkningsgrad ved nominal frekvens		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
	Vægt IP 20	[kg]	41	42	43	54	54
Vægt IP 54	[kg]	56	56	60	77	77	
Effekttab ved maks. belastning.	[W]	1275	1571	1322	1467	1766	
Kapsling					IP 20/IP 54		

1. Oplysninger om sikringstype, se afsnittet *Sikringer*.
2. American Wire Gauge.
3. Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominal belastning og nominal frekvens.
4. Min. kabeltværsnit er den mindste kabel diameter, der må monteres på klemmerne. Maks. kabeltværsnit er det maksimale mulige kabeltværsnit, der kan monteres på klemmerne. Overhold altid nationale og lokale retningslinjer for min. kabeltværsnit.
5. DC-forbindelse 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.
6. Aluminiumkabler med tværsnit på over 35 mm<sup>2</sup> skal tilsluttes med Al-Cu-pol.

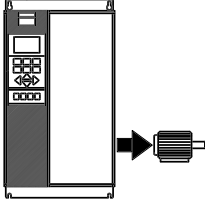
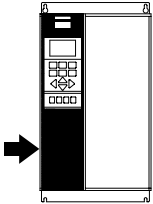
### ■ Tekniske data, netforsyning 3x380-460 V

I henhold til internationale krav		VLT-type	6152	6172	6222	6272	6352
Udgangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V)		209	264	332	397	487
Udgangseffekt	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Typisk akseleffekt (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			110	132	160	200	250
Typisk akseleffekt (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HK]			150	200	250	300	350
Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Min. kabeltværsnit til motor og DC-bus [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Maks. indgangsstrøm	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	(RMS) $I_{L,N}$ [A] (460 V)		185	236	304	356	431
Maks. kabeltværsnit til effekt [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Maks. kabeltværsnit til effekt [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Maks. forsikringer [-]/UL <sup>1)</sup> [A]			300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Netkontaktor [Danfoss-type]			CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Vægt IP 00 [kg]			82	91	112	123	138
Vægt IP 20 [kg]			96	104	125	136	151
Vægt IP 54 [kg]			96	104	125	136	151
Virkningsgrad ved nominal frekvens			0.98				
Effekttab ved maks. belastning. [W]			2619	3309	4163	4977	6107
Kapsling			IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54				



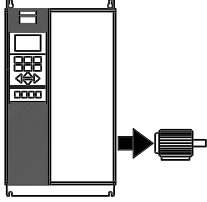
- Oplysninger om sikringstype, se afsnittet *Sikringer*.
  - American Wire Gauge.
  - Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominal belastning og nominal frekvens.
  - Min. kabeltværsnit er den mindste kabel diameter, der må monteres på klemmerne. Maks. kabeltværsnit er det maksimale mulige kabeltværsnit, der kan monteres på klemmerne.
- Overhold altid nationale og lokale retningslinjer for min. kabeltværsnit.
- Tilslutningsbolt 1 x M10 / 2 x M10 (netforsyning og motor), tilslutningsbolt 1 x M8 / 2 x M8 (DC-bus).

### ■ Tekniske data, netforsyning 3 x 380-460 V

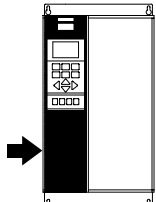
I henhold til internationale krav	VLT-type	6402	6502	6552	6602	
	Udgangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	540	590	678	730
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V)	594	649	746	803
	Udgangseffekt	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	430	470	540	582
	Typisk akseffekt (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	450
	Typisk akseffekt (441-460 V)	$P_{VLT,N}$ [HK]	450	500	550/600	600
	Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
	Maks. kabeltværsnit til motor og DC-bus [AWG] <sup>2)</sup>		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
		4) 5)				
	Maks. indgangsstrøm (RMS)	$I_{L,MAKS}$ [A] (380 V)	584	648	734	787
		$I_{L,MAKS}$ [A] (460 V)	526	581	668	718
	Maks. kabeltværsnit til effekt [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
	Maks. kabeltværsnit til effekt [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
	Maks. for-sikringer (net)	[-/]UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900
	Virkningsgrad <sup>3)</sup>		0.98	0.98	0.98	0.98
	Netkontaktør	[Danfoss-type]	CI 300EL	-	-	-
	Vægt IP 00	[kg]	221	234	236	277
	Vægt IP 20	[kg]	263	270	272	313
	Vægt IP 54	[kg]	263	270	272	313
	Effekttab v. maks. belastning	[W]	7630	7701	8879	9428
	Kapsling			IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54		

- Oplysninger om sikringstyper findes i afsnittet *Sikringer*.
- American Wire Gauge.
- Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominel belastning og frekvens.
- Overhold altid nationale og lokale bestemmelser for min. kabeltværsnit. Maks. kabeltværsnit er det største kabeltværsnit, der kan monteres på klemmerne.
- Tilslutningsbolt til strømforsyning, motor og belastningsfordeling: M10 kompression (stykke), 2 x M8 (kassestykke)

### ■ Tekniske data, netforsyning 3 x 525-600 V

I henhold til internationale krav		VLT-type	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Udgangsstrøm $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT, MAKS}$ (60 s) [A] (550V)		2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT, MAKS}$ (60 s) [A] (575 V)		2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	
	Udgang $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	Typisk akseffekt $P_{VLT,N}$ [kW]		1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Typisk akseffekt $P_{VLT,N}$ [HK]		1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Maks. tværsnit af kobberkabel til motor og belastningsfordeling									
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	
	[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10		
Nominel ind- gangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2,5	2,8	4,0	5,1	6,2	9,2	11,2		
	$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2,2	2,5	3,6	4,6	5,7	8,4	10,3		
Maks. tværsnit af kobberkabel, effekt										
	[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4		
	[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10		
Maks. for-sikringer (net) <sup>1)</sup> [- ]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15		
Virknings- grad					0.96					
Vægt IP 20 / NEMA 1										
	[kg]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5		
	[lbs]	23	23	23	23	23	23	23		
Anslået effekttab ved maks. belastning (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288		
Anslået effekttab ved maks. belastning (600V) [W]		63	71	102	129	160	236	288		
Kapsling					IP 20/NEMA 1					

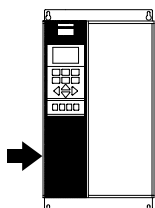
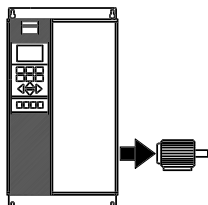
Installation



1. Oplysninger om sikringstype, se afsnittet *Sikringer*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. Min. kabeltværsnit er den mindste kabel diameter, der må monteres på klemmerne, hvis IP 20 skal overholdes. Overhold altid nationale og lokale bestemmelser for min. kabeltværsnit.

**■ Tekniske data, netforsyning 3 x 525-600 V**

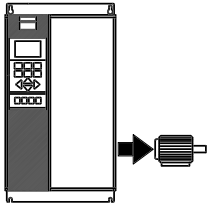
I henhold til internationale krav		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Udgangsstrøm $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	85
Effekt	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27	32	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77
Typisk akseffekt $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Typisk akseffekt $P_{VLT,N}$ [HK]		15	20	25	30	40	50	60	75
Maks. tværsnit af kobberkabel til motor og belastningsfordeling <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Min. tværsnit af kabel til motor og belastningsfordeling <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16
	[AWG] <sup>2)</sup>	20	20	20	8	8	6	6	6
Nominel indgangsstrøm									
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	22	27	33	42	53	63	79
$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)		16	21	25	30	38	49	38	72
Maks. tværsnit af kobberkabel, effekt <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Maks. for-sikringer (net) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
Virkningsgrad		0.96							
Vægt IP 20 / NEMA 1	[kg]	23	23	23	30	30	48	48	48
	[lbs]	51	51	51	66	66	106	106	106
Anslået effekttab ved maks. belastning (550 V) [W]		451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Anslået effekttab ved maks. belastning (600 V) [W]		446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Kapsling		NEMA 1							

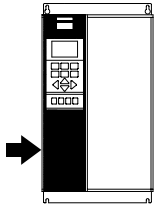


1. Oplysninger om sikringstype, se afsnittet *Sikringer*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. Min. kabeltværsnit er det kabeltværsnit, der må monteres på klemmerne, hvis IP 20 skal overholdes.  
. Overhold altid nationale og lokale retningslinjer for min. kabeltværsnit
4. Aluminiumkabler med tværsnit på over 35 mm<sup>2</sup> skal tilsluttes med Al-Cu-pol.



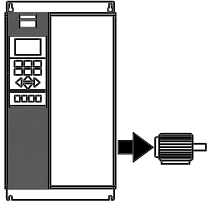
### ■ Netforsyning 3 x 525-600 V

I henhold til internationale krav		VLT-type	6102	6122
	Udgangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	113	137
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	124	151
	Udgang	$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	108	131
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-600 V)	119	144
	Typisk akseleffekt	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	108	131
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	108	130
	Maks. kabeltværsnit til motor	[kW] (550 V)	75	90
		[HK] (575 V)	100	125
	Maks. kabeltværsnit til belastningsfordeling og bremse	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70	
		[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	
Nominel indgangsstrøm	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	110	130	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	106	124	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	109	128	
Maks. kabeltværsnit strømforsyning	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0		
Min. kabel tværsnit på til motor og strømforsyning	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	35		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2		
Min. kabeltværsnit til bremse og belastningsfordeling	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	10		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	8		
Maks. for-sikringer (net) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	200	250	
Virkningsgrad <sup>3</sup>			0.98	
Effekttab [W]		2156	2532	
Vægt	IP 00 [kg]		82	
	IP 21/NEMA 1 [kg]		96	
	IP 54/NEMA 12 [kg]		96	
Kapsling		IP 00, IP 21/NEMA 1 og IP 54/NEMA 12		



1. Se afsnittet *Sikringer* om sikringstyper.
2. American Wire Gauge.
3. Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominal belastning og frekvens.
4. Maks. kabeltværsnit er det maksimale kabeltværsnit, der må monteres på klemmerne. Min. kabeltværsnit er det mindste tilladte tværsnit. Overhold altid nationale og lokale bestemmelser for min. kabeltværsnit.
5. Tilslutningsbolt 1 x M10 / 2 x M10 (netforsyning og motor), tilslutningsbolt 1 x M8 / 2 x M8 (DC-bus).

**Netforsyning 3 x 525-600 V**

I henhold til internationale krav		VLT-type	6152	6172	6222	6272	6352	6402
	Udgangsstrøm	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
		$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	155	192	242	290	344	400
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-600 V)	171	211	266	319	378	440
	Udgang	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
Typisk akseffekt	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315	
	[HK] (575 V)	150	200	250	300	350	400	
Maks. kabeltværsnit til motor	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70				2 x 185		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0				2 x 350 mcm		
Maks. kabeltværsnit til belastningsfordeling og bremse	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70				2 x 185		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0				2 x 350 mcm		
Nominel indgangsstrøm	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400	
Maks. kabeltværsnit strømfor- syning	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70				2 x 185		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0				2 x 350 mcm		
Min. kabel tværsnit på til motor og strømfor- syning	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>				35			
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>				2			
Min. kabeltværsnit til bremse og belastningsfordeling	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>				10			
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>				8			
Maks. for-sikringer (net)	[A] <sup>1</sup>	315	350	350	400	500	550	
-I/UL								
Virkningsgrad <sup>3</sup>					0,98			
Effekttab [W]		2963	3430	4051	4867	5493	5852	
Vægt	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151	
	IP 21/NEMA 1 [kg]	96	104	125	136	151	165	
	IP 54/NEMA 12 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Kapsling		IP 00, IP 21/NEMA 1 og IP 54/NEMA 12						

1. Se afsnittet *Sikringer* om sikringstyper.

2. American Wire Gauge.

3. Målt med 30 m skærmede motorkabler ved nominal belastning og frekvens.

4. Maks. kabeltværsnit er det maksimale kabeltværsnit, der må monteres på klemmerne. Min. kabeltværsnit er det mindste tilladte tværsnit. Overhold altid nationale og lokale bestemmelser for min. kabeltværsnit.

5. Tilslutningsbolt 1 x M10 / 2 x M10 (netforsyning og motor), tilslutningsbolt 1 x M8 / 2 x M8 (DC-bus).

**■ Sikringer**
**Overholdelse af UL**

Hvis UL/cUL-godkendelserne skal overholdes, skal der anvendes for-sikringer i henhold til nedenstående tabel.

**200-240 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 eller A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 eller A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 eller A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 eller A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 eller A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-460 V**

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 eller A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 eller A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 eller A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 eller A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 eller A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 eller A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6402	170M4017			
6502	170M6013			
6552	170M6013			
6602	170M6013			

\* Afbrydere fremstillet af General Electric, Kat. nr. SKHA36AT0800, med de stik, der er anført nedenfor, kan bruges til at overholde UL-krav.

6152	stik nr.	SRPK800 A 300
6172	stik nr.	SRPK800 A 400
6222	stik nr.	SRPK800 A 400
6272	stik nr.	SRPK800 A 500
6352	stik nr.	SRPK800 A 600

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
6102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
6122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
6152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
6172	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6222	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6272	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
6352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
6402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

KTS-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for KTN til 240 V-frekvensomformere.

FWH-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for FWX til 240 V-frekvensomformere.

KLSR-sikringer fra LITTELFUSE kan bruges i stedet for KLNR til 240 V-frekvensomformere.

L50S-sikringer fra LITTELFUSE kan bruges i stedet for L25S til 240 V-frekvensomformere.

A6KR-sikringer fra FERRAZ SHAWMUT kan bruges i stedet for A2KR til 240 V-frekvensomformere.

A50X-sikringer fra FERRAZ SHAWMUT kan bruges i stedet for A25X til 240 V-frekvensomformere.

**Ingen overholdelse af UL**

Hvis UL/cUL ikke skal overholdes, anbefaler vi ovennævnte sikringer eller:

VLT 6002-6032	200-240 V	type gG
VLT 6042-6062	200-240 V	type gR
VLT 6002-6072	380-460 V	type gG
VLT 6102-6122	380-460 V	type gR
VLT 6152-6352	380-460 V	type gG
VLT 6402-6602	380-460 V	type gR
VLT 6002-6072	525-600 V	type gG

Hvis denne anbefaling ikke følges, kan det medføre beskadigelse af frekvensomformeren, hvis der opstår en fejl. Sikringerne skal være designet til beskyttelse i et kredsløb, der kan levere maks. 100.000 A<sub>rms</sub> (symmetrisk), 500 V/600 V maks.

**■ Mekaniske mål**

Alle de mål, der er anført nedenfor, er i mm.

VLT-type	A	B	C	a	b	aa/bb	Type	
<b>Bookstyle IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A	
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A	
<b>Bookstyle IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A	
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A	
<b>IP 00 200 - 240 V</b>								
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B	
<b>IP 00 380 - 460 V</b>								
6152 - 6172	1046	408	373 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	373 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J	
6402 - 6602	1547	585	494 <sup>1)</sup>	1502	304	225	J	
<b>IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C	
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C	
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D	
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D	
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D	
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E	
<b>IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C	
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C	
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D	
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D	
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D	
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D	
<b>IP 21/NEMA 1 380-460 V</b>								
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J	
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J	
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H	
<b>IP 54 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
<b>IP 54 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	-	225	H

Installation

1. Med afbryder, tilføj 44 mm.

aa: Minimum luft over kapsling

bb: Minimum luft under kapsling

**■ Mekaniske dimensioner**

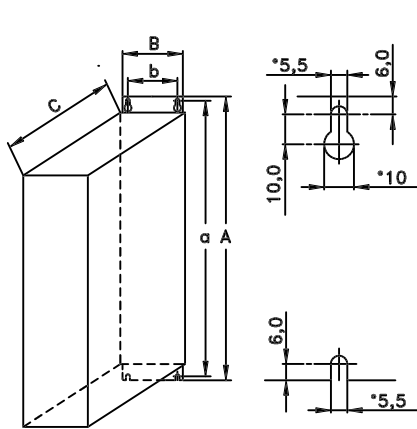
Alle mål nævnt nedenfor er angivet i mm.

VLT-type	A	B	C	a	b	aa/bb	Type
<b>IP00 525-600 V</b>							
6100 - 6150	800	370	335	780	270	250	B
6175 - 6275	1400	420	400	1380	350	300	B
<b>IP20 / NEMA 1 525-600 V</b>							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6100 - 6150	954	370	335	780	270	250	E
6175 - 6275	1554	420	400	1380	350	300	E
<b>Option til IP00 VLT 6100-6275</b>							
<b>IP20 bundafdækning</b>	<b>A1</b>	<b>B1</b>	<b>C1</b>				
6100 - 6150	175	370	335				
6175 - 6275	175	420	400				

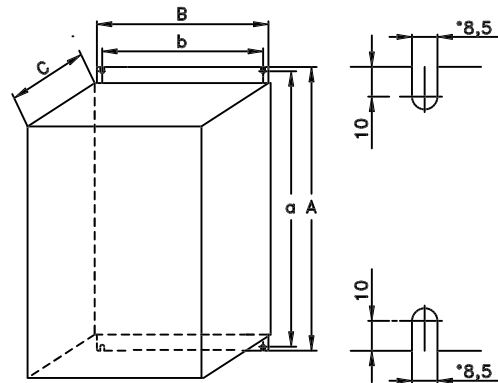
aa: Mindste luft over kapsling

bb: Mindste luft under kapsling

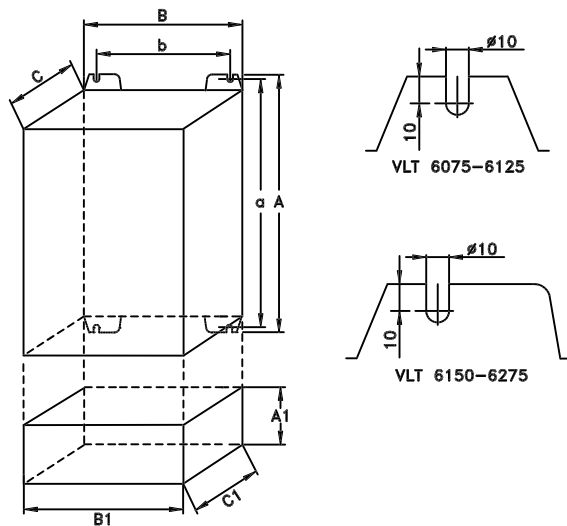
### ■ Mekaniske mål



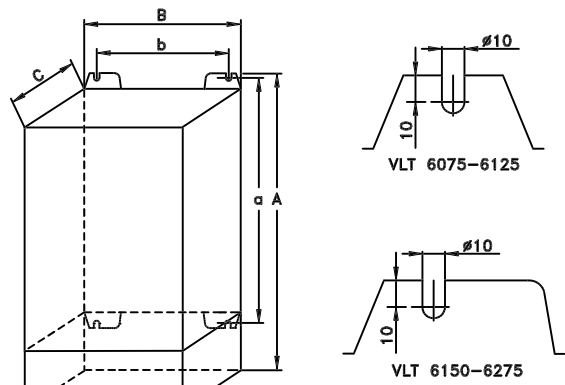
Type A, IP20



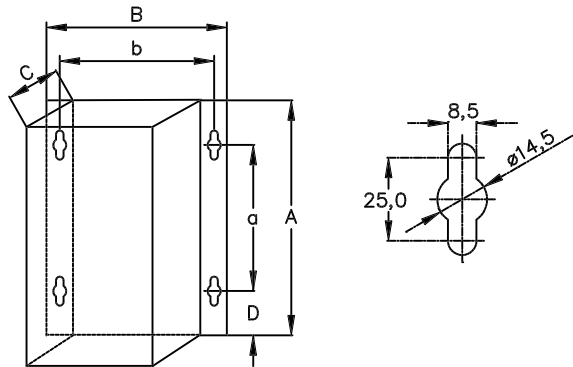
Type D, IP20



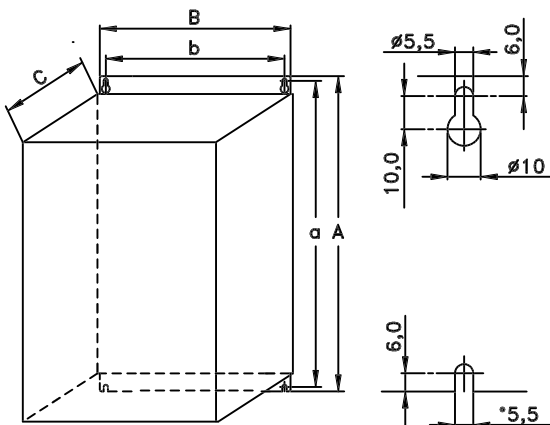
Type B, IP00  
Med option er kapslingsgraden IP20.



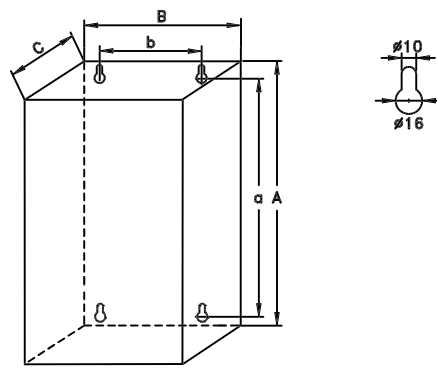
Type E, IP20



Type F, IP54



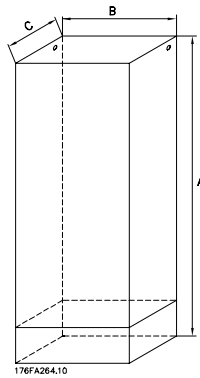
Type C, IP20



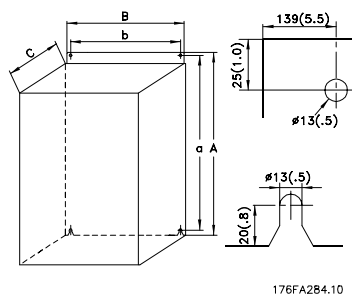
Type G, IP54

Installation

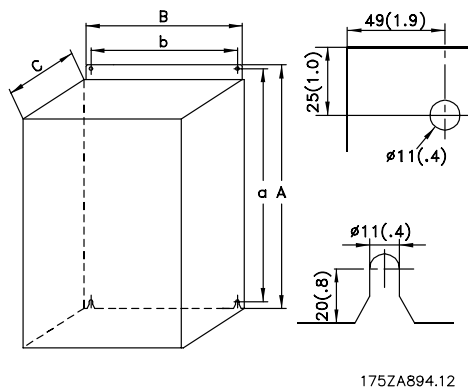
### ■ Mekaniske dimensioner (forts.)



Type H, IP20 , IP54



Type I, IP 00



Type J, IP00 , IP 21, IP54



### ■ Mekanisk installation



Vær opmærksom på de krav der gælder for indbygning og frembygning, se nedenstående oversigt. Oplysningerne på listen skal overholdes for at undgå alvorlig materiel- eller personskaade, særligt ved installation af store apparater.

Frekvensomformeren *skal* installeres vertikalt.

Frekvensomformeren afkøles ved luftcirkulation. For at apparatet kan komme af med køleluften, skal den *mindste* frie afstand både over og under apparatet være som vist i nedenstående illustration.

For at apparatet ikke bliver for varmt, skal det sikres, at omgivelsestemperaturen *ikke kommer over frekvensomformerens angivne maks. temperatur, og at døgngennemsnitstemperaturen ikke overskrides.*

Maks. temperatur og døgngennemsnit ses i Generelle tekniske data.

Ved installation af frekvensomformeren på en ujævn overflade, f.eks. en ramme, konsulteres vejledningen MN.50.XX.YY.

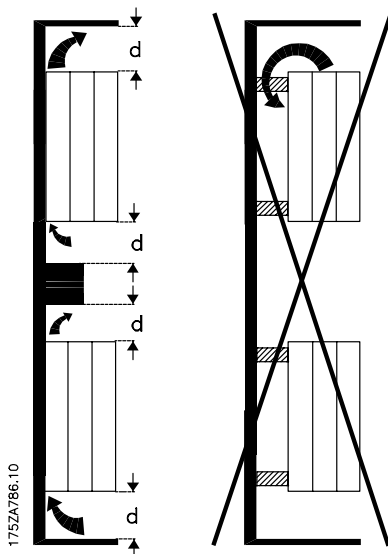
Hvis omgivelsestemperaturen ligger i området 45° C - 55° C, kræves der derating af -frekvensomformeren i overensstemmelse med diagrammet i Design Guiden. Frekvensomformerens levetid reduceres, hvis der ikke tages højde for derating for omgivelsestemperatur.

Alle Bookstyle- og Compact-apparater kræver en mindstefaststand over og under kapslingen.

### ■ Installation af VLT 6002-6352

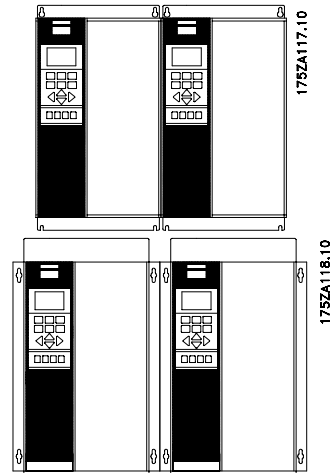
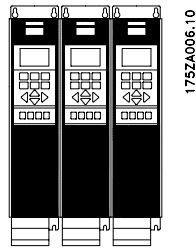
Alle frekvensomformere skal installeres på en måde, der sikrer ordentlig køling.

#### Køling



### Side om side/flange mod flange

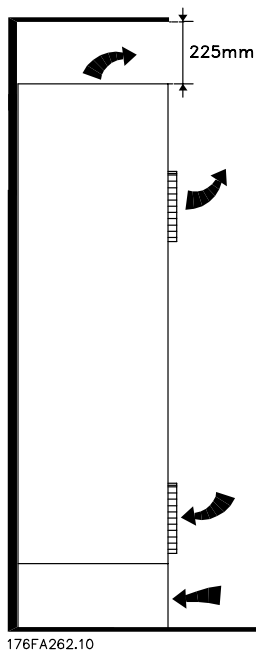
Alle frekvensomformere kan monteres side om side/flange mod flange.



	d [mm]	Kommentarer
<b>Bookstyle</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation på en plan, lodret flade (ingen afstandsstykker)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
<b>Compact (alle kapslingstyper)</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation på en plan, lodret flade (ingen afstandsstykker)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	Installation på en plan, lodret flade (ingen afstandsstykker)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	Installation på en plan, lodret flade (ingen afstandsstykker) IP 54-filtermåtter skal udskiftes, når de er snavsede.
VLT 6102-6402, 525-600 V	225	
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	
VLT 6402-6602, 380-460 V	225	
		IP 00 over og under kapslingen. IP 21/IP 54 kun over kapsling.

■ Installation af VLT 6402-6602 380-460 V  
Compact IP 21 og IP 54

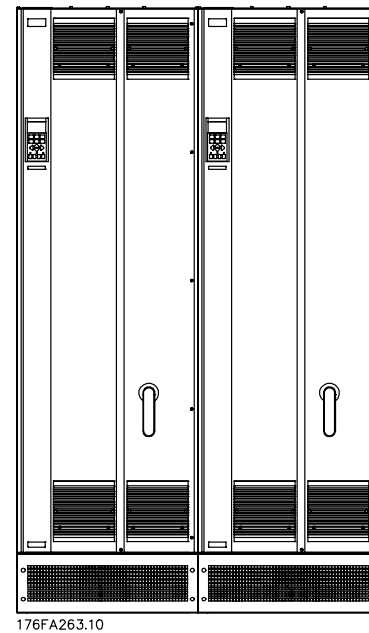
Køling



Alle apparater i ovennævnte serie kræver minimum 225 mm luft over kapslingen og skal monteres på en plan flade. Dette gælder både IP 21 og IP 54-apparater.

Adgang til VLT 6402-6602 kræver minimum 579 mm luft foran frekvensomformeren.

Side om side



Alle IP 21 og IP 54-apparater i ovennævnte serie kan installeres side om side uden mellemrum, idet apparaterne ikke kræver køling på siderne.

### ■ Generel information om elektrisk installation

#### ■ Højspændingsadvarsel



Frekvensomformerens spænding er farlig, når den er tilsluttet netforsyningen. Forkert montering af motor eller frekvensomformer kan forårsage beskadigelse af materiel, alvorlig personskade eller død. Overhold derfor anvisningerne i denne Design Guide samt lokale og nationale reglementer og sikkerhedsbestemmelser. Det kan være forbundet med livsfare at berøre de elektriske dele, også efter at netforsyningen er koblet fra: Vent mindst 4 minutter ved brug af VLT 6002-6005, 200-240 V  
 Vent mindst 15 minutter ved brug af VLT 6006-6062, 200-240 V  
 Vent mindst 4 minutter ved brug af VLT 6002-6005, 380-460 V  
 Vent mindst 15 minutter ved brug af VLT 6006-6072, 380-460 V  
 Vent mindst 20 minutter ved brug af VLT 6102-6352, 380-460 V  
 Vent mindst 40 minutter ved brug af VLT 6402-6602, 380-460 V  
 Vent mindst 4 minutter ved brug af VLT 6002-6006, 525-600 V  
 Vent mindst 15 minutter ved brug af VLT 6008-6027, 525-600 V  
 Vent mindst 30 minutter ved brug af VLT 6032-6072, 525-600 V  
 Vent mindst 20 minutter ved brug af VLT 6102-6402, 525-600 V



#### NB!:

Det er brugerens eller den certificerede elektrikers ansvar at sørge for korrekt jording og beskyttelse i overensstemmelse med gældende nationale og lokale normer.

#### ■ Jording

Følgende grundlæggende punkter skal overvejes ved installation for at opnå elektromagnetisk kompatibilitet

- Sikkerhedsjording: Bemærk at frekvensomformerens har høj lækstrøm og skal jordes forskriftsmæssig af sikkerhedshensyn. Følg lokale sikkerhedsforskrifter.
- Højfrekvensjording: Hold jordledningsforbindelser så korte som mulig.

Forbind forskellige jordsystemer sammen med mindst mulig lederimpedans. Mindst mulig lederimpedans opnås ved at holde lederen så kort som mulig og ved at anvende størst mulig overfladeareal. F.eks. har en flad leder en lavere HF-impedans end en rund leder regnet for samme ledertværsnit  $C_{V_{ESS}}$ . Ved montage af flere apparater i skabe bør skabsbagpladen,

som skal være af metal, anvendes som fælles jordreferenceplade. De forskellige apparaters metalkabinetter monteres til skabsbagpladen med så lav en HF-impedans som mulig. Herved undgås, at der opstår forskellig HF-spænding de enkelte apparater imellem, og at der løber støjstrømme i eventuelle forbindelseskabler mellem apparaterne. Støjudstrålingen vil være reduceret. For at opnå en lav HF-impedans kan apparaternes opspændingsbolte anvendes som HF-forbindelse til bagpladen. Det er nødvendigt at fjerne isolerende maling eller lignende i opspændingspunkterne.

#### ■ Kabler

Styrekabel og det filtrerede netkabel bør installeres adskilt fra motorkabler for at hindre støjoverkobling. Normalt vil en afstand på 20 cm være tilstrækkelig, men det anbefales at holde størst mulig afstand hvor det er muligt, specielt hvor kabler installeres parallelt over større afstande. For følsomme signalkabler som for eksempel telefonkabler og datakabler, anbefales størst mulig afstand og minimum en afstand på 1m pr. 5m powerkabel (net-, motorkabel). Der gøres opmærksom på at den nødvendige afstand er afhængig af installationen og signalkablenes følsomhed, og at eksakte værdier derfor ikke kan gives. Ved placering i kabelbakker må følsomme signalkabler ikke placeres i samme kabelbakke som motorkablet. Skal signalkabler krydse powerkabler gøres dette med en vinkel på 90 grader. Husk at alle støjfyldte til- eller afgangskabler til et kabinet skal skærmes eller filtreres. Se også *EMC-rigtig elektrisk installation*.

#### ■ Skærmede kabler

Skærmen skal have en lav HF-impedans, dette opnås ved en flettet skærm af kobber, aluminium eller jern. Skærmarmering beregnet for f.eks. mekanisk beskyttelse er ikke egnet til EMC-rigtig installation. Se også *Anvendelse af EMC korrekte kabler*.

#### ■ Ekstra beskyttelse mod indirekte kontakt

Fejlspejndingsrelæer, nulling eller jording kan anvendes som ekstra beskyttelse, forudsat at lokale sikkerhedsmæssige normer overholdes. Ved jordfejl kan der opstå jævnstrømsindhold (DC) i afledningsstrømmen. Brug aldrig et FI relæ af typen A, da de ikke er egnet til DC fejlstrømme. Anvendes FI-relæer skal det ske i henhold til lokale bestemmelser.

Anvendes der FI-relæer, skal de være:

- Velegnet til beskyttelse af udstyr med et jævnstrømsindhold (DC) i fejlstrømmen (3-faset bro-ensretter)
- Velegnet til indkobling med impulsformet, kortvarig afledning
- Velegnet til høj lækstrøm

### ■ RFI-afbryder

Netforsyning isoleret fra jord:

Hvis frekvensomformeren forsynes fra en isoleret netkilde (IT-net) eller en TT/TN-S netspænding med jordet ben, anbefales det at slå RFI-afbryderen fra (OFF)<sup>1)</sup>. Yderligere oplysninger, se IEC 364-3. Hvis der kræves optimale EMC-resultater, hvis der er tilsluttet parallelle motorer, eller hvis motorkabellængden er på over 25 meter, anbefales det at sætte afbryderen til ON-positionen.

I OFF-position afbrydes de interne RFI-kapaciteter (filterkondensatorer) mellem chassiset og mellemkredsen for at undgå skader på mellemkredsen og for at reducere kapacitetsstrømmen på jord (i henhold til IEC 61800-3).

Se også applikationsbemærkningen *VLT on IT mains*, MN.90.CX.02. Det er vigtigt at bruge isolationsovervågning, der kan bruges sammen med effektelektronik (IEC 61557-8).



**NB!:**

RFI-afbryderen må ikke betjenes, når netspændingen er tilsluttet apparatet. Kontroller, at netspændingen er afbrudt, inden RFI-afbryderen betjenes.



**NB!:**

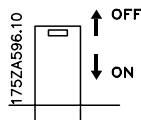
Åben RFI-afbryder er kun tilladt ved fabriksindstillede switchfrekvenser.



**NB!:**

RFI-afbryderen forbinder kondensatorerne galvanisk til jord.

De røde afbrydere betjenes f.eks. med en skruetrækker. De er i OFF-position, når de trækkes ud, og i ON-position, når de trykkes ind. Fabriksindstillingen er ON.

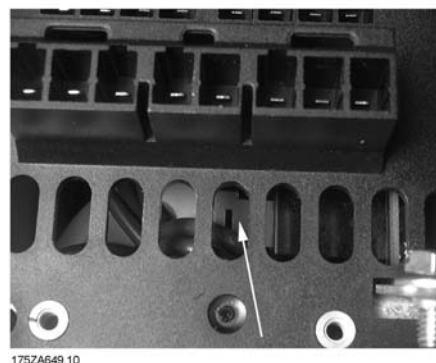


Netforsyning tilsluttet til jord:

RFI-afbryderen skal være i ON-position, hvis frekvensomformeren skal overholde EMC-standarden.

1) Ikke muligt med 6102-6402, 525-600 V-apparater.

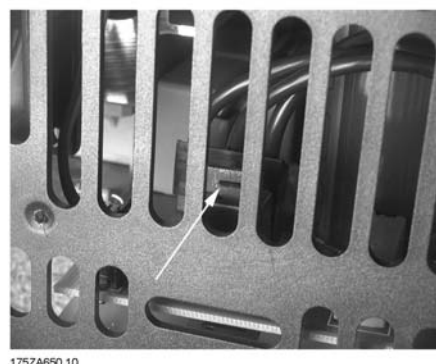
Position for RFI-afbrydere



**Bookstyle IP 20**

**VLT 6002 - 6011 380 - 460 V**

**VLT 6002 - 6005 200 - 240 V**

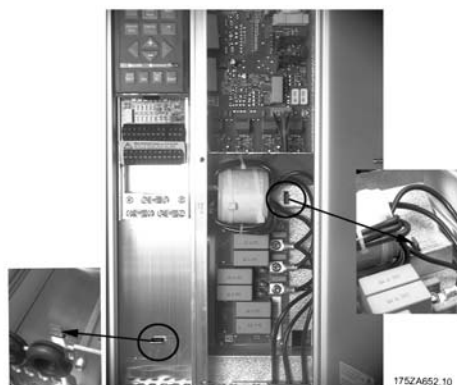


**Compact IP 20 og NEMA 1**

**VLT 6002 - 6011 380 - 460 V**

**VLT 6002 - 6005 200 - 240 V**

**VLT 6002 - 6011 525 - 600 V**



**Compact IP 20 og NEMA 1**

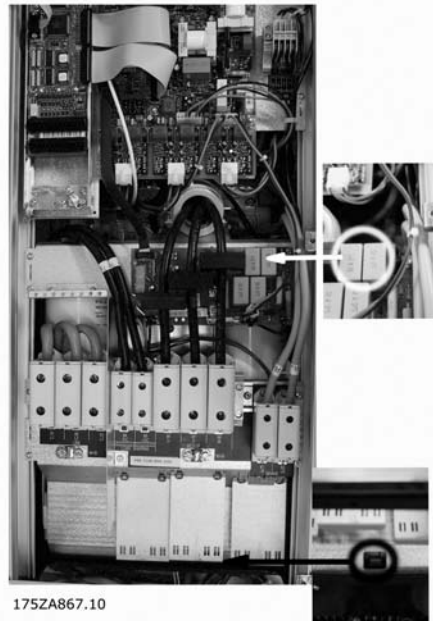
**VLT 6016 - 6027 380 - 460 V**

**VLT 6006 - 6011 200 - 240 V**

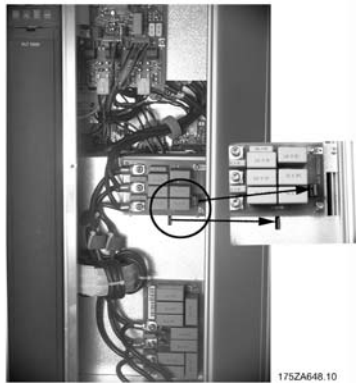
**VLT 6016 - 6027 525 - 600 V**



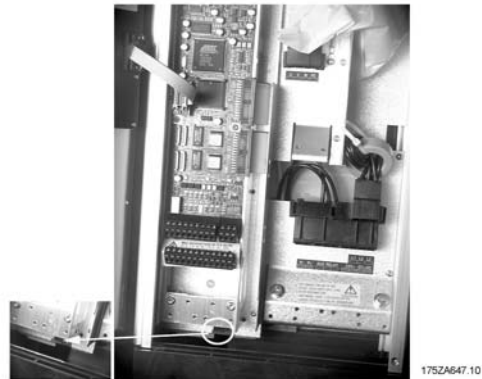
**Compact IP 20 og NEMA 1**  
VLT 6032 - 6042 380 - 460 V  
VLT 6016 - 6022 200 - 240 V  
VLT 6032 - 6042 525 - 600 V



**Compact IP 54**  
VLT 6102 - 6122 380 - 460 V

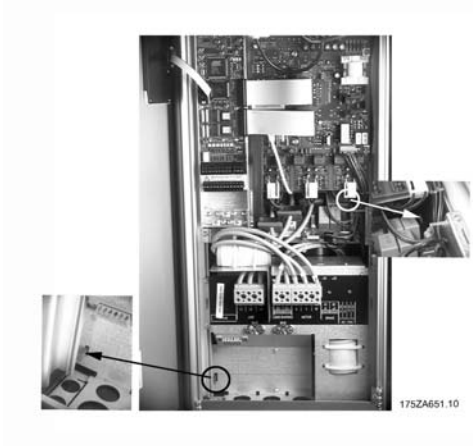


**Compact IP 20 og NEMA 1**  
VLT 6052 - 6122 380 - 460 V  
VLT 6027 - 6032 200 - 240 V  
VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



**Compact IP 54**  
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V  
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

Installation



### Compact IP 54

VLT 6016 - 6032 380 - 460 V

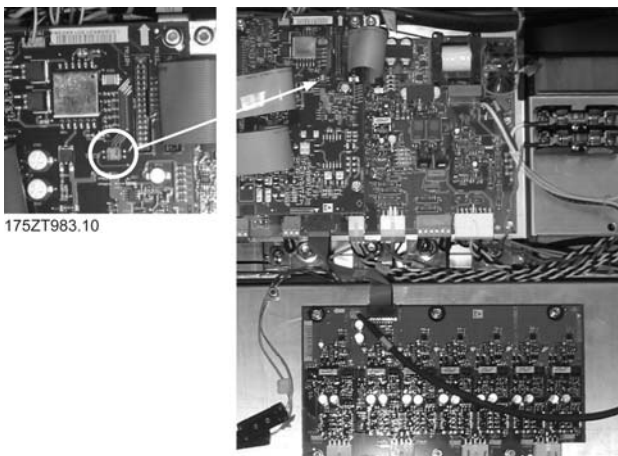
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V



### Compact IP 54

VLT 6042 - 6072 380 - 460 V

VLT 6016 - 6032 200 - 240 V



### Alle kapslingstyper

VLT 6152 - 6602, 380 - 460 V



### ■ Højspændingstest

En højspændingstest kan udføres ved at kortslutte terminalerne U, V, W, L1, L2 og L3 og mellem denne kortslutning og chassis at påtrykke max. 2,5 kV DC i 1 sekund.



#### NB!:

RFI-switchen skal være lukket (position on) når der foretages højspændingstest. Net - og motortilslutning skal afbrydes ved højspændingstest på det samlede anlæg, hvis lækstrømmene er for høje.

### ■ Varmeafgivelse fra VLT 6000 HVAC

Tabellerne i *Generelle tekniske data* viser effekttab  $P_{\Phi}(W)$  fra VLT 6000 HVAC. Den maksimale kølelufttemperatur  $t_{IN, MAKS}$  er 40° C ved 100% belastning (af nominal værdi).

### ■ Ventilation af indbygget VLT 6000 HVAC

Den luftmængde, der er påkrævet til afkøling af frekvensomformere, kan beregnes på følgende måde:

1. Sammentæl værdierne af  $P_{\Phi}$  for alle de frekvensomformere, der skal indbygges i samme panel. Den højeste kølelufttemperatur ( $t_{IN}$ ), der forekommer, skal være lavere end  $t_{IN, MAKS}$  (40°C). Dag-/natgennemsnittet skal være 5°C lavere (VDE 160). Køleluftens udgangstemperatur må ikke overskride:  $t_{OUT, MAKS}$  (45° C).
2. Beregn den tilladte forskel mellem køleluftens temperatur ( $t_{IN}$ ) og dens udgangstemperatur ( $t_{OUT}$ ):  

$$\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$$
3. Beregn den nødvendige luftmængde =  $\frac{\sum P_{\Phi} \times 3,1}{\Delta t}$  m<sup>3</sup>/time  
 indsæt  $\Delta t$  i Kelvin

Ventilatorafgangen skal være placeret over den højst monterede frekvensomformer. Der skal kompenseres for tryktab i filtrene og for at trykket falder, efterhånden som filtrene fyldes.

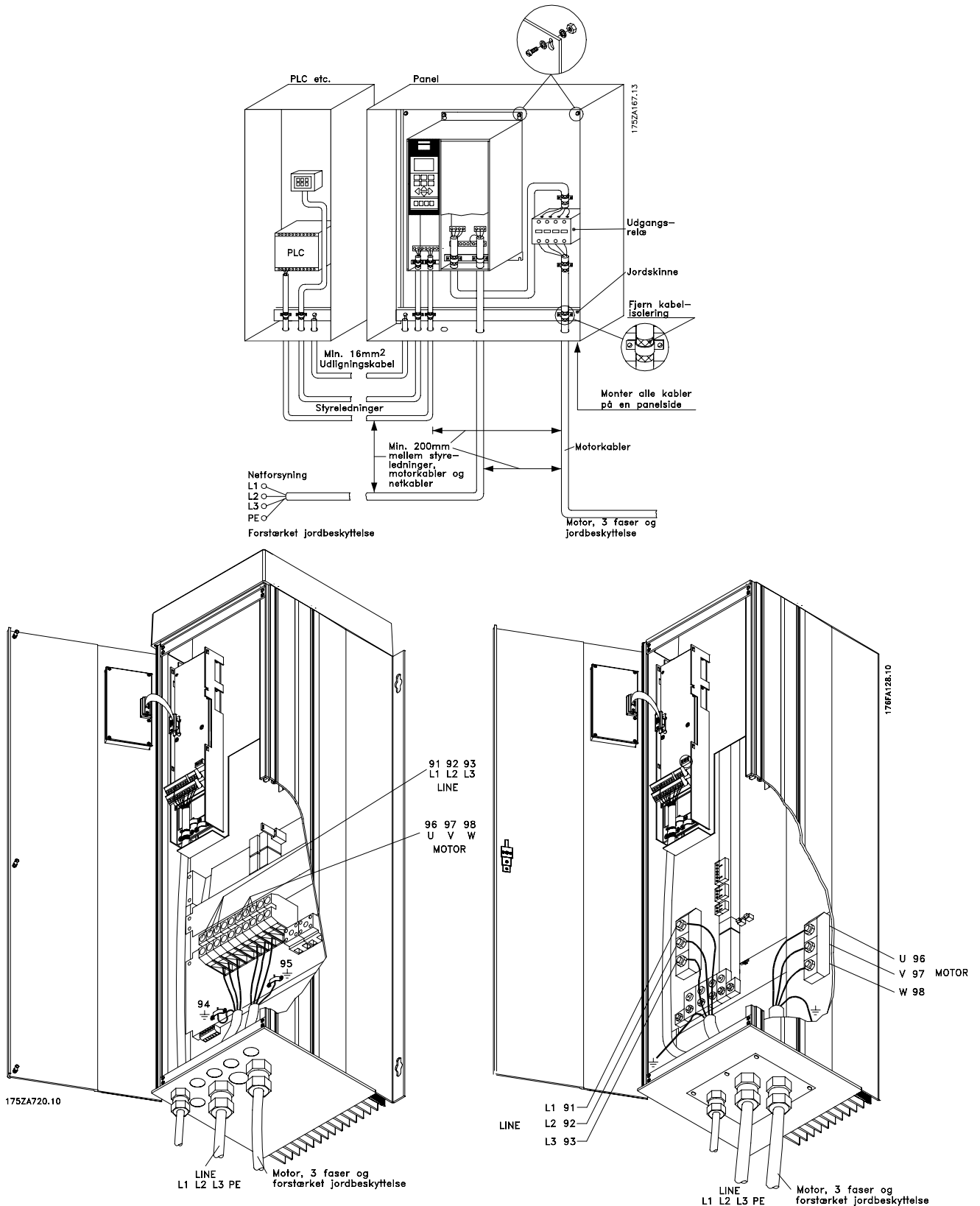
### ■ EMC-korrekt elektrisk installation

Det anbefales at følge disse retningslinier, hvis der kræves overholdelse af EN 61000-6-3/4, EN 55011 eller EN 61800-3 *First environment*. Hvis installationen sker i henhold til EN 61800-3 *Second environment*, er det acceptabelt at afvige fra disse retningslinjer. Det anbefales dog ikke. Se også *CE-mærkning*, *Emission* og *EMC-testresultater* under særlige forhold i Design Guide for at få yderligere oplysninger.

### God teknisk praksis til sikring af EMC-korrekt elektrisk installation:

- Anvend kun motor- og styrekabler med flettet skærm. Skærmen bør give en dækning på mindst 80%. Skærmmingsmaterialet skal være metal, hvilket normalt vil sige kobber, aluminium, stål eller bly, uden at det dog er begrænset til disse materialer. Der er ingen særlige krav til forsyningskablet.
- Installationer med faste metalrør kræver ikke brug af skærmede kabler, men motorkablet skal installeres i et rør for sig selv adskilt fra styre- og forsyningskablerne. Fuld tilslutning af røret fra frekvensomformeren til motoren er påkrævet. EMC-effektiviteten i fleksible rør varierer meget, og der skal skaffes oplysninger fra producenten.
- Forbind skærmen/røret til jord i begge ender for både motorkabler og styrekabler. Se også *Jording af styrekabler med flettet skærm*.
- Undgå terminering af skærmen med sammensnoede ender (pigtailes). En sådan terminering forøger skærmens højfrekvensimpedans, hvilket begrænser dens effektivitet ved høje frekvenser. Benyt lavimpedante kabelklemmer eller kabelbøjler i stedet.
- Sørg for god elektrisk kontakt mellem monteringspladen og frekvensomformerens metalchassis. Dette gælder ikke IP 54-apparater, da de er designet til vægmontering, eller VLT 6152-6602, 380-480 V, VLT 6042-6062, 200-240 VAC i IP 20/NEMA 1-kapsling.
- Benyt låseskiver og galvanisk ledende installationsplader til at sikre gode elektriske forbindelser ved IP 00-, IP 20-, IP 21- og NEMA 1-installationer.
- Undgå så vidt muligt at bruge uskærmede motor- eller styrekabler i skabe, der indeholder frekvensomformere.
- Der kræves en uafbrudt højfrekvensforbindelse mellem frekvensomformeren og motorenhederne ved IP 54-apparater.

Illustrationen viser et eksempel på EMC-korrekt installation af en IP 20 - eller NEMA 1-frekvensomformer. Frekvensomformeren er monteret i et skab med en udgangskontaktor og forbundet til en PLC, der i eksemplet er installeret i et separat skab. Andre installationsopbygninger kan give tilsvarende EMC-resultater, hvis retningslinjerne for god teknisk praksis følges. Bemærk, at hvis der anvendes uskærmede kabler og styreledninger, overholdes visse emissionskrav ikke, selv om immunitetskravene opfyldes. Se afsnittet *EMC-testresultater* for at få flere oplysninger.

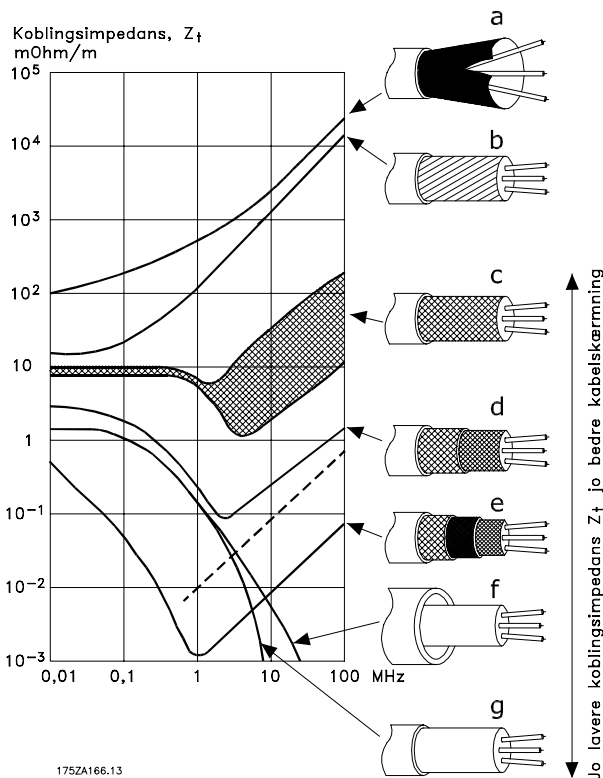


### ■ Anvendelse af EMC korrekte kabler

Flettede, skærmede kabler anbefales for at optimere EMC-immuniteten i styrekablerne og EMC-emissionen fra motorkablerne.

Et kables evne til at reducere ind- og udstråling af elektrisk støj er bestemt af koblingsimpedansen ( $Z_T$ ). Kablers skærm er normalt designet til at reducere overførslen af elektrisk støj, og en skærm med en lavere  $Z_T$  er mere effektiv end en skærm med et højere  $Z_T$ .

$Z_T$  opgives sjældent af kabelfabrikanterne, men det er dog tit muligt at estimere  $Z_T$  ved at kigge og vurdere det fysiske design af kablet.



$Z_T$  kan vurderes ud fra følgende faktorer:

- Kontaktmodstanden mellem de enkelte skærmledere.
- Skærmdækningen dvs. det fysiske areal af kablet som er dækket af skærmen, ofte opgivet som en procentværdi. Bør minimum være 85%.
- Skærmtypen dvs. flettet eller snoet mønster. Flettet mønster eller lukket rør anbefales.

Aluminiumsbeklædt med kobber wire.

Snoet kobber wire eller armeret stål wire kabel.

Enkelt lag flettet kobber wire med en forskellig procentvis skærm dækning.

Dobbelt lag flettet kobber wire.

Dobbelt lag flettet kobber wire med et magnetisk skærmet mellemlag.

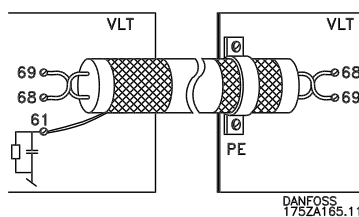
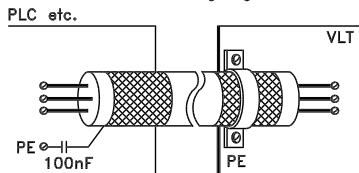
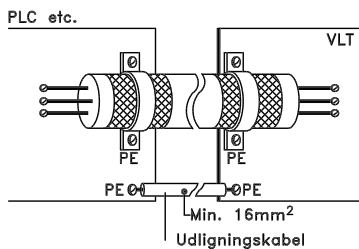
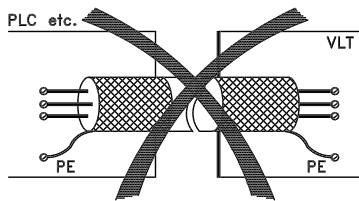
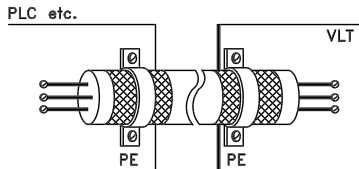
Kabel som løber i kobberrør eller stålør.

Blykabel med 1,1 mm vægtykkelse med fuld beskyttelse.

### ■ Elektrisk installation - jording af styrekabler

Generelt skal styrekabler være flettede, skærmede og skærmen skal forbindes med kabelbøjle i begge ender til apparatets metalkabinet.

Nedenstående tegning viser, hvorledes en korrekt jording foretages, og hvad man kan gøre i tvivls- tilfælde.



DANFOSS  
175ZA165.11

### Korrekt jording

Styrekabler og kabler for seriel kommunikation skal monteres med kabelbøjler i begge ender, for at sikre størst mulig elektrisk kontakt.

### Forkert jording

Anvend ikke sammensnoede skærmender (Pigtails), da disse forøger skærmimpedansen ved højere frekvenser.

### Sikring af jordpotentiale mellem PLC og VLT

Hvis man har et forskelligt jordpotentiale mellem frekvensomformeren og PLC (etc.) kan der opstå elektrisk støj, som kan forstyrre det totale system. Dette problem kan løses ved at montere et udligningskabel, som placeres ved siden af styre-kablet. Minimum kabeltværsnit: 16 mm<sup>2</sup>.

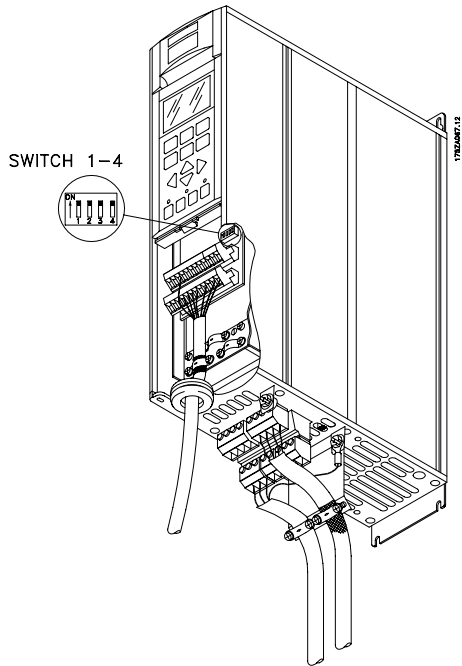
### Ved 50/60 Hz brumsløjfer

Hvis meget lange styrekabler benyttes, kan der forekomme 50/60 Hz brumsløjfer. Dette problem kan løses ved at forbinde den ene ende af skærmen til jord via en 100nF kondensator (kort benlængde).

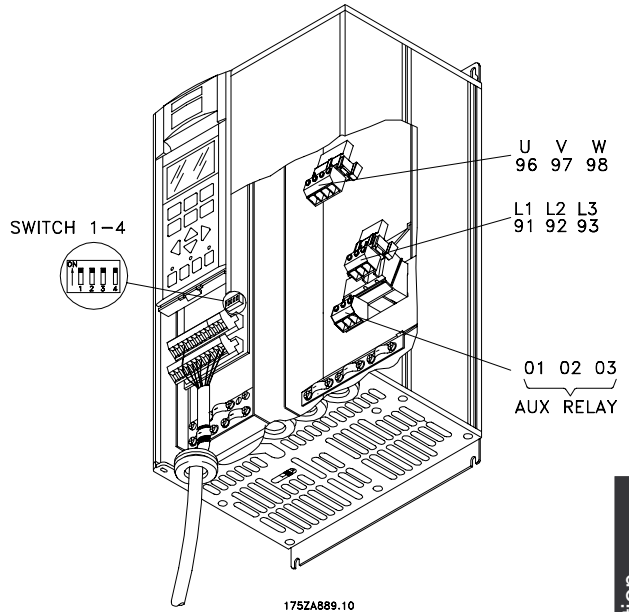
### Kabler til seriel kommunikation

Lav-frekvente støjstrømme mellem to frekvensomformere kan elimineres ved at forbinde den ene ende af skærmen til terminal 61. Denne terminal er forbundet til jord via et internt RC led. Det anbefales at benytte parsnoet (twisted pair) kabel for at reducere differential mode interferensen mellem lederne.

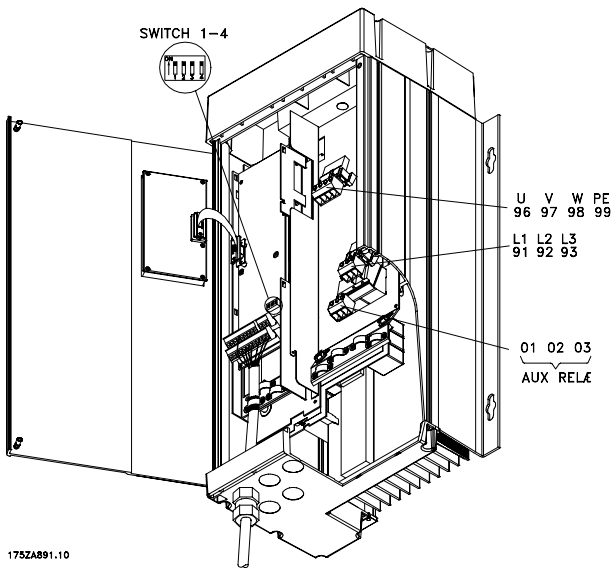
### ■ Elektrisk installation, kapslinger



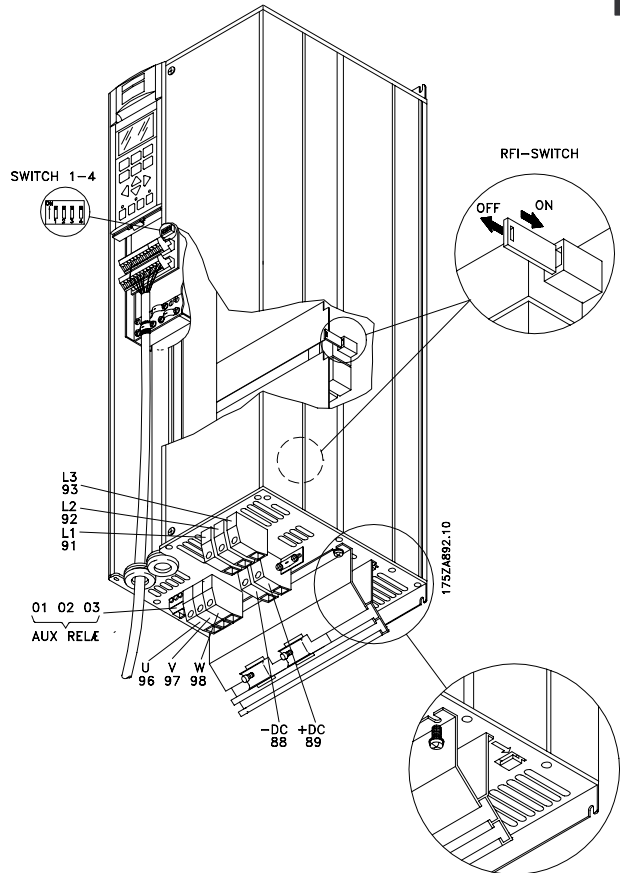
**Bookstyle IP20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



**Compact IP20 og NEMA 1 (IP20)**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**

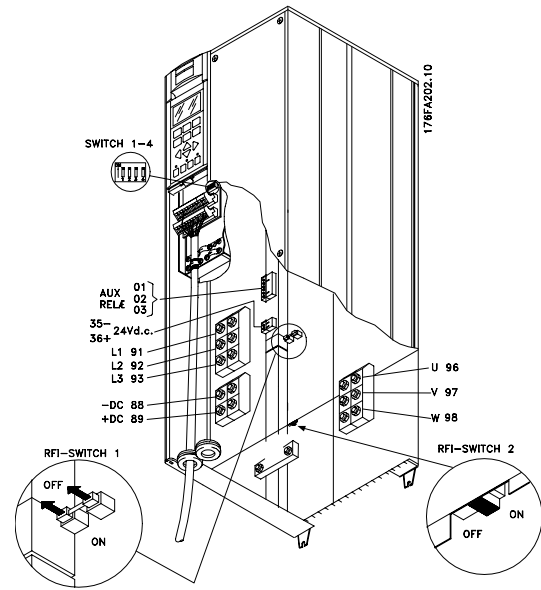
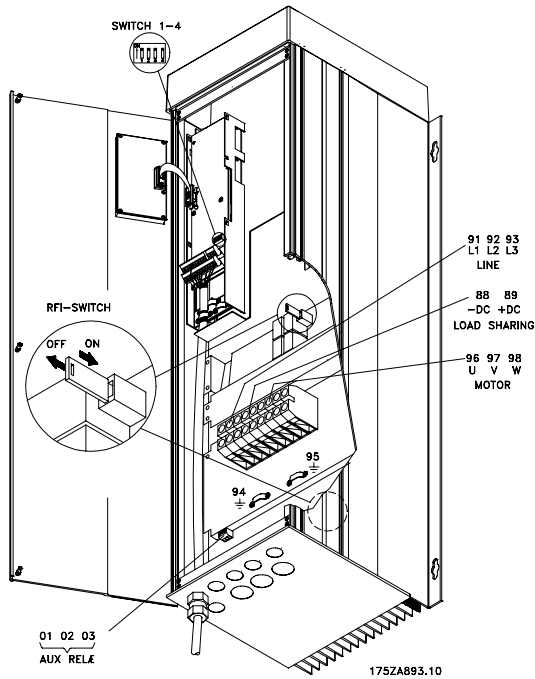


**Compact IP54**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



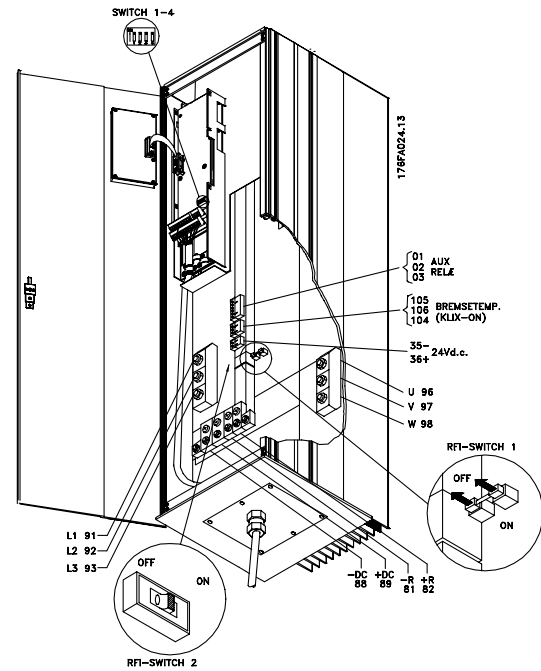
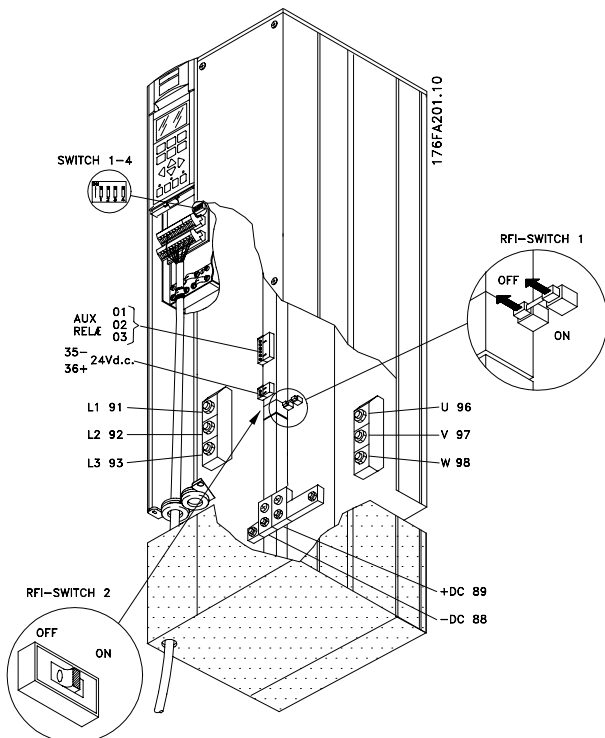
**Compact IP20 og NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**

Installation



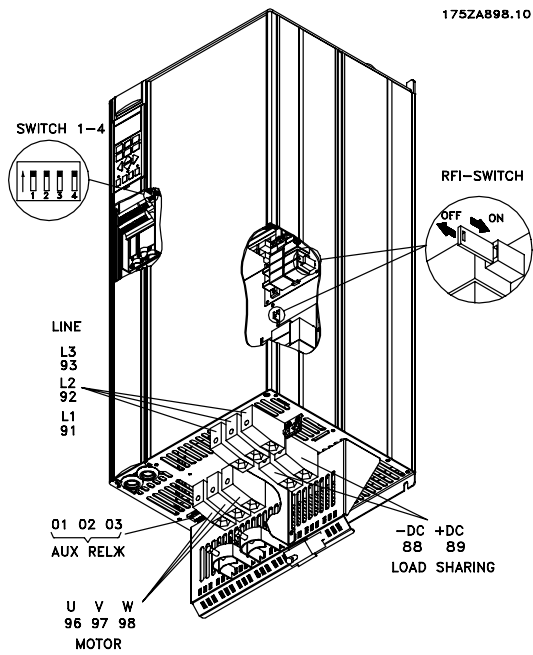
**Compact IP00**  
VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6100-6150, 525-600 V

**Compact IP54**  
VLT 6006-6032, 200-240 V  
VLT 6016-6072, 380-460 V

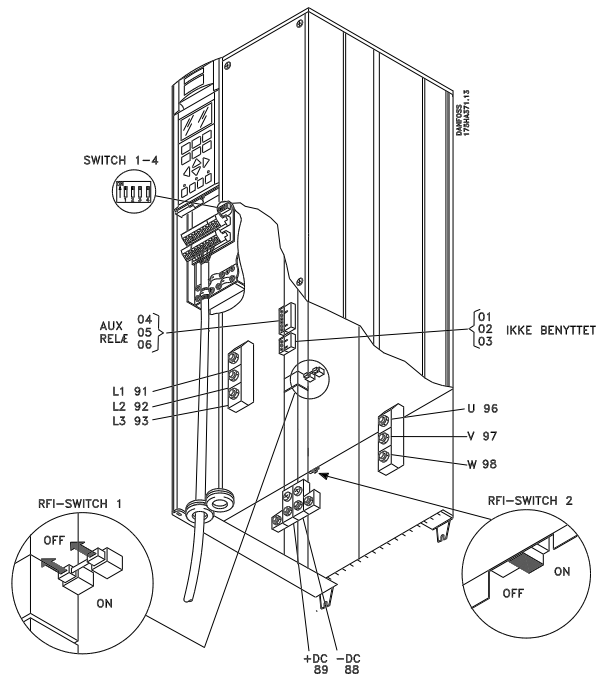


**Compact IP54**  
VLT 6042-6062, 200-240 V

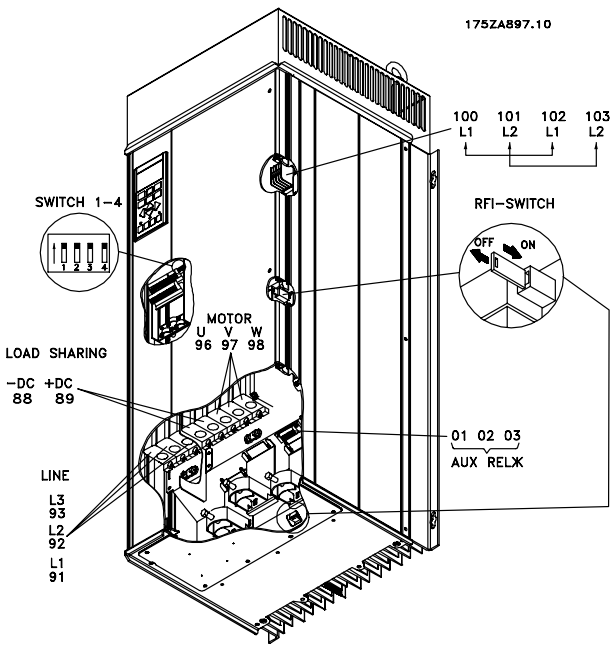
**Compact NEMA 1 (IP20)**  
VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6100-6150, 525-600 V



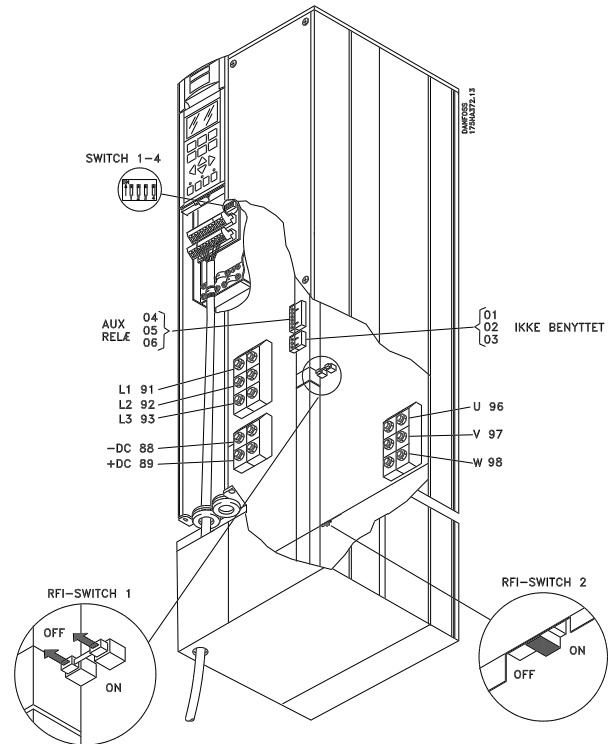
**Compact IP20**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



**IP00**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

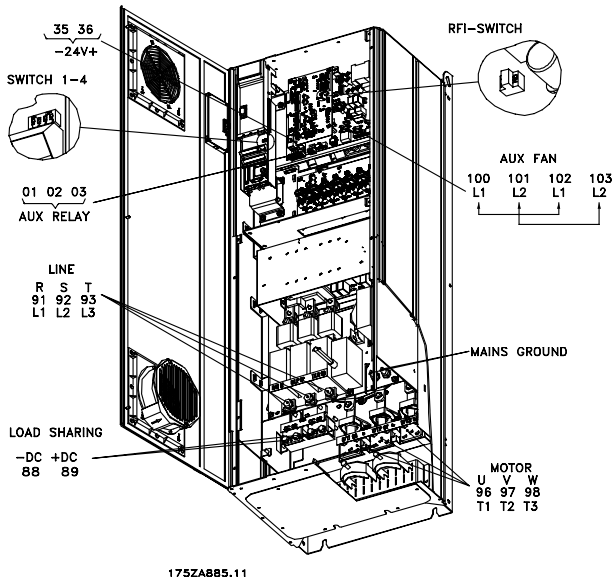


**Compact IP54**  
VLT 6102-6122, 380-460 V

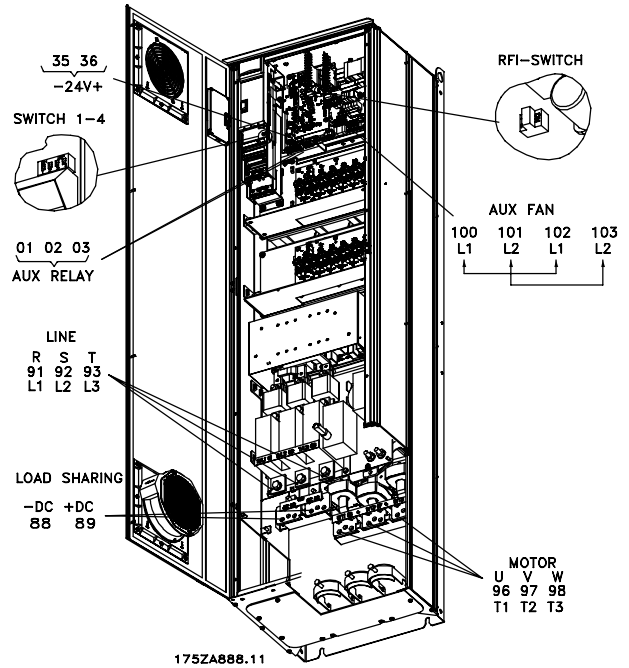


**Compact NEMA 1 (IP20)**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

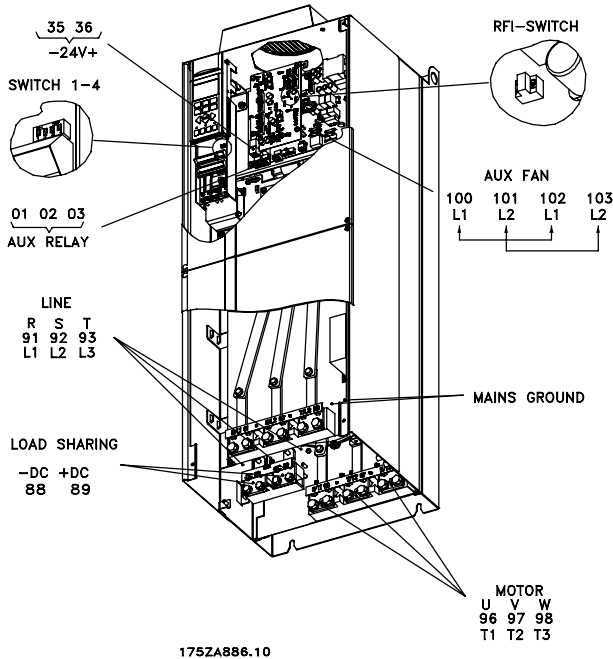
Installation



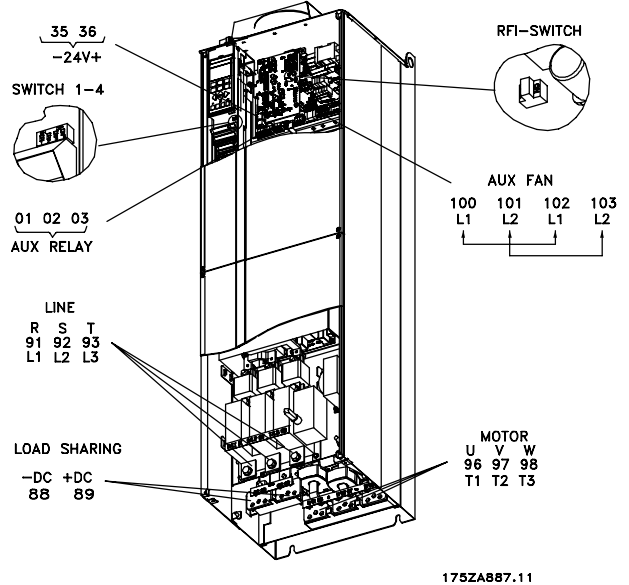
**IP54, IP 21/NEMA 1**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



**IP54, IP 21/NEMA 1 med afbryder og hovedsikring**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



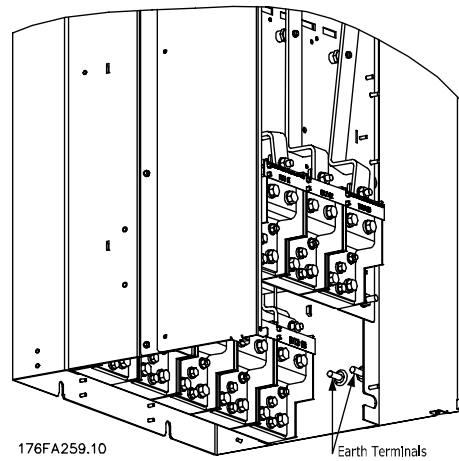
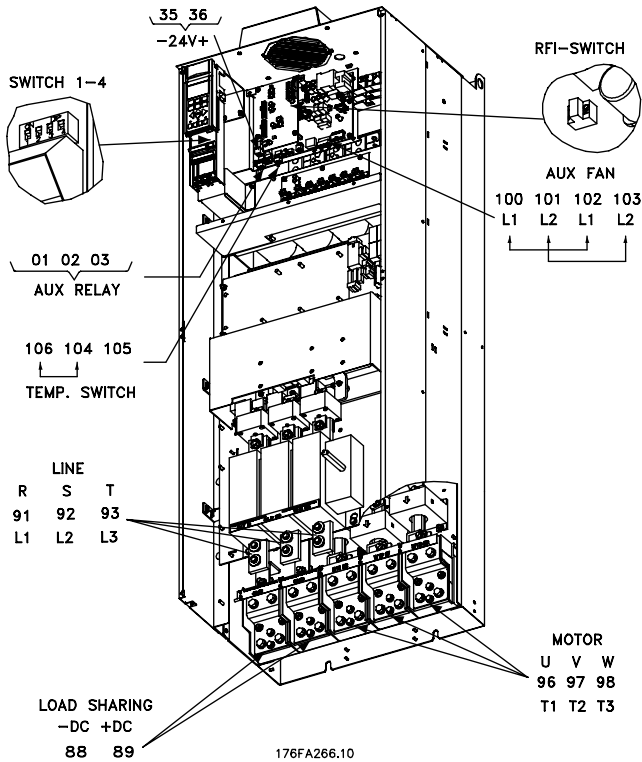
**IP00**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



**IP00 med afbryder og sikring**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**

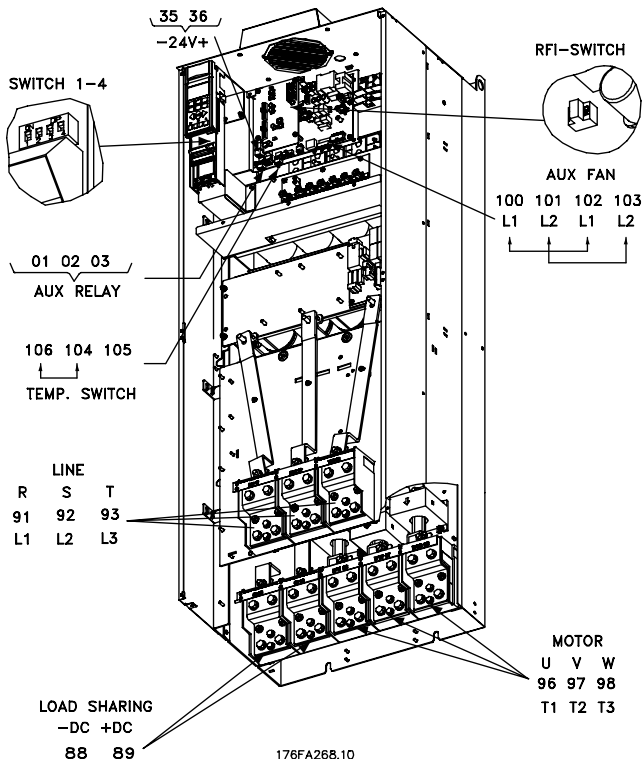


### Elektrisk installation, strømledninger



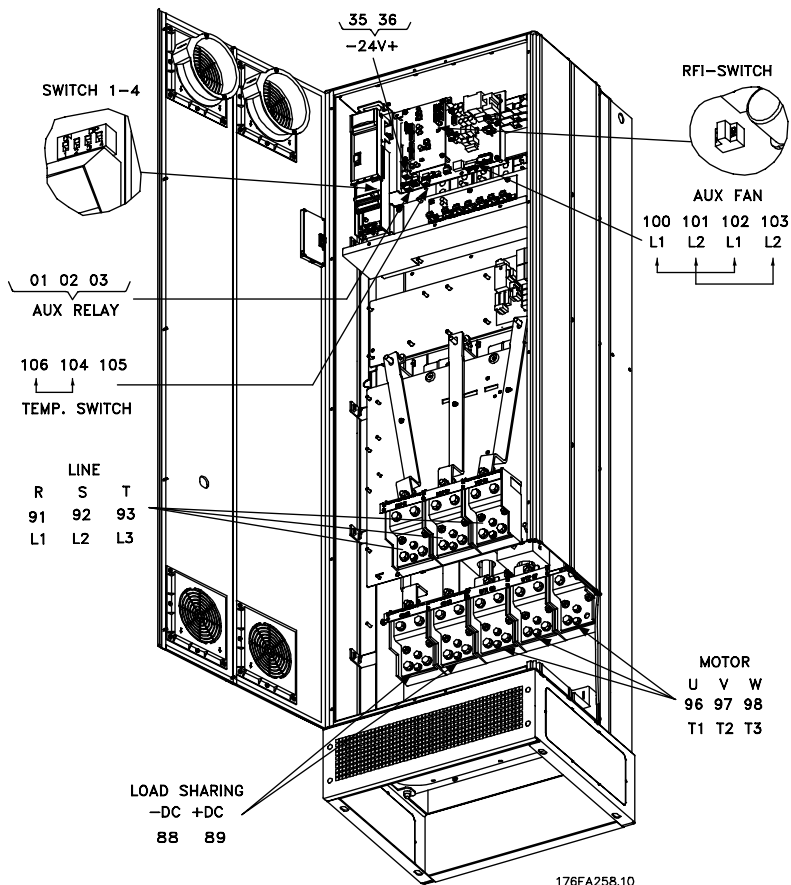
### Jordklemmernes position, IP 00

### Compact IP 00 med afbryder og sikring VLT 6402-6602 380-460 V

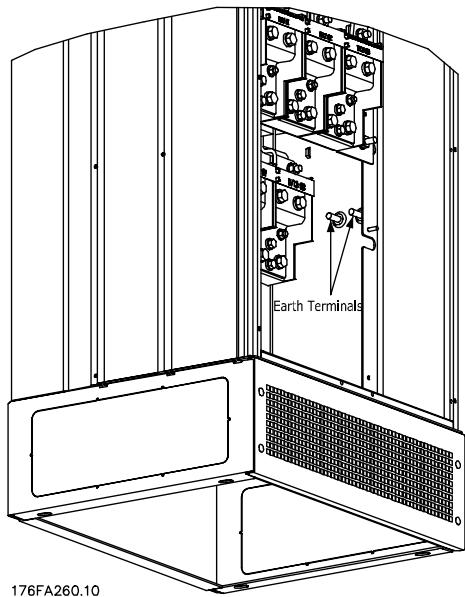


### Compact IP 00 uden afbryder og sikring VLT 6402-6602 380-460 V

Installation

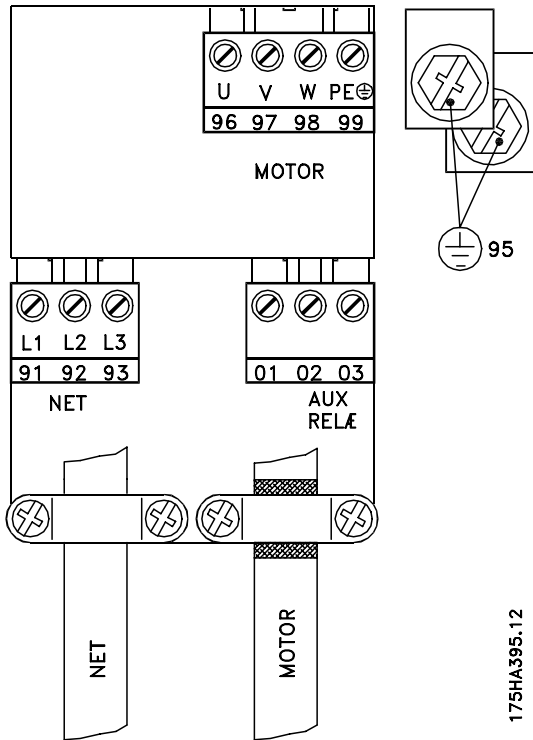


**Compact IP 21 / IP 54 uden afbryder og sikring  
VLT 6402-6602 380-460 V**



**Jordklemmernes position, IP 21 / IP 54**

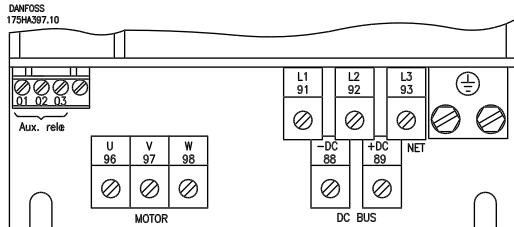
### ■ Elektrisk installation, strømkabler



#### Bookstyle IP20

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

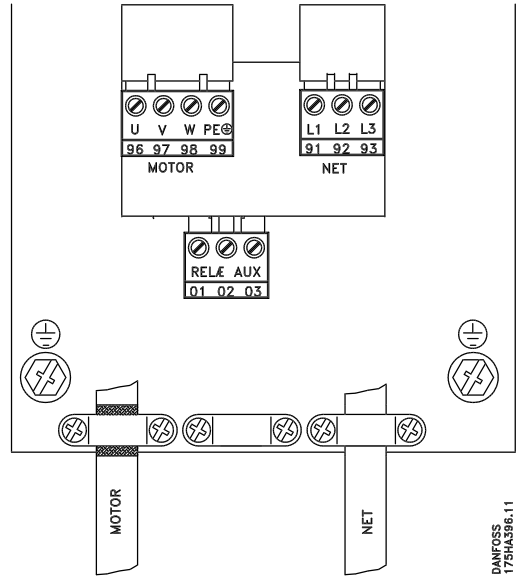


#### IP20 og NEMA 1

VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6122, 380-460 V

VLT 6016-6072, 525-600 V

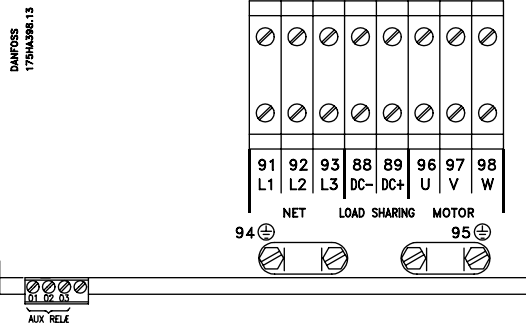


#### Compact IP20, NEMA 1 og IP54

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

VLT 6002-6011, 525-600 V

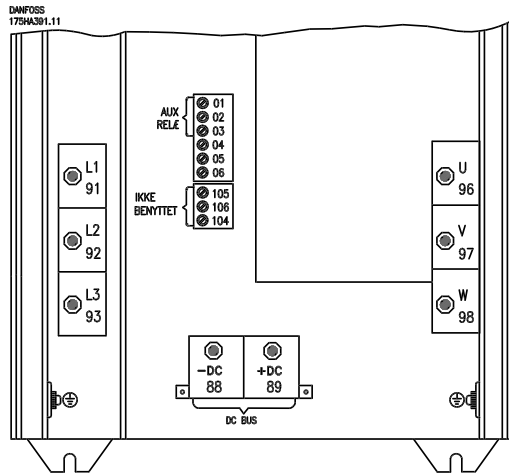


#### IP54

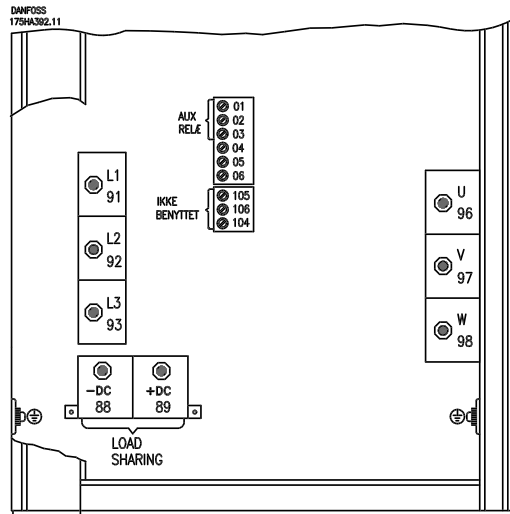
VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6072, 380-460 V

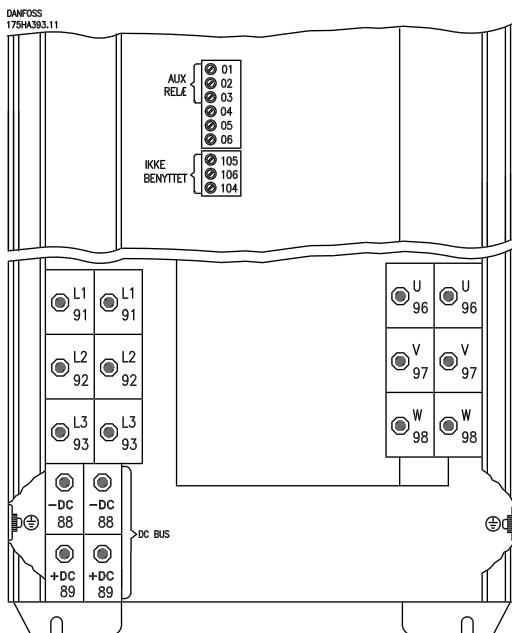
### ■ Elektrisk installation, strømledninger



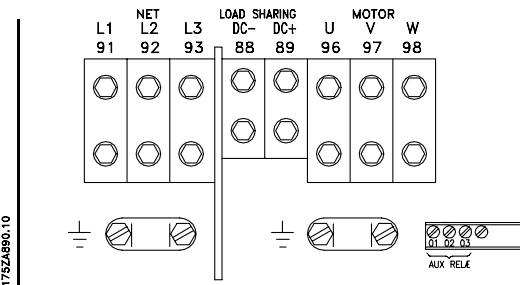
**IP00 og NEMA 1 (IP20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**



**IP54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**



**IP00 og NEMA 1 (IP20)**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**



**Compact IP54**  
**VLT 6102-6122, 380-460 V**

### ■ Tilspændingsmoment og skruestørrelser

Tabellen viser det krævede moment ved montering af klemmer på frekvensomformereren. For VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 og 525-600 V skal kablerne fastgøres med skruer. For VLT 6042-6062, 200-240 V og for VLT 6152-6550, 380-460 V skal kablerne fastgøres med bolte. Tallene gælder kun følgende klemmer:

Netklemmerne (nr.)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Motorklemmerne (nr.)	96, 97, 98 U, V, W
Jordklemmen (nr.)	94, 95, 99

VLT-type 3 x 200-240 V	Tilspændings- moment	Skrue/bolt størrelse	Værk- tøj
VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6022-6027	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6032	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6042-6062	11,3 Nm	M8 (bolt)	

VLT-type 3 x 380-460 V	Tilspændings- moment	Skrue/bolt størrelse	Værk- tøj
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6042-6052	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6062-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102-6122	15 Nm (IP 20) 24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>	M8 <sup>3)</sup> 3)	6 mm 8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (bolt) <sup>5)</sup>	16 mm
VLT 6402-6602	19 Nm 9,5 Nm	M10 (kom- pression- sstykke) <sup>5)</sup> M8 (kasses- tykke) <sup>5)</sup>	16 mm 13 mm

VLT-type 3 x 525-600 V	Tilspændings- moment	Skrue/bolt størrelse	Værk- tøj
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102-6402	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (bolt) <sup>5)</sup>	16 mm

1. Belastningsfordelingsklemmer 14 Nm / M6, 5 mm Unbraconøgle
2. IP 54-apparater med netklemmer til RFI-filter 6 Nm
3. Unbracoskrue (sekskant)

4. Belastningsfordelingsklemmer 9,5 Nm / M8 (bolt)
5. Nøgle

### ■ Nettilslutning

Netforsyningen skal tilsluttes til klemmerne 91, 92, 93.

91, 92, 93	Netspænding 3 x 200-240 V
L1, L2, L3	Netspænding 3 x 380-460 V
	Netspænding 3 x 525-600 V



#### NB!:

Kontrollér, at netspændingen passer til frekvensomformerens netspænding, som fremgår af typeskiltet.

De korrekte dimensioner af kablernes tværsnit findes i afsnittet *Tekniske data*.

### ■ Motortilslutning

Motoren skal tilsluttes klemme 96, 97, 98. Jord tilsluttes i klemme 94/95/99.

Nr.	
96, 97, 98	Motorspænding 0-100 % af netspænding.
U, V, W	
Nr. 94/95/99	Jordforbindelse.

Se *Tekniske data* for korrekt dimensionering af kabeltværsnit.

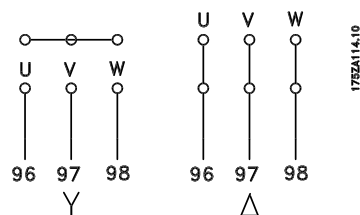
Alle typer trefasede asynkrone standard-motorer kan anvendes sammen med VLT 6000 HVAC.

Normalt stjernekobles mindre motorer (220/380 V,  $\Delta$  / Y). Større motorer trekantkobles (380/660 V,  $\Delta$  / Y). Den korrekte koblingsform og spænding aflæses på motorens mærkeplade.

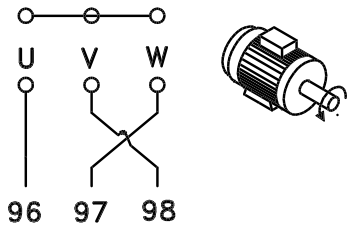
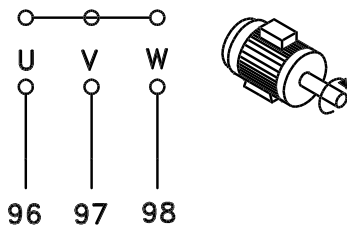


#### NB!:

Ved motorer uden faseadskillelses papir bør et LC-filter monteres på VLT frekvensomformerens udgang. Se Design Guiden eller kontakt Danfoss.



### ■ Motorens omdrejningsretning



175HA36.00

Fabriksindstillingen giver omdrejning med uret, når udgangen på frekvensomformereren er forbundet på følgende måde.

- Klemme 96 forbundet til U-fase.
- Klemme 97 forbundet til V-fase.
- Klemme 98 forbundet til W-fase.

Omdrejningsretningen kan ændres ved at bytte om på to faser i motorkablet.

Der kan opstå problemer ved start og ved lave omdrejningstal, hvis motorstørrelserne er meget forskellige. Dette skyldes, at små motors relativt store ohmske modstand i statoren kræver højere spænding ved start og ved lave omdrejningstal. I systemer med parallelt forbundne motorer kan VLT frekvensomformerens elektroniske termorelæ (ETR) ikke anvendes som motorbeskyttelse for den enkelte motor. Der skal derfor bruges yderligere motorbeskyttelse, fx termistorer i hver motor (eller individuelt termisk relæ).



#### NB!:

Parameter 107 *Automatisk motortilpasning*, AMA og *Automatisk Energi Optimering*, AEO i parameter 101 *Momentkarakteristik* kan ikke benyttes ved parallelkobling af motorer.

### ■ Motorkabler

Se *Tekniske data* for korrekt dimensionering af motorkabeltværsnit og længde.

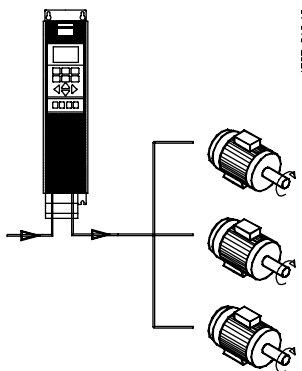
Følg altid nationale og lokale bestemmelser for kabeltværsnit.



#### NB!:

Anvendes uskærmet kabel, overholdes visse EMC krav ikke, se *EMC test-resultater*.

### ■ Parallelkobling af motorer



175ZA010.10

VLT 6000 HVAC kan styre flere parallelt forbundne motorer. Hvis motorernes omdrejningstal skal være forskellige, skal der anvendes motorer med forskellige nominelle omdrejningstal. Motorernes omdrejningstal ændres samtidig, hvorved forholdet mellem de nominelle omdrejningstal bibeholdes over hele området. Motorernes samlede strømforbrug må ikke overstige den maksimale nominelle udgangsstrøm  $I_{VLT,N}$  for VLT frekvensomformereren.

For at overholde EMC-specifikationerne til emission skal motorkablet være skærmet medmindre andet er angivet for det pågældende RFI filter. For at reducere støjniveau og lækstrømme til et minimum er det vigtigt at motorkablet holdes så kort som mulig. Motorkablets skærm skal forbindes til frekvensomformerens metalkabinet og til motorens metalkabinet. Skærmforbindelserne foretages med så stor en overflade (kabelbøjle) som muligt. Dette er muligt ved forskellige monteringsanordninger i de forskellige VLT frekvensomformere. Montering med sammensnoede skærmender (Pigtails) skal undgås, da det ødelægger skærmvirkningen ved højere frekvenser. Er det nødvendigt at bryde skærmen for montering af motorværn eller motorrelæer skal skærmen videreføres med så lav en HF impedans som muligt.

### ■ Termisk motorbeskyttelse

Det elektroniske termorelæ i UL-godkendte VLT frekvensomformere er UL-godkendt til enkeltmotorbeskyttelse, når parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse* er sat til ETR Trip og parameter 105 *Motorstrøm*,  $I_{VLT,N}$  er programmeret til motorens nominelle strøm (aflæses på motorens typeskilt).

### ■ Jord tilslutning

Da lækstrømmene til jord kan være højere end 3,5 mA skal frekvensomformeren altid jordforbindes iflg. gældende nationale og lokale bestemmelser. For at sikre, at jordkablet får en god mekanisk tilslutning skal kabeltværsnittet minimum være 10 mm<sup>2</sup>. For at øge sikkerheden kan der installeres en RCD (Residual Current Device), som sikrer at frekvensomformeren kobler ud når lækstrømmene bliver for høje. Se evt. RCD instruktion MI.66.AX.02.

### ■ Installation af 24 V ekstern DC-forsyning

Moment: 0,5-0,6 Nm

Skruestør-

relse: M3

Nr.	Funktion
35(-), 36 (+)	24 V ekstern DC-forsyning (Leveres kun til VLT 6152-6550 380-460 V)

24 V ekstern DC-forsyning benyttes som lavspændingsforsyning til styrekort og et evt. monteret optionskort. Dette giver mulighed for fuld drift af LCP-displayet (inkl. parameterindstilling) uden netforbindelse. Bemærk, at der gives advarsel om lavspænding, når 24 V DC tilsluttes. Trip vil imidlertid ikke finde sted. Hvis den eksterne 24 V DC-forsyning tilsluttes eller tændes samtidig med netforsyningen, skal der indstilles et tidsinterval på min. 200 msek. i parameter 111, *Startforsinkelse*. En langsomtbrændende for-sikring på min. 6 Amp kan indsættes for at beskytte den eksterne 24 V DC-forsyning. Effektforbruget er 15-50 W afhængigt af belastningen på styrekortet.



**NB!:**

Anvend 24 V DC-forsyning af PELV-typen for at sikre korrekt galvanisk isolering (PELV-typen) på frekvensomformerens styreklemmer.

### ■ DC-bustilslutning

DC bus klemmen bruges til DC back-up, hvor mellemkredsen forsynes af en ekstern DC forsyning.

Klemmenumre.

88, 89

Kontakt Danfoss, hvis der er brug for yderligere oplysninger.

### ■ Højspændingsrelæ

Kablet til højspændingsrelæet skal tilsluttes klemme 01, 02, 03. I parameter 323 *Relæ 1*, udgang programmeres højspændingsrelæet.

Nr. 1

Relæudgang 1  
1+3 bryde, 1+2 slutte.  
Max 240 V AC, 2 Amp  
Min. 24 V DC 10 mA or  
24 V AC, 100 mA

Max. tværsnit:

4 mm<sup>2</sup>/10 AWG

Tilspændingsmoment:

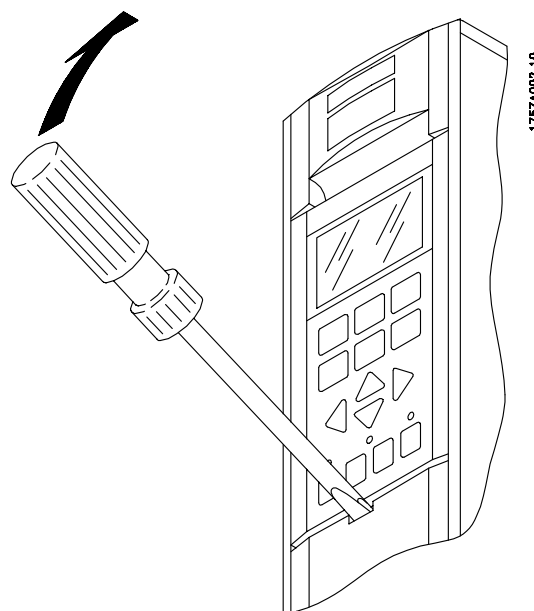
0.5-0.6 Nm

Skruestørrelse:

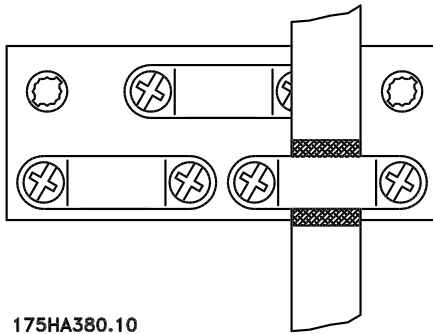
M3

### ■ Styrekort

Alle klemmer til styrekablerne befinder sig under beskyttelsespladen på frekvensomformeren. Det er muligt at fjerne beskyttelsespladen (se tegningen) ved hjælp af en spids genstand, skruetrækker eller lign.



### ■ Elektrisk installation, styrekabler



175HA380.10

Moment: 0,5-0,6 Nm  
Skruestørrelse: M3

Generelt skal styrekabler være skærmede, og skærmen skal forbindes til apparatets metalkabinet med en kabelbøjle i begge ender (se *Jording af skærmede kabler*). Normalt skal skærmen også forbindes til det styrende apparats chassis (følg det pågældende apparats installationsanvisning).

Hvis der anvendes meget lange styrekabler, kan der forekomme 50/60 Hz-brumsløjfer, der forstyrrer hele systemet. Dette problem kan løses ved at forbinde den ene ende af skærmen til jord via en 100nF kondensator (kort benlængde).

### ■ Elektrisk installation, styrekabler

Maks. tværsnit for styrekabel: 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG

Moment: 0,5-0,6 Nm

Skruestørrelse: M3

Se *Jording af skærmede styrekabler* for korrekt terminering af styrekabler.

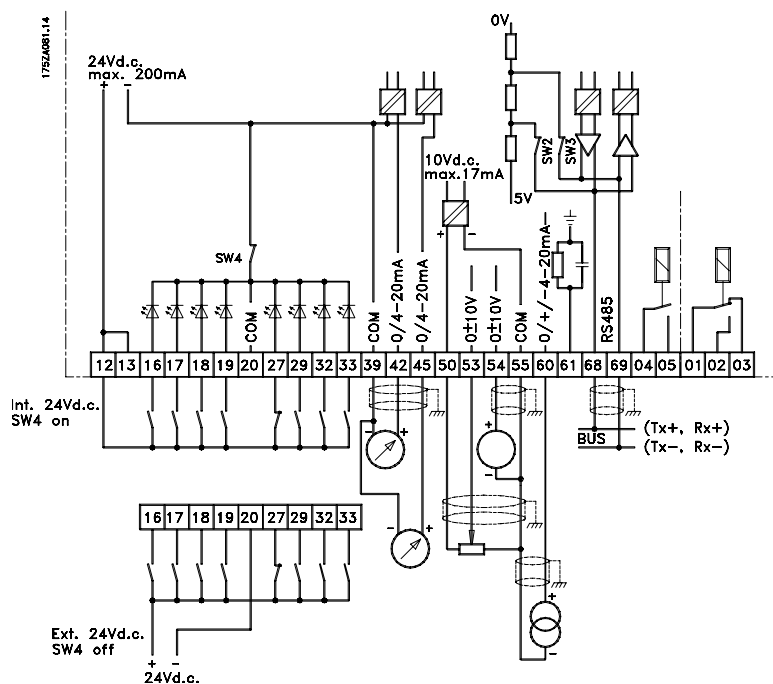
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
16	17	18	19	20	27	29	32	33				61	68	69
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	D IN			COM RS485	P RS485	N RS485

⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
RELAY		+24V OUT		COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN

175HA379.10

Nr.	Funktion
04, 05	Relæudgang 2 kan anvendes til at angive status og advarsler.
12, 13	Spændingsforsyning til digitale indgange. Hvis der skal anvendes 24 V DC til de digitale indgange, skal kontakt 4 på styrekortet lukkes, dvs. stå i positionen "on".
16-33	Digitale indgange. Se parameter 300-307 <i>Digitale indgange</i> .
20	Jord for digitale indgange.
39	Jord for analoge/digitale udgange. Skal forbindes med klemme 55 ved brug af 3-trådstransmitter. Se <i>Tilslutningseksempler</i> .
42, 45	Analog/digital udgang til visning af frekvens, reference, strøm og moment. Se parameter 319-322 <i>Analoge/digitale udgange</i> .
50	Forsyningsspænding til potentiometer og termistor 10 V DC.
53, 54	Analog spændingsindgang, 0-10 V DC.
55	Jord for analoge spændingsindgange.
60	Analog strømudgang 0/4-20 mA. Se parameter 314-316 <i>Klemme 60</i> .
61	Terminering af seriel kommunikation. Se <i>Jording af skærmede styrekabler</i> . Denne klemme skal normalt ikke anvendes.
68, 69	RS 485-interface, seriel kommunikation. Hvor frekvensomformeren tilsluttes en busforbindelse, skal switch 2 og 3 (switch 1-4, se næste side) være lukkede på første og sidste frekvensomformer. På de resterende frekvensomformere skal switch 2 og 3 være åbne. Fabriksindstillingen er lukket (position on).

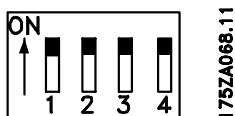




### Switch 1-4

Dip switchen findes på styrekortet. Den benyttes i forbindelse med seriel kommunikation og ekstern DC forsyning.

Den viste switchposition er lig fabriksindstilling.



Switch 1 er uden funktion.

Switch 2 og 3 anvendes til terminering af et RS-85-interface med den serielle kommunikationsbus.

#### NB!:

Når VLT er den første eller sidste enhed i den serielle kommunikationsbus, skal switch 2 og 3 i den pågældende VLT være ON. Eventuelle andre frekvensomformere på den serielle kommunikationsbus skal have switch 2 og 3 indstillet til OFF.

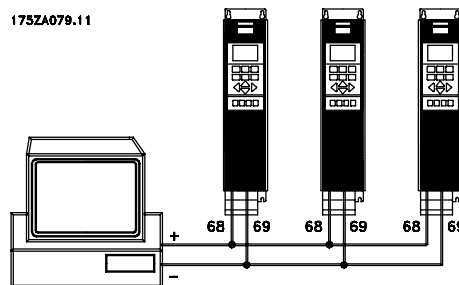
#### NB!:

Bemærk at når Switch 4 er position "OFF", er den eksterne 24 Volt DC forsyning galvanisk adskilt fra VLT frekvensomformereren.

### Bustilslutning

Den serielle bustilslutning i henhold til normen RS 485 (2-ledere) tilsluttes frekvensomformerens klemmer 68/69 (signal P og N). Signal P er det positive potentiale (TX+, RX+), signal N er det negative potentiale (TX-, RX-).

Hvis der skal sluttes mere end en frekvensomformer til samme master, anvendes parallelforbindelse.



For at undgå potentialudligningsstrømme i skærmen kan kabelskærmen jordforbindes via klemme 61, som forbindes til chassis via et RC-led.

### ■ Tilslutningseksempel, VLT 6000 HVAC

Diagrammet viser et eksempel på en typisk installation af VLT 6000 HVAC.

Netforsyningen tilsluttes klemme 91 (L1), 92 (L2) og 93 (L3) og motoren tilsluttes 96 (U), 97 (V) og 98 (W).

Disse numre ses også på frekvensomformerens klemmer.

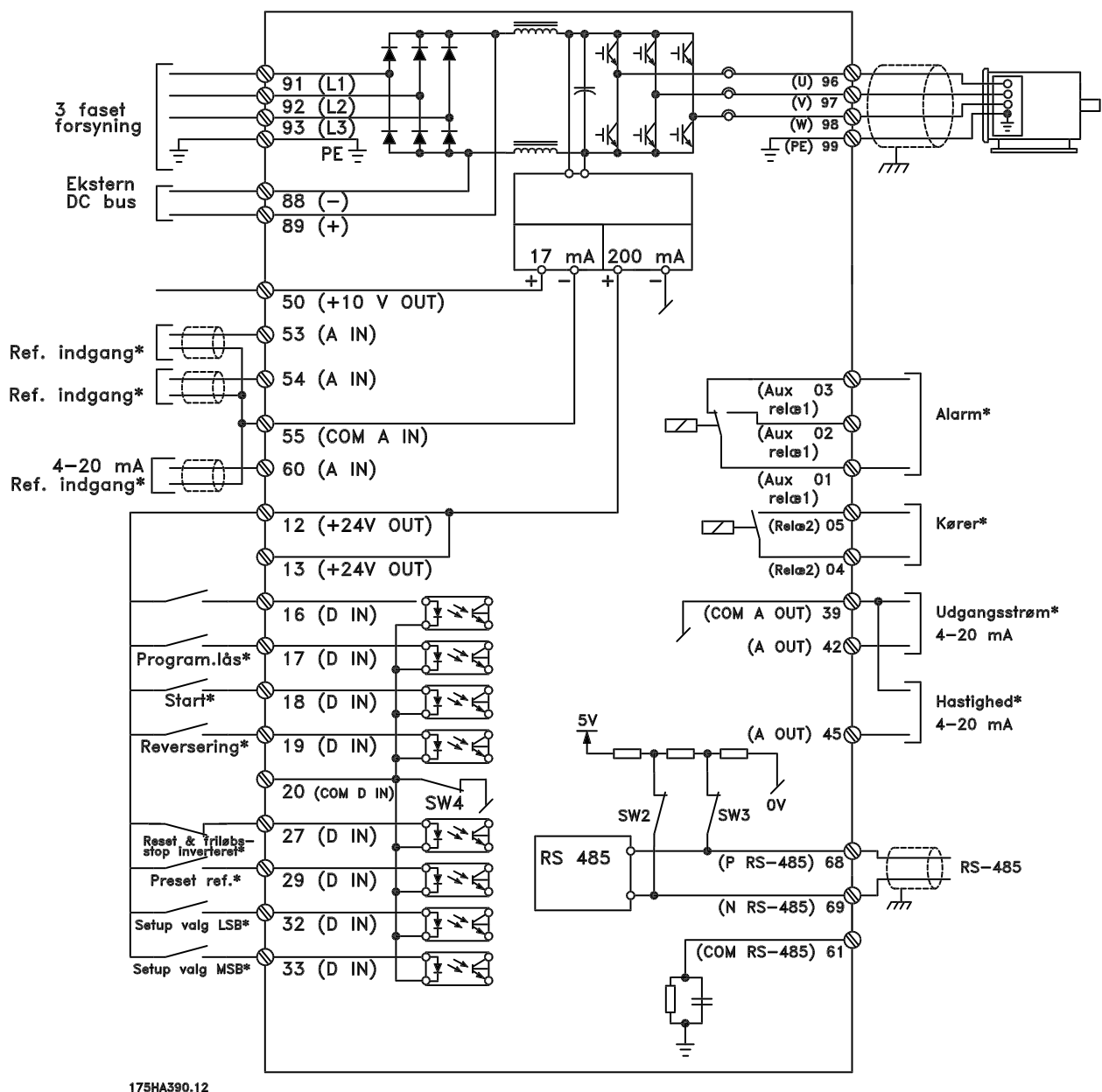
På klemme 88 og 89 kan der tilsluttes en ekstern DC forsyning eller en 12-puls option. Kontakt Danfoss og spørg efter en Design Guide for yderligere oplysninger.

Analoge indgange kan tilsluttes klemmerne 53 [V], 54 [V] og 60 [mA]. Disse indgange kan programmeres til enten reference, feedback eller termistor. Se Analoge indgange i parametergruppe 300.

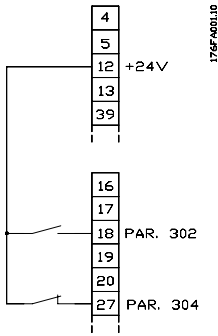
Der er 8 digitale indgange, som kan tilsluttes klemmerne 16-19, 27, 29, 32, 33. Disse indgange kan programmeres iflg. skemaet på side 69.

Der er to analoge/digitale udgange (klemme 42 og 45), som kan programmeres til at vise en aktuel status eller en proces værdi, som f.eks. 0 -  $f_{MAX}$ . Relæudgangene 1 og 2 kan anvendes til at angive en aktuel status eller advarsel.

På klemmerne 68 (P+) og 69 (N-) RS 485 interface, kan frekvensomformerens styres og overvåges via den serielle kommunikation.

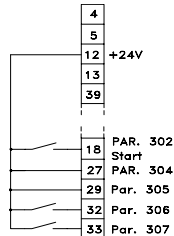


### ■ Enkeltpolet start/stop



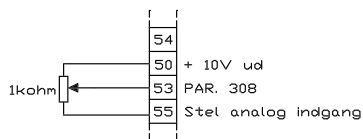
- Start/stop med klemme 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Kvikstop med klemme 27.  
Parameter 304 = *Friløbsstop inverteret* [0]

### ■ Digital hastighed op/ned



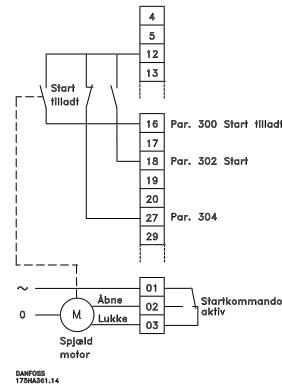
- Hastighed op og ned med klemme 32 og 33.  
Parameter 306 = *Hastighed op* [7]  
Parameter 307 = *Hastighed ned* [7]  
Parameter 305 = *Fastfrys reference* [2]

### ■ Potentiometerreference



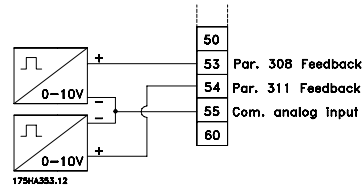
- Parameter 308 = *Reference* [1]  
Parameter 309 = *Klemme 53, min. skalering*  
Parameter 310 = *Klemme 53, maks. skalering*

### ■ Startbetingelser opfyldt



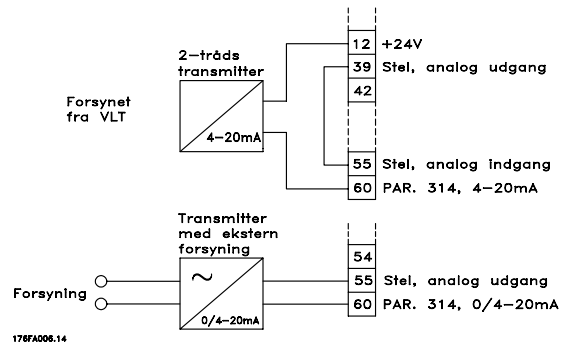
- Start tilladt med klemme 16.  
Parameter 300 = *Startbetingelser opfyldt* [8]
- Start/stop med klemme 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Kvikstop med klemme 27.  
Parameter 304 = *Friløbsstop inverteret* [0].
- Aktiver spjæld (motor)  
Parameter 323 = *Startkommando aktiv* [13].

### ■ Regulering af to zoner



- Parameter 308 = *Feedback* [2].
- Parameter 311 = *Feedback* [2].

### ■ Tilslutning af transmitter



- Parameter 314 = *Reference* [1]
- Parameter 315 = *Klemme 60, min. skalering*
- Parameter 316 = *Klemme 60, maks. skalering*

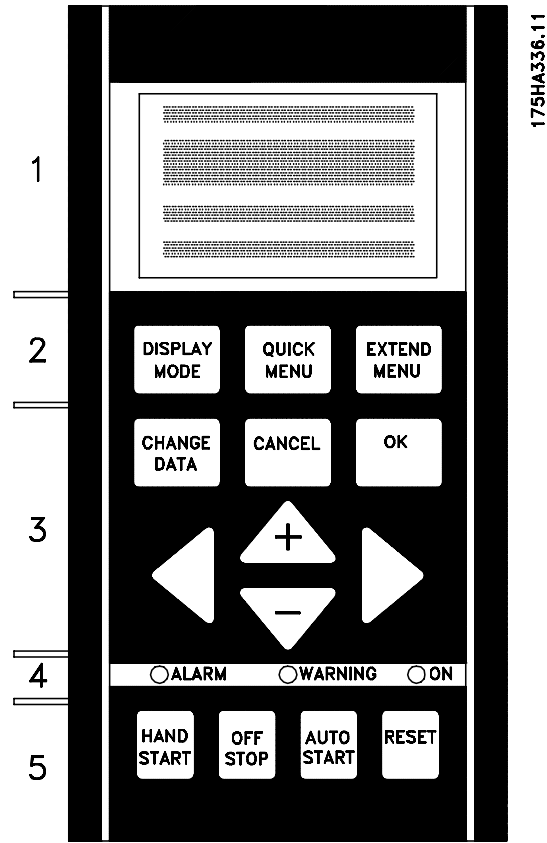
Installation

■ **LCP-betjeningsenhed**

Forsiden af frekvensomformereren er udstyret med et betjeningspanel - LCP(Lokalbetjeningspanel). Denne udgør et komplet interface til betjening og programmering af frekvensomformereren. Betjeningspanelet er aftageligt og kan alternativt monteres op til 3 meter fra frekvensomformereren i f.eks. tavlefront ved hjælp af et tilhørende monterings sæt. Betjeningspanelet er funktionelt opdelt i fem grupper:

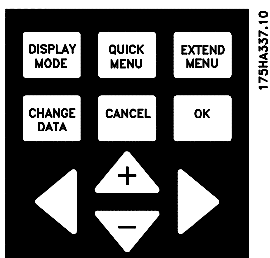
1. Display
2. Taster til ændring af displaytilstand
3. Taster til ændring af programparametre
4. Indikeringslamper
5. Taster til lokalbetjening

Al visning af data sker via et 4-liniers alfanumerisk display, som under normal drift kontinuerligt vil kunne vise 4 driftsdataværdier og 3 driftstilstandsværdier. Under programmering vil der blive vist alle de oplysninger, der er nødvendige for en hurtig og effektiv parameteropsætning af frekvensomformereren. Som supplement til displayet findes tre indikeringslamper for hhv. spænding (ON), advarsel (WARNING) og alarm (ALARM). Alle frekvensomformerens parameteropsætninger kan ændres umiddelbart via betjeningspanelet, medmindre denne funktion er programmeret til *Låst* [1] via parameter 016 *Lås for dataændringer* eller en via digital indgang, parameter 300-307 *Lås for dataændringer*.



■ **Betjeningstaster til parameteropsætning**

Betjeningstasterne er funktionsopdelt. Det betyder, at tasterne mellem displayet og indikeringslamperne benyttes til parameteropsætning, herunder valg af displayets visning under normal drift.



DISPLAY MODE

[DISPLAY MODE] benyttes ved valg af displaytilstand eller ved skift tilbage til displaytilstand fra enten Quick menu-tilstand eller Extend menu-tilstand.



[QUICK MENU] giver adgang til de parametre, der anvendes til Quick menu. Det er muligt at skifte direkte mellem Quick menu-tilstand og Extend menu-tilstand.



[EXTEND MENU] giver adgang til samtlige parametre. Det er muligt at skifte direkte mellem Extend menu-tilstand og Quick menu-tilstand.



[CHANGE DATA] benyttes til ændring af en indstilling, der er foretaget i enten Extend menu-tilstand eller Quick menu-tilstand.



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



[OK] benyttes ved bekræftelse af en ændring af den valgte parameter.



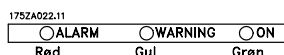
[+/-] benyttes til at vælge parametre og til at ændre en valgt parameter. Disse taster benyttes også til ændring af den lokale reference. I Display-tilstand benyttes tasterne desuden til at skifte mellem driftsvariable udlæsninger.



[<>] bruges til at vælge en parametergruppe og til at bevæge markøren ved ændring af numeriske værdier.

### ■ Indikeringslamper

Nederst på betjeningspanelet findes en rød alarmlampe, en gul advarsel lampe og en grøn spændingslampe.



Hvis visse grænseværdier overskrides, tændes alarm- og/eller advarsel lampen, og en status- eller alarmtekst vises.

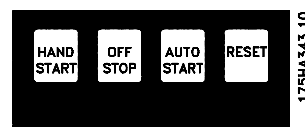


#### NB!:

Spændingsindikeringslampen aktiveres, når frekvensomformereren modtager spænding.

### ■ Lokalt betjening

Under indikeringslamperne sidder tasterne til lokal betjening.



[HAND START] benyttes, hvis frekvensomformereren skal styres via betjeningsenheden. Frekvensomformereren starter motoren, fordi der er blevet afgivet en startkommando med [HAND START]. Følgende signaler er stadig aktive på styreklemmerne, når [HAND START] aktiveres:

- Start, hand - Stop, off - Start, auto
- Sikkerhedsstop
- Nulstilling
- Friløbsstop inverteret
- Reversering
- Setupvalg, lsb - Setupvalg, msb
- Jog
- Startbetingelser opfyldt
- Lås for dataændringer
- Stopkommando fra seriel kommunikation



#### NB!:

Hvis parameter 201 *Udgangsfrekvens*, lav grænse  $f_{MIN}$  er indstillet til en udgangsfrekvens, der er højere end 0

Hz, starter motoren og ramper op til denne frekvens, når [HAND START] aktiveres.



[OFF/STOP] benyttes til at stoppe den tilsluttede motor. Kan vælges som Aktiv [1] eller Ikke aktiv [0] via parameter 013. Hvis stopfunktionen er aktiveret, blinker linie 2.



[AUTO START] benyttes, hvis frekvensomformereren skal styres via styreklemmerne og/eller seriel kommunikation. Når et startsignal er aktivt på styreklemmerne og/eller bussen, startes frekvensomformereren.



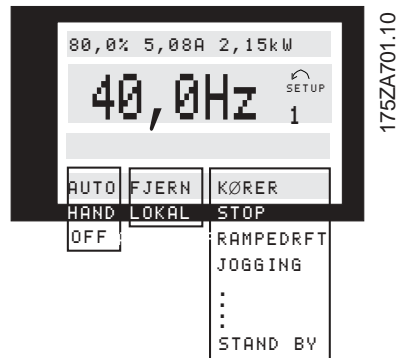
#### NB!:

Et aktivt HAND-OFF-AUTO-signal fra de digitale indgange har højere prioritet end betjeningskasterne [HAND START]-[AUTO START].



[RESET] benyttes til nulstilling af frekvensomformerens efter en alarm (trip). Kan vælges som *Aktiv* [1] eller *Ikke aktiv* [0] via parameter 015 *Reset* på LCP.

Se også *Oversigt over advarsler og alarmer*.



### ■ Displaytilstand

Ved normal drift kan der kontinuerligt vises 4 forskellige driftsvariable: 1.1 og 1.2 og 1.3 og 2. Den aktuelle driftsstatus eller opståede alarmer og advarsler vises i linje 2 i form af et nummer. I tilfælde af alarmer vises den pågældende alarm i linjerne 3 og 4 sammen med en forklaring. Advarsler blinker i linje 2 med en forklaring i linje 1. Desuden angiver pilen det aktive setup. Pilen angiver omdrejningsretningen: her har frekvensomformerens et aktivt reverseringssignal. Pilens krop forsvinder, hvis der afgives en stopkommando, eller hvis udgangsfrekvensen falder til under 0,01 Hz. Den nederste linie angiver frekvensomformerens status. Rullelisten på næste side viser de driftsdata, der kan vises for variabel 2 i displaytilstand. Ændringer foretages vha. [+/-]-tasterne.

1. linje

2. linje

3. linje

4. linje



195NA113.10

### ■ Displaytilstand, fortsat

Der kan vises tre værdier for driftsdata i første displaylinie, mens der kan vises én driftsvariabel i anden displaylinie. Programmeres via parameter 007, 008, 009 og 010 *Display udlæsning*.

- Statuslinie (4. linje):

Venstre del af statuslinien indikerer, hvilken styringsdel af frekvensomformerens der er aktiv. AUTO betyder, at styringen foretages over styreklemmerne, og HAND at styringen foretages via lokaltasterne på betjeningsenheden.

OFF betyder, at frekvensomformerens ignorerer alle styrekommandoer og stopper motoren.

Den midterste del af statuslinien indikerer, hvilken referencedel der er aktiv. Ved FJERN er referencen fra styreklemmerne aktiv, og ved LOKAL bestemmes reference via betjeningspanelets [+/-]-taster.

Sidste del af statuslinien indikerer den aktuelle status, som f.eks. kunne være "Kører", "Stop" eller "Alarm".

### ■ Displaytilstand I:

VLT 6000 HVAC har forskellige visningstilstande, som er afhængig af hvilken mode frekvensomformerens er opsat i. Figuren på næste side viser, hvorledes der navigeres mellem de forskellige visningstilstande. Her ses en visningstilstand hvor frekvensomformerens er i Auto mode med fjern reference og hvor udgangsfrekvensen er på 40 Hz.

I denne visningstilstand bestemmes referencen og styringen via styreklemmerne. Teksten i linje 1 angiver, hvilken driftsvariabel der vises i linje 2.



175ZA683.10

Linie 2 viser den aktuelle udgangsfrekvens, samt hvilket setup der er aktiv.

Linie 4 viser, at frekvensomformerens er i Auto mode med fjern reference og at motoren kører.

### ■ Displaytilstand II:

Med denne visningstilstand er det muligt at få tre driftsdata udlæst samtidig i 1. linie. Driftsdataerne bestemmes i parameter 007-010 *Display udlæsning*.



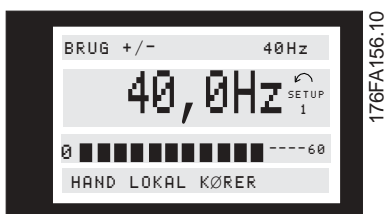
### ■ Displaytilstand III:

Denne displaytilstand er aktiv, så længe tasten [DISPLAY MODE] holdes nede. På den første linje vises driftsdataenes navne og enheder. På den anden linje er driftsdata 2 uændrede. Når tasten slippes, vises de forskellige driftsdataværdier.

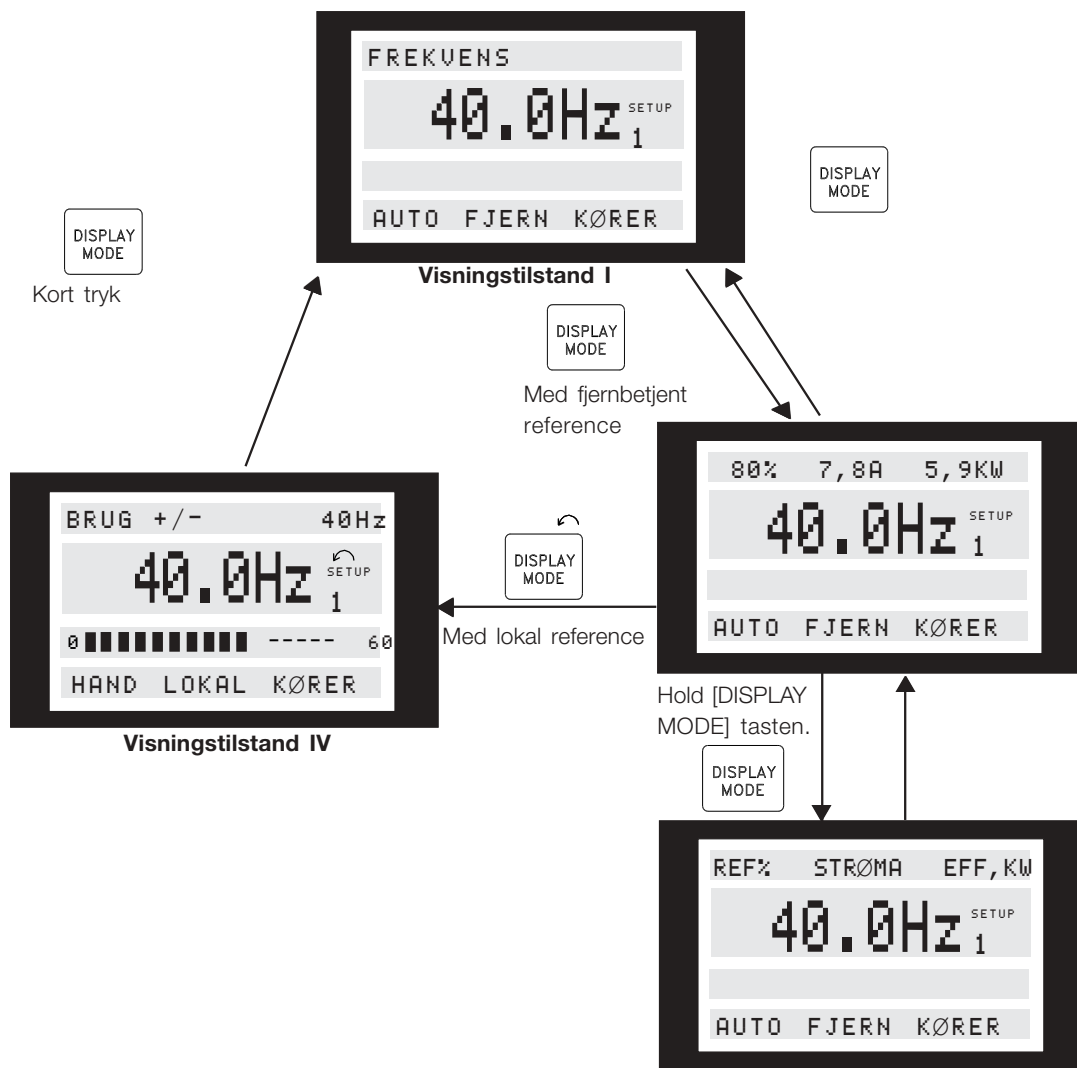


### ■ Displaytilstand IV:

Denne displaytilstand er kun aktiv i forbindelse med lokal reference. Se også *Referencehåndtering*. I denne displaytilstand indstilles referencen via [+/-]-tasterne, og styringen udføres ved hjælp af tasterne under indikeringslamperne. Første linje angiver den nødvendige reference. Tredje linje angiver den relative værdi for den aktuelle udgangsfrekvens på et givet tidspunkt i forhold til maksimumfrekvensen. Værdien vises i form af søjlediagram.



■ Navigering mellem visningstilstande

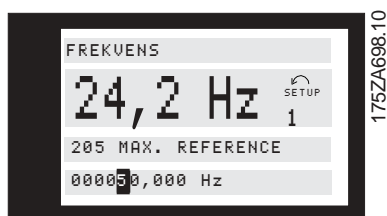


175ZA697.10



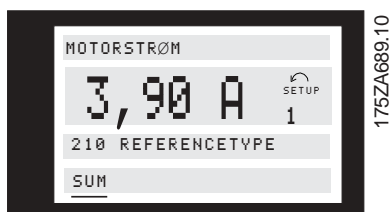
### ■ Ændring af data

Uanset om en parameter er valgt under Quick menu eller Extend menu, er proceduren for ændring af data den samme. Med et tryk på [CHANGE DATA]-tasten kan den valgte parameter ændres, og understregningen i linie 4 blinker på displayet. Proceduren for ændring af data afhænger af, om den valgte parameter repræsenterer en numerisk dataværdi eller en funktionsværdi. Hvis den valgte parameter repræsenterer en numerisk dataværdi, kan det første ciffer ændres med [+/-]-tasterne. Hvis det andet ciffer skal ændres, skal markøren først flyttes ved hjælp af [<>]-tasterne, hvorefter dataværdien ændres ved hjælp af [+/-]-tasterne.



Det valgte ciffer indikeres ved den blinkende markør. Nederste displaylinje viser den dataværdi, der bliver indlæst (gemt), når der kvitteres ved at trykke på [OK]-tasten. Brug [CANCEL] for at annullere ændringen.

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



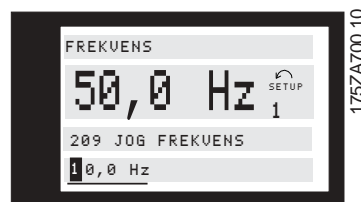
Funktionsværdien blinker, indtil der kvitteres med tasten [OK]. Funktionsværdien er nu valgt. Brug [CANCEL] for at annullere ændringen.

### ■ Trinløs ændring af numerisk dataværdi

Hvis den valgte parameter repræsenterer en numerisk dataværdi, skal der først vælges et ciffer med [<>]-tasterne.



Dernæst ændres det valgte ciffer trinløst med [+/-]-tasterne:



Det valgte ciffer blinker. Nederste displaylinje viser den dataværdi, der bliver indlæst (gemt), når der kvitteres med [OK].

### ■ Trinvis ændring af dataværdi

Visse parametre kan ændres både trinvist og trinløst. Det gælder for *Motoreffekt* (parameter 102), *Motorspænding* (parameter 103) og *Motorfrekvens* (parameter 104).

Det betyder, at parametrene ændres både som gruppe af numeriske dataværdier og trinløst som numeriske dataværdier.

### ■ Manuel initialisering

Afbryd netspændingen og hold dernæst tasterne [DISPLAY MODE] + [CHANGE DATA] + [OK] nede, samtidigt med at netspændingen kobles til igen. Slip tasterne; frekvensomformereren er programmeret til fabriksindstillingen.

Følgende parametre nulstilles ikke ved en manuel initialisering:

Parameter	Beskrivelse
500	Protokol
600	Driftstimer
601	Kørte timer
602	kWh-tæller
603	Antal indkoblinger
604	Antal overtemperaturer
605	Antal overspændinger

Det er også muligt at foretage en initialisering via parameter 620 *Driftstilstand*.

**■ Quick Menu**

QUICK MENU tasten giver adgang til 12 af de vigtigste opsætningsparametre i drevet. Efter programmering vil drevet i mange tilfælde være klar til drift.

De 12 Quick Menu parametre vises i nedenstående tabel. I parameterafsnittene i denne vejledning findes en komplet funktionsbeskrivelse.

Quick Menu Punktnr	Parameter Navn	Beskrivelse
1	001 Sprog	Vælger det sprog, der skal bruges i alle displays.
2	102 Motoreffekt	Indstiller udgangsværdierne for drevet på grundlag af motorens kW størrelse.
3	103 Motorspænding	Indstiller udgangsværdierne for drevet på grundlag af motorens spænding.
4	104 Motorfrekvens	Indstiller udgangsværdierne for drevet på grundlag af motorens mærkefrekvens. Denne svarer typisk til liniefrekvensen.
5	105 Motorstrøm	Indstiller udgangsværdierne for drevet på grundlag af motorens mærkestrøm i Amp.
6	106 Motorens mærkehastighed	Indstiller udgangsværdierne for drevet på grundlag af motorens fuldlastmærkehastighed.
7	201 Minimumfrekvens	Indstiller den mindste styrede frekvens, hvor motoren vil køre.
8	202 Maksimumfrekvens	Indstiller den højeste styrede frekvens, hvor motoren vil køre.
9	206 Oprampningstid	Indstiller den tid, det tager at accelerere motoren fra 0 Hz til motorens mærkefrekvens, som indstillet i Quick Menu, punkt 4.
10	207 Nedrampningstid	Indstiller den tid, det tager at decelerere motoren fra motorens mærkefrekvens, som indstillet i Quick Menu, punkt 4, til 0 Hz.
11	323 Relæ 1 Funktion	Indstiller funktionen for højspændingsrelæ Form C.
12	326 Relæ 2 Funktion	Indstiller funktionen for lavspændingsrelæ Form A.

---

**■ Parameterdata**

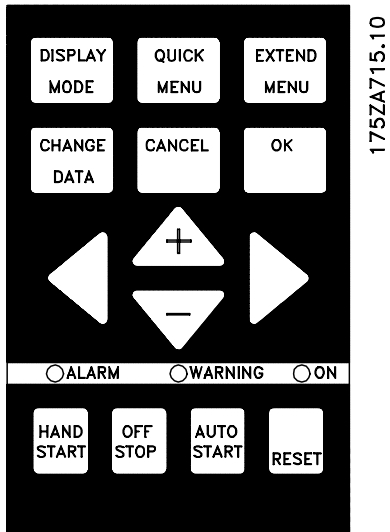
Parameterdata eller -indstillinger indtastes eller ændres ved følgende fremgangsmåde.

1. Tryk på Quick Menu tasten.
2. Brug '+' og '-' tasterne til at finde den parameter, der skal redigeres.
3. Tryk på Change Data tasten.
4. Brug '+' og '-' tasterne til at vælge den korrekte parameterindstilling. For at gå til et andet tal inden for parameteren, brug og pilene. *Blinkende cursor angiver det valgte ciffer til ændring.*
5. Tryk på Cancel tasten for at fortryde ændringen, eller tryk på OK tasten for at godkende ændringen og indføre den nye opsætning.

1. 60 sekunder. Rampetiden ændres til 100 sekunder ved følgende fremgangsmåde.
2. Tryk på '+' tasten, indtil parameter 206, *Oprampningstid*, fremkommer.
3. Tryk på Change Data tasten.
4. Tryk på tasten to gange - cifferet for hundreder vil blinke.
5. Tryk på '+' tasten én gang for at ændre cifferet for hundreder til '1'.
6. Tryk på tasten for at gå over til cifferet for tierne.
7. Tryk på '-' tasten, indtil '6' går ned til '0', og indstillingen for *Oprampningstid* er '100 s'.
8. Tryk på OK tasten for at indføre den nye værdi i drevets styring.

**Eksempler på ændring af parameterdata**

Antag at parameter 206, *Oprampningstid*, er indstillet til 60 sekunder. Rampetiden ændres til 100 sekunder ved følgende fremgangsmåde.



**NB!:**

Programmering af udvidede parameterfunktioner via EXTENDED MENU tasten udføres efter samme procedure, som er beskrevet for Quick Menu funktioner.

### ■ Programmering

EXTEND  
MENU

Med tasten [EXTEND MENU] er det muligt at få adgang til alle frekvensomformerens parametre.

### ■ Drift og display 001-017

I denne parametergruppe kan angives parametre som sprog, displayudlæsning og muligheden for at deaktivere betjeningsenhedens funktionstaster.

#### 001 Sprog

##### (SPROG)

##### Værdi:

★Engelsk (ENGLISH)	[0]
Tysk (DEUTSCH)	[1]
Fransk (FRANCAIS)	[2]
Dansk (DANSK)	[3]
Spansk (ESPAÑOL)	[4]
Italiensk (ITALIANO)	[5]
Svensk (SVENSKA)	[6]
Hollandsk (NEDERLANDS)	[7]
Portugisisk (PORTUGUES)	[8]
Finsk (SUOMI)	[9]

Leveringstilstand kan afvige fra fabriksindstilling.

##### Funktion:

I denne parameter vælges, hvilket sprog der ønskes vist i displayet.

##### Beskrivelse af valg:

Der kan vælges mellem de viste sprog.

### ■ Setup-konfiguration

Frekvensomformereren har fire setup-muligheder (parameteropsætninger), der kan programmeres uafhængigt af hinanden. Det aktive setup kan vælges i parameter 002 *Aktivt setup*. Det aktive setup-nummer vises i displayet under "Setup". Det er også muligt at indstille frekvensomformereren til Multisetup, så der kan skiftes mellem opsætninger med digitale indgange eller seriel kommunikation.

Skift mellem opsætningerne kan bruges i systemer, hvor der bruges ét setup om dagen og et andet om natten.

Parameter 003 *Setup-kopiering* muliggør kopiering fra det ene setup til det andet.

Ved hjælp af parameter 004 *LCP-kopi* kan alle setups overføres fra én frekvensomformer til en anden ved at flytte betjeningspanelet. Først kopieres alle parameterværdierne til betjeningspanelet. Dette kan derefter flyttes til en anden frekvensomformer, hvor alle parameterværdierne kan kopieres fra betjeningsenheden til frekvensomformereren.

#### 002 Aktivt setup

##### (AKTIVT SETUP)

##### Værdi:

Fabrikssetup (FABRIKS SETUP)	[0]
★Setup 1 (SETUP 1)	[1]
Setup 2 (SETUP 2)	[2]
Setup 3 (SETUP 3)	[3]
Setup 4 (SETUP 4)	[4]
Multisetup (MULTI SETUP)	[5]

##### Funktion:

I denne parameter vælges det Setup nummer, man ønsker skal bestemme frekvensomformerens funktioner. Alle parametre kan programmeres i fire individuelle parameteropsætninger, Setup 1 - Setup 4. Desuden findes der et forprogrammeret Setup kaldet Fabrikssetup. Her er det kun enkelte parametre, der kan ændres.

##### Beskrivelse af valg:

*Fabrikssetup* [0] indeholder de parameterværdier, der er forudindstillet på fabrikken. Det kan anvendes som datakilde, hvis de øvrige Setups skal bringes tilbage til en fælles tilstand. I dette tilfælde skal Fabrikssetup vælges som aktivt Setup.

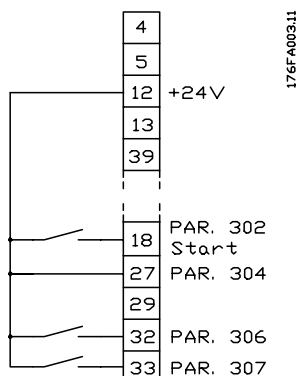
*Setup 1-4* [1]-[4] er fire individuelle setups, som kan vælges efter ønske.

*Multisetup* [5] anvendes, hvis der er behov for fjernbetjent ændring af setup. Klemme 16/17/29/32/33 samt den serielle kommunikationsport kan bruges til at skifte mellem Setups.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### Tilslutningseksempler

#### Setupskift



- Valg af setup med klemme 32 og 33.  
Parameter 306 = *Setupvalg*, lsb [4]  
Parameter 307 = *Setupvalg*, msb [4]  
Parameter 002 = *Multisetup* [5].

### 003 Setupkopiering

#### (SETUP KOPIERING)

##### Værdi:

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

##### Funktion:

Der oprettes en kopi af det aktive setup, der er valgt i parameter 002 *Aktivt setup*, til det eller de setups, der er valgt i parameter 003 *Setupkopiering*.



##### NB!:

Der kan kun kopieres i Stop-tilstand (motoren stoppet i forbindelse med en stopkommando).

##### Beskrivelse af valg:

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

### 004 LCP-kopi

#### (LCP KOPI)

##### Værdi:

- ★ Ingen kopiering (INGEN KOPI) [0]

Upload alle parametre

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

(UPL. ALLE PAR.) [1]

Download alle parametre

(DWNL. ALLE PAR.) [2]

Download effektuafhængige par.

(DWNL. EFKTUAF. PAR.) [3]

##### Funktion:

Parameter 004 *LCP-kopi* bruges, hvis det er den integrerede kopieringsfunktion i betjeningspanelet, der skal anvendes.

Denne funktion anvendes, hvis alle parameteropsætninger skal kopieres fra én frekvensomformer til en anden ved at flytte betjeningspanelet.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg *Upload alle parametre* [1], hvis alle parameterværdier skal overføres til betjeningspanelet. Vælg *Download alle parametre* [2], hvis alle overførte parameterværdier skal kopieres til den frekvensomformer, hvorpå betjeningspanelet er monteret.

Vælg *Download effektuafhængige par.* [3], hvis der kun ønskes download af de effektuafhængige parametre. Dette benyttes hvis der foretages download til en frekvensomformer med en anden nominal effektstørrelse, end den hvorfra parameteropsætningen stammer.



##### NB!:

Upload/download kan kun foretages i Stop-tilstand.

### ■ Indstilling af brugerdefineret udlæsning

Parameter 005 *Maks. værdi af brugerdefineret udlæsning* og 006 *Enhed for brugerdefineret udlæsning* giver brugerne mulighed for at udvikle deres egen udlæsning, der kan ses, hvis der er valgt brugerdefineret udlæsning under displayudlæsning. Området indstilles i parameter 005 *Maks. værdi af brugerdefineret udlæsning*, og enheden bestemmes i parameter 006 *Enhed for brugerdefineret udlæsning*. Valget af enhed afgør, om forholdet mellem udgangsfrekvensen og udlæsningen er lineært eller i anden eller tredje potens.

**005 Maks. værdi af brugerdefineret udlæsning**

**(VALGT UDLÆSNING)**

**Værdi:**

0.01 - 999,999.99 ★ 100.00

**Funktion:**

I denne parameter kan der vælges en maksimumværdi til den brugerdefinerede udlæsning. Værdien udregnes på basis af den aktuelle motorfrekvens og den enhed, der er valgt i parameter 006 *Enhed for brugerdefineret udlæsning*. Den programmerede værdi nås, når udgangsfrekvensen i parameter 202 *Udgangsfrekvens, høj grænse*,  $f_{MAX}$ , nås. Enheden afgør desuden, om forholdet mellem udgangsfrekvensen og udlæsningen er lineært eller i anden eller tredje potens.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi for maksimal udgangsfrekvens.

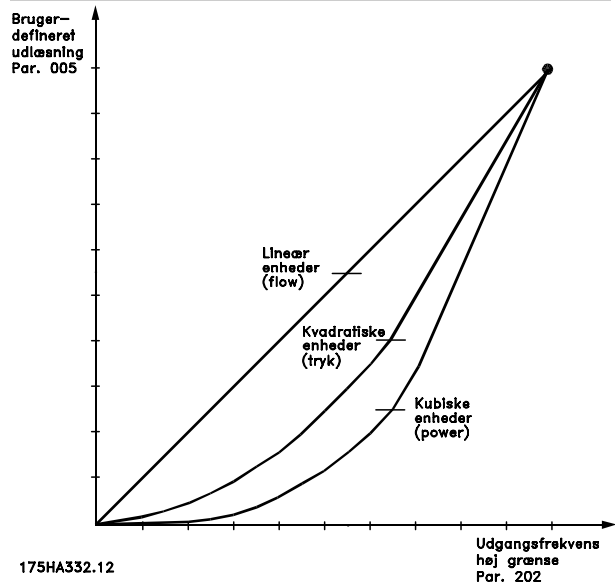
**006 Enhed for brugerdefineret udlæsning**

**(VALGT ENHED)**

★Ingen <sup>1</sup>	[0]	GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1]	gal/s <sup>1</sup>	[22]
o/m <sup>1</sup>	[2]	gal/min <sup>1</sup>	[23]
ppm <sup>1</sup>	[3]	gal/h <sup>1</sup>	[24]
Puls/s <sup>1</sup>	[4]	lb/s <sup>1</sup>	[25]
l/sek <sup>1</sup>	[5]	lb/min <sup>1</sup>	[26]
l/min <sup>1</sup>	[6]	lb/h <sup>1</sup>	[27]
l/time <sup>1</sup>	[7]	CFM <sup>1</sup>	[28]
kg/sek <sup>1</sup>	[8]	ft <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[29]
kg/min <sup>1</sup>	[9]	ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[30]
kg/time <sup>1</sup>	[10]	ft <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[31]
m <sup>3</sup> /sek <sup>1</sup>	[11]	ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[32]
m <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[12]	ft/s <sup>1</sup>	[33]
m <sup>3</sup> /time <sup>1</sup>	[13]	in wg <sup>2</sup>	[34]
m/sek <sup>1</sup>	[14]	ft wg <sup>2</sup>	[35]
mbar <sup>2</sup>	[15]	PSI <sup>2</sup>	[36]
bar <sup>2</sup>	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa <sup>2</sup>	[17]	HK <sup>3</sup>	[38]
kPa <sup>2</sup>	[18]		
mVS <sup>2</sup>	[19]		
kW <sup>3</sup>	[20]		

Gennemstrømnings- og hastighedsenheder er markeret med 1, trykenheder med 2 og kraftenheder med 3. Se tegningen i næste spalte.

**Funktion:**



175HA332.12

Vælg en enhed, der skal vises i displayet i forbindelse med parameter 005 *Maks. værdi af brugerdefineret udlæsning*.

Hvis der vælges gennemstrømnings- eller hastighedsenheder, er forholdet mellem udlæsning og udgangsfrekvens lineært.

Hvis der vælges trykenheder (bar, Pa, mVS, PSI etc.), er forholdet i anden potens. Hvis der vælges effektenheder (HK), er forholdet i tredje potens. Værdien og enheden vises i displaytilstand, når der er valgt *Brugerdefineret udlæsning* [10] i en af parametrene 007-010 *Displayudlæsning*.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg den ønskede enhed til *Brugerdefineret udlæsning*.

**007 Stor displayudlæsning**

**(DISPLAY LINIE)**

**Værdi:**

Resulterende reference [%] (REF [%])	[1]
Resulterende reference [enhed] (REFERENCE [ENHED])	[2]
★Frekvens [Hz] (FREKVENNS [HZ])	[3]
% af maksimal udgangsfrekvens [%] (FREKVENNS [%])	[4]
Motorstrøm [A] (MOTORSTRØM [A])	[5]
Effekt [kW] (EFFEKT [KW])	[6]
Effekt [HK] (EFFEKT [HK])	[7]
Udgangsenergi [kWh] (ENERGI [ENHED])	[8]
Kørte timer [timer] (DRIFT TIMER [T])	[9]
Brugerdefineret udlæsning [-] (VALGT ENHED [ENHED]))	[10]
Sætpunkt 1 [enhed] (SÆTPUNKT 1 [ENHED])	[11]
Sætpunkt 2 [enhed] (SÆTPUNKT 2 [ENHED])	[12]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Feedback 1 (FEEDBACK 1 [ENHED])	[13]
Feedback 2 (FEEDBACK 2 [ENHED])	[14]
Feedback [enhed] (FEEDBACK [ENHED])	[15]
Motorspænding [V] (MOTORSPÆNDING [V])	[16]
DC link-spænding [V] (DC LINK SPÆNDING [V])	[17]
Termisk belast., motor [%] (TERM. BEL. MOTOR [%])	[18]
Termisk belast., VLT [%] (TERM.DREV BELAST [%])	[19]
Digital indgang [Binær kode] (DIGITAL INPUT [BIN])	[20]
Analog indgang 53 [V] (ANALOG INDG. 53 [V])	[21]
Analog indgang 54 [V] (ANALOG INDG. 54 [V])	[22]
Analog indgang 60 [mA] (ANALOG INDG. 60 [MA])	[23]
Relæstatus [binær kode] (RELÆSTATUS)	[24]
Pulsreference [Hz] (PULSREFERENCE [HZ])	[25]
Ekstern reference [%] (EKST. REF. [%])	[26]
Kølepladetemp. [°C] (KØLEPL.TEMP. [°C])	[27]
Kommunikationsoptionskort advarsel (KOMM. OPT. ADV. [HEX])	[28]
LCP displaytekst (LCP DISPLAY TEKST)	[29]
Statusord (STATUSORD [HEX])	[30]
Styreord (STYREORD [HEX])	[31]
Alarmord (ALARMORD [HEX])	[32]
PID-udgang [Hz] (PID-UDGANG [HZ])	[33]
PID-udgang [%] (PID-UDGANG [%])	[34]
Realtidsur (REALTIDSUR)	[40]

### Funktion:

Denne parameter giver mulighed for at vælge den dataværdi, der skal vises i displaylinje 2, når der tændes for frekvensomformereren. Dataværdierne medtages også på displaytilstandens rulleliste. Parametrene 008-010 *Lille displayudlæsning* giver mulighed for at vælge yderligere tre dataværdier, der vises i linje 1. Se beskrivelsen af *styreenheden*.

### Beskrivelse af valg:

**Ingen udlæsning** kan kun vælges i parameter 008-010 *Lille displayudlæsning*.

**Resulterende reference [%]** angiver en procentværdi for den resulterende reference i området fra *Minimum reference*, Ref<sub>MIN</sub> til *Maksimum reference*, Ref<sub>MAKS</sub>. Se også referencehåndtering.

**Reference [enhed]** angiver den resulterende reference i Hz i *Åben sløjfe*. I *Lukket sløjfe* vælges referenceenheden i parameter 415 *Procesenheder*.

**Frekvens [Hz]** angiver udgangsfrekvensen fra frekvensomformereren.

**% af maksimal udgangsfrekvens [%]** er den aktuelle udgangsfrekvens som en procentdel af parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse*, f<sub>MAKS</sub>.

**Motorstrøm [A]** angiver motorens fasestrøm målt som en effektivværdi.

**Effekt [kW]** angiver den faktiske effekt, motoren forbruger, i kW.

**Effekt [HP]** angiver den faktiske effekt, motoren forbruger, i HP.

**Udgangsendergi [kWh]** angiver den energi, motoren har brugt siden den seneste nulstilling blev foretaget i parameter 618 *Nulstilling af kWh -tæller*.

**Korte timer [Timer]** angiver det antal timer, motoren har kørt siden den seneste nulstilling i parameter 619 *Nulstilling af korte timer-tæller*.

**Brugerdefineret udlæsning [-]** er en brugerdefineret værdi, der beregnes på grundlag af den nuværende udgangsfrekvens og enhed samt skaleringen i parameter 005 *Maks. værdi for brugerdefineret udlæsning*. Vælg enhed i parameter 006 *Enhed for brugerdefineret udlæsning*.

**Sætpunkt 1 [enhed]** er den programmerede sætpunkt-værdi i parameter 418 *Sætpunkt 1*. Enheden vælges i parameter 415 *Procesenheder*. Se også *Feedbackhåndtering*.

**Sætpunkt 2 [enhed]** er den programmerede sætpunkt-værdi i parameter 419 *Sætpunkt 2*. Enheden fastsættes i parameter 415 *Procesenheder*.

**Feedback 1 [enhed]** giver signalværdien for det resulterende feedback 1 (Klemme 53). Enheden vælges i parameter 415 *Procesenheder*. Se også *Feedbackhåndtering*.

**Feedback 2 [enhed]** angiver signalværdien for det resulterende feedback 2 (Klemme 53). Enheden fastsættes i parameter 415 *Procesenheder*.

**Feedback [enhed]** angiver den resulterende signalværdi ved hjælp af den enhed/skalering, der er valgt i parameter 413 *Minimum feedback*, FB<sub>MIN</sub>, 414 *Maksimum feedback*, FB<sub>MAKS</sub> og 415 *Procesenheder*.

**Motorspænding [V]** angiver den spænding, motoren forsynes med.

**Mellemkredsspænding [V]** angiver mellemkredsspændingen i frekvensomformereren.

**Termisk belastning, motor [%]** angiver den beregnede/anslåede termiske belastning af motoren. 100% er udkoblingsgrænsen. Se også parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse*.

**Termisk belastning, VLT [%]** angiver den beregnede/anslåede termiske belastning af frekvensomformereren. 100% er udkoblingsgrænsen.

**Digital indgang [Binær kode]** angiver signalstatus fra de 8 digitale indgange (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 og 33). Klemme 16 svarer til bittet længst til venstre. '0' = intet signal, '1' = tilsluttet signal.

**Analog indgang 53 [V]** angiver spændingsværdien på klemme 53.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

**Analog indgang 54 [V]** angiver spændingsværdien på klemme 54.

**Analog indgang 60 [mA]** angiver spændingsværdien på klemme 60.

**Relæstatus [binær kode]** angiver status for hvert enkelt relæ. Den venstre (og vigtigste) bit angiver relæ 1 efterfulgt af 2 og 6 til og med 9. Tallet 1" angiver, at relæet er aktivt, mens 0" angiver inaktivitet.

Parameter 007 benytter et 8-bit ord, hvor de sidste to pladser ikke bruges. Relæ 6-9 følger med kaskadestyreenheden og fire relæoptionskort

**Pulsreference [Hz]** angiver en pulsfrekvens i Hz tilsluttet klemme 17 eller klemme 29.

**Ekstern reference [%]** angiver summen af eksterne referencer som en procentværdi (summen af analog/puls-/seriel kommunikation) i området fra *Minimum reference*, Ref<sub>MIN</sub> til *Maksimum reference*, Ref<sub>MAKS</sub>.

**Kølepladetemp. [°C]** angiver frekvensomformerens aktuelle kølepladetemperatur. Udkoblingsgrænsen er 90 ± 5°C; udkobling finder sted ved 60 ± 5°C.

**Kommunikationskort-advarsel [Hex]** giver et advarselsord, hvis der er en fejl på kommunikationsbussen. Er kun aktiv, hvis der er installeret kommunikationsoptioner. Uden kommunikationsoptioner vises 0 Hex.

**LCP-displaytekst** viser den tekst, der er programmeret i parameter 533 *Displaytekst 1* og 534 *Displaytekst 2* via LCP eller den serielle kommunikationsport.

### LCP-procedure for indtastning af tekst

Når du har valgt *Displaytekst* i parameter 007, skal du vælge displaylinje-parameter (533 eller 534) og trykke på tasten **CHANGE DATA**. Skriv teksten direkte på den valgte linje ved hjælp af piletasterne **OP, NED & VENSTRE, HØJRE** på LCP-betjeningspanelet. Brug tasterne OP og NED til at rulle gennem listen over tilgængelige tegn. Venstre og højre piletast bruges til at flytte markøren gennem tekstlinjen.

Hvis du vil gemme teksten, skal du trykke på tasten **OK**, når tekstlinjen er færdig. Tasten

**CANCEL** annullerer teksten

De tilgængelige tegn er:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Æ  
Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è. / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'mellemrum'  
'mellemrum' er standardværdien for parameter 533 & 534. Hvis du vil slette et tegn, der er blevet indtastet, skal det erstattes med et 'mellemrum'.

**Statusord** viser frekvensomformerens faktiske statusord (se parameter 608).

**Styreord** viser det faktiske styreord (se parameter 607).

**Alarmord** viser det faktiske alarmord.

**PID-udgang** viser den beregnede PID-udgang på displayet enten i Hz [33] eller i procent af maks. frekvens [34].

### Realtidsur

Realtidsur kan vise det aktuelle klokkeslæt, den aktuelle dato og den aktuelle ugedag. De tilgængelige cifre fastsætter, hvor omfattende udlæsningen kan være. Hvis kun realtidsurudlæsningen bruges i den øverste linje (parameter 008, 009 eller 010), vises for eksempel følgende: UD ÅÅÅÅ/MM/DD/ TT.MM. Yderligere oplysninger finder du i tabellen nedenfor:

Tilgængelige cifre	Format	Eks.
6	tt.mm	11.29
8	UU tt.mm	ONS 11.29
13	UU ÅÅMMDD tt.mm	ONS 040811 11.29
20	UU ÅÅÅÅ/MM/DD tt.mm	ONS 2004/08/11 11.29

### 008 Lille displayudlæsning 1.1

#### (DISPLAY LINIE 1)

#### Værdi:

Se parameter 007 *Stor displayudlæsning*

★ Reference [enhed] [2]

#### Funktion:

I denne parameter er det muligt at vælge den første af tre dataværdier, der skal vises i displayet, linie 1 position 1. Funktionen er nyttig bl.a. under indstilling af PID-regulatoren for at se, hvorledes processen reagerer på en referenceændring.

Tryk på tasten [DISPLAY MODE] for displayudlæsninger. Dataoptionen *LCP-displaytekst* [29] kan ikke vælges med *Lille displayudlæsning*.

#### Beskrivelse af valg:

Der kan vælges mellem 33 forskellige dataværdier.

Se parameter 007 *Stor displayudlæsning*.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.



### 009 Lille displayudlæsning 1.2

#### (DISPLAY LINIE 2)

##### Værdi:

Se parameter 007 *Stor displayudlæsning*

★Motorstrøm [A] [5]

##### Funktion:

Se funktionsbeskrivelsen for parameter 008 *Lille displayudlæsning*. Dataoptionen *LCP-displaytekst* [29] kan ikke vælges med *Lille displayudlæsning*.

##### Beskrivelse af valg:

Der kan vælges mellem 33 forskellige dataværdier.

Se parameter 007 *Stor displayudlæsning*.

### 010 Lille displayudlæsning 1.3

#### (DISPLAY LINIE 3)

##### Værdi:

Se parameter 007 *Stor displayudlæsning*

★Effekt [kW] [6]

##### Funktion:

Se funktionsbeskrivelse til parameter 008 *Lille displayudlæsning*. Dataoptionen *LCP-displaytekst* [29] kan ikke vælges med *Lille displayudlæsning*.

##### Beskrivelse af valg:

Der kan vælges mellem 33 forskellige dataværdier.

Se parameter 007 *Stor displayudlæsning*.

### 011 Lokal referenceenhed

#### (LOKAL REF. ENHED)

##### Værdi:

Hz (HZ) [0]

★% af udgangsfrekvensområdet (%) (% AF FMAX) [1]

##### Funktion:

Denne parameter bestemmer den lokale referenceenhed.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg den ønskede enhed til lokal reference.

### 012 Hand start på LCP

#### (HAND/ START TRYK)

##### Værdi:

Ikke muligt (IKKE MULIGT) [0]

★Muligt (MULIGT) [1]

##### Funktion:

Denne parameter muliggør aktivering/deaktivering af tasten Hand start på betjeningspanelet.

##### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Ikke aktiv* [0] i denne parameter, er tasten [HAND START] inaktiv.

### 013 OFF / STOP på LCP

#### (OFF/STOP TRYK)

##### Værdi:

Ikke muligt (IKKE MULIGT) [0]

★Muligt (MULIGT) [1]

##### Funktion:

Denne parameter muliggør aktivering/deaktivering af den lokale stoppestast på betjeningspanelet.

##### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Ikke aktiv* [0] i denne parameter, er tasten [OFF/STOP] inaktiv.



##### NB!:

Hvis der vælges *Ikke aktiv*, kan motoren ikke stoppes ved hjælp af tasten [OFF/STOP].

### 014 Auto start på LCP

#### (AUTO/START TRYK)

##### Værdi:

Ikke muligt (IKKE MULIGT) [0]

★Muligt (MULIGT) [1]

##### Funktion:

Denne parameter muliggør aktivering/deaktivering af tasten Auto start på betjeningspanelet.

##### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Ikke aktiv* [0] i denne parameter, er tasten [AUTO START] inaktiv.

### 015 Reset på LCP

#### (RESET TRYK)

##### Værdi:

Ikke muligt (IKKE MULIGT) [0]

★Muligt (MULIGT) [1]

##### Funktion:

Denne parameter muliggør aktivering/deaktivering af tasten Reset på betjeningspanelet.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Ikke muligt* [0] i denne parameter, vil [RESET]-tasten være inaktiv.



#### NB!:

Vælg kun *Ikke muligt* [0], hvis der er tilsluttet et eksternt nulstillingssignal via de digitale indgange.



#### NB!:

Hvis [HAND START] eller [AUTO START] ikke kan aktiveres ved hjælp af tasterne på betjeningspanelet (se parameter 012/014 *Hand/Auto start på LCP*), kan motoren ikke genstartes, hvis der er valgt *OFF/Stop* [1]. Hvis Handstart eller Autostart er programmeret til aktivering via de digitale indgange, kan motoren ikke genstartes, hvis der er valgt *OFF/Stop* [1].

### 016 Lås for dataændringer

#### (DATALÅS)

#### Værdi:

★Ikke låst (IKKE LÅST)	[0]
Låst (LÅST)	[1]

#### Funktion:

Denne parameter gør, at betjeningspanelet kan "låses", hvilket betyder, at det ikke er muligt at foretage dataændringer via betjeningsenheden.

### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Låst* [1], kan der ikke foretages dataændringer i parametrene. Det er dog stadig muligt at foretage dataændringer via bussen. Parametrene 007-010 *Displayudlæsning* kan ændres via betjeningspanelet.

Det er også muligt at låse for dataændringer i disse parametre ved hjælp af en digital indgang. Se parametrene 300-307 *Digitale indgange*.

### 017 Driftstilstand ved indkobling, lokal styring

#### (POWER UP ACTION)

#### Værdi:

★Automatisk genstart (AUTO GENSTART)	[0]
OFF/Stop (STOPPET+GEMT REF.)	[1]

#### Funktion:

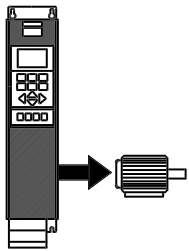
Indstilling af den driftstilstand, der ønskes ved genindkobling af netspænding.

### Beskrivelse af valg:

*Automatisk genstart* [0] vælges, hvis frekvensomformerer skal startes i den samme start/stop-tilstand, som den var i, umiddelbart før strømmen blev afbrudt. *OFF/Stop* [1] vælges, hvis frekvensomformerer skal forblive stoppet, indtil der er en aktiv startkommando, når netspændingen tilsluttes. Tryk på tasten [HAND START] eller [AUTO START] ved hjælp af betjeningspanelet for at genstarte.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### ■ Belastning og Motor 100 - 117



I denne parametergruppe konfigureres reguleringsparametre og valg af momentkarakteristik, som man ønsker VLT frekvensomformereren skal tilpasses til. Motorens typeskiltsdata skal indstilles,

og der er mulighed for at foretage en automatisk motortilpasning. Desuden kan DC bremse parameterne indstilles, og den termiske motorbeskyttelse kan aktiveres.

### ■ Konfiguration

Valget af konfiguration og momentkarakteristik påvirker de parametre, der vises i displayet. Hvis der vælges *Åben sløjfe* [0], er alle de parametre, der vedrører PID-regulering, udblændet. Brugeren kan derfor kun se de parametre, der har betydning for en given applikation.

#### 100 Konfiguration

##### (KONFIGURATION)

##### Værdi:

- ★ Åben sløjfe (ÅBEN SLØJFE) [0]
- Lukket sløjfe (LUKKET SLØJFE) [1]

##### Funktion:

Denne parameter benyttes til at vælge den konfiguration, frekvensomformereren skal tilpasses.

##### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Åben sløjfe* [0], opnås der normal hastighedsstyring (uden feedbacksignal), dvs. hvis referencen ændres, ændres motorhastigheden. Hvis der vælges *Lukket sløjfe* [1], aktiveres den interne procesregulator, som muliggør præcis regulering i forhold til et givet processignal. Referencen (sætpunktet) og processignalet (feedback) kan indstilles til en procesenhed, der er programmeret i parameter 415 *Procesenheder*. Se *Feedbackhåndtering*.

#### 101 Momentkarakteristik

##### (MOMENTKARAKTER.)

##### Værdi:

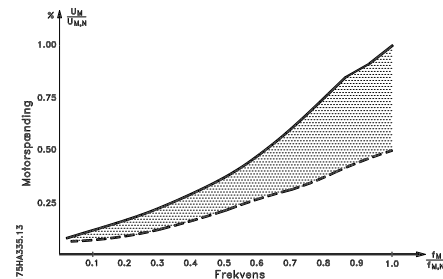
- ★ Automatisk energioptimering (AUTO ENERGI OPTIMER.) [0]
- Parallele motorer (PARALLELE MOTORER) [1]

##### Funktion:

Denne parameter gør det muligt at vælge, om frekvensomformereren har en eller flere motorer tilsluttet.

##### Beskrivelse af valg:

Der må kun være tilsluttet én motor til frekvensomformereren, når der er valgt automatisk energioptimering [0]. AEO-funktionen sikrer, at motoren opnår sin maksimale optimale virkningsgrad, og minimerer motorforstyrrelserne. Parameter 118 gør det muligt at indstille effektfaktoren (Cos  $\phi$ ), som bruges af AEO-funktionen. Vælg *Parallele motorer* [1], hvis der er tilsluttet mere end én motor i parallelforbindelse til udgangen. Se beskrivelsen under parameter 108 *Startspænding for parallelle motorer* vedrørende indstilling af startspændinger for parallelle motorer.



#### 102 Motoreffekt, P<sub>M,N</sub>

##### (MOTOREFFEKT)

##### Værdi:

- 0.25 kW (0.25 KW) [25]
- 0.37 kW (0.37 KW) [37]
- 0.55 kW (0.55 KW) [55]
- 0.75 kW (0.75 KW) [75]
- 1.1 kW (1.10 KW) [110]
- 1.5 kW (1.50 KW) [150]
- 2.2 kW (2.20 KW) [220]
- 3 kW (3.00 KW) [300]
- 4 kW (4.00 KW) [400]
- 5,5 kW (5.50 KW) [550]
- 7,5 kW (7.50 KW) [750]
- 11 kW (11.00 KW) [1100]
- 15 kW (15.00 KW) [1500]
- 18.5 kW (18.50 KW) [1850]
- 22 kW (22.00 KW) [2200]
- 30 kW (30.00 KW) [3000]
- 37 kW (37.00 KW) [3700]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

45 kW (45.00 KW)	[4500]
55 kW (55.00 KW)	[5500]
75 kW (75.00 KW)	[7500]
90 kW (90.00 KW)	[9000]
110 kW (110.00 KW)	[11000]
132 kW (132.00 KW)	[13200]
160 kW (160.00 KW)	[16000]
200 kW (200.00 KW)	[20000]
250 kW (250.00 KW)	[25000]
300 kW (300.00 KW)	[30000]
315 kW (315.00 KW)	[31500]
355 kW (355.00 KW)	[35500]
400 kW (400.00 KW)	[40000]
450 kW (450.00 KW)	[45000]
500 kW (500.00 KW)	[50000]

★Afhænger af apparat

### Funktion:

Her skal der vælges en kW-værdi  $P_{M,N}$ , der svarer til motorens mærkeeffekt. Fra fabrikken er der valgt en nominel kW-værdi  $m_{M,N}$ , der afhænger af apparatypen.

### Beskrivelse af valg:

Vælg en værdi som er lig med typeskilt data på motoren. Der kan vælges 4 understørrelser eller 1 overstørrelse i forhold til fabriksindstilling. Der er endvidere mulighed for at indstille værdien for motoreffekten trinløst, se også proceduren for *Trinløst variabel ændring af numerisk dataværdi*.

### 103 Motorspænding, $U_{M,N}$

#### (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	[415]
440 V	[440]
460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]

★Apparatafhængig

### Funktion:

Her indstilles den nominelle motorspænding  $U_{M,N}$  for enten stjerne Y eller trekant  $\Delta$ .

### Beskrivelse af valg:

Vælg en værdi, som er lig med typeskiltdataene på motoren, uanset frekvensomformerens netspænding. Det er endvidere muligt at indstille værdien for motorspændingen trinløst. Se desuden proceduren for *trinløs ændring af numerisk dataværdi*.



### NB!:

Hvis parameter 102, 103 eller 104 ændres, nulstilles parameter 105 og 106 automatisk til deres standardværdier. Hvis parameter 102, 103 eller 104 ændres, skal man gå tilbage og indstillet parameter 105 og 106 til de rette værdier igen.

### 104 Motorfrekvens, $f_{M,N}$

#### (MOTORFREKVENS)

#### Værdi:

★50 Hz (50 HZ)	[50]
60 Hz (60 HZ)	[60]

### Funktion:

Her vælges motorens nominelle frekvens  $f_{M,N}$ .

### Beskrivelse af valg:

Vælg en værdi som er lig med typeskilt data på motoren. Der er endvidere mulighed for at indstille værdien for motorfrekvens trinløst i området fra 24-1000 Hz.

### 105 Motorstrøm, $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)

#### (MOTORSTRØM)

#### Værdi:

0.01 -  $I_{VLT,MAX}$  A ★ Afhænger af valg af motor

### Funktion:

Motorens nominelle mærkestrøm  $I_{M,N}$  indgår i VLT frekvensomformerens beregning af bl.a. moment og termisk motorbeskyttelse. Indstil motorstrømmen  $I_{VLT,N}$  under hensyntagen til enten stjerne Y eller trekant  $\Delta$  forbundet motor.

### Beskrivelse af valg:

Indstil en værdi som er lig med typeskilt data på motoren.



### NB!:

Det er vigtigt at indtaste en korrekt værdi, da denne indgår i V V C+ styringen.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 106 Nominel motorhastighed, $n_{M,N}$

#### (NOM. MOTOR HAST.)

##### Værdi:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (max. 60000 rpm)

★ Afhænger af parameter 102 *Motoreffekt*,  $P_{M,N}$

##### Funktion:

Her indstilles den værdi der svarer til motorens nominelle hastighed  $n_{M,N}$ , som fremgår af typeskilt data.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg en værdi som er lig med typeskilt data på motoren.



##### NB!:

Det er vigtigt at indstille en korrekt værdi, da denne indgår i V V C+styringen. Max. værdien er lig med  $f_{M,N} \times 60$ .

$f_{M,N}$  indstilles i parameter 104 *Motorfrekvens*,  $f_{M,N}$ .

### 107 Automatisk motortilpasning, AMA

#### (AUTOOPTIMERING)

##### Værdi:

★ Optimering ikke aktiv (OPT. IKKE AKTIV)	[0]
Autooptimering (AUTOOPTIMERING)	[1]
Autooptimering med LC-filter (AUTOOPT M/LC FILTER)	[2]

##### Funktion:

Den automatiske motortilpasning er en testalgoritme som måler de elektriske motorparametre uden at motorakslen drejer. Dette betyder, at AMA ikke selv leverer noget moment.

AMA kan med fordel benyttes ved initialisering af anlæg, hvor brugeren ønsker at optimere tilpasningen af frekvensomformereren til den anvendte motor.

Dette benyttes især hvor fabriksindstillingen ikke dækker motoren tilstrækkeligt.

For den bedste tilpasning af frekvensomformereren anbefales det at gennemføre AMA på en kold motor. Det skal bemærkes, at gentagne AMA kørsler kan bevirke en opvarmning af motoren, som resulterer i en forøgelse af statormodstanden  $R_S$ . Normalt er dette dog ikke kritisk.



##### NB!:

Det er vigtigt at foretage motoroptimering af motorer  $\geq 55$  kW/ 75 HP

Det er muligt via parameter 107 *Automatisk motortilpasning, AMA* at vælge om der skal foretages en komplet automatisk motortilpasning *Autooptimering* [1], eller om der skal foretages en reduceret automatisk motortilpasning *Autooptimering med LC-filter* [2].

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

Det er kun muligt at foretage en reduceret test, hvis der er tilsluttet et LC filter mellem frekvensomformereren og motoren. Ønskes en total indstilling kan LC filteret afmonteres og efter at AMA er afsluttet, monteres LC filteret igen. Ved *Auto-optimering med LC-filter* [2] vil der ikke blive testet for motor symmetri og om alle motorfaser er tilsluttet. Følgende skal bemærkes når AMA funktionen benyttes:

- For at AMA skal kunne bestemme motorparameterne optimalt, skal de korrekte typeskiltsdata, for den motor der er tilsluttet frekvensomformereren være indtastet i parameter 102 til 106.
- En total automatisk motortilpasning varierer fra få minutter til ca. 10 minutter ved små motorer, afhængigt af den benyttede motors effektstørrelse (f.eks. er tiden for en 7,5 kW motor ca. 4 minutter).
- Alarmer og advarsler vil blive vist i displayet, hvis der opstår fejl under motortilpasningen.
- AMA kan kun foretages, hvis motorens nominelle strøm min. er 35% af VLT frekvensomformerens nominelle udgangsstrøm.
- Ønskes den automatiske motortilpasning afbrudt, trykkes på [OFF/STOP] tasten.



##### NB!:

AMA må ikke foretages på parallelkoblede motorer.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg *Autooptimering* [1], hvis der ønskes at frekvensomformereren skal foretage en komplet automatisk motortilpasning.

Vælg *Autooptimering med LC-filter* [2], hvis der er tilsluttet et LC-filter mellem frekvensomformer og motor.

#### Fremgangsmåde når der skal foretages en automatisk motortilpasning:

1. Indstil motorparameterne i henhold til motorens typeskiltsdata i parameter 102-106 *Typeskiltsdata*.
2. Tilslut 24 V DC (evt. fra klemme 12) til klemme 27 på styrekortet.
3. Vælg Autooptimering [1] eller Autooptimering med LC-filter [2] i parameter 107 *Automatisk motortilpasning, AMA*.
4. Automatisk motortilpasning, AMA.
5. Efter et normal gennemløb viser displayet: AMA STOP. Tryk på [Reset] tasten eller aktiver Reset via en digital indgang og frekvensomformereren vil være klar til drift.

#### Ønskes den automatiske motortilpasning afbrudt:

1. Tryk på [OFF/STOP] tasten.

#### Ved fejl viser displayet: ALARM 22

1. Tryk på [Reset] tasten.
2. Undersøg mulige fejlårsager i henhold til alarmmeddelelsen. Se *Oversigt over advarsler og alarmer*.

**Ved Advarsel viser displayet: ADVARSEL 39-42**

1. Undersøg mulige fejlårsager i henhold til advarslen. Se *Oversigt over advarsler og alarmer*.
2. Tryk på [CHANGE DATA] tasten, og vælg "Fortsæt" hvis AMA skal fortsætte på trods af advarslen, eller tryk på [OFF/STOP] tasten for at afbryde den automatiske motortilpasning.

**108 Startspænding på parallel motorer**
**(STARTSPÆNDING)**
**Værdi:**

0.0 - parameter 103 *Motorspænding, U<sub>M,N</sub>*  
 ★ Afhængig af par. 103 *Motorspænding, U<sub>M,N</sub>*

**Funktion:**

I denne parameter indstilles startspændingen ved 0 Hz på den faste VT karakteristisk til parallelkoblede motorer. Startspændingen er et ekstra spændingstilskud som tilføres motoren. Ved at øge startspændingen tilføres de parallelkoblede motorer mere startmoment. Dette bruges især ved små motorer (<4,0 kW) der parallel-kobles, da de har en højere statormodstand end motorer der er større end 5,5 kW. Funktionen er kun aktiv når der er valgt *Parallel motorer* [1] i parameter 101 *Momentkarakteristik*.

**Beskrivelse af valg:**

Set the start-up voltage at 0 Hz. The maximum voltage depends on parameter 103 *Motor voltage, U<sub>M,N</sub>*.

**109 Resonansdæmpning**
**(RESONANSDÆMP.)**
**Værdi:**

0 - 500 % ★ 100 %

**Funktion:**

Problemer med højfrekvent elektrisk resonans mellem frekvensomformerens og motoren kan elimineres ved at justere resonansdæmpningen.

**Beskrivelse af valg:**

Juster dæmpningsprocenten, indtil motorresonansen er forsvundet.

**110 Højt løsrivelsesmoment**
**(HØJT STARTMOMENT)**
**Værdi:**

0.0 (OFF) - 0.5 sek. ★ OFF

**Funktion:**

For at sikre et højt startmoment kan der maksimalt tillades et startmoment i max. 0,5 sek. Dog begrænses strømmen af VLT frekvensomformerens (inverterens) beskyttelsesgrænse. 0 sek. svarer til ingen højt løsrivelsesmoment.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den nødvendige tid hvori et højt startmoment ønskes.

**111 Startforsinkelse**
**(FORSINKET START)**
**Værdi:**

0,0 -120,0 sek. ★ 0,0 sek.

**Funktion:**

Denne parameter muliggør en forsinkelse af starttidspunktet, når betingelserne for start er opfyldt. Når tiden er udløbet, starter udgangsfrekvensen ved at rampe op til referencen.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den tid, der skal gå, inden accelerationen påbegyndes.

**112 Motorforvarmer**
**(MOTORFORVARMER)**
**Værdi:**

★Ikke aktiv (IKKE AKTIV) [0]  
 Aktiv (AKTIV) [1]

**Funktion:**

Motorforvarmeren sikrer, at der ikke opstår kondens i motoren ved stop. Funktionen kan også bruges til at fordampe kondenseret vand i motoren. Motorforvarmeren er kun aktiv, når motoren ikke kører.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg *Ikke aktiv* [0], hvis funktionen ikke ønskes. Vælg *Aktiv* [1] for at aktivere motorforvarmeren. DC-strømmen indstilles i parameter 113 *DC-strøm til motorforvarmer*.

### 113 DC-strøm til motorforvarmer

#### (FORVARMERSTRØM)

##### Værdi:

0 - 100 % ★ 50 %

Den maksimale værdi afhænger af den nominelle motorstrøm, parameter 105 *Motorstrøm*,  $I_{M,N}$ .

##### Funktion:

Motoren kan forvarmes ved stop ved hjælp af en DC-strøm. Derved forhindres det, at der trænger fugt ind i motoren.

##### Beskrivelse af valg:

Motoren kan forvarmes ved hjælp af en DC-strøm. Ved 0% er funktionen inaktiv. Ved værdier over 0% forsynes motoren med en DC-strøm ved stop (0 Hz). Funktionen kan også bruges til at generere et holdemoment.



Motoren kan blive beskadiget, hvis der anvendes for stærk DC-strøm i for lang tid.

### ■ DC-bremssning

Under DC-bremssning modtager motoren en DC-strøm, der bringer akslen til standsning. Parameter 114 *DC-bremsestrøm* bestemmer DC-bremsestrømmen som en procentdel af den nominelle motorstrøm  $I_{M,N}$ .

I parameter 115 *DC-bremsetid* vælges DC-bremsetiden, og i parameter 116 *DC-bremseindkoblingsfrekvens* vælges den frekvens, hvor DC-bremssningen bliver aktiv. Hvis klemme 19 eller 27 (parameter 303/304 *Digital indgang*) er programmeret til *DC-bremssning*, *inverteret* og skifter fra logisk "1" til logisk "0", aktiveres DC-bremssningen.

Når startsignalet på klemme 18 ændres fra logisk "1" til logisk "0", aktiveres DC-bremssningen, når udgangsfrekvensen bliver lavere end bremsekoblingsfrekvensen.



##### NB!:

DC-bremssningen må ikke anvendes, hvis motorakslens inertie er mere end 20 gange højere end selve motorens inertie.

### 114 DC-bremsestrøm

#### (DC BREMSESTRØM)

##### Værdi:

0 -  $\frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100$  [%] ★ 50 %

Den maksimale værdi afhænger af den nominelle motorstrøm. Hvis DC-bremsestrømmen er aktiv, har frekvensomformereren en switchfrekvens på 4 kHz.

##### Funktion:

I denne parameter indstilles den DC-bremsestrøm, der aktiveres ved stop, når DC-bremsefrekvensen indstillet i parameter 116 *DC-bremseindkoblingsfrekvens* nås, eller hvis DC-bremssning inverteret er aktiv via klemme 27 eller via den serielle kommunikationsport. DC-bremsestrømmen er aktiv i den bremsetid, der er indstillet i parameter 115 *DC-bremsetid*.

##### Beskrivelse af valg:

Indstilles som en procentværdi af motorens nominelle strøm  $I_{M,N}$ , der indstilles i parameter 105 *Motorstrøm*,  $I_{VLT,N}$ . 100 % DC-bremsestrøm svarer til  $I_{M,N}$ .



Sørg for, at der ikke anvendes en for stærk bremsestrøm i for lang tid. Motoren kan beskadiges af mekanisk overbelastning eller den varme, der genereres i motoren.

### 115 DC-bremsetid

#### (DC BREMSETID)

##### Værdi:

0,0 -60,0 sek. ★ OFF

##### Funktion:

I denne parameter indstilles den DC-bremsetid, hvor DC-bremsestrømmen (parameter 113) skal være aktiv.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede tid.

### 116 DC-bremseindkoblingsfrekvens

#### (BREMSE INK.FREK)

##### Værdi:

0,0 (OFF) - par. 202

*Udgangsfrekvens, høj grænse,  $f_{MAX}$*  ★ OFF

##### Funktion:

I denne parameter indstilles den DC-bremseindkoblingsfrekvens, hvor DC-bremssningen skal aktiveres i forbindelse med en stopkommando.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

### 117 Termisk motorbeskyttelse

#### (TERM. MOT. BESKYT)

##### Værdi:

Ingen beskyttelse (INGEN BESKYTTELSE) [0]

Termistoradvarsel (TERMISTORADVARSEL) [1]

Termistor-trip (TERMISTORFEJL) [2]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

ETR-advarsel 1 (ETR ADV 1)	[3]
★ETR-trip 1 (ETR TRIP 1)	[4]
ETR-advarsel 2 (ETR ADV 2)	[5]
ETR-trip 2 (ETR TRIP 2)	[6]
ETR-advarsel 3 (ETR ADV 3)	[7]
ETR-trip 3 (ETR TRIP 3)	[8]
ETR-advarsel 4 (ETR ADV 4)	[9]
ETR-trip 4 (ETR TRIP 4)	[10]

**Funktion:**

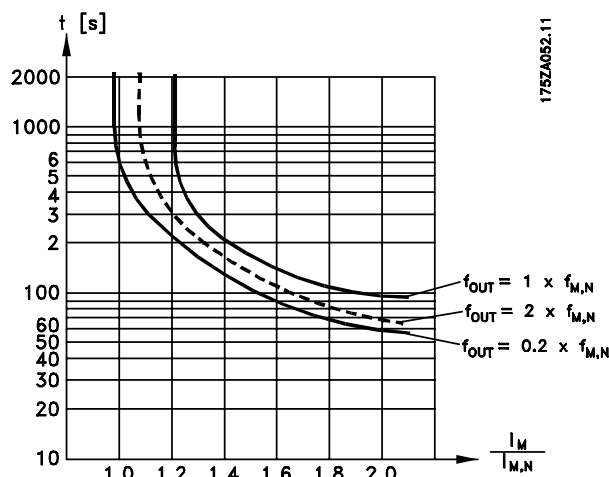
Frekvensomformereren kan overvåge motortemperaturen på to forskellige måder:

- Via en termistorføler monteret på motoren.  
Termistoren er tilsluttet en af de analoge indgangsklemmer 53 og 54.
- Via beregning af den termiske belastning (ETR - elektronisk termorelæ) baseret på den aktuelle belastning og tiden. Dette sammenlignes med den nominelle motorstrøm  $I_{M,N}$  og den nominelle motorfrekvens  $f_{M,N}$ . Beregningerne tager højde for behovet for lavere belastning ved lave hastigheder pga. nedsat ventilation i selve motoren.

ETR-funktionerne 1-4 begynder først at beregne belastningen, når der skiftes til det setup hvori de er valgt. Dette gør det muligt at anvende ETR-funktionen, også hvor der skiftes mellem to eller flere motorer.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg *Ingen beskyttelse* [0], hvis der ikke ønskes advarsel eller udkobling (trip) ved overbelastet motor.  
Vælg *Termistor-advarsel* [1], hvis der ønskes en advarsel, når den tilsluttede termistor bliver for varm.  
Vælg *Termistor-trip* [2], hvis der ønskes udkobling (trip), når den tilsluttede termistor bliver for varm.  
Vælg *ETR-adv. 1-4*, hvis der ønskes en advarsel i displayet, når motoren ifølge beregningerne er overbelastet.  
Frekvensomformereren kan også programmeres til at give et advarselssignal via en af de digitale udgange.  
Vælg *ETR Trip 1-4*, hvis der ønskes udkobling, når motoren ifølge beregningerne er overbelastet.


**NBI:**

I forbindelse med UL/cUL-applikationer giver ETR klasse 20-beskyttelse mod overbelastning af motoren i henhold til National Electrical Code (NEC).

**118 Motoreffektfaktor (Cos φ)**
**(MOTOR PWR FACT)**
**Værdi:**

0.50 - 0.99

★ 0.75

**Funktion:**

Denne parameter kalibrerer og optimerer AEO-funktionen for motorer med forskellige effekt faktorer (Cos φ).

**Beskrivelse af valg:**

Motorer med > 4 poler har en lavere effekt faktor, hvilket kan begrænse eller forhindre brugen af AEO-funktionen til energibesparelser. Denne parameter giver brugeren mulighed for at kalibrere AEO-funktionen til motorens effekt faktor, så AEO kan bruges med motorer med 6, 8 og 12 poler såvel som med 4 og 2 poler.

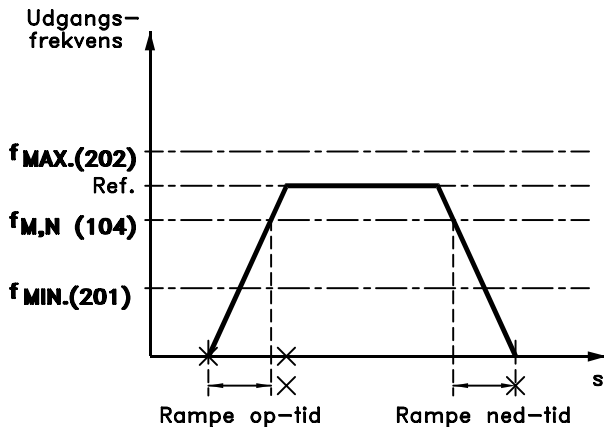

**NBI:**

Standardværdien er 0,75 og bør **IKKE** ændres, med mindre den specifikke motor har en lavere effekt faktor end 0,75. Dette er typisk tilfældet for motorer med mere end 4 poler og motorer med lav virkningsgrad.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.



### ■ Referencer og grænser 200-228



I denne parametergruppe bestemmes frekvensomformerens frekvens- og referenceområde.

Parametergruppen omfatter også:

- Indstilling af rampetider
- Valg af fire preset-referencer
- Mulighed for programmering af fire bypass-frekvenser.
- Indstilling af maks.-strøm til motoren.
- Indstilling af advarselsgrænser for strøm, frekvens, reference og feedback.

#### 200 Udgangsfrekvens område

##### (UDG.FREKVENSS OMR)

##### Værdi:

- ★0 - 120 Hz (0 - 120 HZ) [0]
- 0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ) [1]

##### Funktion:

Her kan området for den maksimale udgangs-frekvens vælges, som indstilles i parameter 202

*Udgangsfrekvens høj grænse,  $f_{MAX}$ .*

##### Beskrivelse af valg:

Vælg det ønskede område for udgangsfrekvensen.

#### 201 Udgangsfrekvens, lav grænse, $f_{MIN}$

##### (FREKV.LAV GRÆNSE)

##### Værdi:

- 0,0 -  $f_{MAX}$  ★ 0,0 HZ

##### Funktion:

Her vælges den minimale udgangsfrekvens.

##### Beskrivelse af valg:

Der kan vælges en værdi mellem 0,0 Hz og den frekvens, der er indstillet i parameter 202 *Udgangsfrekvens, høj grænse,  $f_{MAX}$ .*

#### 202 Udgangsfrekvens høj grænse, $f_{MAX}$ (FREKV.HØJ GRÆNSE)

##### Værdi:

- $f_{MIN}$  - 120/1000 Hz  
(par. 200 *Udgangsfrekvens område*) ★ 50 Hz

##### Funktion:

I denne parameter kan man vælge en maksimum motorfrekvens, svarende til den højeste hastighed, motoren kan køre med.



##### NB!:

VLT frekvensomformerens udgangsfrekvens kan aldrig antage en værdi højere end 1/10 af switchfrekvensen (parameter 407 *Switchfrekvens*).

##### Beskrivelse af valg:

Der kan vælges en værdi fra  $f_{MIN}$  til valg foretaget i parameter 200 *Udgangsfrekvens område*.

### ■ Referencehåndtering

Referencehåndteringen vises i nedenstående blokdiagram.

Blokdiagrammet viser, hvordan en ændring i en parameter kan påvirke den resulterende reference.

Parametrene 203 til 205 *Referencehåndtering*, *minimum-* og *maksimumreference* og parameter 210 *Referencetype* definerer den måde, referencehåndteringen kan udføres på. De nævnte parametre er aktive i både en lukket og en åben sløjfe.

Fjernreferencer er defineret som:

- Eksterne referencer, f.eks. de analoge indgange 53, 54 og 60, pulsreference via klemme 17/29 og reference fra seriel kommunikation.
- Preset-referencer.

Den resulterende reference kan vises i displayet ved at vælge *Reference [%]* i parametrene 007-010 *Displayudlæsning* og i form af en enhed ved at vælge *Resulterende reference [enhed]*. Se afsnittet om *Feedbackhåndtering* i forbindelse med en lukket sløjfe.

Summen af de eksterne referencer kan vises i displayet som en procentdel af området fra *Minimumreference*,  $Ref_{MIN}$  til *Maksimumreference*,  $Ref_{MAKS}$ . Vælg *Ekstern reference, % [25]* i parametrene 007-010 *Displayudlæsning*, hvis der ønskes en udlæsning.

Det er muligt at have preset-referencer og eksterne referencer samtidig. I parameter 210 *Referencetype* vælges det, hvordan preset-referencerne skal føjes til de eksterne referencer.

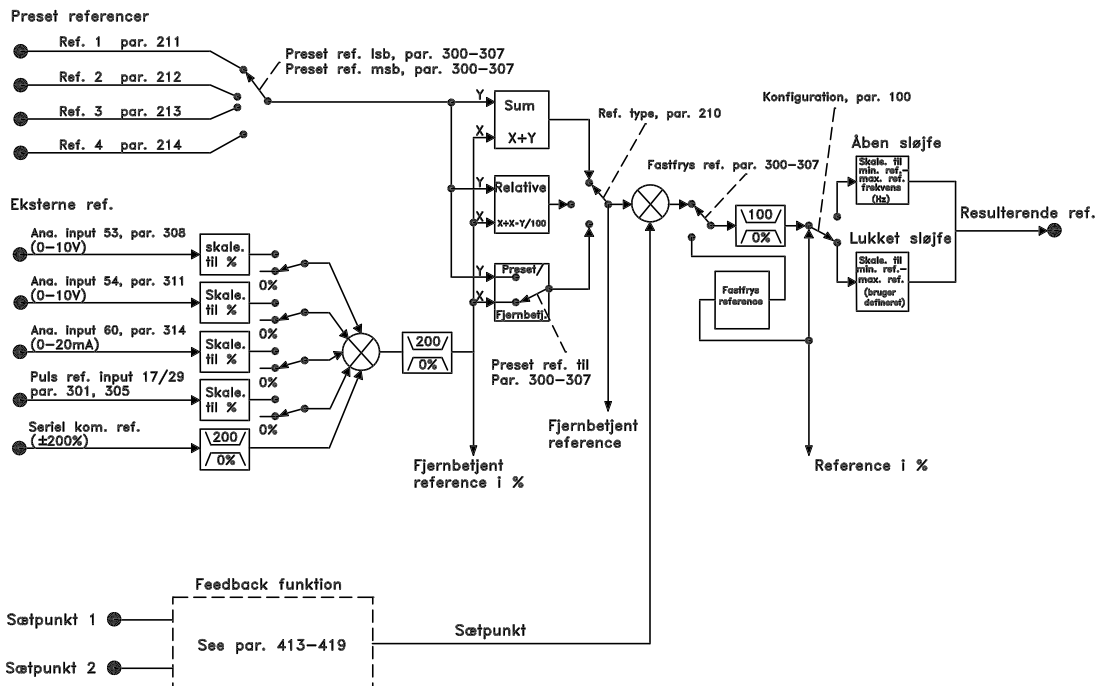
Desuden findes der en uafhængig lokal reference, hvor den resulterende reference indstilles ved hjælp af [+/-]-tasterne. Hvis der er valgt lokal reference, begrænses udgangsfrekvensområdet af parameter 201 *Udgangsfrekvens, lav grænse,  $f_{MIN}$*  og parameter 202 *Udgangsfrekvens, høj grænse,  $f_{MAKS}$* .



#### NB!:

Hvis lokal reference er aktiv, vil frekvensomformereren altid være i *Åben sløjfe* [0], uanset hvad der er valgt i parameter 100 *Konfiguration*.

Enheden for den lokale reference kan indstilles til enten Hz eller en procentdel af udgangsfrekvensområdet. Enheden vælges i parameter 011 *Lokal referenceenhed*.



DANFOSS  
175HA375.13

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 203 Referencested (REF. HÅNDTERING)

#### Værdi:

- ★Reference forbundet til Hand/Auto (FORB. TIL HAND-AUTO) [0]
- Fjernreference (FJERNBETJENT) [1]
- Lokal reference (LOKAL) [2]

#### Funktion:

Denne parameter bestemmer placeringen af den aktive reference. Hvis der vælges *Reference forbundet til Hand/Auto* [0], afhænger den resulterende reference af, om frekvensomformereren er i Hand- eller Autotilstand. Tabellen viser, hvilke referencer der er aktive, når der er valgt *Reference forbundet til Hand/Auto* [0], *Fjernreference* [1] eller *Lokal reference* [2]. Der kan vælges Hand- eller Autotilstand via betjeningskasterne eller en digital indgang, parametrene 300-307 *Digitale indgange*.

Reference-		
håndtering	Handtilstand	Autotilstand
Hand/Auto [0]	Lokal ref. aktiv	Fjernref. aktiv
Fjern [1]	Fjernref. aktiv	Fjernref. aktiv
Lokal [2]	Lokal ref. aktiv	Lokal ref. aktiv

#### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Reference forbundet til Hand/Auto* [0], bestemmes motorhastigheden i Handtilstand af den lokale reference, mens den i Autotilstand afhænger af fjernreferencer og eventuelle valgte sætpunkter. Hvis der vælges *Fjernreference* [1], afhænger motorhastigheden af fjernreferencerne, uanset om der er valgt Hand- eller Autotilstand. Hvis der vælges *Lokal reference* [2], afhænger motorhastigheden kun af den lokale reference, der er indstillet via betjeningspanelet, uanset om der er valgt Hand- eller Autotilstand.

### 204 Minimumreference, Ref<sub>MIN</sub> (MIN. REFERENCE)

#### Værdi:

- Parameter 100 *Konfiguration = Åben sløjfe* [0].  
0,000 - parameter 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0,000 Hz
- Parameter 100 *Konfiguration = Lukket sløjfe* [1].  
- Par. 413 *Minimumfeedback*
- par. 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0,000

#### Funktion:

*Minimumreference* angiver den mindste værdi, summen af samtlige referencer kan have. Hvis der er valgt *Lukket sløjfe* i parameter 100

*Konfiguration*, begrænses minimumreferencen af parameter 413 *Minimumfeedback*.

Minimumreferencen ignoreres, når den lokale reference er aktiv (parameter 203 *Referencested*). Enheden for referencen kan ses i følgende tabel:

	Enhed
Par. 100 <i>Konfiguration = Åben sløjfe</i>	Hz
Par. 100 <i>Konfiguration = Lukket sløjfe</i>	Par. 415

#### Beskrivelse af valg:

Minimumreferencen indstilles, hvis motoren skal køre med en minimumhastighed, uanset om den resulterende reference er 0.

### 205 Maksimum reference, Ref<sub>MAX</sub> (MAX. REFERENCE)

#### Værdi:

- Parameter 100 *Konfiguration Åben sløjfe* [0]
- Parameter 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1000.000 Hz ★ 50.000 Hz
- Parameter 100 *Konfiguration = Lukket sløjfe* [1]
- Par. 204 Ref<sub>MIN</sub>
- par. 414 *Maximum feedback* ★ 50.000 Hz

#### Funktion:

*Maximum referencen* er et udtryk for, hvad den største værdi summen af alle referencer kan antage. Er der valgt *Lukket sløjfe* [1] i parameter 100 *Konfiguration* kan maksimum referencen ikke indstilles over parameter 414 *Maksimum feedback*. *Maksimum reference* ignoreres, når lokal referencen er aktiv (parameter 203 *Reference håndtering*).

Enhed på reference kan bestemmes ud fra følgende skema:

	Enhed
Par. 100 <i>Konfiguration = Åben sløjfe</i>	Hz
Par. 100 <i>Konfiguration = Lukket sløjfe</i>	Par. 415

#### Beskrivelse af valg:

*Maximum reference* indstilles, hvis hastigheden på motoren max. må køre med den indstillede værdi, uanset om den resulterende reference er større end *Maximum reference*.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 206 Rampe op-tid

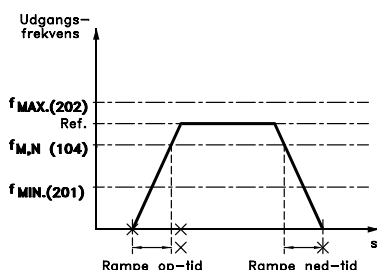
#### (RAMPETID OP)

##### Værdi:

1 - 3600 sek. ★ Apparatafhængig

##### Funktion:

Rampe op-tiden er accelerationstiden fra 0 Hz til den nominelle motorfrekvens  $f_{M,N}$  (parameter 104, *Motorfrekvens*,  $f_{M,N}$ ). Det forudsættes, at udgangsstrømmen ikke når strømgrænsen (indstilles i parameter 215 *Strømgrænse*  $I_{LM}$ ).



##### Beskrivelse af valg:

Programmer den ønskede rampe op-tid.

### 207 Rampe ned-tid

#### (RAMPETID NED)

##### Værdi:

1 - 3600 sek. ★ Apparatafhængig

##### Funktion:

Rampe ned-tiden er decelerationstiden fra den nominelle motorfrekvens  $f_{M,N}$  (parameter 104 *Motorfrekvens*,  $f_{M,N}$ ) til 0 Hz under forudsætning af, at der ikke opstår overspænding i inverteren, fordi motoren fungerer som generator.

##### Beskrivelse af valg:

Programmer den ønskede rampe ned-tid.

### 208 Automatisk nedrampling

#### (RAMPETID AUTO.)

##### Værdi:

Ikke aktiv (IKKE AKTIV) [0]  
 ★Aktiv (AKTIV) [1]

##### Funktion:

Denne funktion sikrer, at frekvensomformereren ikke tripper under deceleration, hvis rampe ned-tiden er indstillet for kort. Hvis frekvensomformereren under decelerationen registrerer, at mellemkredsspændingen er højere end maksimumværdien (se *Oversigt over*

*advarsler og alarmer*), forlænger frekvensomformereren automatisk rampe ned-tiden.



##### NBI:

Hvis funktionen indstilles til Aktiv [1], kan rampetiden blive forlænget betydeligt set i forhold til den tid, der er indstillet i parameter 207 *Rampe ned-tid*.

##### Beskrivelse af valg:

Programmer denne funktion som Aktiv [1], hvis frekvensomformereren af og til tripper under nedrampling. Hvis der er programmeret en hurtig rampe ned-tid, der under særlige omstændigheder kan føre til trip, kan funktionen indstilles til Aktiv [1] for at undgå trip.

### 209 Jog-frekvens

#### (JOG FREKVENNS)

##### Værdi:

Par. 201 *Udgangsfrekvens, lav grænse* - par. 202 *Udgangsfrekvens, høj grænse* ★ 10,0 Hz

##### Funktion:

Jog-frekvensen  $f_{JOG}$  er den faste udgangsfrekvens, frekvensomformereren kører ved, når jog-funktionen aktiveres.

Jog kan aktiveres via de digitale indgange.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

### ■ Referencetype

Eksemplet viser, hvordan den resulterende reference beregnes, når preset-referencer anvendes sammen med Sum og Relativ i parameter 210 *Referencetype*. Se *Beregning af resulterende reference*. Se desuden tegningen under *Referencehåndtering*.

##### Følgende parametre er indstillet:

Par. 204 <i>Minimumreference</i> :	10 Hz
Par. 205 <i>Maksimumreference</i> :	50 Hz
Par. 211 <i>Preset-reference</i> :	15%
Par. 308 <i>Klemme 53, analog indgang</i> :	Reference [1]
Par. 309 <i>Klemme 53, min. skalering</i> :	0 V
Par. 310 <i>Klemme 53, maks. skalering</i> :	10 V

Når parameter 210 *Referencetype* indstilles til Sum [0], bliver en af de justerede *Preset-referencer* (par. 211- 214) føjet til de eksterne referencer som en procentdel af referenceområdet. Hvis klemme 53

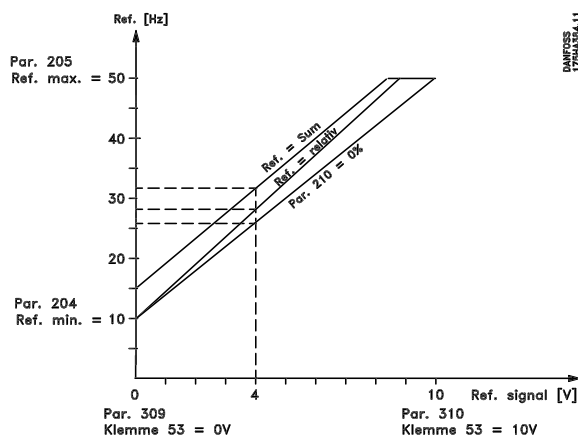
tilføres en analog indgangsspænding på 4 V, bliver den resulterende reference som følger:

Par. 210 <i>Referencetype</i> = Sum [0]	
Par. 204 <i>Minimumreference</i>	= 10,0 Hz
Referencebidrag ved 4 V	= 16,0 Hz
Par. 211 <i>Preset-reference</i>	= 6,0 Hz
Resulterende reference	= 32,0 Hz

Hvis parameter 210 *Referencetype* indstilles til *Relativ* [1], bliver en af de justerede *Preset-referencer* (par. 211-214) lagt sammen som en procentdel af summen af de aktuelle eksterne referencer. Hvis klemme 53 tilføres en analog indgangsspænding på 4 V, bliver den resulterende reference som følger:

Par. 210 <i>Referencetype</i> = Relativ [1]	
Par. 204 <i>Minimumreference</i>	= 10,0 Hz
Referencebidrag ved 4 V	= 16,0 Hz
Par. 211 <i>Preset-reference</i>	= 2,4 Hz
Resulterende reference	= 28,4 Hz

Grafen i næste spalte viser den resulterende reference i forhold til den eksterne reference, der varierer fra 0-10 V. Parameter 210 *Referencetype* er programmeret til henholdsvis *Sum* [0] og *Relativ* [1]. Desuden vises der en graf, hvor parameter 211 *Preset-reference* 1 er programmeret til 0%.



### 210 Referencetype (REF. FUNKTION)

<b>Værdi:</b>	
★Sum (SUM)	[0]
Relativ (RELATIV)	[1]
Ekstern/preset (EKST./PRESET)	[2]

#### Funktion:

Det er muligt at definere, hvordan preset-referencerne skal føjes til de øvrige referencer. Til dette formål bruges *Sum* eller *Relativ*. Ved hjælp af funktionen *Ekstern/preset* er det også muligt at

vælge, om der ønskes et skift mellem eksterne referencer og preset-referencer.

Se *Referencehåndtering*.

#### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Sum* [0], føjes en af de justerede preset-referencer (parametrene 211-214 *Preset-reference*) til de øvrige eksterne referencer som en procentdel af referenceområdet ( $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ ). Hvis der vælges *Relativ* [1], lægges en af de justerede preset-referencer (parametrene 211-214 *Preset-reference*) sammen som en procentdel af summen af de aktuelle eksterne referencer. Hvis der vælges *Ekstern/preset* [2], er det muligt at skifte mellem eksterne referencer og preset-referencer via klemme 16, 17, 29, 32 eller 33 (parameter 300, 301, 305, 306 eller 307 *Digitale indgange*). *Preset-referencer* vil udgøre en procentværdi af referenceområdet. Den eksterne reference er summen af de analoge referencer, pulsreferencer og evt. reference fra seriel kommunikation.



#### NBI:

Hvis der vælges *Sum* eller *Relativ*, er en af preset-referencerne altid aktiv. Hvis preset-referencerne ikke skal have nogen indflydelse, skal de indstilles til 0% (som i fabriksindstillingen) via den serielle kommunikationsport.

#### 211 Preset reference 1 (PRESET REF. 1)

#### 212 Preset reference 2 (PRESET REF. 2)

#### 213 Preset reference 3 (PRESET REF. 3)

#### 214 Preset reference 4 (PRESET REF. 4)

#### Værdi:

-100.00 % - +100.00 % ★ 0.00% af Referenceområdet/eksterne reference

#### Funktion:

Der kan programmeres fire forskellige preset referencer i parameter 211-214 *Preset reference*. *Preset* referencen angives som en procentværdi af af referenceområdet ( $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ ) eller som en % af de øvrige eksterne referencer, afhængig af valget i parameter 210 *Reference funktion*.

Valg mellem de preset referencer kan gøres ved at aktivere terminalerne 16, 17, 29, 32 eller 33 jævnfør nedenstående tabel.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Klemme 17/29/33 preset ref. msb	Klemme 16/29/32 preset ref. lsb	
0	0	Preset ref. 1
0	1	Preset ref. 2
1	0	Preset ref. 3
1	1	Preset ref. 4

### Beskrivelse af valg:

Indstil den eller de ønskede preset referencer, som der skal kunne vælges mellem.

### 215 Strømgrænse, $I_{GR/EN}$

#### (STRØMGRÆNSE)

#### Værdi:

0,1 - 1,1 x  $I_{VLT,N}$  ★ 1,1 x  $I_{VLT,N}$  [A]

#### Funktion:

Her indstilles den maksimale udgangsstrøm  $I_{GR/EN}$ . Fabriksindstillingen svarer til den nominelle udgangsstrøm. Strømgrænsen er beregnet til beskyttelse af frekvensomformerens. Hvis strømgrænsen indstilles inden for området 1,0-1,1 x  $I_{VLT,N}$  (frekvensomformerens nominelle udgangsstrøm), kan frekvensomformerens kun håndtere belastninger i korte perioder ad gangen. Hvis belastningen har været højere end  $I_{VLT,N}$ , skal det kontrolleres, at den ligger under  $I_{VLT,N}$  i en periode. Bemærk, at hvis strømgrænsen er indstillet til mindre end  $I_{VLT,N}$ , reduceres accelerationsmomentet tilsvarende. Hvis frekvensomformerens er i strømgrænsen, og en stopkommando afgives med stoptasten på LCP-tastaturet, slås frekvensomformerudgangen fra med det samme, og motoren friløber til standsning.



#### NB!:

Strømgrænsen bør ikke benyttes som motorbeskyttelse; parameter 117 er beregnet til motorbeskyttelse.

### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede maksimale udgangsstrøm  $I_{GR/EN}$ .

### 216 Frekvens bypass, båndbredde

#### (FR.BYPASS BÅNDBR)

#### Værdi:

0 (OFF) - 100 Hz ★ Disable

#### Funktion:

Nogle systemer kræver, at man undgår visse udgangsfrekvenser på grund af mekaniske resonansproblemer i anlægget.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

I parameter 217-220 *Frekvens bypass* kan de frekvenser, der skal undgås, programmeres. I denne parameter (216 *Frekvens bypass, båndbredde*) kan man definere en båndbredde omkring hver af disse frekvenser.

### Beskrivelse af valg:

Bypass båndbredden er lig med den programmeret frekvensen bypass. Bypass båndbredden vil blive centreret ved hver frekvens bypass.

### 217 Frekvens bypass 1

#### (FREKV. BYPASS 1)

### 218 Frekvens bypass 2

#### (FREKV. BYPASS 2)

### 219 Frekvens bypass 3

#### (FREKV. BYPASS 3)

### 220 Frekvens bypass 4

#### (FREKV. BYPASS 4)

#### Værdi:

0 - 120/1000 HZ ★ 120.0 Hz  
Frekvensområdet er afhængig af valg i parameter 200 *Udgangsfrekvens område*.

#### Funktion:

Nogle systemer kræver, at man undgår visse udgangsfrekvenser på grund af mekaniske resonansproblemer i anlægget.

### Beskrivelse af valg:

Indtast de frekvenser, som skal undgås. Se også parameter 216 *Frekvens bypass, båndbredde*.

### 221 Advarsel: Lav strøm, $I_{LOW}$

#### (ADV. LAV STRØM)

#### Værdi:

0,0 - par. 222 *Advarsel: Høj strøm  $I_{HIGH}$* , ★ 0,0A

#### Funktion:

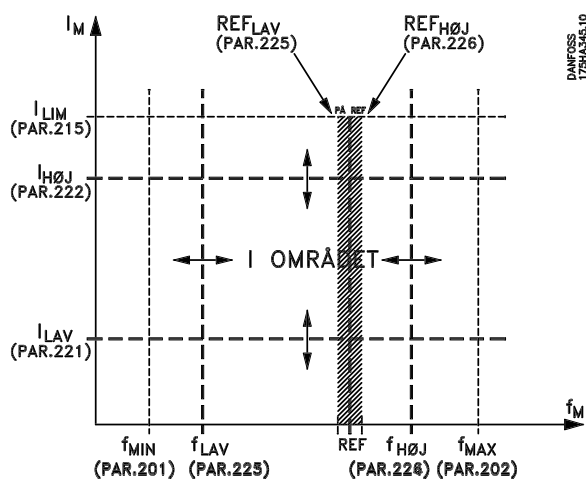
Når motorstrømmen er under den grænse,  $I_{LOW}$ , der er programmeret i denne parameter, viser displayet et blinkende STRØM LAV, hvis der er valgt *Advarsel* [1] i parameter 409 *Funktion ved manglende belastning*. Frekvensomformerens tripper, hvis parameter 409 *Funktion ved manglende belastning* er indstillet til *Trip* [0].

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ikke aktive under oprampning efter en startkommando, under nedrampning efter en stopkommando, eller mens frekvensomformerens 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.

### Beskrivelse af valg:

Den nedre signalgrænse  $I_{LOW}$  skal programmeres inden for frekvensomformerens normale arbejdsområde.



### 222 Advarsel: Høj strøm, $I_{HØJ}$

#### (ADV. HØJ STRØM)

#### Værdi:

Parameter 221 -  $I_{VLT,MAX}$  ★  $I_{VLT,MAX}$

#### Funktion:

Hvis motorstrømmen er højere end den grænse,  $I_{HØJ}$ , der er programmeret i denne parameter, blinker STRØM HØJ i displayet.

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ikke aktive under oprampning efter en startkommando, under nedrampning efter en stopkommando, eller mens frekvensomformereren 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.

### Beskrivelse af valg:

Motorfrekvensens øvre signalgrænse,  $f_{HØJ}$ , skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde. Se tegningen ved parameter 221 *Advarsel: Lav strøm,  $I_{LAV}$* .

### 223 Advarsel: Lav frekvens, $f_{LAV}$

#### (ADV. LAV FREK.)

#### Værdi:

0,0 - parameter 224 ★ 0,0 Hz

#### Funktion:

Hvis udgangsfrekvensen er lavere end den grænse,  $f_{LAV}$ , der er programmeret i denne parameter, blinker FREKVENNS LAV i displayet.

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

### Beskrivelse af valg:

Motorfrekvensens nedre signalgrænse,  $f_{LAV}$ , skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde. Se tegningen ved parameter 221 *Advarsel: Lav strøm,  $I_{LAV}$* .

### 224 Advarsel: Høj frekvens, $f_{HIGH}$

#### (ADV. HØJ FREK.)

#### Værdi:

Par. 200 *Udgangsfrekvens område* = 0-120 Hz [0].  
parameter 223 - 120 Hz ★ 120.0 Hz  
Par. 200 *Udgangsfrekvens område* = 0-1000 Hz [1].  
parameter 223 - 1000 Hz ★ 120.0 Hz

#### Funktion:

Når udgangsfrekvensen er over den i denne parameter programmerede grænse  $f_{HIGH}$ , viser displayet blinkende FREKVENNS HØJ.

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ude af funktion under rampe op efter en startkommando, og efter en stopkommando eller under stop.

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.

### Beskrivelse af valg:

Udgangsfrekvensens øvre signalgrænse  $f_{HØJ}$  skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde. Se tegning ved parameter 221 *Advarsel: Lav strøm,  $I_{LAV}$* .

**225 Advarsel: Lav reference, REF<sub>LAV</sub>**
**(ADV. LAV REF.)**
**Værdi:**

-999.999,999 - REF<sub>HØJ</sub> (par. 226) ★ -999.999,999

**Funktion:**

Når fjernreferencen er under den grænse, Ref<sub>LAV</sub>, der er programmeret i denne parameter, blinker REFERENCE LAV i displayet.

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

Referencegrænserne i parameter 226 *Advarsel: Høj reference, Ref<sub>HØJ</sub>* og i parameter 225 *Advarsel: Lav reference, Ref<sub>LAV</sub>* er kun aktive, når der er valgt fjernreference.

I *Åben sløjfe* er enheden for referencen Hz. I *Lukket sløjfe* programmeres enheden i parameter 415 *Procesenheder*.

**Beskrivelse af valg:**

Referencens nedre signalgrænse, Ref<sub>LAV</sub>, skal programmeres inden for frekvensomformerens normale arbejdsområde, forudsat at parameter 100 *Konfiguration* er programmeret til *Åben sløjfe* [0]. I *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100) skal Ref<sub>LAV</sub> programmeres inden for det referenceområde, der er programmeret i parametrene 204 og 205.

**226 Advarsel: Høj reference, REF<sub>HØJ</sub>**
**(ADV. HØJ REF.)**
**Værdi:**

REF<sub>LAV</sub> (par. 225) - 999,999.999 ★ 999,999.999

**Funktion:**

Hvis den resulterende reference er over den grænse, Ref<sub>HØJ</sub>, der er programmeret i denne parameter, blinker REFERENCE HØJ i displayet.

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ikke aktive under oprampning efter en startkommando, under nedrampning efter en stopkommando, eller mens frekvensomformereren 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.

Referencegrænserne i parameter 226 *Advarsel: Høj reference, Ref<sub>HØJ</sub>* og i parameter 227

*Advarsel: Lav reference, Ref<sub>LAV</sub>* er kun aktive, når der er valgt fjernreference.

I *Åben sløjfe* er enheden på referencen Hz, og i *Lukket sløjfe* programmeres enheden i parameter 415 *Procesenheder*.

**Beskrivelse af valg:**

Referencens øvre signalgrænse Ref<sub>HØJ</sub> skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde, hvis parameter 100 *Konfiguration* er programmeret til *Åben sløjfe* [0]. I *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100) skal Ref<sub>HØJ</sub> programmeres inden for det referenceområde, der er programmeret i parametrene 204 og 205.

**227 Advarsel: Lav feedback, FB<sub>LAV</sub>**
**(ADV. LAV FEEDB.)**
**Værdi:**

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

**Funktion:**

Hvis feedbacksignalet kommer under den grænse, FB<sub>LAV</sub>, der er programmeret i denne parameter, blinker FEEDBACK LAV i displayet.

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ikke aktive under oprampning efter en startkommando, under nedrampning efter en stopkommando, eller mens frekvensomformereren er stoppet. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den valgte 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 *Procesenheder*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi inden for feedbackområdet (parameter 413 *Minimumfeedback, FB<sub>MIN</sub>* og 414 *Maksimumfeedback, FB<sub>MAX</sub>*).



**228 Advarsel: Høj feedback, FB<sub>HØJ</sub>**

**(ADV. HØJ FEEDB.)**

**Værdi:**

FB<sub>LAV</sub>

(parameter 227) - 999.999,999    ★ 999.999,999

**Funktion:**

Hvis feedbacksignalet kommer over den grænse, FB<sub>HØJ</sub>, der er programmeret i denne parameter, blinker FEEDBACK HØJ i displayet.

Advarselsfunktionerne i parameter 221-228 er ikke aktive under oprampning efter en startkommando, under nedrampning efter en stopkommando, eller mens frekvensomformeren er stoppet. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den valgte 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 Procesenheder.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi inden for feedbackområdet (parameter 413 *Minimumfeedback*, FB<sub>MIN</sub> og 414 *Maksimumfeedback*, FB<sub>MAX</sub>).

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

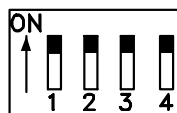
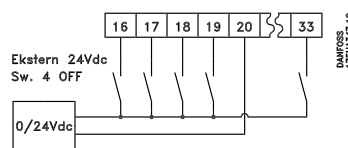
### ■ Indgange og udgange 300-365

I denne parametergruppe defineres de funktioner, der er knyttet til frekvensomformerens indgangs- og udgangsklemmer.

De digitale indgange (klemmerne 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 og 33) programmeres i parameter 300-307. Skemaet nedenfor viser mulighederne for programmering af indgangene. De digitale indgange kræver et signal på 0 eller 24 V DC. Et signal mindre end 5 V DC er et logisk '0' og et signal større end 10 V DC er et logisk '1'.

Klemmerne til de digitale indgange kan tilsluttes den indbyggede 24 V DC-forsyning, eller der kan tilsluttes en ekstern 24 V DC-forsyning.

Tegningerne i næste spalte viser et setup, der bruger den indbyggede 24 V DC-forsyning, og et setup, der bruger en ekstern 24 V DC-forsyning.

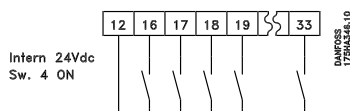


Switch 4, som er placeret på DIP-switchstyrekortet, benyttes til at adskille den interne 24 V DC-forsynings stelpotentiale fra

den eksterne 24 V DC-forsynings stelpotentiale.

Se *Elektrisk installation*.

Bemærk, at når Switch 4 er i OFF-positionen, er den eksterne 24 V DC-forsyning galvanisk isoleret fra frekvensomformerens.



Digitale indgange	Klemmenr. parameter	16	17	18	19	27	29	32	33
Værdi:		300	301	302	303	304	305	306	307
Ingen funktion	(INGEN FUNKTION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Nulstilling	(RESET)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Friløbsstop, inverteret	(FRILØBSST. INV)					[0]★			
Nulstilling og friløbsstop, inverteret	(RESET/FRIL.ST.INV.)					[1]			
Start	(START)			[1]★					
Reversering	(REVERSERING)					[1]★			
Reversering og start	(START REVERSERET)				[2]				
DC-bremsering, inverteret	(DC BREMSE, INVERT.)				[3]	[2]			
Sikkerhedsstop	(SIKKERHEDS STOP)					[3]			
Fastfrys reference	(FASTFRYS REFERENCE)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Fastfrys udgang	(FASTFRYS UD GANG)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Valg af setup, lsb	(SETUPVALG, LSB)	[4]					[4]	[4]	
Valg af Setup, msb	(SETUP VALG, MSB)		[4]				[5]		[4]
Preset-reference, til	(PRESET REFERENCE, ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Preset-reference, lsb	(PRESET REFERENCE, SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Preset-reference, msb	(PRESET REFERENCE MSB)		[6]				[8]		[6]
Hastighed ned	(HASTIGHED NED)		[7]				[9]		[7]
Hastighed op	(HASTIGHED OP)	[7]					[10]	[7]	
Startbetingelser	(STARTBET. OPFYLDT)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Jog	(JOG)	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Lås for dataændringer	(PROGRAMMERINGSLÅS)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Pulsreference	(PULS REFERENCE)		[11]				[14]		
Pulsfeedback	(PULS FEEDBACK)								[11]
Hand-start	(START, HAND)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Autostart	(START, AUTO)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Fire mode	(FIRE MODE)	[13]	[14]						
Fire mode inverteret	(FIRE MODE INVERSE)	[14]	[15]						
Aktiver RTC	(RTC AKTIV)	[25]	[25]						

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### Funktion:

I parametrene 300-307 *Digitale indgange* kan der vælges mellem de forskellige mulige funktioner, der er knyttet til de digitale indgange (klemmerne 16-33). Funktionsmulighederne er angivet i tabellen på den foregående side.

### Beskrivelse af valg:

**Ingen funktion** vælges, hvis det ikke ønskes, at frekvensomformerer skal reagere på signaler, der tilføres klemmen.

**Nulstil** frekvensomformerer efter en alarm; dog kan alarmer med trip fastlåst ikke nulstilles ved at afbryde netforsyningen og dernæst tilslutte igen. Se tabellen under *Oversigt over advarsler og alarmer*. Nulstillingen vil finde sted på signalets forflanke.


**Friløbsstop**, inverteret, anvendes til at få frekvensomformerer til straks at "frigøre" motoren (udgangstransistorerne "slukkes"), således at den friløber til stop. Logisk '0' implementerer friløb til stop.

**Nulstil og friløbsstop, inverteret** anvendes til at aktivere friløbsstop samtidig med nulstilling. Logisk '0' implementer friløbsstop og nulstilling. Nulstilling aktiveres på signalets bagflanke.

**DC-bremssning, inverteret** anvendes til at standse motoren ved at påføre den en DC-spænding i en given tid. Se parameter 114-116 *DC-bremse*. Bemærk at funktionen kun er aktiv, hvis værdien i parameter 114 *DC-bremsestrøm* og 115 *DC-bremsetid* er forskellig fra 0. Logisk '0' vil medføre DC-bremssning. Se *DC-bremssning*.

**Sikkerhedsstop** har samme funktion som *Friløbsstop inverteret*, men ved *Sikkerhedsstop* vil alarmmeddelelsen 'ekstern fejl' blive vist i displayet, når klemme 27 er logisk '0'. Alarmmeddelelsen er også aktiv via de digitale udgange 42/45 samt relæudgangene 1/2, hvis de er programmeret til *Sikkerhedsstop*. Alarmen kan nulstilles ved hjælp af en digital indgang eller [OFF/STOP]-tasten.

**Start** vælges, hvis der kræves en start/stop-kommando. Logisk '1' = start, logisk '0' = stop.

**NB!**  
 Bemærk venligst, at hvis frekvensomformerer er i strømgrænse, vil stopfunktionen ikke være aktiv.

**Reversering** anvendes til at ændre motorakslens omløbsretning. Logisk '0' vil ikke implementere reversering. Logisk '1' vil implementere reversering. Reverseringssignalet ændrer kun omløbsretningen;

det aktiverer ikke startfunktionen. Er ikke aktiv sammen med *Lukket sløjfe*.

**Reversering og start** anvendes til at foretage start/stop og reversering med det samme signal. Der må ikke samtidig bruges et startsignal via klemme 18. Er ikke aktiv sammen med *Lukket sløjfe*.

**Fastfrys reference** fastfryser den aktuelle reference. Den fastfrosne reference kan nu kun ændres ved hjælp af *Hastighed op* eller *Hastighed ned*. Den fastfrosne reference gemmes efter en stopkommando og ved netfejl.

**Fastfrys udgang** fastfryser den aktuelle udgangsfrekvens (i Hz). Den fastfrosne udgangsfrekvens kan nu kun ændres vha. *Hastighed op* eller *Hastighed ned*.



### NB!

Hvis *Fastfrys udgang* er aktiv, kan frekvensomformerer ikke stoppes via klemme 18. Frekvensomformerer kan kun stoppes, når klemme 27 eller klemme 19 er programmeret til *DC-bremssning inverteret*.

**Valg af setup, Isb** og **Valg af setup, msb** giver mulighed for at vælge et af de fire setups. Det er dog en betingelse, at parameter 002 *Aktivt setup* er indstillet til *Multi setup* [5].

	Setup, msb	Setup, Isb
Setup 1	0	0
Setup 2	0	1
Setup 3	1	0
Setup 4	1	1

**Preset-reference, til** benyttes til skift mellem fjernreference og preset-reference. Det forudsættes, at der er valgt *Fjern/preset* [2] i parameter 210 *Referencetype*. Logisk '0' = fjernreferencer er aktive; Logisk '1' = en af de fire preset-referencer er aktiv i overensstemmelse med nedenstående tabel.

**Preset-reference, Isb** og **Preset-reference, msb** giver mulighed for at vælge en af fire preset-referencer i overensstemmelse med tabellen nedenfor.

	Preset-ref. msb	Preset-ref. Isb
Preset-ref. 1	0	0
Preset-ref. 2	0	1
Preset-ref. 3	1	0
Preset-ref. 4	1	1

**Hastighed op og Hastighed ned** vælges, hvis der ønskes digital styring af hastigheden op/ned.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Funktionen er kun aktiv, hvis der er valgt *Fastfrys* reference eller *Fastfrys udgang*.

Så længe der er logisk '1' på klemmen, som er valgt til *Hastighed op*, vil referencen eller udgangsfrekvensen øges med den indstillede *Rampe op-tid* i parameter 206. Så længe der er logisk '1' på klemmen, som er valgt til *Hastighed ned*, vil referencen eller udgangsfrekvensen reduceres med den indstillede *Rampe-ned-tid* i parameter 207.

En puls (logisk '1' minimum høj i 3 ms og en minimum pausetid på 3 ms) vil medføre en hastighedsændring på 0,1 % (reference) eller 0,1 Hz (udgangsfrekvens).

Eksempel:

	Klemme (16)	Klemme (17)	Fastfrys ref./ Fastfrys udgang
Ingen hast.-ændring	0	0	1
Hastighed ned	0	1	1
Hastighed op	1	0	1
Hastighed ned	1	1	1

Hastighedsreferencen, der er fastfrosset via betjeningspanelet, kan ændres, også selvom frekvensomformereren er stoppet. Desuden vil den fastfrosste reference huskes ved netfejl.

**Startbetingelser opfyldt.** Der skal være et aktivt startsignal via den klemme, hvor *Startbetingelser* er programmeret, inden en startkommando kan accepteres. *Startbetingelser* har en logisk 'OG'-funktion tilknyttet Start (klemme 18, parameter 302 *Klemme 18, Digital indgang*), hvilket betyder, at begge betingelser skal være opfyldt, for at motoren kan startes. Hvis *Startbetingelser* programmeres på flere klemmer, skal *Startbetingelser* kun være logisk '1' på en af klemmerne, for at funktionen udføres. Se *Applikationseksempel - Hastighedsstyring af blæser i et ventilationsanlæg*.

**Jog** anvendes til at tilsidesætte udgangsfrekvensen til den frekvens, der er indstillet i parameter 209 *Jog-frekvens*, og afgive en startkommando. Hvis lokal reference er aktiv, vil frekvensomformereren altid være i *Åben sløje* [0], uanset hvad der er valgt i parameter 100 *Konfiguration*. Jog er ikke aktiv, hvis der er afgivet en stopkommando via klemme 27.

**Lås for dataændringer** vælges, hvis der ikke skal foretages dataændringer i parametrene via styreenheden. Det er dog stadig muligt at foretage dataændringer via bussen.

**Pulsreference** vælges, hvis der er valgt en pulssekvens (frekvens) som referencesignal. 0 Hz svarer til  $Ref_{MIN}$ , parameter 204 *Minimum reference*,  $Ref_{MIN}$ .

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Den indstillede frekvens i parameter 327 *Pulsreference*, maks. frekvens svarer til parameter 205 *Maksimumreference*,  $Ref_{MAKS}$ .

**Puls feedback** vælges, hvis der er valgt en pulssekvens (frekvens) som feedbacksignal. Maksimumfrekvensen for puls feedback indstilles i parameter 328 *Puls feedback*, maks. frekvens.

**Hand start** vælges, hvis frekvensomformereren skal styres via en ekstern hand/off eller H-O-A switch. Et logisk '1' (Hand start aktiv) vil betyde, at frekvensomformereren starter motoren. Et logisk '0' betyder, at den tilsluttede motor stopper. Frekvensomformereren er derefter i OFF/STOP-tilstand, medmindre der er et aktivt *Autostart-signal*. Se desuden beskrivelsen under *Lokal betjening*.



### NB!

Et aktivt *Hand*- og *Auto*-signal via de digitale indgange vil have højere prioritet end betjeningsstasterne [HAND START]-[AUTO START].

**Auto-start** vælges, hvis frekvensomformereren ønskes styret via en ekstern auto/off eller H-O-A switch. Et logisk '1' placerer frekvensomformereren i auto-mode, hvilket muliggør et startsignal på styreklemmerne eller på den serielle kommunikationsport. Hvis *Auto-start* og *Hand-start* samtidigt er aktive på styreklemmerne, har *Auto-start* højest prioritet. Hvis *Auto-start* og *Hand-start* ikke er aktive, vil den tilsluttede motor stoppe og frekvensomformereren vil så være i OFF/STOP-tilstand.

**Fire Mode** vælges, hvis Fire Mode-funktionen skal aktiveres via en logisk '1' på klemme 16 eller 17. Dette tillader frekvensomformereren at køre uden triplås i tilfælde af alarmer eller advarsler. Hvis en alarm forårsager et trip, vil en automatisk nulstilling aktiveres. Bemærk venligst, at fire mode skal aktiveres i parameter 430 for at terminal 16 eller 17 kan aktivere fire mode. Frekvensomformereren vil køre med den hastighed, der er valgt i parameter 431. Kun lav indstilling af indgang 16 eller 17 eller åbning af klemme 27 deaktiverer fire mode igen.

**Fire Mode inverteret** vælges, hvis Fire Mode-funktionen skal aktiveres via en logisk '0' på klemme 16 eller 17. Dette tillader frekvensomformereren at køre uden triplås i tilfælde af alarmer eller advarsler. Hvis en alarm forårsager et trip, vil en automatisk nulstilling aktiveres. Bemærk venligst, at fire mode skal aktiveres i parameter 430 for at terminal 16 eller 17 kan aktivere fire mode. Frekvensomformereren vil køre med den hastighed, der er valgt i parameter 431.

Kun ved lav indstilling af indgang 16 eller 17 eller åbning af klemme 27 deaktiveres fire mode igen.

**Aktiver RTC** bruges til at starte realtidsurfunktionen.

Når den er aktiveret, vil realtidsurfunktionerne blive afviklet baseret på klokkeslættet. Yderligere oplysninger findes under beskrivelsen af RTC.

---

### ■ Analoge indgange

Til reference og feedbacksignaler er der to analoge indgange for spændingssignaler (klemme 53 og 54), og en analog indgang for et strømsignal (klemme 60). En termistor kan tilsluttes spændingsindgangene 53 eller 54.

De to analoge spændingsindgange kan skaleres i området 0-10 V DC. Strømindgangen i området 0- 20 mA.

Skemaet nedenfor viser mulighederne for programmering af de analoge indgange. I parameter 317 *Time out* og 318 *Funktion efter time out* kan der aktiveres en time out funktion på alle analoge indgange. Hvis signalværdien af reference- eller feedbacksignalet tilsluttet en af de analoge indgangsklemmer kommer under 50 % af minimum skaleringen, vil der efter at time out tiden er udløbet blive aktiveret en funktion, som bestemmes i parameter 318 *Funktion efter time out*.

Analoge indgange	klemme nr.	53(spænding)	54(spænding)	60(strøm)
Værdi::	parameter	308	311	314
Ingen funktion	(INGEN FUNKTION)	[0]	[0]★	[0]
Reference	(REFERENCE)	[1]★	[1]	[1]★
Feedback	(FEEDBACK)	[2]	[2]	[2]
Termistor	(TERMISTOR)	[3]	[3]	

### 308 Klemme 53, analog indgangsspænding

#### (AI [V] 53 FUNKT.)

#### Funktion:

Denne parameter benyttes til at vælge den funktion, der skal tilsluttes klemme 53.

#### Beskrivelse af valg:

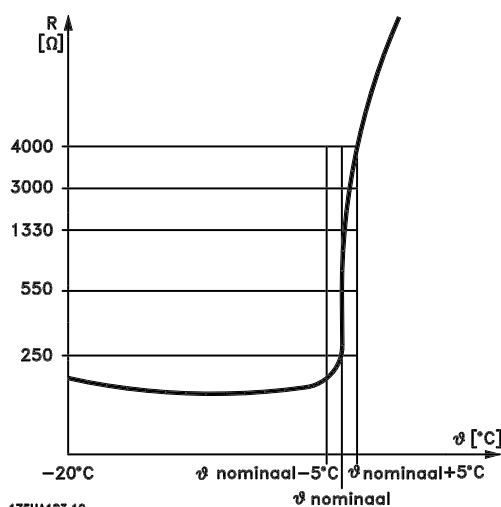
**Ingen funktion.** Vælges, hvis det ikke ønskes, at frekvensomformereren skal reagere på signaler, som tilsluttes klemmen.

**Reference.** Vælges for at muliggøre en referenceændring ved hjælp af et analogt referencesignal.

Hvis der tilsluttes referencesignaler til flere indgange, skal disse referencesignaler lægges sammen.

**Feedback.** Hvis der tilsluttes et feedbacksignal, kan der vælges en spændingsindgang (klemme 53 eller 54) eller en strømindgang (klemme 60) som feedback. Hvis der anvendes zoneregulering, skal der vælges feedbacksignaler som spændingsindgange (klemme 53 og 54). Se *Feedbackhåndtering*.

**Termistor.** Vælges hvis en indbygget termistor i motoren (i overensstemmelse med DIN 44080/81) skal kunne stoppe frekvensomformereren, hvis motoren bliver for varm. Udkoblingsværdien er 3 kohm. Hvis en motor i stedet er udstyret med en Klixon-termokontakt, kan denne også tilsluttes indgangen. Hvis motorer køres parallelt, kan termistorer/termokontakter forbindes i serie (samlet modstand < 3 kOhm). Parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse* skal programmeres til *Termisk advarsel* [1] eller *Termistor trip* [2] og termistoren skal indsættes mellem klemme 53 eller 54 (analog spændingsindgang) og klemme 50 (+10 V forsyning).



★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 309 Klemme 53, min. skalering

(KL. 53 MIN. SKAL.)

#### Værdi:

0,0-10,0 V ★ 0,0 V

#### Funktion:

I denne parameter indstilles den signalværdi, der skal svare til minimumreferencen eller minimumfeedback, parameter 204 *Minimumreference*,  $Ref_{MIN}/413$  *Minimumfeedback*,  $FB_{MIN}$ . Se *Referencehåndtering* eller *Feedbackhåndtering*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede spændingsværdi. For at øge præcisionen kan der kompenseres for spændingstab i lange signalkabler. Hvis timeout-funktionen (parameter 317 *Timeout* og 318 *Funktion efter timeout*) skal bruges, skal værdien indstilles til mere end 1 V.

### 310 Klemme 53, maks. skalering

(KL.53 MAX. SKAL.)

#### Værdi:

0,0-10,0 V ★ 10,0 V

#### Funktion:

I denne parameter indstilles den signalværdi, der skal svare til den maksimale referenceværdi eller maksimumfeedback, parameter 205 *Maksimumreference*,  $Ref_{MAX}/414$  *Maksimumfeedback*,  $FB_{MAX}$ . Se *Referencehåndtering* eller *Feedbackhåndtering*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede spændingsværdi. For at øge præcisionen kan der kompenseres for spændingstab i lange signalkabler.

### 311 Klemme 54, analog indgangsspænding

(ANALOG INDG. 54)

#### Værdi:

Se beskrivelse til parameter 308. ★ Ingen funktion

#### Funktion:

Det er i denne parameter muligt at vælge mellem de forskellige funktionsmuligheder for indgangen klemme 54. Skalering af indgangssignalet udføres i parameter 312 *Klemme 54, min. skalering* og i parameter 313 *Klemme 54, maks. skalering*.

#### Beskrivelse af valg:

Se beskrivelse til parameter 308. Der bør kompenseres for spændingstab i lange signalledninger af hensyn til nøjagtigheden.

### 312 Klemme 54, min. skalering

(KL. 54 MIN. SKAL.)

#### Værdi:

0,0-10,0 V ★ 0,0 V

#### Funktion:

I denne parameter indstilles den signalværdi, der svarer til den mindste referenceværdi eller minimumfeedback, parameter 204 *Minimumreference*,  $Ref_{MIN}/413$  *Minimumfeedback*,  $FB_{MIN}$ . Se *Referencehåndtering* eller *Feedbackhåndtering*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede spændingsværdi. For at øge præcisionen kan der kompenseres for spændingstab i lange signalkabler. Hvis timeout-funktionen (parameter 317 *Timeout* og 318 *Funktion efter timeout*) skal bruges, skal værdien indstilles til mere end 1 V.

### 313 Klemme 54, maks. skalering

(KL. 54 MAX. SKAL.)

#### Værdi:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

#### Funktion:

I denne parameter indstilles signalværdien, som skal svare til maksimum referenceværdi eller maksimum feedback, parameter 205 *Maksimum reference*,  $Ref_{MAX} / 414$  *Maksimum feedback*,  $FB_{MAX}$ . Se *reference-håndtering* eller *Feedbackhåndtering*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede spændingsværdi. Der bør kompenseres for spændingstab i lange signalledninger af hensyn til nøjagtigheden.

**314 Klemme 60, analog indgang strøm**
**(ANALOG INDG. 60)**
**Værdi:**

Se beskrivelse til parameter 308. ★ Reference

**Funktion:**

Det er i denne parameter muligt at vælge mellem de forskellige funktionsmuligheder for indgangen klemme 60.

Skalering af indgangssignal foretages i parameter 315 *Klemme 60, min. skalering* og parameter 316 *Klemme 60, max. skalering*.

**Beskrivelse af valg:**

Se beskrivelse til parameter 308 *Klemme 53, analog indgang spænding*.

**315 Klemme 60, min. skalering**
**(KL. 60 MIN. SKAL.)**
**Værdi:**

0,0 - 20,0 mA ★ 4,0 mA

**Funktion:**

I denne parameter indstilles den signalværdi, der svarer til den mindste referenceværdi eller minimumfeedback, parameter 204 *Minimumreference, Ref<sub>MIN</sub>*/413 *Minimumfeedback, FB<sub>MIN</sub>*. Se *Referencehåndtering* eller *Feedbackhåndtering*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede strømværdi.

Hvis timeout-funktionen (parameter 317 *Timeout* og 318 *Funktion efter timeout*) skal bruges, skal værdien indstilles til mere end 2 mA.

**316 Klemme 60, maks. skalering**
**(KL. 60 MAX. SKAL.)**
**Værdi:**

0,0 - 20,0 mA ★ 20,0 mA

**Funktion:**

I denne parameter indstilles den signalværdi, der svarer til den maksimale referenceværdi, parameter 205 *Maksimumreference, Ref<sub>MAX</sub>*. Se *Referencehåndtering* eller *Feedbackhåndtering*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede strømværdi.

**317 Timeout**
**(TIME OUT)**
**Værdi:**

1-99 sek. ★ 10 sek.

**Funktion:**

Hvis signalværdien af det reference- eller feedbacksignal, der er tilsluttet en af indgangsklemmerne 53, 54 eller 60, falder til under 50% af minimumskaleringen i en periode, der er længere end den indstillede tid, aktiveres den funktion, der er valgt i parameter 318 *Funktion efter timeout*. Funktionen er kun aktiv, hvis der er valgt en værdi på mere end 1 V for *klemme 53 og 54, min. skalering* i parameter 309 eller 312, eller hvis der er valgt en værdi på mere end 2 mA i parameter 315 *Klemme 60, min. skalering*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.

**318 Funktion efter timeout**
**(TIME OUT FUNKT.)**
**Værdi:**

★Ikke aktiv (INGEN FUNKTION)	[0]
Fastfrys udgangsfrekvens (FRYS UDG. FREKV.)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jog (JOG FREKVENS)	[3]
Maks. udgangsfrekvens (MAX. UDG. FREKV.)	[4]
Stop og trip (STOP & TRIP)	[5]

**Funktion:**

Her vælges den funktion, der skal aktiveres efter timeout-periodens udløb (parameter 317 *Timeout*).

Hvis der optræder en timeout-funktion samtidig med en bus-timeout-funktion (parameter 556 *Bustidsintervalfunktion*), aktiveres timeout-funktionen i parameter 318.

**Beskrivelse af valg:**

Frekvensomformerens udgangsfrekvens kan:

- fryses ved den aktuelle værdi [1]
- overstyres til stop [2]
- overstyres til jogfrekvens [3]
- overstyres til maks. udgangsfrekvens [4]
- overstyres til stop med efterfølgende trip [5].



### ■ Analoge/digitale udgange

De to analoge/digitale udgange (klemme 42 og 45) kan programmeres til at vise en aktuel status eller en procesværdi som f.eks. 0 -  $f_{\text{MAKS}}$ . Anvendt som digital udgang vil frekvensomformereren angive den aktuelle status i form af 0 eller 24 V DC.

Hvis den analoge udgang bruges til angivelse af en procesværdi, kan der vælges mellem tre typer udgangssignaler:

0-20 mA, 4-20 mA eller 0-32000 pulser (afhængigt af den værdi, der er indstillet i parameter 322

*Klemme 45, udgang, pulsskalering.*

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).

Hvis udgangen anvendes som strømudgang, må den resulterende impedans fra det tilsluttede udstyr ikke overstige 500  $\Omega$ .

Analoge/digitale udgange	klemme nr.	42	45
	parameter	319	321
Ingen funktion (INGEN FUNKTION)		[0]	[0]
Frekvensomformer klar (DREV. KLAR)		[1]	[1]
Standby (STANDBY)		[2]	[2]
Kører (KØRER)		[3]	[3]
Kører på ref. værdi (KØRER PÅ REF. VÆRDI)		[4]	[4]
Kører, ingen advarsel (KØRER, INGEN ADV)		[5]	[5]
Aktiv lokal reference (KØRER MED LOK. REF.)		[6]	[6]
Aktive fjernreferencer (KØRER FJERNBETJ. REF.)		[7]	[7]
Alarm (ALARM)		[8]	[8]
Alarm eller advarsel (ALARM/ADVARSEL)		[9]	[9]
Ingen alarmer (INGEN ALARMER)		[10]	[10]
Strømgrænse (STRØMGRÆNSE)		[11]	[11]
Sikkerhedsstop (SIKKERHEDSSTOP)		[12]	[12]
Startkommando aktiv (STARTSIGNAL GIVET)		[13]	[13]
Reversering (REVERSERING)		[14]	[14]
Termisk advarsel (TERMISK ADVARSEL)		[15]	[15]
Handtilstand aktiv (KØRER I HAND MODE)		[16]	[16]
Autotilstand aktiv (KØRER I AUTO MODE)		[17]	[17]
Sleep-tilstand (SLEEP MODE)		[18]	[18]
Udgangsfrekvens lavere end $f_{\text{AV}}$ parameter 223 (UDG.FR. < FR.GR. LAV)		[19]	[19]
Udgangsfrekvens højere end $f_{\text{HØJ}}$ parameter 223 (UDG.FR. > FR.GR. HØJ)		[20]	[20]
Ude af frekvensområde (UDE AF. FREKV. OMRÅDE.)		[21]	[21]
Udgangsstrøm lavere end $I_{\text{AV}}$ parameter 221 (UDG.I < I GRÆNSE LAV)		[22]	[22]
Udgangsstrøm højere end $I_{\text{HØJ}}$ parameter 222 (UDG.I > I GRÆNSE HØJ)		[23]	[23]
Ude af strømområde (UDE AF STRØMOMRÅDE)		[24]	[24]
Ude af feedbackområde (UDE AF FEEDB.OMRÅDET.)		[25]	[25]
Ude af referenceområde (UDE AF REF. OMRÅDET)		[26]	[26]
Relæ 123 (RELÆ 123)		[27]	[27]
Forsyningsfejl (FORSYNINGSFEJL)		[28]	[28]
Udgangsfrekvens, 0 - $f_{\text{MAKS}}$ 0-20 mA (UDG. FREKV. 0-20 mA)		[29]	[29]★
Udgangsfrekvens, 0 - $f_{\text{MAKS}}$ 4-20 mA (UDG. FREKV. 4-20 mA)		[30]	[30]
Udgangsfrekvens (pulssekvens), 0 - $f_{\text{MAKS}}$ 0-32000 p (UDG. FREKV. PULSER)		[31]	[31]
Ekstern reference, $\text{Ref}_{\text{MIN}}$ - $\text{Ref}_{\text{MAKS}}$ 0-20 mA (EKST. REF. 0-20 mA)		[32]	[32]
Ekstern reference, $\text{Ref}_{\text{MIN}}$ - $\text{Ref}_{\text{MAKS}}$ 4-20 mA (EKSTERN REF. 4-20 mA)		[33]	[33]
Ekstern reference (pulssekvens), $\text{Ref}_{\text{MIN}}$ - $\text{Ref}_{\text{MAKS}}$ 0-32000 p (EXTERN REF. [PULSER])		[34]	[34]
Feedback, $\text{FB}_{\text{MIN}}$ - $\text{FB}_{\text{MAKS}}$ 0-20 mA (FEEDBACK 0-20 mA)		[35]	[35]
Feedback, $\text{FB}_{\text{MIN}}$ - $\text{FB}_{\text{MAKS}}$ 4-20 mA (FEEDBACK 4-20 mA)		[36]	[36]
Feedback (pulssekvens), $\text{FB}_{\text{MIN}}$ - $\text{FB}_{\text{MAKS}}$ 0 - 32000 p (FEEDBACK PULS)		[37]	[37]
Udgangsstrøm, 0- $I_{\text{MAKS}}$ 0-20 mA (MOTORSTRØM 0-20 mA)		[38]★	[38]
Udgangsstrøm, 0- $I_{\text{MAKS}}$ 4-20 mA (MOTORSTRØM 4-20 mA)		[39]	[39]
Udgangsstrøm (pulssekvens), 0- $I_{\text{MAKS}}$ 0-32000 p (MOTORSTRØM [PULSER])		[40]	[40]
Udgangseffekt, 0 - $P_{\text{NOM}}$ 0-20 mA (MOTOREFFEKT 0-20 mA)		[41]	[41]
Udgangseffekt, 0 - $P_{\text{NOM}}$ 4-20 mA (MOTOREFFEKT 4-20 mA)		[42]	[42]
Udgangseffekt (pulssekvens), 0 - $P_{\text{NOM}}$ 0-32000 p (MOTOREFFEKTPULS)		[43]	[43]
Busstyring, 0,0-100,0% 0-20 mA (BUSSTYRING 0-20 MA)		[44]	[44]
Busstyring, 0,0-100,0 % 4-20 mA (BUSSTYRING 4-20 MA)		[45]	[45]
Busstyring (pulssekvens), 0,0-100,0% 0-32000 Pulser (BUSSTYRINGSPULS)		[46]	[46]
Fire mode aktiv (FIRE MODE AKTIV)		[47]	[47]
Bypass af fire mode (FIRE MODE BYPASS)		[48]	[48]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

**319 Klemme 42, udgang**
**(UDG. TERMINAL 42)**
**Funktion:**

Denne udgang kan fungere både som digital og analog udgang. Hvis den bruges som digital udgang (dataværdi [0] - [59]), afgives et 0/24 V DC-signal, og hvis den bruges som analog udgang, afgives enten et 0-20 mA-signal, et 4-20 mA-signal eller en impulssekvens på 0-32000 impulser.

**Beskrivelse af valg:**

**Ingen funktion.** Vælges hvis det ikke ønskes at frekvensomformerens skal reagere på signaler.

**Frekvensomformer klar.** Frekvensomformerens styrekort modtager en forsyningsspænding, og frekvensomformerens er klar til drift.

**Standby.** Frekvensomformerens er klar til drift, men der er ikke givet en startkommando. Ingen advarsel.

**Kører** Er aktiv, når der findes en startkommando, eller udgangsfrekvensen er over 0,1Hz.

**Kører på ref.-værdi.** Hastighed iht. referencen.

**Kører, ingen advarsel.** Der er givet en startkommando. Ingen advarsel.

**Aktiv lokal reference.** Udgangen er aktiv, når motoren styres ved hjælp af den lokale reference via betjeningsenheden.

**Aktive fjernreferencer.** Udgangen er aktiv, når frekvensomformerens styres ved hjælp af fjernreferencerne.

**Alarm.** Udgangen aktiveres af en alarm.

**Alarm eller advarsel.** Udgangen aktiveres af en alarm eller en advarsel.

**Ingen alarmer.** Udgangen er aktiv, når der ikke er nogen alarmer.

**Strømgrænse.** Udgangsstrømmen er større end den programmerede værdi i parameter 215 *Strømgrænse I<sub>GRÆN</sub>*.

**Sikkerhedsafbryder.** Udgangen er aktiv, når klemme 27 er et logisk '1', og *Sikkerhedsstop* er valgt på indgangen.

**Startkommando aktiv.** Der er givet en startkommando.

**Reversering.** Der er 24 V DC på udgangen, når motorens omdrejningsretning er mod uret. Når motoren roterer med uret, er værdien 0 V DC.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

**Termisk advarsel.** Temperaturgrænsen er overskredet i enten den motor, frekvensomformer eller termistor, der er tilsluttet en analog indgang.

**Hand-mode aktiv.** Udgangen er aktiv når frekvensomformerens er i Hand-mode.

**Auto-mode aktiv.** Udgangen er aktiv når frekvensomformerens er i Auto-mode.

**Sleep-tilstand.** Aktiv, når frekvensomformerens er i Sleep-tilstand.

**Udgangsfrekvens lavere end f<sub>LAV</sub>.**

Udgangsfrekvensen er lavere end den indstillede værdi i parameter 223 *Advarsel: Lav frekvens, f<sub>LAV</sub>*.

**Udgangsfrekvens højere end f<sub>HØJ</sub>.**

Udgangsfrekvensen er højere end den indstillede værdi i parameter 224 *Advarsel: Høj frekvens, f<sub>HØJ</sub>*.

**Ude af frekvensområde.** Udgangsfrekvensen er uden for det programmerede frekvensområde i parameter 223 *Advarsel: Lav frekvens, f<sub>LAV</sub>* og 224 *Advarsel: Høj frekvens, f<sub>HØJ</sub>*.

**Udgangsstrøm lavere end I<sub>LAV</sub>.** Udgangsstrømmen er lavere end den indstillede værdi i parameter 221 *Advarsel: Lav strøm, I<sub>LAV</sub>*.

**Udgangsstrøm højere end I<sub>HØJ</sub>.** Udgangsstrømmen er højere end den indstillede værdi i parameter 222 *Advarsel: Høj strøm, I<sub>HØJ</sub>*.

**Ude af strømområdet.** Udgangsstrømmen er uden for det programmerede område i parameter 221 *Advarsel: Lav strøm, I<sub>LAV</sub>* og 222 *Advarsel: Høj strøm, I<sub>HØJ</sub>*.

**Ude af feedbackområdet.** Feedbacksignalet er uden for det programmerede område i parameter 227 *Advarsel: Lav feedback, FB<sub>LAV</sub>* og 228 *Advarsel: Høj feedback, FB<sub>HØJ</sub>*.

**Ude af referenceområde.** Referencen ligger uden for det programmerede område i parameter 225 *Advarsel: Lav reference, Ref<sub>LAV</sub>* og 226 *Advarsel: Høj reference, Ref<sub>HØJ</sub>*.

**Relæ 123.** Denne funktion bruges kun, når der er installeret et Profibus-optionsskort.

**Forsyningsfejl.** Denne udgang aktiveres ved for høj netubalance, eller når der mangler en fase i netforsyningen. Kontroller netspændingen til frekvensomformerens.

**0-f<sub>MAKS</sub> 0-20 mA** og

**0-f<sub>MAKS</sub>** 4-20 mA og

**0-f<sub>MAKS</sub>** 0-32000 p, der genererer et udgangssignal, som er proportionalt med udgangsfrekvensen i intervallet 0-f<sub>MAKS</sub> (parameter 202, *Udgangsfrekvens, høj grænse, f<sub>MAKS</sub>*).

**Ekstern Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>maks</sub>** 0-20 mA og

**Ekstern Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub>** 4-20 mA og

**Ekstern ref<sub>MIN</sub> - ref<sub>MAKS</sub>** 0-32000 p, der genererer et udgangssignal, som er proportionalt med den resulterende referenceværdi i intervallet *Minimum reference, Ref<sub>MIN</sub> - Maksimum reference, Ref<sub>MAKS</sub>* (parametrene 204/205).

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAKS</sub>** 0-20 mA og

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAKS</sub>** 4-20 mA og

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAKS</sub>** 0-32000 p, der fås et udgangssignal, som er proportionalt med referenceværdien i intervallet *Minimum feedback, FB<sub>MIN</sub> - Maksimum feedback, FB<sub>MAKS</sub>*.

**0 - I<sub>VLT, MAKS</sub>** 0-20 mA og

**0 - I<sub>VLT, MAKS</sub>** 4-20 mA og

**0 - I<sub>VLT, MAKS</sub>** 0-32000 p, der fås et udgangssignal, som er proportionalt med udgangsstrømmen i intervallet 0 - I<sub>VLT,MAKS</sub>.

**0 - P<sub>NOM</sub>** 0-20 mA og

**0 - P<sub>NOM</sub>** 4-20 mA og

**0 - P<sub>NOM</sub>** 0-32000p, der genererer et udgangssignal, som er proportionalt med den aktuelle udgangseffekt. 20 mA svarer til den værdi, der er indstillet i parameter 102 *Motoreffekt, P<sub>M,N</sub>*.

**0,0 - 100,0%** 0 - 20 mA og

**0,0 - 100,0%** 4 - 20 mA og

**0,0 - 100,0%** 0 - 32000 pulser, hvilket genererer et udgangssignal, der er proportionalt med den værdi (0,0-100,0%), der modtages via den serielle kommunikation. Skrivning fra den serielle kommunikation sker til parameter 364 (klemme 42) og 365 (klemme 45). Denne funktion er begrænset til følgende protokoller: FC-bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet og Modbus RTU.

**Fire mode** aktiv indikeres på udgangen, når den aktiveres via indgang 16 eller 17.

**Bypass af fire mode** angives på udgangen, når fire mode har været aktiv og et bestemt trip har fundet sted (se beskrivelsen af fire mode). En forsinkelse af denne indikation kan programmeres i parameter 432. Vælg bypass af fire mode i parameter 430 for at aktivere denne funktion.

### 320 Klemme 42, udgang, pulsskalering

#### (PULSSKALER KL.42)

#### Værdi:

1-32000 Hz

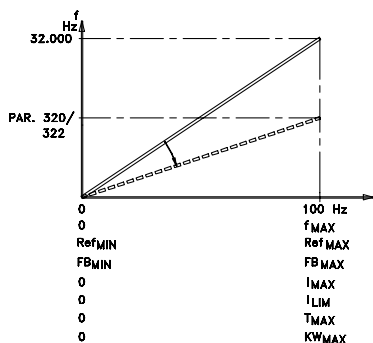
★ 5000 Hz

#### Funktion:

I denne parameter kan impulsudgangssignalet skaleres.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede værdi.



### 321 Klemme 45, udgang

#### (KL.45 UDGANG)

#### Værdi:

Se beskrivelsen af parameter 319 *Klemme 42, udgang*.

#### Funktion:

Denne udgang kan fungere både som digital og analog udgang. Når den bruges som digital udgang (dataværdi [0]-[26]), genererer den et 24 V-signal (maks. 40 mA). Til de analoge udgange (dataværdi [27] - [41]) kan der vælges mellem 0-20 mA, 4-20 mA eller en impulssekvens.

#### Beskrivelse af valg:

Se beskrivelsen af parameter 319 *Klemme 42, udgang*.

**322 Klemme 45, udgang, pulsskalering****(PULSSKALER KL. 45)****Værdi:**

1-32000 Hz

★ 5000 Hz

**Funktion:**

I denne parameter kan pulsudgangssignalet skaleres.

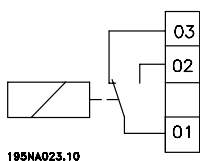
**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi.

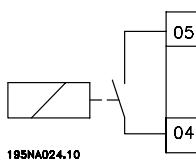
---

### ■ Relæudgange

Relæudgangene 1 og 2 kan anvendes til at angive en aktuell status eller advarsel.



**Relæ 1**  
1 - 3 bryde, 1-2 slutte  
Maks. 240 V AC, 2 Amp.  
Relæet er placeret sammen med net- og motorklemmerne.



**Relæ 2**  
4 - 5 slutte  
Maks. 50 V AC, 1 A, 60 VA.  
Maks. 75 V DC, 1 A, 30 W.  
Relæet er placeret på styrekortet, se *Elektrisk installation, styrekabler.*

Relæudgange	Relæ nr.	1	2
	parameter	323	326
Værdi:			
Ingen funktion (INGEN FUNKTION)		[0]	[0]
Klarsignal (DREV KLAR)		[1]	[1]
Standby (STANDBY)		[2]	[2]
Kører (KØRER)		[3]	[3]★
Kører på ref. værdi (KØRER PÅ REF. VÆRDI)		[4]	[4]
Kører, ingen advarsel (KØRER, INGEN ADV)		[5]	[5]
Aktiv lokal reference (KØRER MED LOK. REF)		[6]	[6]
Aktive fjernreferencer (KØRER FJERNBETJ. REF.)		[7]	[7]
Alarm (ALARM)		[8]★	[8]
Alarm eller advarsel (ALARM/ADVARSEL)		[9]	[9]
Ingen alarmer (INGEN ALARMER)		[10]	[10]
Strømgrænse (STRØMGRÆNSE)		[11]	[11]
Sikkerhedsstop (SIKKERHEDSSTOP)		[12]	[12]
Startkommando aktiv (STARTSIGNAL GIVET)		[13]	[13]
Reversering (REVERSERING)		[14]	[14]
Termisk advarsel (TERMISK ADVARSEL)		[15]	[15]
Handtilstand aktiv (KØRER I HAND MODE)		[16]	[16]
Autotilstand aktiv (KØRER I AUTO MODE)		[17]	[17]
Sleep-tilstand (SLEEP MODE)		[18]	[18]
Udgangsfrekvens lavere end $f_{LAV}$ parameter 223 (UDG.FR. < FR.GR. LAV)		[19]	[19]
Udgangsfrekvens højere end $f_{HØJ}$ parameter 224 (UDG.FR. > FR.GR.HØJ)		[20]	[20]
Ude af frekvensområde (UDE AF FREKV. OMRÅDE.)		[21]	[21]
Udgangsstrøm lavere end $I_{LAV}$ parameter 221 (UDG.I < I GRÆNSE LAV)		[22]	[22]
Udgangsstrøm højere end $I_{HØJ}$ parameter 222 (UDG.I > I GRÆNSE HØJ)		[23]	[23]
Ude af strømområde (UDE AF STRØMOMRÅDE.)		[24]	[24]
Ude af feedbackområde (UDE AF FEEDB.OMRÅDET.)		[25]	[25]
Ude af referenceområde (UDE AF REF. OMRÅDET.)		[26]	[26]
Relæ 123 (RELÆ 123)		[27]	[27]
Forsyningsfejl (FORSYNINGSFEJL)		[28]	[28]
Styreord 11/12 (STYREORD 11/12)		[29]	[29]
Fire mode aktiv (FIRE MODE AKTIV)		[30]	[30]
Bypass af fire mode (FIRE MODE BYPASS)		[31]	[31]

#### Funktion:

#### Beskrivelse af valg:

Se beskrivelse af [0] -[31] i *Analoge/digitale udgange.*

**Styreord bit 11/12**, relæ 1 og relæ 2 kan aktiveres via den serielle kommunikation. Bit 11 aktiverer relæ 1, og bit 12 aktiverer relæ 2.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.



**364 Klemme 42, busstyring****(STYREUDGANG 42)****365 Klemme 45, busstyring****(STYREUDGANG 45)****Værdi:**

0.0 - 100 %

★ 0

**Funktion:**

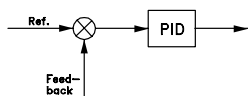
Via den serielle kommunikation skrives en værdi mellem 0,1 og 100,0 til parameteren.

Parameteren er skjult og kan ikke ses fra LCP.

---

### ■ Applikationsfunktioner 400-427

175H407/10



I denne parametergruppe opsættes frekvensomformerens specielle funktioner, f.eks. PID-regulering,

indstilling af feedbackområdet og opsætning af funktionen Sleep-tilstand.

Parametergruppen indeholder desuden:

- Nulstillingsfunktion.
- Indkobling på roterende motor.
- Valg af metode til reduktion af forstyrrelser.
- Opsætning af funktion ved manglende belastning f.eks. ved en ødelagt kilerem.
- Indstilling af koblingsfrekvens.
- Valg af procesenheder.

#### 400 Reset funktion

##### (RESET FUNKTION)

###### Værdi:

★ Manual reset (MANUAL RESET)	[0]
Automatisk genstart x 1 (AUTO RESET X 1)	[1]
Automatisk genstart x 2 (AUTO RESET X 2)	[2]
Automatisk genstart x 3 (AUTO RESET X 3)	[3]
Automatisk genstart x 4 (AUTO RESET X 4)	[4]
Automatisk genstart x 5 (AUTO RESET X 5)	[5]
Automatisk genstart x 10 (AUTO RESET X 10)	[6]
Automatisk genstart x 15 (AUTO RESET X 15)	[7]
Automatisk genstart x 20 (AUTO RESET X 20)	[8]
Uendelig automatisk reset (AUTO RESET UENDLIG)	[9]

###### Funktion:

Det er i denne parameter muligt at vælge om der skal resettes og genstartes manuelt efter et trip eller om frekvensomformereren skal resettes og genstartes automatisk. Det kan endvidere vælges, hvor mange gange der skal forsøges at genstarte. Tiden mellem hvert forsøg indstilles i parameter 401 *Automatisk genstartstid*.

###### Beskrivelse af valg:

Vælges *Manuel reset* [0], skal reset foregå via "Reset" -tasten eller via en digital indgang. Hvis der ønskes at frekvensomformereren skal foretage automatisk reset og genstart efter et trip, vælges dataværdi [1] - [9].



Advarsel: Motoren kan starte uden varsel.

#### 401 Automatisk genstartstid

##### (AUTO GENSTARTTID)

###### Værdi:

0 - 1800 sek.

★ 10 sek.

###### Funktion:

I denne parameter indstilles tiden fra tripping-tidspunktet til aktivering af den automatiske nulstillingsfunktion. Det forudsættes, at der er valgt automatisk nulstilling i parameter 400 *Nulstillingsfunktion*.

###### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede tid.

#### 402 Indkobling på roterende motor

##### (INDK. ROTER. MOT)

###### Værdi:

★ Ikke muligt (IKKE MULIGT)	[0]
Muligt (MULIGT)	[1]
DC bremsning og start (DC BREMSNING OG START)	[3]

###### Funktion:

Denne funktion gør det muligt at koble frekvensomformereren ind på en roterende motor, som f.eks. på grund af et strømudfald ikke længere styres af frekvensomformereren. Funktionen aktiveres, hver gang en startkommando er aktiv.

For at frekvensomformereren skal kunne koble ind på den roterende motor, skal motorens hastighed være mindre end den frekvens, der svarer til frekvensen i parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse*,  $f_{MAKS}$ .

###### Beskrivelse af valg:

Vælg *Ikke muligt* [0], hvis funktionen ikke ønskes. Vælg *Aktiv* [1], hvis det ønskes, at frekvensomformereren skal kunne 'fange' og indkoble på en roterende motor. Vælg *DC-bremssning og start* [2], hvis frekvensomformereren skal bremse motoren ved hjælp af DC-bremsen og derefter starte. Det forudsættes, at parametrene 114-116 *DC-bremse* er aktive. Ved en større "windmilling"-effekt (roterende motor) kan frekvensomformereren ikke "fange" en roterende motor, med mindre DC-bremse og start er valgt.





Når parameter 402, *Indkobling på roterende motor*, er aktiveret, kan motoren køre forlæns og baglæns et par omgange, også selvom der ikke tilføres nogen hastighedsreference.

### ■ Sleep mode

Sleep mode gør det muligt at stoppe motoren, når den kører med lav hastighed i lighed med situationer, hvor der ingen belastning er. Hvis systemforbruget øges, aktiverer frekvensomformereren motoren, der derefter leverer den nødvendige strøm.



#### NB!:

Denne funktion er energibesparende, da den sikrer, at motoren kun er i drift, når der er behov for det.

Sleep mode er ikke aktiv, hvis der er valgt *Lokal reference* eller *Jog*. Funktionen er aktiv i både *Åben sløjfe* og *Lukket sløjfe*.

I parameter 403, *Sleep mode timer*, er Sleep mode aktiveret. I parameter 403, *Sleep mode timer*, indstilles en timer, der bestemmer, i hvor lang tid udgangsfrekvensen kan være lavere end den frekvens, der er indstillet i parameter 404, *Sleep frekvens*. Når tiden udløber, stopper frekvensomformereren motoren gradvist ved hjælp af parameter 207 *Rampetid ned*. Hvis udgangsfrekvensen overstiger den frekvens, der er indstillet i parameter 404 *Sleep frekvens*, nulstilles timeren.

Mens frekvensomformereren holder motoren stoppet i sleep mode, beregnes en teoretisk udgangsfrekvens på grundlag af referencesignalet. Når den teoretiske udgangsfrekvens overstiger frekvensen i parameter 405 *Wake up frekvens*, genstarter frekvensomformereren motoren, og udgangsfrekvensen stiger gradvist, til den når referencen.

I systemer med konstant trykregulering er det en fordel at tilføre systemet ekstra tryk, før frekvensomformereren stopper motoren. Dette forlænger det tidsrum, frekvensomformereren holder motoren stoppet, og forebygger hyppige start og stop af motoren, f.eks. i forbindelse med systemlækager.

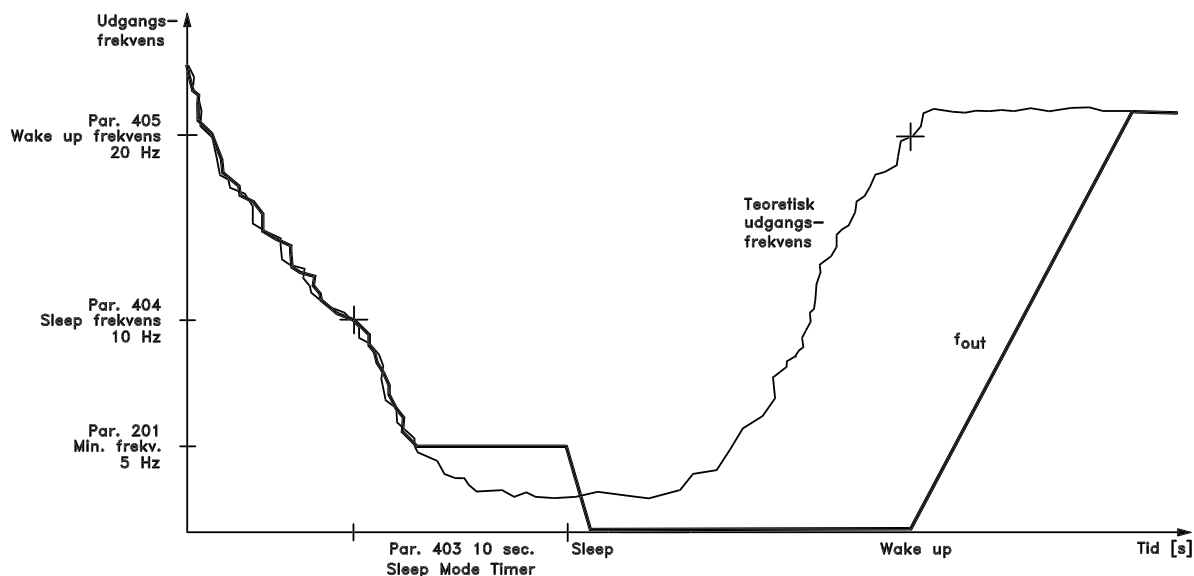
Hvis der kræves 25% mere tryk, før frekvensomformereren stopper motoren, indstilles parameter 406 *Boost sætpunkt* til 125%.

Parameter 406 *Boost sætpunkt* er kun aktiv i *Lukket sløjfe*.



#### NB!:

I forbindelse med særligt dynamiske pumpeprocesser anbefales det at deaktivere funktionen *Indkobling på roterende motor* (parameter 402).



DANFOSS  
17PHA346.14

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 403 Sleep mode timer

#### (SLEEP MODE TIMER)

##### Værdi:

0 - 300 sek. (301 sek. = OFF) ★ OFF

##### Funktion:

I denne parameter kan frekvensomformereren stoppe motoren, hvis belastningen af motoren er minimal. Timeren i parameter 403 *Sleep mode timer* starter når udgangsfrekvensen kommer under den indstillede frekvens i parameter 404 *Sleep frekvens*.

Når den indstillede tid i timeren er udløbet stopper frekvensomformereren for motoren.

Frekvensomformereren starter motoren igen, når den teoretiske udgangsfrekvens overstiger frekvensen i parameter 405 *Wake up frekvens*.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg OFF, hvis funktionen ikke ønskes. Indstil den værdi, der ønskes inden Sleep mode skal være aktiv efter at udgangsfrekvensen er blevet lavere end parameter 404 *Sleep frekvens*.

### 404 Sleep frekvens

#### (SLEEP FREKVENNS)

##### Værdi:

000,0 - par. 405 *Wake up frekvens* ★ 0,0 Hz

##### Funktion:

Når udgangsfrekvensen falder til under den indstillede værdi, starter timeren den tidtælling, der er indstillet i parameter 403, *Sleep mode*. Den aktuelle udgangsfrekvens følger den teoretiske udgangsfrekvens, indtil  $f_{MIN}$  nås.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

### 405 Wake up frekvens

#### (WAKE UP FREKVENNS)

##### Værdi:

Par 404 *Sleep frekvens* - par. 202  $f_{MAX}$  ★ 50 Hz

##### Funktion:

Når den teoretiske udgangsfrekvens kommer over den indstillet værdi starter VLT frekvensomformereren motoren igen.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

### 406 Boost-sætpunkt

#### (BOOST SÆTPUNKT)

##### Værdi:

1 - 200 % ★ 100 % af sætpunkt

##### Funktion:

Funktionen kan kun bruges, hvis der er valgt *Lukket sløjfe* i parameter 100.

I systemer med konstant trykregulering er det en fordel at øge trykket i systemet, før frekvensomformereren stopper motoren. Dette forlænger det tidsrum, som frekvensomformereren holder motoren stoppet, og forebygger hyppige start og stop af motoren, f.eks. i forbindelse med lækager i vandforsyningssystemet.

Der er en fast boost timeout på 30 sek. i tilfælde af at boost-sætpunktet ikke kan nås.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil det ønskede *Boost sætpunkt* som en procentdel af den resulterende reference under normal drift. 100% svarer til referencen uden boost (supplement).

### 407 Switchfrekvens

#### (SWITCHFREKVENNS)

##### Værdi:

Afhænger af størrelsen på apparatet.

##### Funktion:

Den indstillede værdi bestemmer inverterens switchfrekvens, såfremt der er valgt *Fast switchfrekvens* [1] i parameter 408 *Metode til reduktion af forstyrrelser*. Ved ændring af switchfrekvensen kan eventuelle akustiske støjgener fra motoren minimeres.



##### NB!:

Frekvensomformerens udgangsfrekvens kan aldrig antage en værdi højere end 1/10 af switchfrekvensen.

##### Beskrivelse af valg:

Når motoren kører, justeres switchfrekvensen i parameter 407 *Switchfrekvens*, indtil der er opnået en frekvens, hvor motoren er så støjsvag som muligt.



##### NB!:

Switchfrekvenser på mere end 4,5 kHz medfører automatisk derating af frekvensomformerens maksimale effekt. Se *Derating for høj switchfrekvens*.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 408 Støjreduktionsmetode

#### (STØJREDUKTION)

##### Værdi:

★ASFM (ASFM)	[0]
Fast koblingsfrekvens (FAST SWITCHFREKVEN.S.)	[1]
LC filter monteret (LC FILTER MONTERET)	[2]

##### Funktion:

Bruges til at vælge forskellige metoder til reduktion af akustiske støjgener fra motoren.

##### Beskrivelse af valg:

*ASFM* [0] garanterer, at den maksimale koblingsfrekvens, som bestemmes af parameter 407, altid anvendes uden derating af frekvensomformerens. Dette gøres ved at overvåge belastningen. *Fast switchfrekvens* [1] gør det muligt at indstille en fast øvre og nedre switchfrekvens. Dette kan give det bedste resultat, eftersom switchfrekvensen kan justeres, så den ligger uden for motorinterferensen eller i et mindre generende område. Switchfrekvensen justeres i parameter 407 *Switchfrekvens*. *LC-filter monteret* [2] skal benyttes, hvis der er monteret et LC-filter mellem frekvensomformerens og motoren, da frekvensomformerens ellers ikke kan beskytte LC-filteret.

### 409 Funktion ved manglende belastning

#### (FK. V MANG. BEL.)

##### Værdi:

Trip (TRIP)	[0]
★Advarsel (ADVARSEL)	[1]

##### Funktion:

Denne parameter kan f.eks. bruges til overvågning af, om kileremmen på en ventilator er sprunget. Funktionen bliver aktiv når udgangsstrømmen kommer under parameter 221 *Advarsel: Lav strøm*.

##### Beskrivelse af valg:

Ved *Trip* [1] vil VLT frekvensomformerens stoppe motoren. Vælges *Advarsel* [2] vil VLT frekvensomformerens give en advarsel, når udgangsstrømmen kommer under grænseværdien i parameter 221 *Advarsel: Lav strøm, I<sub>LAV</sub>*.

### 410 Funktion ved netfejl

#### (NETFEJL)

##### Værdi:

★Trip (TRIP)	[0]
Autoderate & advarsel	

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

(AUTODERATE/ADVARSEL) [1]

Advarsel (ADVARSEL) [2]

##### Funktion:

Vælg den funktion, der skal aktiveres, hvis der opstår for stor forsyningsubalance, eller hvis en fase falder ud.

##### Beskrivelse af valg:

Ved *Trip* [0] standser frekvensomformerens motoren inden for få sekunder (afhængigt af frekvensomformerens størrelse). Hvis *Autoderate* & *advarsel* [1] vælges, vil frekvensomformerens eksportere en advarsel og reducere udgangsstrømmen til 30% af *I<sub>VLT,N</sub>* for at opretholde driften. Ved *Advarsel* [2], bliver der kun eksporteret en advarsel, når der opstår netfejl, men i mere alvorlige tilfælde kan andre ekstreme forhold resultere i et trip.



##### NB!:

Hvis *Advarsel* er valgt, reduceres frekvensomformerens holdbarhed, hvis netfejlen fortsætter.



##### NB!:

I tilfælde af fasetab kan køleblæserne ikke forsynes, og frekvensomformerens vil muligvis trippe på grund af overophedning. Dette gælder:

#### IP 00/IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6602, 380-460 V
- VLT 6102-6402, 525-600 V

#### IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6602, 380-460 V
- VLT 6016-6072, 525-600 V

### 411 Funktion ved overtemperatur

#### (DRIFT M/ OVERTEMP)

##### Værdi:

★Trip (TRIP)	[0]
Autoderate & advarsel (AUTODERATE & ADVARSEL)	[1]

##### Funktion:

Vælg den funktion, der skal aktiveres, hvis frekvensomformerens udsættes for overtemperatur.

##### Beskrivelse af valg:

Ved *Trip* [0] stopper frekvensomformerens motoren og eksporterer en alarm. Ved *Autoderate/advarsel* [1] reducerer frekvensomformerens først switchfrekvensen for at begrænse de interne tab mest muligt. Hvis

overtemperaturtilstanden fortsætter, reducerer frekvensomformerens udgangsstrømmen, indtil kølepladetemperaturen stabiliseres. Når denne funktion er aktiv, eksporteres en advarsel.

### 412 Tripforsinkelse overstrøm, I<sub>GRÆN</sub> (TRIP DELAY OVERL)

#### Værdi:

0-60 sek. (61=OFF) . ★ 60 sek

#### Funktion:

Når frekvensomformerens registrerer, at udgangsstrømmen har nået strømgrænsen I<sub>GRÆN</sub> (parameter 215 *Strømgrænse*) og forbliver her i den indstillede tid, foretages der udkobling.

#### Beskrivelse af valg:

Vælg, hvor længe frekvensomformerens skal kunne følge med udgangsstrømmen i strømgrænsen I<sub>GRÆN</sub>, inden den kobler ud.

Ved OFF er parameter 412 *Trip delay overstrøm*, I<sub>GRÆN</sub> ude af funktion, dvs. der foretages ingen udkobling.

### ■ Feedbacksignaler i åben sløjfe

Normalt anvendes feedbacksignaler og dermed feedbackparametrene kun i *lukket sløjfe*, men ved VLT 6000 HVAC er feedback parametrene også aktive i *åben sløjfe*.

I *åben sløjfe* kan feedbackparametrene bruges til at vise en procesværdi i displayet. Hvis der f.eks. skal vises en aktuel temperatur kan temperaturområdet skaleres i parameter 413/414 *Minimum/Maksimum feedback* og enheden (°C, °F) i parameter 415 *Proces enheder*.

### 413 Minimum feedback, FB<sub>MIN</sub> (MIN. FEEDBACK)

#### Værdi:

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

#### Funktion:

Parametrene 413 *Minimum feedback*, FB<sub>MIN</sub> og 414 *Maksimum feedback*, FB<sub>MAX</sub> bruges til at skalere displayvisningen, så det sikres, at feedbacksignalet i en procesenhed vises i forhold til signalet ved indgangen.

#### Beskrivelse af valg:

Angiv, at værdien skal vises på displayet ved minimum feedbacksignalværdi (par. 309, 312, 315 *Min.* skalering) på den valgte feedbackindgang (parametrene 308/311/314 *Analoge indgange*).

### 414 Maksimum feedback, FB<sub>MAX</sub> (MAX. FEEDBACK)

#### Værdi:

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

#### Funktion:

Se beskrivelsen af par. 413 *Minimum feedback*, FB<sub>MIN</sub>.

#### Beskrivelse af valg:

Angiv, at værdien skal vises på displayet, når der er opnået maksimal feedback (par. 310, 313, 316 *Max. skal.*) ved den valgte feedbackindgang (parametrene 308/311/314 *Analoge indgange*).

### 415 Enheder ved lukket sløjfe (REF. / FDBK. ENHED)

#### Værdi:

Ingen enhed	[0]
★%	[1]
o/min	[2]
ppm	[3]
puls/s	[4]
l/sek	[5]
l/min	[6]
l/time	[7]
kg/sek	[8]
kg/min	[9]
kg/time	[10]
m <sup>3</sup> /s	[11]
m <sup>3</sup> /min	[12]
m <sup>3</sup> /time	[13]
m/sek	[14]
mbar	[15]
bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
mVS	[19]
kW	[20]
°C	[21]
GPM	[22]
gal/s	[23]
gal/min	[24]
gal/tim	[25]
lb/s	[26]
lb/min	[27]
lb/tim	[28]
CFM	[29]
ft <sup>3</sup> /s	[30]
ft <sup>3</sup> /min	[31]
ft <sup>3</sup> /tim	[32]
ft/s	[33]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

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

### Funktion:

Valg af enhed, der skal vises på displayet.  
Enheden anvendes, hvis der er valgt *Reference [enhed]* [2] eller *Feedback [enhed]* [3] i en af parameterne 007-010, samt i *Display-tilstand*.  
Enheden benyttes i *Lukket sløjfe* også som enhed for Minimum/Maksimum reference og *Minimum/Maksimum feedback*, samt *Sætpunkt 1* og *Sætpunkt 2*.

### Beskrivelse af valg:

Vælg den ønskede enhed for reference-/feedbacksignalet.

## ■ PID til procesregulering

PID regulatoren opretholder en konstant processtilstand (tryk, temperatur, flow, osv.) og justerer motorhastigheden på baggrund af reference/sætpunkt og feedback signalet. En transmitter forsyner PID regulatoren med et feedbacksignal fra processen, som et udtryk for processens faktiske tilstand. Feedbacksignalet varierer efterhånden som procesbelastningen varierer. Dette medfører, at der opstår en afvigelse mellem reference/sætpunkt og processens faktiske tilstand. Denne afvigelse udreguleres af PID regulatoren ved at udgangsfrekvensen reguleres op eller ned i forhold til afvigelse mellem reference/sætpunkt og feedbacksignalet.

Den indbyggede PID regulator i VLT 6000 HVAC er blevet optimeret til anvendelse i HVAC applikationer. Dette betyder, at der er en række specialfunktioner til rådighed i VLT 6000 HVAC.

Tidligere var det nødvendigt at få et CTS (Central tilstandsstyring) system til at håndtere disse specialfunktioner ved at installere ekstra I/O moduler og programmering af systemet.

Med VLT 6000 HVAC kan det undgås at skulle installere ekstra moduler. F.eks. er der kun behov for at programmere et ønsket reference/sætpunkt samt håndtering af feedback.

Der er indbygget mulighed for at tilslutte to feedback-signaler, således at der f.eks. kan udføres en to zone regulering.

Der kan foretages korrektion for spændingstab i lange signalkabler, når der anvendes en transmitter med spændingsudgang. Dette gøres i parametergruppe 300 *Min./Max skalering*.

### Feedback

Feedbacksignalet skal forbindes til en klemme på VLT frekvensomformereren. Brug nedenstående oversigt til at afgøre, hvilken klemme der skal benyttes og hvilke parametre, der skal programmeres.

<u>Feedbacktype</u>	<u>Klemme</u>	<u>Parametre</u>
Puls	33	307
Spænding	53, 54	308, 309, 310 eller 311, 312, 313, 314
Strøm	60	315, 316
Busfeedback 1	68+69	535
Busfeedback 2	68+69	536

Bemærk, at feedbackværdien i parameter 535/536 *busfeedback* 1 og 2 kun kan indstilles via seriel kommunikation (ikke via betjeningsenheden).

Endvidere skal *minimum* og *maksimum feedback* (parametre 413 og 414) indstilles til en værdi i procesenhed, som svarer til minimum og maksimum skalerinsværdi for signal der er tilsluttet klemmen. Proces enheden vælges i parameter 415 *Proces enheder*.

### Reference

I parameter 205 *Maksimum reference, Ref<sub>MAX</sub>* kan der indstilles en maksimum reference, som skalerer summen af alle referencer, dvs. den resulterende reference.

*Minimum reference* i parameter 204 er et udtryk for, hvad den mindste værdi som den resulterende reference kan antage.

Referenceområdet kan ikke overskride feedback området.

Ønskes der *preset referencer* så indstilles disse i parametrene 211 to 214 *Preset reference*.

Se evt. *Reference funktion*.

Se evt. *Referencehåndtering*.

Hvis der benyttes strømsignal som feedbacksignal, vil der kun kunne benyttes spænding som analog reference. Brug nedenstående oversigt til at afgøre hvilken klemme der skal benyttes og hvilke parametre der skal programmeres.

<u>Referencetype</u>	<u>Klemme</u>	<u>Parametre</u>
Puls	17 eller 29	301 eller 305
Spænding	53 eller 54	308, 309, 310 eller 311, 312, 313
Strøm	60	314, 315, 316
Presetreference	214	211, 212, 213,
Sætpunkter		418, 419
Busreference	68+69	

Bemærk, at busreference kun kan indstilles via serielt kommunikation.



### **NB!:**

Klemmer der ikke benyttes kan med fordel indstilles til *Ingen funktion* [0].

### ■ PID til procesregulering, fortsat.

#### Inverteret regulering

Normal regulering vil sige, at motorhastigheden øges, når reference/sætpunkt er større end feedbacksignalet. Hvis der er behov for inverteret regulering, hvor hastigheden reduceres, når referencen/sætpunktet er større end feedbacksignalet, skal invertering programmeres i parameter 420 *PID normal/inverteret styring*.

#### Anti-windup

Fra fabrikken er procesregulatoren indstillet med aktiv anti-windup-funktion. Denne funktion sikrer, at når enten en frekvensgrænse, en strømgrænse eller en spændingsgrænse nås, så initialiseres integratoren til en frekvens, der svarer til den aktuelle udgangsfrekvens. Derved undgås, at der integreres på en afvigelse mellem reference/sætpunkt og processens faktiske tilstand, som ikke kan udreguleres med en hastighedsændring. Denne funktion kan fravælges i parameter 421 *PID anti-windup*.

#### Startbetingelser

I nogle applikationer vil den optimale indstilling af procesregulatoren medføre, at der går uforholdsmæssigt lang tid, inden den ønskede procestilstand nås. I disse applikationer kan det være en fordel at fastsætte en udgangsfrekvens, som frekvensomformerens skal bringe motoren op til, inden procesregulatoren aktiveres. Dette gøres ved at programmere en *PID startfrekvens* i parameter 422.

#### Differentiatorforstærkningsgrænse

Hvis der i en applikation sker meget hurtige variationer i reference/sætpunktsignalet eller feedbacksignalet, vil afvigelsen mellem reference/sætpunkt og processens faktiske tilstand hurtigt ændre sig. Differentiatoren kan dermed blive for dominerende. Dette skyldes, at den reagerer på afvigelsen mellem reference/sætpunkt og processens faktiske tilstand. Jo hurtigere afvigelsen ændrer sig, desto kraftigere bliver differentiatorens efterfølgende frekvensbidrag. Differentiatorens frekvensbidrag kan derfor begrænses, således at der både kan indstilles en acceptabel differentieringstid for langsomme ændringer og et passende frekvensbidrag for hurtige ændringer. Dette gøres i parameter 426, *PID-differentiatorens forstærkningsgrænse*.

#### Lavpasfilter

Hvis der er rippelstrømme/spændinger på feedbacksignalet, kan dette dæmpes med et indbygget lavpasfilter. Der indstilles en passende tidskonstant for lavpasfilteret. Denne tidskonstant er et udtryk for en knækfrekvens for de rippler, som optræder på feedbacksignalet. Hvis lavpasfilteret er indstillet til 0,1s, er grænsefrekvensen 10 RAD/sek., svarende til  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Det medfører, at alle strømme/spændinger, der varierer med mere end 1,6 svingning pr. sekund, bliver filtreret fra. Der vil med andre ord kun blive udført regulering på et feedbacksignal, som varierer med en frekvens på under 1,6 Hz. Vælg en passende tidskonstant i parameter 427, *PID Lavpasfiltertid*.

#### Optimering af procesregulatoren

De grundlæggende indstillinger er nu foretaget, og der mangler kun at blive foretaget en optimering af proportionalforstærkningen, integrationstiden og differentiationstiden (parameter 423, 424 og 425). I de fleste processer kan dette gøres ved at følge retningslinjerne nedenfor.

1. Start motoren.
2. Indstil parameter 423 *PID-proportionalforstærkning* til 0,3, og forøg værdien, indtil processen viser, at feedbacksignalet er ustabil. Reducer derefter værdien, indtil feedbacksignalet stabiliseres. Reducer nu proportionalforstærkningen med 40-60%.
3. Indstil parameter 424 *PID-integrationstid* til 20 sek., og reducer værdien, indtil processen viser, at feedbacksignalet er ustabil. Øg integrationstiden indtil feedbacksignalet stabiliseres, efterfulgt af en forøgelse på 15-50%.
4. Parameter 425 *PID-differentieringstid* bruges kun i meget hurtigt fungerende systemer. Den normale værdi er 1/4 af den indstillede værdi i parameter 424 *PID-integrationstid*. Differentiatoren bør kun benyttes, når proportionalforstærkningen og integrationstiden er indstillede helt optimalt.



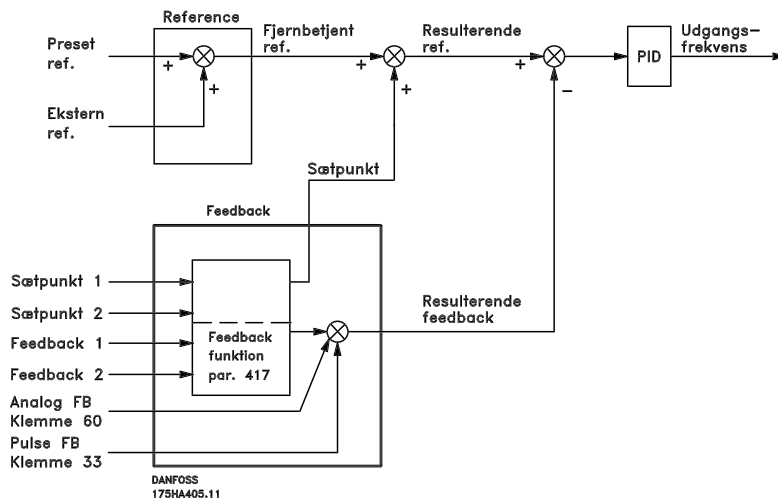
#### **NB!:**

Om nødvendigt kan start/stop aktiveres et antal gange for at fremprovokere et ustabil feedbacksignal.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

## ■ PID-oversigt

Nedenstående blokdiagram viser reference og sætpunkt i forhold til feedbacksignalet.



Som det kan ses, svarer fjernreferencen til sætpunkt 1 eller sætpunkt 2. Se også *Referencehåndtering*. Hvilket sætpunkt der skal svare til fjernreferencen

afhænger af det valg, der er foretaget i parameter 417 *Feedbackfunktion*.

## ■ Feedbackhåndtering

Feedbackhåndteringen fremgår af blokdiagrammet på næste side.

Blokdiagrammet viser, hvordan og med hvilke parametre feedbackhåndteringen kan påvirkes. Optioner som feedbacksignaler er: spændings-, strøm-, puls- og busfeedbacksignaler. Hvis der anvendes zoneregulering, skal der vælges feedbacksignaler som spændingsindgange (klemme 53 og 54). Bemærk, at *Feedback 1* består af busfeedback 1 (parameter 535) lagt sammen med feedbacksignalets værdi på klemme 53. *Feedback 2* består af busfeedback 2 (parameter 536) lagt sammen med feedbacksignalets værdi på klemme 54.

Desuden har frekvensomformeren en indbygget beregner, der kan konvertere et tryksignal til et feedbacksignal med "lineær gennemstrømning". Funktionen aktiveres i parameter 416 *Feedbacktilpasning*.

Parametrene til feedbackhåndtering er aktive både i lukket og i åben sløjfe. I *åben sløjfe* kan man få vist den aktuelle temperatur ved at tilslutte en temperaturtransmitter til en feedbackindgang.

I lukket sløjfe er der groft sagt tre måder, man kan bruge den indbyggede PID-regulator og sætpunkt/feedbackhåndteringen på:

1. 1 sætpunkt og 1 feedback
2. 1 sætpunkt og 2 feedback

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

3. 2 sætpunkter og 2 feedback

### 1 sætpunkt og 1 feedback

Hvis der kun bruges 1 sætpunkt og 1 feedbacksignal, føjes parameter 418 *Sætpunkt 1* til fjernreferencen. Summen af fjernreferencen og *Sætpunkt 1* bliver den resulterende reference, der så sammenlignes med feedbacksignalet.

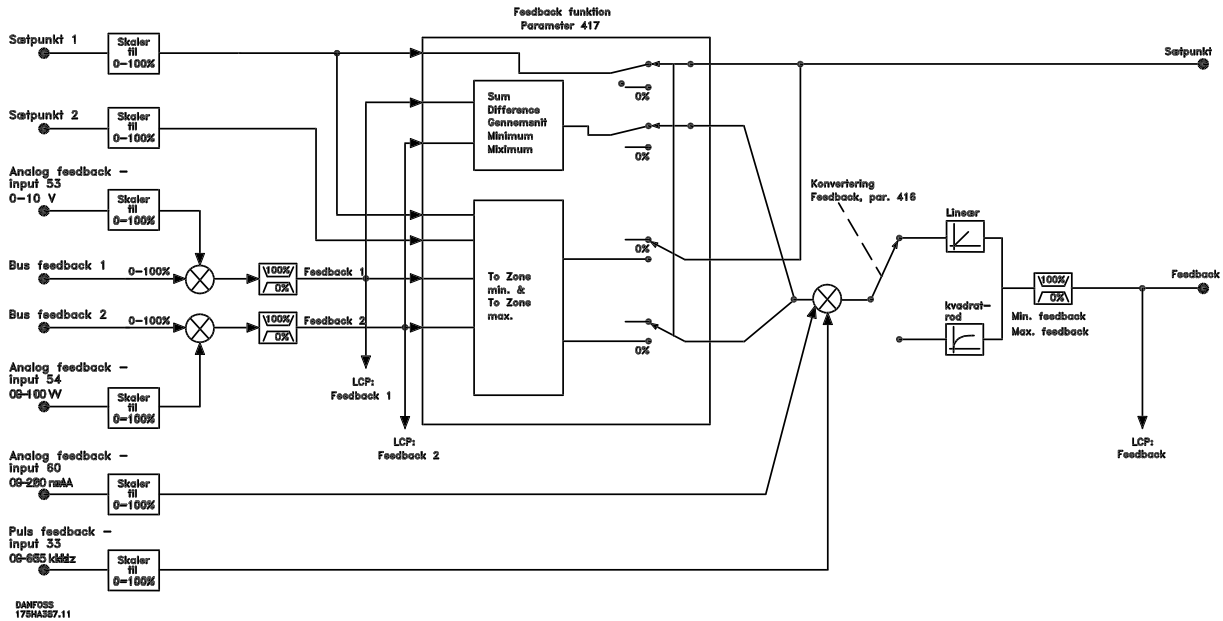
### 1 sætpunkt og 2 feedback

Præcis som i ovenstående situation lægges fjernreferencen til *Sætpunkt 1* in parameter 418. Afhængigt af hvilken feedbackfunktion der er valgt i parameter 417 *Feedbackfunktion*, foretages der en beregning af feedbacksignalet, som summen af referencerne og sætpunktet skal sammenlignes med. En beskrivelse af de enkelte feedbackfunktioner kan ses i parameter 417 *Feedbackfunktion*.

### 2 sætpunkter og 2 feedback

Anvendes i forbindelse med regulering af 2 zoner, hvor den funktion, der er valgt i parameter 417 *Feedbackfunktion*, beregner det sætpunkt, der skal føjes til fjernreferencen.





### 416 Feedbacktilpasning

#### (FEEDB. TILPASNING.)

#### Værdi:

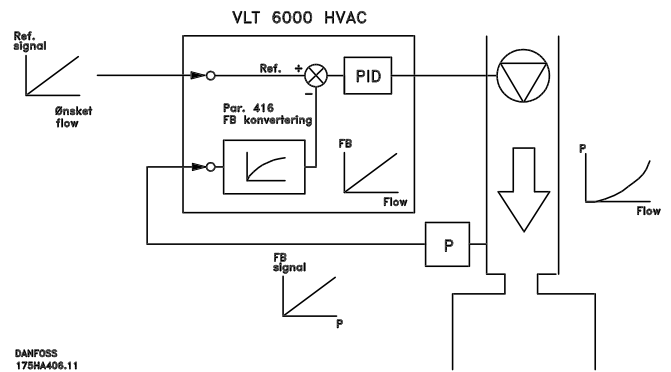
- ★Lineær (LINEÆR) [0]
- Kvadratrod (KVADRATROD) [1]

#### Funktion:

I denne parameter kan der vælges en funktion, der konverterer et tilsluttet feedbacksignal fra processen til en feedbackværdi, der er lig med kvadratroden af det tilsluttede signal. Dette bruges for eksempel, når reguleringen af en gennemstrømning (volumen) er nødvendig på grundlag af tryk som feedbacksignal (gennemstrømning = konstant x  $\sqrt{\text{tryk}}$ ). Denne konvertering gør det muligt at indstille referencen således, at der er en lineær sammenhæng mellem referencen og den nødvendige gennemstrømning. Se tegning i næste kolonne. Feedback-konvertering bør ikke bruges, når der er valgt 2-zoneregulering i parameter 417 *Feedbackfunktion*.

#### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Lineær* [0], vil feedbacksignalet og feedbackværdien være proportionale. Vælges *Kvadratrod* [1] omregner frekvensomformereren feedbacksignalet til en kvadratrodsværdi.



### 417 Feedbackfunktion

#### (2 FEEDBACK, BEREGN.)

#### Værdi:

- Minimum (MINIMUM) [0]
- ★Maksimum (MAKSIMUM) [1]
- Sum (SUM) [2]
- Forskel (DIFFERENCE) [3]
- Gennemsnit (GENNEMSNIT) [4]
- 2-zoner minimum (2 ZONER MIN) [5]
- 2-zoner maksimum (2 ZONER MAKS) [6]
- Kun feedback 1 (KUN FEEDBACK 1) [7]
- Kun feedback 2 (KUN FEEDBACK 2) [8]

#### Funktion:

Denne parameter gør det muligt at vælge mellem forskellige beregningsmetoder, når der benyttes to feedbacksignaler.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

**Beskrivelse af valg:**

Vælges *Minimum* [0] vil frekvensomformereren sammenligne *feedback 1* og *feedback 2* og regulere efter den mindste feedbackværdi.

*Feedback 1* = Sum af parameter 535 *Bus-feedback 1* og værdien af feedbacksignalet fra klemme 53.

*Feedback 2* = Sum af parameter 536 *Bus-feedback 2* og værdien af feedbacksignalet fra klemme 54.

Vælges *Maksimum* [1] vil frekvensomformereren sammenligne *feedback 1* og *feedback 2* og regulere efter den største feedbackværdi.

Vælges *Sum* [2], vil frekvensomformereren addere *feedback 1* og *feedback 2*. Bemærk, at fjernreferencen lægges til *Sætpunkt 1*.

Vælges *Difference* [3], vil frekvensomformereren subtrahere *feedback 1* fra *feedback 2*.

Vælges *Gennemsnit* [4], vil frekvensomformereren beregne gennemsnittet af *feedback 1* og *feedback 2*. Bemærk at *Sætpunkt 1* bliver adderet til fjernreferencen.

Vælges *2-zone minimum* [5] vil frekvensomformereren beregne differencen mellem *Sætpunkt 1* og *feedback 1* og *Sætpunkt 2* og *feedback 2*.

Efter beregningen vil frekvensomformereren bruge den største difference. En positiv difference, dvs. sætpunktet er større end feedback, er altid større end en negativ difference.

Er differencen mellem *Sætpunkt 1* og *feedback 1* størst, vil parameter 418 *Sætpunkt 1* blive adderet til fjernreferencen.

Hvis forskellen mellem *Sætpunkt 2* og *feedback 2* er den største af de to værdier, lægges fjernreferencen til parameter 419 *Sætpunkt 2*. Ved *2-zone maksimum* [6] vil frekvensomformereren beregne differencen mellem *Sætpunkt 1* og *feedback 1* og *Sætpunkt 2* og *feedback 2*.

Efter beregningen vil frekvensomformereren bruge den mindste difference. En negativ forskel, f.eks. hvor sætpunkt værdien er mindre end feedback værdien, er altid mindre end en positiv forskel.

Hvis forskellen mellem *Sætpunkt 1* og *feedback 1* er den mindste af de to værdier, lægges fjernreferencen til parameter 418 *Sætpunkt 1*.

Hvis forskellen mellem *Sætpunkt 2* og *feedback 2* er den mindste af de to værdier, lægges fjernreferencen til parameter 419 *Sætpunkt 2*.

Hvis der kun vælges *Kun feedback 1* [7], aflæses klemme 53 som feedbacksignal, og klemme 54 ignoreres. Feedback 1 sammenlignes med *Sætpunkt 1* med henblik på styring af drevet. Hvis der vælges *Kun feedback 2* [8], aflæses klemme 54 som feedbacksignal,

og klemme 53 ignoreres. Feedback 2 sammenlignes med *Sætpunkt 2* med henblik på styring af drevet.

**418 Sætpunkt 1**
**(SÆTPUNKT 1)**
**Værdi:**
 $Ref_{MIN} - Ref_{MAKS}$ 

★ 0.000

**Funktion:**

*Sætpunkt 1* bruges i lukket sløjfe som reference til sammenligning af feedbackværdierne. Se beskrivelse af parameter 417 *Feedbackfunktion*. Sætpunktet kan udliges med digitale eller analoge referencer eller med busreferencer, se *Referencehåndtering*. Bruges i *Lukket sløjfe* [1], parameter 100 *Konfiguration*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi. Procesenheden vælges i parameter 415 *Procesenheder*.

**419 Sætpunkt 2**
**(SÆTPUNKT 2)**
**Værdi:**
 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ 

★ 0.000

**Funktion:**

*Sætpunkt 2* bruges i lukket sløjfe som reference til sammenligning af feedbackværdierne. Se beskrivelse af parameter 417 *Feedbackfunktion*. Sætpunktet kan udliges med digitale eller analoge signaler eller med bussignaler, se *Referencehåndtering*. Bruges i *Lukket sløjfe* [1], parameter 100 *Konfiguration*, og kun hvis der er valgt tozoners minimum/maksimum i parameter 417 *Feedbackfunktion*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi. Procesenheden vælges i parameter 415 *Procesenheder*.

**420 PID-styring normal/inverteret**
**(PID-NORM/ INVERT.)**
**Værdi:**

★Normal (NORMAL)

[0]

Inverteret (INVERTERET)

[1]

**Funktion:**

Det er muligt at vælge, om procesregulatoren skal forøge/reducere udgangsfrekvensen ved

en afvigelse mellem reference/sætpunkt og processens faktiske tilstand.  
Bruges i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Hvis det ønskes, at frekvensomformereren skal mindske udgangsfrekvensen, såfremt feedbacksignalet stiger, vælges *Normal* [0].  
Hvis det ønskes, at frekvensomformereren skal forøge udgangsfrekvensen, såfremt feedbacksignalet stiger, vælges *Inverteret* [1].

### 421 PID anti windup

#### (PID ANTI WINDUP)

#### Værdi:

Ikke aktiv (IKKE AKTIV) [0]  
★Aktiv (AKTIV) [1]

#### Funktion:

Det er muligt at vælge, om procesregulatoren skal fortsætte med at regulere en afvigelse, selvom det ikke er muligt at forøge/reducere udgangsfrekvensen.  
Bruges i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Fabriksindstillingen er *Aktiv* [1], hvilket medfører, at integrationsleddet justeres i forhold til den aktuelle udgangsfrekvens, hvis enten strømgrænse, spændingsgrænse eller maks./min. frekvens er nået. Procesregulatoren kobles først ind, når enten afvigelsen er nul, eller når dens fortegn er ændret.  
Vælg *Select Ikke aktiv* [0], hvis integratoren skal fortsætte med at integrere i forhold til afvigelsen, selvom det ikke er muligt at fjerne afvigelsen gennem regulering.



#### NB!:

Hvis der vælges *Ikke aktiv* [0], vil det medføre, at når afvigelsen ændrer sit fortegn, skal integratoren først integrere nedad fra det niveau, som er nået på grund af den tidligere fejl, før der sker en ændring af udgangsfrekvensen.

### 422 PID-startfrekvens

#### (PID START FREKV.)

#### Værdi:

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

#### Funktion:

Ved et startsignal reagerer frekvensomformereren med en *Åben sløjfe* [0], der følger rampen. Først når den programmerede startfrekvens er opnået, skiftes der til *Lukket sløjfe* [1]. Det er derved muligt at

indstille en frekvens svarende til den hastighed, som processen normalt kører ved, hvorved den ønskede proces tilstand hurtigere vil kunne nås.  
Bruges i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede startfrekvens.



#### NB!:

Hvis frekvensomformereren når strømgrænsen, inden den ønskede startfrekvens nås, aktiveres procesregulatoren ikke. Hvis regulatoren alligevel ønskes aktiveret, skal startfrekvensen sænkes til den nødvendige udgangsfrekvens. Dette kan gøres under drift.



#### NB!:

PID-startfrekvensen anvendes altid i en retning, der går med uret.

### 423 PID-proportionalforstærkning

#### (PID PROP. FORST.)

#### Værdi:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

#### Funktion:

Proportionalforstærkningen angiver, hvor mange gange afvigelsen mellem reference/sætpunkt og feedbacksignalet skal forstærkes.  
Bruges i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Der opnås en hurtig regulering ved en høj forstærkning, men hvis forstærkningen er for høj, kan processen blive ustabil.

### 424 PID integrationstid

#### (PID INTEGR. TID)

#### Værdi:

0.01 - 9999.00 sek. (OFF) ★ OFF

#### Funktion:

Integratoren giver en konstant ændring af udgangsfrekvensen ved en konstant fejl mellem reference/ sætpunkt og feedbacksignalet. Jo større fejlen er, des hurtigere vil integratorens frekvensbidrag stige. Integrationstiden er den tid integratoren skal bruge for at nå samme ændring som forudsaget af proportionalforstærkningen for en given afvigelse.  
Benyttes i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Der opnåes en hurtig regulering ved en kort integrationstid.

Denne kan dog blive for kort, hvorved processen kan blive ustabil som følge af oversving. Er integrationstiden lang, vil der kunne forekomme store afvigelser fra det ønskede sætpunkt, da procesregulatoren vil være lang tid om at regulere i forhold til en given fejl.



### NB!:

Der skal være valgt en værdi, der er forskellig fra OFF, ellers fungerer PID ikke korrekt.

### 425 PID-differentieringstid

#### (PID DIFF. TID)

#### Værdi:

0.00 (OFF) - 10.00 sek ★ OFF

#### Funktion:

Differentiatoren reagerer ikke på en konstant fejl. Den aktiveres kun, når fejlen ændres. Jo hurtigere fejlen ændres, des kraftigere reagerer differentiatoren. Påvirkningen er proportional med den hastighed, hvormed afvigelsen ændres. Bruges i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Hurtig styring kan opnås ved hjælp af en lang differentieringstid. Denne kan dog blive for lang, hvorved processen kan blive ustabil som følge af oversving.

### 426 PID-differentiatorens forstærkningsgrænse

#### (PID D-FORST. GR.)

#### Værdi:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

#### Funktion:

Det er muligt at indstille en grænse for differentiatorens forstærkning. Differentiatorens forstærkning stiger ved hurtige ændringer, hvorfor det kan være gavnligt at begrænse denne. Derved opnås en reel differentiatorforstærkning ved langsomme ændringer og en konstant differentiatorforstærkning ved hurtige ændringer på afvigelsen. Bruges i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Vælg ønsket grænse for differentiatorens forstærkning.

### 427 PID-lavpasfiltertid

#### (PID FILTER TID)

#### Værdi:

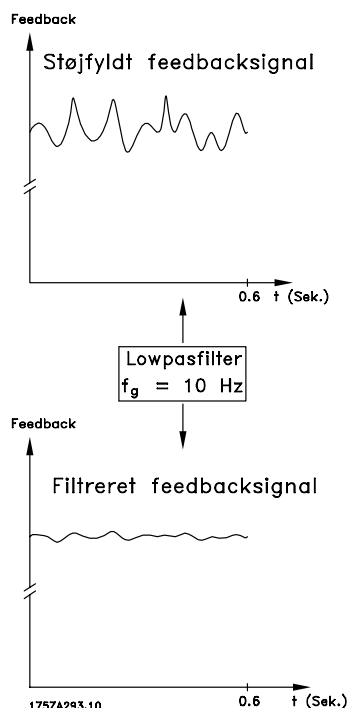
0.01 - 10.00 ★ 0.01

#### Funktion:

Svingninger i feedbacksignalet dæmpes af lavpasfilteret for at mindske deres indflydelse på procesreguleringen. Dette kan være en fordel, hvis der er meget støj på signalet. Bruges i *Lukket sløjfe* [1] (parameter 100).

### Beskrivelse af valg:

Vælg den ønskede tidskonstant ( $\tau$ ). Programmeres f.eks. en tidskonstant ( $\tau$ ) på 0,1 sek., er knækfrekvensen for lavpasfilteret  $1/0,1 = 10$  RAD/sek., svarende til  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6$  Hz. Procesregulatoren vil derved kun regulere et feedbacksignal, der svinger med en frekvens på mindre end 1,6 Hz. Hvis feedbacksignalet svinger med en højere frekvens end 1,6 Hz, reagerer procesregulatoren ikke.





### NB!:

Bemærk, at frekvensomformerens kun er én komponent i HVAC-systemet. Den korrekte funktion for fire mode afhænger af korrekt design og valg af systemkomponenter. Ventilationssystemer, der anvendes i applikationer til beskyttelse af menneskeliv, skal godkendes af de lokale brandmyndigheder. **Ikke-afbrydelse af frekvensomformerens som følge af drift af fire mode kan forårsage overtryk og medføre beskadigelse af HVAC-systemet og dets komponenter, herunder af spjæld og luftkanaler. Selve frekvensomformerens kan blive beskadiget, og den kan forårsage skader eller brand. Danfoss A/S påtager sig intet ansvar for fejl, fejlfunktioner, personskader eller nogen form for beskadigelser af selve frekvensomformerens eller dens komponenter, HVAC-systemer eller deres komponenter eller anden ejendom, når frekvensomformerens er programmeret til fire mode. Danfoss kan under ingen omstændigheder drages til ansvar af slutbrugeren eller af nogen anden part for nogen form for direkte eller indirekte skader, særlige skader eller følgeskader eller for tab, som den pågældende part har lidt, og som er opstået som følge af, at frekvensomformerens har været programmeret og anvendt i fire mode.**

### 430 Fire mode (FIRE MODE)

#### Værdi:

★ Ikke aktiv (IKKE MULIGT)	[0]
Åben sløjfe forlæns (ÅBEN SLØJFE FORLÆNS)	[1]
Åben sløjfe baglæns (ÅBEN SLØJFE BAGLÆNS)	[2]
Bypass af åben sløjfe forlæns (ÅBEN SLØJFE FORL. BYPASS)	[3]

#### Funktion:

Funktionen fire mode er udviklet for at sikre, at VLT 6000 kan køre uden afbrydelser. Det betyder, at de fleste alarmer og advarsler ikke vil forårsage et trip, og at triplås er deaktiveret. Dette er nyttigt i tilfælde af brand eller andre nødsituationer. Så længe motorkablerne og selve frekvensomformerens ikke er ødelagt, gøres alt, hvad der er muligt, for at fortsætte med at køre.

#### Beskrivelse af valg:

Hvis Ikke muligt [0] er valgt, deaktiveres fire mode uanset, hvad der er valgt i parameter 300 og 301. Hvis Åben sløjfe forlæns [1] er valgt, vil frekvensomformerens køre i forlæns retning i

åben sløjfetilstand og med den hastighed, der er valgt i parameter 431.

Hvis Åben sløjfe baglæns [2] er valgt, vil frekvensomformerens køre i baglæns retning i åben sløjfetilstand og med den hastighed, der er valgt i parameter 431.

Hvis Bypass af åben sløjfe forlæns [3] er valgt, vil frekvensomformerens køre i forlæns retning i åben sløjfetilstand og med den hastighed, der er valgt i parameter 431. Hvis der opstår en alarm, vil frekvensomformerens trippe, efter at den tidsforsinkelse, der er valgt i parameter 432, er forløbet.

### 431 Referencefrekvens for fire mode, Hz (FIRE MODE FREKVENS)

#### Værdi:

0,0 -  $f_{maks}$  ★ 50,0 Hz

#### Funktion:

Frekvensen for fire mode er den faste udgangsfrekvens, der bruges, når fire mode aktiveres via klemme 16 eller 17.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede udgangsfrekvens, der skal bruges under fire mode.

### 432 Bypassforsinkelse af fire mode, s (FIRE MODE BYPASS FORSINKELSE)

#### Værdi:

0 - 600 sek. ★ 0 sek.

#### Funktion:

Denne tidsforsinkelse bruges i tilfælde, hvor frekvensomformerens tripper som følge af en alarm. Efter et trip, og når tidsforsinkelsen er forløbet, sendes der en udgang. Yderligere oplysninger finder du under beskrivelsen af fire mode og parameter 319, 321, 323 og 326.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede tidsforsinkelse før trip og indstilling af udgangen.

### 483 Dynamisk DC-link-kompensation (DC-LINK-KOMP.)

#### Værdi:

Ikke aktiv [0]  
★ Aktiv [1]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

**Funktion:**

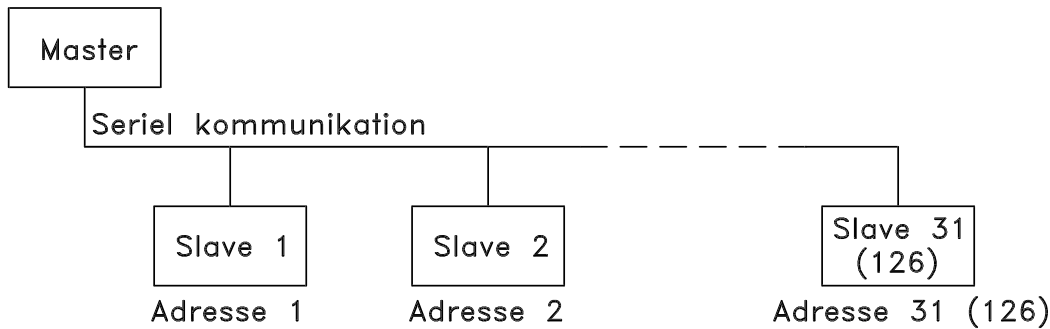
Frekvensomformereren har en funktion, der sikrer, at udgangsspændingen er uafhængig af eventuelle spændingssvingninger i DC-linket, f.eks. forårsaget af hurtige svingninger i forsyningsspændingen. Fordelen er et meget stabilt moment på motorakslen (lav momenttrippel) under de fleste netspændingsforhold.

**Beskrivelse af valg:**

I visse tilfælde kan denne dynamiske kompensation forårsage resonanser i DC-linket og bør da deaktiveres. Dette sker typisk, hvis der er monteret en beskyttelsesspole eller et passivt harmonisk filter (f.eks. filtrene AHF005/010) i frekvensomformerens strømforsyning for at undertrykke harmoniske strømme. Det kan også forekomme ved netspænding med lave kortslutningsforhold.

---

■ **Serial kommunikation for FC protokol**



■ **Protokoller**

Alle VLT 6000 HVAC er standard forsynet med en RS 485-port, hvor der kan vælges mellem tre protokoller. De tre protokoller, som kan vælges i parameter 500 *Protokol*, er:

- Danfoss FC protokol
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis & Staefa Apogee FLN

For at vælge Danfoss FC protokol indstilles parameter 500 *Protokol* til *FC protokol* [0].

Beskrivelsen af Johnson's Control Metasys N2 og Landis/Staefa Apogee FLN er ikke indeholdt i denne Design Guide.

For yderligere information om Metasys N2 bestil MG.60.GX.YY hos deres Danfoss leverandør.

For yderligere information om Apogee FLN bestil MG.60.FX.YY hos Deres Danfoss leverandør.

■ **Telegramtrafik**

Styre- og svarteleggrammer

Telegramtrafikken i et master-slave system styres af masteren. Der kan maksimalt tilsluttes 31 slaver (VLT 6000 HVAC) til en master, med mindre der anvendes repeater. Anvendes der repeater kan der maksimalt tilsluttes 126 slaver til en master.

Masteren sender kontinuert telegrammer adresseret til slaverne og afventer svarteleggrammer fra disse. Slavens svartid er maksimalt 50 ms.

Kun en slave, der har modtaget et fejlfrit telegram adresseret til vedkommende slave, sender et svarteleggram.

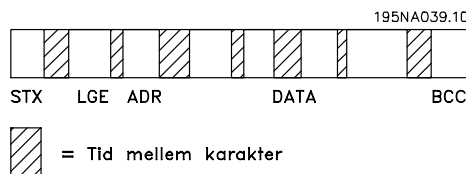
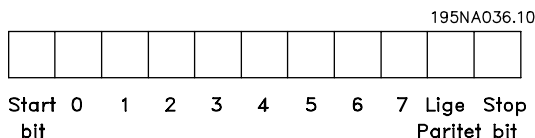
Broadcast

En master kan sende samme telegram samtidigt til alle slaver tilsluttet bussen. Ved denne *broadcast*-kommunikation sender slaven ingen svarteleggram tilbage til masteren om telegrammet er korrekt modtaget.

*Broadcast*-kommunikation opsættes i adresse-formatet (ADR), se næste side.

### Indhold af en karakter (byte)

Hvert overført karakter begynder med en startbit. Derefter overføres 8 databits, svarende til en byte. Hvert karakter sikres via en paritetsbit, som sættes til "1", når der er lige paritet (dvs. at der er et lige antal binære 1-taller i de 8 databits og paritetsbit'en tilsammen). En karakter afsluttes med et stopbit og består således af ialt 11 bits.



### Telegramlængde (LGE)

Telegramlængden er antallet af databytes plus adressebyte ADR plus datakontrolbyte BCC.

Telegrammer med 4 databytes har en længde på:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

Telegrammer med 12 databytes har en længde på:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

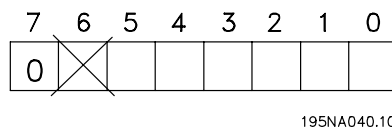
Telegrammer, der indeholder tekst, har en længde på 10+n bytes: 10 er de faste tegn, mens 'n' er variabelt (afhængigt af tekstens længde).

### Frekvensomformerens adresse (ADR)

Der opereres med to forskellige adresseformater, hvor frekvensomformerens adresseområde enten er fra 1-31 eller 1-126.

#### 1. Adresseformat 1-31

Byten for dette adresseområde har følgende profil:



Bit 7 = 0 (adresseformat 1-31 aktiv)

Bit 6 anvendes ikke

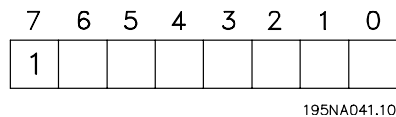
Bit 5 = 1: Broadcast, adressebits (0-4), bruges ikke

Bit 5 = 0: Ingen broadcast

Bit 0-4 = Frekvensomformerens adresse 1-31

#### 2. Adresseformat 1-126

Byten for adresseområdet 1-126 har følgende profil:



Bit 7 = 1 (adresseformat 1-126 aktiv)

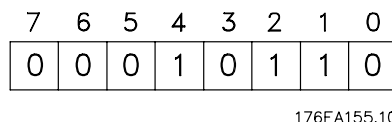
Bit 0-6 = Frekvensomformerens adresse 1-126

Bit 0-6 = 0 Broadcast

Slaven sender adressebyten uændret tilbage i svartelegrammet til masteren.

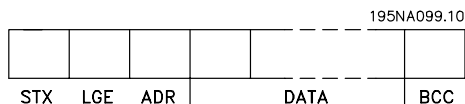
### Eksempel:

Der sendes et telegram til frekvensomformerens adresse 22 med adresseformatet 1-31:



### Telegramopbygning under FC-protokol

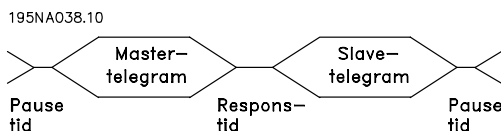
Hvert telegram begynder med et starttegn (STX) = 02 Hex efterfulgt af en byte, der angiver telegramlængden (LGE), og en byte, der angiver VLT-adressen (ADR). Derefter kommer et antal databytes (variabelt, afhænger af telegramtypen). Telegrammet slutter med en datakontrolbyte (BCC).



### Telegramtider

Den hastighed, der kommunikeres med mellem en master og en slave, er afhængig af baudraten. Frekvensomformerens baudrate skal være den samme som masterens baudrate og vælges i parameter 502 *Baudrate*.

Efter et svartelegram fra slaven skal der minimum være en pause på 2 tegn (22 bit), før masteren kan sende et nyt telegram. Ved en baudrate på 9600 kbaud skal der som minimum være en pause på 2,3 msek. Når masteren har afsluttet telegrammet, er slavens responstid tilbage til masteren maksimalt 20 msek, og der vil som minimum være en pause på 2 tegn.



Pausetid, min.: 2 tegn  
 Responstid, min.: 2 tegn  
 Responstid, maks.: 20 msek.

Tiden mellem de enkelte tegn i et telegram må ikke overskride 2 tegn, og telegrammet skal være afsluttet inden for 1,5 x nominal telegramtid.

Ved en baudrate på 9600 kbaud og en telegramlængde på 16 baud skal telegrammet være afsluttet efter 27,5 msek.



### Datakontrolbyte (BCC)

Datakontrolbyten forklares med et eksempel:  
Inden første byte i telegrammet modtages, er den beregnede checksum (BCS) lig med 0.

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

195NA043.10

Når den første byte (02H) er modtaget:

$$\begin{aligned}
 \text{BCS} &= \text{BCC EXOR "første byte"} \\
 &\quad (\text{EXOR} = \text{exclusive-or gate}) \\
 &= 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ (00\text{H}) \\
 \text{BCS} &\quad \text{EXOR} \\
 \text{"første byte"} &= 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ (02\text{H}) \\
 \hline
 \text{BCC} &= 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0
 \end{aligned}$$

Hver yderligere efterfølgende byte gædes med BCS EXOR og giver en ny BCC, f.eks.:

$$\begin{aligned}
 \text{BCS} &= 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ (02\text{H}) \\
 &\quad \text{EXOR} \\
 \text{"anden byte"} &= 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ (D6\text{H}) \\
 \hline
 \text{BCC} &= 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0
 \end{aligned}$$

### ■ Datakarakter (byte)

Opbygningen af data-blokkke afhænger af telegramtype. Der er tre telegram-typer, og telegram-typen gælder for både styretelegram (master->slave) og svarteleggram (slave->master). De tre telegram-typer er:

1. Parameter-blok, der bruges til overførsel af parametre mellem master og slave. Datablokken er opbygget med 12 bytes (6 ord) og indeholder også proces-blokken.

195NA044.10

PKE	IND	PWE <sub>høj</sub>	PWE <sub>lav</sub>	PCD1	PCD2
Parameter-blok				Proces-blok	

2. Proces-blok, der er opbygget af en datablok på fire bytes (2 ord) og omfatter:
  - Styreord og referenceværdi (fra master til slave)
  - Statusord og aktuel udgangsfrekvens (fra slave til master)

195NA066.10

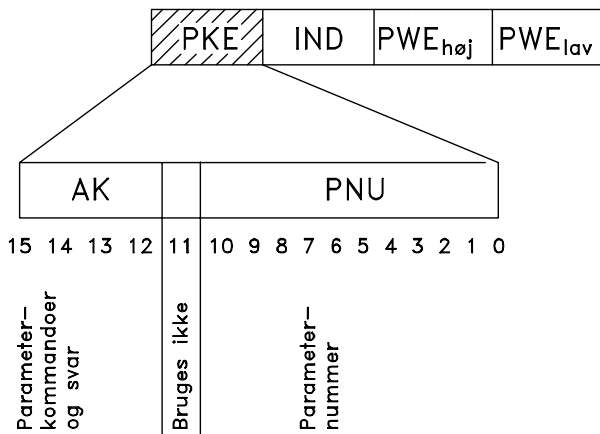
PCD1	PCD2
------	------

3. Tekst-blok, der bruges til at læse eller skrive tekster via datablokken.

PKE	IND	Ch 1	Ch 2	...	Ch n	PCD1	PCD2
Tekst-blok						Proces-blok	

### 1. Parameter-bytes

195NA046.10



Parameterkommandoer og svar (AK) Bits nr. 12-15 bruges til overførsel af parameter-kommandoer fra master til slave og slavens be-arbejdede svar tilbage til masteren.

Parameterkommandoer master->slave:

Bit nr.	15	14	13	12	Parameterkommando
	0	0	0	0	Ingen kommando
	0	0	0	1	Læs parameterværdi
	0	0	1	0	Skriv parameterværdi i RAM (ord)
	0	0	1	1	Skriv parameterværdi i RAM (dobbeltord)
	1	1	0	1	Skriv parameterværdi i RAM og EEPROM (dobbeltord)
	1	1	1	0	Skriv parameterværdi i RAM og EEPROM (ord)
	1	1	1	1	Læs/skriv tekst

Svar slave->master:

Bit nr.	15	14	13	12	Svar
	0	0	0	0	Intet svar
	0	0	0	1	Parameterværdi overført (ord)
	0	0	1	0	Parameterværdi overført (dobbeltord)
	0	1	1	1	Kommando kan ikke udføres
	1	1	1	1	Tekst overført

Hvis kommandoen ikke kan udføres, sender slaven dette svar (0111) *Kommando kan ikke udføres* og afgiver følgende fejlmelding i parameterværdien (PWE):

(svar 0111)	Fejlmelding
0	Det anvendte parameternummer eksisterer ikke
1	Der er ikke skriveadgang til den kaldte parameter
2	Dataværdien overskrider parameterens grænser
3	Det anvendte subindeks eksisterer ikke
4	Parameteren er ikke af typen array
5	Datatypen passer ikke til den kaldte parameter
17	Dataændring i den kaldte parameter er ikke mulig i VLT frekvensomformerens aktuelle tilstand. Visse parametre kan f.eks kun ændres, når motoren er stoppet
130	Der er ikke busadgang til den kaldte parameter
131	Dataændring er ikke mulig, fordi der er valgt fabriks-setup

Parameternummer (PNU)

Bits nr. 0-10 bruges til overførsel af parameternummer. Den pågældende parameters funktion fremgår af parameterbeskrivelsen i afsnittet *Programming*.

Index

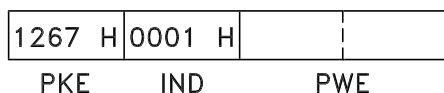


Index anvendes sammen med parameternummeret til læse-/skrive-adgang til parametre der har et index, f.eks. parameter 615 *Fejlkode*. Index er opbygget med 2 bytes, et lowbyte og et highbyte, men det er kun lowbyte der anvendes. Se eksempel på næste side.

### Eksempel - Index:

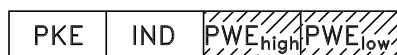
Den første fejlkode (index [1]) i parameter 615 *Fejlkode* skal læses.

PKE = 1267 Hex (læs parameter 615 *Fejlkode*.)  
IND = 0001 Hex - Index nr. 1.



VLT frekvensomformer vil svare tilbage i parameterværdi (PWE) blokken med en fejlkode værdi fra 1 - 99. Se *Oversigt over advarsler og alarmer* for at identificere fejlkoden.

### Parameterværdi (PWE)



Parameterværdi blokken består af 2 ord (4 byte), og værdien afhænger af den afgivne kommando (AK). Forespørger masteren om en parameterværdi, indeholder PWE-blokken ingen værdi.

If a parameter value is to be changed by the master (write), the new value is entered in the PWE block and sent to the slaven.

Ønskes en parameterværdi ændret af masteren (write), skrives den nye værdi i PWE-blokken og sendes til slaven. Svarer slaven på et parameterkrav (læsekommando), overføres den aktuelle parameterværdi i PWE-blokken og returneres til masteren.

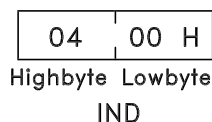
Indeholder en parameter ikke en numerisk talværdi men flere datavalg, f.eks. parameter 001 *Sproghvo* [0] svarer til *engelsk*, [1] svarer til *dansk*, vælges datavalget ved at skrive værdien i PWE-blokken. Se eksempel på næste side.

Via den serielle kommunikation er det kun muligt at læse parametre, som har datatype 9 (tekststreng). Parameter 621 - 631 *Typeskilt data* har ved VLT 6000 HVAC datatype 9. Der er f.eks. muligt i parameter 621 *Apparat type* at læse apparatstørrelsen og netspændingsområdet.

Når der overføres (læses) en tekst-streng er telegramlængden variabel, da teksterne har forskellig længde. Telegramlængden er angivet i telegrammets 2. byte, kaldet LGE.

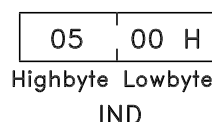
For at kunne læse en tekst via PWE-blokken skal parameterkommandoen (AK) sættes til *F* Hex.

Index karakteren bruges til at indikerer om det er en læse eller skrive kommando. Ved en læsekommando skal index have følgende format:



VLT 6000 HVAC har to parametre, der kan skrives en tekst til. Det er parameter 533 og 534 t. *Displayteks*, se beskrivelsen af disse under parameterbeskrivelsen. For at kunne skrive en tekst via PWE-blokken skal parameterkommandoen (AK) sættes til *F* Hex

Ved en skrivekommando skal index have følgende format:



### Datatyper understøttet af VLT frekvensomformer

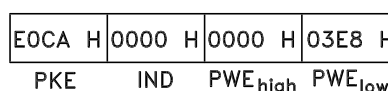
Datatype	Beskrivelse
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 61
7	Unsigned 32
9	Tekststreng

Unsigned betyder at der ingen fortegn er med i telegrammet.

### Eksempel - Skriv en parameterværdi:

Parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse, f<sub>MAX</sub>* ønskes ændret til 100 Hz. Værdien skal huskes efter en netafbrydelse, så der skrives i EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Skriv til parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse, f<sub>MAX</sub>*  
IND = 0000 Hex  
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex - Dataværdi 1000 svarende til 100 Hz, se konvertering.



Svaret fra slaven til masteren vil være:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

---

Eksempel - Valg af en dataværdi:

Der ønskes valgt kW [20] i parameter 415 Proces enheder. Værdien skal huskes efter en netafbrydelse, så der skrives i EEPROM.

PKE = E19F Hex - Skriv til parameter 415  
Proces enheder.

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0014 Hex - Vælg datavalg kW [20]

175ZA706.10

E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Svaret fra slaven til masteren vil være:

175ZA707.10

119F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

---

Eksempel - Læs en parameter værdi:

Værdien i parameter 206 *Rampe op-tid* ønskes. Masteren sender følgende forespørgelse:

PKE = 10CE Hex - læs parameter 206  
Rampe op-tid

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0000 Hex

175ZA708.10

10CE H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Er parameter værdien i parameter 206 Rampe op-tid 10 sek. vil svaret fra slaven til masteren være:

175ZA709.10

10CE H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

---

### Konvertering:

Under afsnittet fabriksindstillinger ses de forskellige attributter for hver parameter.

Da en parameter værdi kun kan overføres som heltal, skal der for at overføre decimaltal anvendes en konverteringsfaktor.

### Eksempel:

Parameter 201: *minimum frekvens*, konverteringsfaktor 0,1. Ønskes parameter 201 indstillet til 10 Hz, skal værdien 100 overføres, idet en konverterings-faktor på 0,1 betyder, at den overførte værdi ganges med 0,1. Værdien 100 vil således blive opfattet som 10,0.

### Konverteringstabel:

Konvertering index	Konverterings- faktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### ■ Procesord

Blokken af procesord er inddelt i to blokke på hver 16 bits, der altid kommer i den angivne rækkefølge.

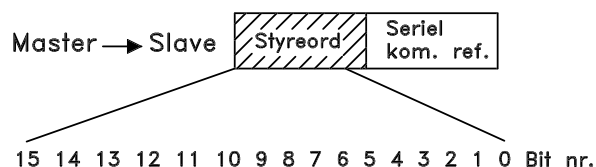
195NA066.10

PCD1	PCD2
------	------

	PCD1	PCD 2
Styrotelegram (master → slave)	Styre- ord	Refer- enceværdi
Svartelegram (slave → master)	Statu- sord	Given udgangs- frekvens

### ■ Styreord i henhold til FC-protokollen

Styreordet anvendes til at sende kommandoer fra en master (f.eks. en pc) til en slave.



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Preset ref. lsb
01		Preset ref. msb
02	DC-bremssning	
03	Friløbsstop	
04	Kvikstop	
05	Fastfrys udgangsfrekvens	
06	Rampestop	Start
07		Nulstilling
08		Jog
09	Ingen funktion	Ingen funktion
10	Data ikke gyldige	Data gyldige
11		Aktivér relæ 1
12		Aktivér relæ 2
13		Valg af setup, lsb
14		Valg af setup, msb
15		Reversering

#### Bit 00/01:

Bit 00 og 01 anvendes til at vælge mellem de fire forprogrammerede referencer (parameter 211-214 *Preset-reference*) i henhold til følgende tabel:

Preset-ref.	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1



#### NB!:

I parameter 508 *Valg af preset reference* vælges det, hvordan Bit 00/01 sammenføres (gates) med de tilsvarende funktioner på de digitale indgange.

#### Bit 02, DC-BREMSE:

Bit 02 = 0 medfører DC-bremssning og stop. Bremsespænding og varighed indstilles i parameter 114 *DC-bremsestrøm* og parameter 115 *DC-bremsetid*. Bemærk: I parameter 504 *DC-bremse* vælges det, hvordan Bit 02 sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på klemme 27.

#### Bit 03, Friløbsstop:

Bit 03 = "0" medfører, at frekvensomformereren straks "slipper" motoren (udgangstransistorerne "slukkes"), således at motoren løber frit til stop. Bit 03 = "1" medfører, at frekvensomformereren kan starte motoren, hvis de øvrige startbetingelser er opfyldt. Bemærk: I parameter 503 *Friløbsstop* vælges det, hvordan Bit 03 sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på klemme 27.

#### Bit 04, Kvikstop:

Bit 04 = "0" medfører stop, hvor motorens hastighed rampes ned til stop via parameter 207 *Rampe ned-tid*.

#### Bit 05, Fastfrys udgangsfrekvens:

Bit 05 = "0" medfører, at den aktuelle udgangsfrekvens (i Hz) fastfryses. Den fastfrosne udgangsfrekvens kan nu kun ændres vha. de digitale indgange, der er programmeret til *Hastighed op* og *Hastighed ned*.



#### NB!:

Hvis *Fastfrys udgang* er aktiv, kan frekvensomformereren ikke stoppes via Bit 06 *Start* eller via klemme 18. Frekvensomformereren kan kun stoppes på følgende måder:

- Bit 03 *Friløbsstop*
- Klemme 27
- Bit 02 *DC-bremssning*
- Klemme 19 programmeret til *DC-bremssning*

#### Bit 06, Rampestop/start:

Bit 04 = "0" medfører stop, hvor motorens hastighed rampes ned til stop via parameter 207 *Rampe ned-tid*. Bit 06 = "1" medfører, at frekvensomformereren kan starte motoren, hvis de øvrige startbetingelser er opfyldt. Bemærk: I parameter 505 *Start* vælges det, hvordan Bit 06 *Rampestop/start* sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på klemme 18.

#### Bit 07, Nulstilling:

Bit 07 = "0" medfører ingen nulstilling. Bit 07 = "1" medfører, at et trip nulstilles. Nulstilling aktiveres på signalets forflanke, dvs. ved skift fra logisk '0' til logisk '1'.

### Bit 08, Jog:

Bit 08 = "1" medfører, at udgangsfrekvensen bestemmes af parameter 209 *Jog-frekvens*.

### Bit 09, Ingen funktion:

Bit 09 har ingen funktion.

### Bit 10, Data ikke gyldige/Data gyldige:

Anvendes til at fortælle frekvensomformereren, om styreordet skal anvendes eller ignoreres. Bit 10 = "0" medfører, at styreordet ignoreres. Bit 10 = "1" medfører, at styreordet anvendes. Denne funktion er relevant, fordi styreordet altid er indeholdt i telegrammet, uanset hvilken telegramtype der anvendes, dvs. at der er mulighed for at koble styreordet fra, hvis det ikke skal anvendes i forbindelse med opdatering eller læsning af parametre.

### Bit 11, Relæ 1:

Bit 11 = "0": Relæ 1 er ikke aktiveret.

Bit 11 = "1": Relæ 1 er aktiveret, forudsat at der er valgt *Styreordbit 11/12* i parameter 323 *Relæudgange*.

### Bit 12, Relæ 2:

Bit 12 = "0": Relæ 2 er ikke aktiveret.

Bit 12 = "1": Relæ 2 er aktiveret, forudsat at der er valgt *Styreordbit 11/12* i parameter 326 *Relæudgange*.

### NB!:

Hvis timeout-perioden indstillet i parameter 556 *Bus-tidsintervalfunktion* overskrides, afbrydes spændingen i relæ 1 og 2, hvis relæerne er aktiveret via seriel kommunikation.

### Bit 13/14, Valg af setup:

Bit 13 og 14 anvendes til at vælge mellem de fire menu-setups i henhold til følgende tabel:

Setup	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Funktionen er kun mulig, når der er valgt *Multi-setups* i parameter 004.

Bemærk: I parameter 507 *Valg af Setup* vælges det, hvordan Bit 13/14 sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på de digitale indgange.

### Bit 15, Ingen funktion/reversering:

Bit 15 = "0" medfører ingen reversering.

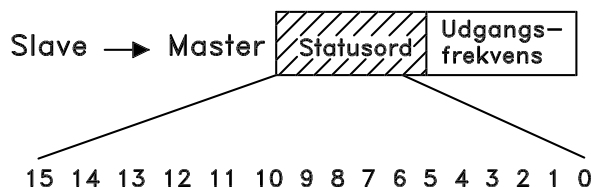
Bit 15 = "1" medfører reversering.

Bemærk, at reversering i fabriksindstillingen er valgt til digital i parameter 506 *Reversering*, hvilket

betyder, at Bit 15 kun medfører reversering, når der er valgt *bus, logisk eller eller logisk og (logisk og dog kun sammen med klemme 19)*.

### ■ Statusord i henhold til FC-protokollen

Statusordet anvendes til at informere masteren (f.eks. en PC) om slavens (VLT 6000 HVAC) tilstand.



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Trip	Styring klar
01		Frekvensomformer klar
02		Standby
03	Ingen trip	Trip
04	Ikke i brug	
05	Ikke i brug	
06	Ikke i brug	
07	Ingen advarsel	Advarsel
08	Hastighed ≠ ref.	Hastighed = ref.
09	Lokalbetjent	Seriell kom. styring
10	Ude af frekvensområde	
11		Kører
12	Ingen funktion	Ingen funktion
13		Spændingsadvarsel høj/lav
14		Strømgrænse
15		Termisk advarsel

### Bit 00, Styring klar:

Bit 00 = "1". Frekvensomformereren er klar til drift.

Bit 00 = "0". Frekvensomformereren er trippet.

### Bit 01, Frekvensomformer klar:

Bit 01 = "1". Frekvensomformereren er klar til drift, men klemme 27 er logisk '0', og/eller der er modtaget en *friløbskommando* via den serielle kommunikation.

### Bit 02, Standby:

Bit 02 = "1". Frekvensomformereren kan starte motoren, når der afgives en startkommando.

### Bit 03, Ingen trip/trip:

Bit 03 = "0" betyder, at VLT 6000 HVAC ikke er i en fejltilstand. Bit 03 = "1" betyder, at VLT 6000 HVAC er trippet, og at den behøver et reset-signal, for at driften kan genetableres.

### Bit 04, Anvendes ikke:

Bit 04 anvendes ikke i statusordet.

Bit 05, Anvendes ikke:

Bit 05 anvendes ikke i statusordet.

Bit 06, Triplås:

Bit 06: "1" betyder, at der er en triplås.

Bit 07, Ingen advarsel/advarsel:

Bit 07 = "0" betyder, at der ikke er en advarsel.

Bit 07 = "1" betyder, at der er opstået en advarsel.



**NB!:**

Alle advarsler er beskrevet i Driftsvejledningen.

Bit 08, Hastighed  $\neq$  ref./hastighed = ref.:

Bit 08 = "0" betyder, at motoren kører, men at den aktuelle hastighed er forskellig fra den indstillede hastighedsreference. Det kan f.eks. være tilfældet, når hastigheden rampes op/ned ved start/stop.

Bit 08 = "1" betyder, at motorens aktuelle hastighed er lig med den indstillede hastighedsreference.

Bit 09, Lokal betjening/styring via seriel kommunikation:

Bit 09 = "0" betyder, at OFF/STOP er aktiveret på betjeningsenheden, eller at VLT 6000 HVAC er i Hand-tilstand. Det er ikke muligt at styre VLT frekvensomformereren via den serielle kommunikation.

Bit 09 = "1" betyder, at det er muligt at styre frekvensomformereren via den serielle kommunikation.

Bit 10, Ude af frekvensområde:

Bit 10 = "0", hvis udgangsfrekvensen har nået værdien i parameter 201 *Udgangsfrekvens lav grænse* eller parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse*. Bit 10 = "1" betyder, at udgangsfrekvensen er inden for de nævnte grænser.

Bit 11, Kører ikke/kører:

Bit 11 = "0" betyder, at motoren ikke kører.

Bit 11 = "1" betyder, at VLT 6000 HVAC har et startsignal, eller at udgangsfrekvensen er større end 0 Hz.

Bit 12, Ingen funktion:

Bit 12 har ingen funktion.

Bit 13, Spændingsadvarsel høj/lav:

Bit 13 = "0" betyder, at der ikke er en spændingsadvarsel.

Bit 13 = "1" betyder, at DC-spændingen i VLT 6000 HVACs mellemkreds er for lav eller for høj.

Se spændingsgrænserne på side 160.

Bit 14, Strømgrænse:

Bit 14 = "0" betyder, at udgangsstrømmen er mindre end værdien i parameter 215 *Strømgrænse*  $I_{LIM}$ .

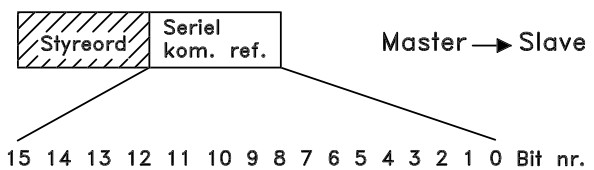
Bit 14 = "1" betyder, at udgangsstrømmen er større end værdien i parameter 215 *Strømgrænse*  $I_{LIM}$ , og frekvensomformereren vil trippe, når tiden indstillet i parameter 412 *Tripforsinkelse overstrøm*,  $I_{LIM}$  er udløbet.

Bit 15, Termisk advarsel:

Bit 15 = "0" betyder, at der ingen termisk advarsel er.

Bit 15 = "1" betyder, at temperaturgrænsen er overskredet i enten motor, frekvensomformer eller fra en termistor, der er tilsluttet en analog indgang.

### ■ Seriel kommunikation reference



Den serielle kommunikation reference overføres til frekvensomformereren som et 16-bit ord. Værdien overføres som hele tal 0 -  $\pm 32767$  ( $\pm 200\%$ ). 16384 (4000 Hex) svarer til 100%.

Den serielle kommunikation reference har følgende format:

0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (Par. 204 Minimum ref. - Par. 205 *Maksimum ref.*).

Det er muligt at ændre omdrejningsretningen via den serielle reference. Det sker ved at omregne den binære referenceværdi til 2 komplement. Se eksempel.

Eksempel - Styre ord og seriel kommunikation ref.:

Frekvensomformereren skal modtage en start-kommando og referencen ønskes indstillet til 50% (2000 Hex) af referenceområdet.

Styreord = 047F Hex. Startkommando  
Reference = 2000 Hex. 50% reference

047F H	2000 H
--------	--------

**Styreord Reference**

Frekvensomformereren skal modtage en start-kommando og referencen ønskes indstillet til -50% (-2000 Hex) af referenceområdet.

Referenceværdien konverteres først til 1 komplement og dernæst adderes 1 binært for at få 2 komplement:



2000 Hex = 0010 0000 0000 0000 binært

1 komplement = 1101 1111 1111 1111 binært  
+ 1 binært

2 komplement = 1110 0000 0000 0000 binært

Styreord = 047F Hex. Startkommando

Reference = E000 Hex. -50% reference

047F H	E000 H
--------	--------

Styreord Reference

Par. 201 0 Hz

Udgangsfrekvens

lav grænse =

Par. 202 50 Hz

Udgangsfrekvens

høj grænse =

Statusord = 0F03 Hex.

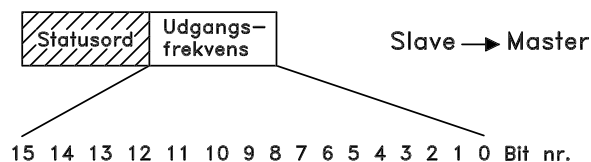
Statusmeddelelse

Udg. frekvens = 2000 Hex. 50% af frekvensområdet svarende til 25 Hz.

0F03 H	2000 H
--------	--------

Statusord Udgangs-  
frekvens

### ■ Aktuel udgangsfrekvens



Værdien af frekvensomformerens aktuelle udgangsfrekvens overføres som et 16-bit ord. Værdien overføres som hele tal 0 - ±32767 (±200%). 16384 (4000 Hex) svarer til 100%.

Udgangsfrekvens har følgende format:

0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (Par. 201 0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (Par. 201 Udgangsfrekvens lav grænse - Par. 202 Udgangsfrekvens høj grænse).

Eksempel - Statusord og aktuel udgangsfrekvens:

Masteren modtager en statusmeddelelse fra VLT frekvensomformeren at den aktuelle udgangsfrekvens er 50% af udgangsfrekvensområdet.

**■ Seriel kommunikation 500 - 556**

I denne parametergruppe opsættes VLT frekvensomformerens serielle kommunikation. Der er mulighed for at vælge mellem tre protokoller: FC protokol, Metasys N2 eller Landis/Staefa. For at benytte den serielle kommunikation skal adresse og baudrate altid indstilles. Desuden kan der via den serielle kommunikation læses aktuelle driftsdata, som reference, feedback og motor-temperatur.

**500 Protokol  
(PROTOKOL)**
**Værdi:**

★FC-protokol (FC PROTOKOL)	[0]
Metasys N2 (METASYS N2)	[1]
Landis/Staefa Apogee FLN (LS FLN)	[2]
Modbus RTU (MODBUS RTU)	[3]

**Funktion:**

Der kan vælges mellem fire forskellige protokoller.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg den ønskede styreordsprotokol.

**501 Adresse  
(ADRESSE)**
**Værdi:**

Parameter 500 Protokol = FC protokol [0]	
0 - 126	★ 1
Parameter 500 Protokol = Metasys N2 [1]	
1 - 255	★ 1
Parameter 500 Protokol = LS FLN [2]	
0 - 98	★ 1
Parameter 500 Protokol = MODBUS RTU [3]	
1 - 247	★ 1

**Funktion:**

Det er i denne parameter muligt at tildele hver frekvensomformer en adresse i et serielt kommunikationsnet.

**Beskrivelse af valg:**

Den enkelte frekvensomformere skal tildeles en unik adresse. Hvis antallet af tilsluttede enheder (frekvensomformere + master) overstiger 31, skal der anvendes en forstærker (repeater). Parameter 501 Adresse kan ikke vælges via seriel kommunikation, men skal indstilles via LCP-betjeningsenheden.

**502 Baudrate**
**(BAUDRATE)**
**Værdi:**

300 Baud (300 BAUD)	[0]
600 Baud (600 BAUD)	[1]
1200 Baud (1200 BAUD)	[2]
2400 Baud (2400 BAUD)	[3]
4800 Baud (4800 BAUD)	[4]
★9600 Baud (9600 BAUD)	[5]

**Funktion:**

I denne parameter programmeres den hastighed, hvormed data overføres via den serielle kommunikation. Baudrate defineres som antallet af bits der overføres pr. sekund.

**Beskrivelse af valg:**

VLT frekvensomformerens transmissionshastighed skal sættes til en værdi svarende til transmissionshastigheden for masteren. Parameter 502 *Baudrate* kan ikke vælges via den serielle kommunikation, men skal indstilles via betjeningsenheden LCP. Selve datatransmissionstiden, som bestemmes af den indstillede baud rate, er kun en del af den samlede kommunikationstid. Følgende valg kan foretages: 300 - 9600 baud for FC protokol  
9600 baud kun til Metasys N2  
4800-9600 baud til Apogee FLN

**503 Friløbsstop**
**(FRILØBSSTOP)**
**Værdi:**

Digital indgang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriel kommunikation (SERIEL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
★Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

**Funktion:**

I parametrene 503-508 kan det vælges, om frekvensomformeren skal styres via de digital indgange og/eller via seriel kommunikation. Hvis der vælges *Seriel kommunikation* [1], kan den pågældende kommando kun aktiveres, hvis der afgives en kommando via den serielle kommunikation. Hvis der vælges *Logisk og* [2], skal funktionen tillige være aktiveret via en digital indgang.

**Beskrivelse af valg:**

Nedenstående skema viser, hvornår motoren kører, og hvornår den er i friløbsstop, når der er valgt *Digital indgang* [0], *Seriel kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.



### NB!

Bemærk, at klemme 27 og styreordets bit 03 er aktive ved logisk '0'.

Digital indgang [0]			Seriel kommunikation [1]		
Seriel			Seriel		
Kl. 27	kom.	Funktion	Kl. 27	kom.	Funktion
0	0	Friløbsstop	0	0	Friløbsstop
0	1	Friløbsstop	0	1	Motor kør.
1	0	Motor kør.	1	0	Friløbsstop
1	1	Motor kør.	1	1	Motor kør.
Logisk og [2]			Logisk eller [3]		
Seriel			Seriel		
Kl. 27	kom.	Funktion	Kl. 27	kom.	Funktion
0	0	Friløbsstop	0	0	Friløbsstop
0	1	Motor kør.	0	1	Friløbsstop
1	0	Motor kør.	1	0	Friløbsstop
1	1	Motor kør.	1	1	Motor kør.

### 504 DC-bremse

#### (DC BREMSE)

#### Værdi:

Digital indgang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriel kommunikation (SERIEL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
★Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

#### Funktion:

Se funktionsbeskrivelse til parameter 503 *Friløbsstop*.

#### Beskrivelse af valg:

Nedenstående skema viser, hvornår motoren kører, og hvornår den bruger DC-bremser, når der er valgt *Digital indgang* [0], *Seriel kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].



### NB!

Bemærk, at DC-bremser inverteret [3] via klemme 19, klemme 27 og styreordets bit 03 er aktive ved logisk '0'.

Digital indgang [0]			Seriel kommunikation [1]		
Seriel			Seriel		
Kl.	kom.	Funktion	Kl.	kom.	Funktion
19/27			19/27		
0	0	DC-bremse	0	0	DC-bremse
0	1	DC-bremse	0	1	Motor kør.
1	0	Motor kør.	1	0	DC-bremse
1	1	Motor kør.	1	1	Motor kør.
Logisk og [2]			Logisk eller [3]		
Seriel			Seriel		
Kl.	kom.	Funktion	Kl.	kom.	Funktion
19/27			19/27		
0	0	DC-bremse	0	0	DC-bremse
0	1	Motor kør.	0	1	DC-bremse
1	0	Motor kør.	1	0	DC-bremse
1	1	Motor kør.	1	1	Motor kør.

### 505 Start

#### (START)

#### Værdi:

Digital indgang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriel kommunikation (SERIEL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
★Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

#### Funktion:

Se funktionsbeskrivelse til parameter 503 *Friløbsstop*.

#### Beskrivelse af valg:

Nedenstående skema viser, hvornår motoren er stoppet og angiver de situationer, hvor frekvensomformereren modtager en startkommando, når der er valgt *Digital indgang* [0], *Seriel kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

Digital indgang [0]			Seriel kommunikation [1]		
Seriel			Seriel		
Kl. 18	kom.	Funktion	Kl. 18	kom.	Funktion
0	0	Stop	0	0	Stop
0	1	Stop	0	1	Start
1	0	Start	1	0	Stop
1	1	Start	1	1	Start
Logisk og [2]			Logisk eller [3]		
Seriel			Seriel		
Kl. 18	kom.	Funktion	Kl. 18	kom.	Funktion
0	0	Stop	0	0	Stop
0	1	Stop	0	1	Start
1	0	Stop	1	0	Start
1	1	Start	1	1	Start

### 506 Omløbsretning

#### (OMLØBSRETNING)

#### Værdi:

★Digital indgang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriel kommunikation (SERIEL PORT)	[1]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Logisk og (LOGISK OG) [2]  
 Logisk eller (LOGISK ELLER) [3]

### Funktion:

Se funktionsbeskrivelse til parameter 503 *Friløbsstop*.

### Beskrivelse af valg:

Nedenstående skema viser, hvornår motoren kører med og mod uret, når der er valgt *Digital indgang* [0], *Seriell kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

Digital indgang [0]			Seriell kommunikation [1]		
Seriell			Seriell		
Kl. 19	kom.	Funktion	Kl. 19	kom.	Funktion
0	0	Med uret	0	0	Med uret
0	1	Med uret	0	1	Mod uret
1	0	Mod uret	1	0	Med uret
1	1	Mod uret	1	1	Mod uret

Logisk og [2]			Logisk eller [3]		
Seriell			Seriell		
Kl. 19	kom.	Funktion	Kl. 19	kom.	Funktion
0	0	Med uret	0	0	Med uret
0	1	Med uret	0	1	Mod uret
1	0	Med uret	1	0	Mod uret
1	1	Mod uret	1	1	Mod uret

### 507 Valg af Setup

#### (VALG AF SETUP)

### 508 Valg af preset-reference

#### (HASTIGHEDSVALG)

### Værdi:

Digital indgang (DIGITAL INPUT) [0]  
 Seriell kommunikation (SERIEL PORT) [1]  
 Logisk og (LOGISK OG) [2]  
 ★Logisk eller (LOGISK ELLER) [3]

### Funktion:

Se funktionsbeskrivelse til parameter 503 *Friløbsstop*.

### Beskrivelse af valg:

Nedenstående skema viser Setup (parameter 002 *Aktivt setup*), der er blevet valgt ved hjælp af *Digital input* [0], *Seriell kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

Skemaet viser også preset-referencen (parameter 211-214 *Preset-reference*), der er blevet valgt ved hjælp af *Digital input* [0], *Seriell kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

Digital indgang [0]				
Bus	Bus	Setup/Preset	Setup/Preset	Setup nr.
msb	lsb	msb	lsb	Preset-ref. nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Seriell kommunikation [1]				
Bus	Bus	Setup/Preset	Setup/Preset	Setup nr.
msb	lsb	msb	lsb	Preset-ref. nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Logisk og [2]				
Bus	Bus	Setup/Preset	Setup/Preset	Setup nr.
msb	lsb	msb	lsb	Preset-ref. nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Logisk eller [3]				
Bus msb	Bus lsb	Setup/Preset msb	Setup/Preset lsb	Setup nr. Preset-ref. nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

**509 - 532 Dataudlæsning**

Værdi:

Parameter-nr.	Beskrivelse	Displaytekst	Enhed	Opdaterings-interval
509	Resulterende reference	(REFERENCE %)	%	80 msek.
510	Resulterende reference [enhed]	(REFERENCE ENHED)	Hz, omdr./min.	80 msek.
511	Feedback [enhed]	(FEEDBACK)	Par. 415	80 msek.
512	Frekvens [Hz]	(FREKVENNS)	Hz	80 msek.
513	Brugerdefineret udlæsning	(BRUGERVALGT ENH.)	Hz x skalering	80 msek.
514	Motorstrøm [A]	(STRØM)	Amp	80 msek.
515	Effekt [kW]	(EFFEKT kW)	kW	80 msek.
516	Effekt [HK]	(EFFEKT [HK])	HK	80 msek.
517	Motorspænding [V]	(MOTORSPÆNDING)	V <sub>AC</sub>	80 msek.
518	Mellemkredsspænding [V]	(DC LINK SPÆNDING)	V <sub>DC</sub>	80 msek.
519	Termisk belastning, motor [%]	(MOTOR TEMP.)	%	80 msek.
520	Termisk belastning, VLT [%]	(DREV TEMP.)	%	80 msek.
521	Digital indgang	(DIG. INDGANG)	Binær	80 msek.
522	Klemme 53, analog indgang [V]	(ANALOG INDG. 53)	Volt	20 msek.
523	Klemme 54, analog indgang [V]	(ANALOG INDG. 54)	Volt	20 msek.
524	Klemme 60, analog indgang [mA]	(ANALOG INDG. 60)	mA	20 msek.
525	Pulsreference [Hz]	(PULS REF.)	Hz	20 msek.
526	Ekstern reference [%]	(EKST. REF. %)	%	20 msek.
527	Statusord	(STATUSORD, BIN)	Hex	20 msek.
528	Kølepladetemperatur [°C]	(KØLEPL. TEMP.)	°C	1,2 msek.
529	Alarmord	(ALARMORD, BIN)	Hex	20 msek.
530	Styreord	(VLT STYREORD, HEX)	Hex	2 msek.
531	Advarselsord	(ADVARSELSORD)	Hex	20 msek.
532	Advarselsord	(UDVID. STATUSORD)	Hex	20 msek.
537	Relæstatus	(RELÆSTATUS)	Binær	80 msek.
538	Advarselsord 2	(ADVARSELSORD 2)	Hex	20 msek.

**Funktion:**

Disse parametre kan udlæses via den serielle kommunikationsport samt via displayet. Se også parameter 007-010 *Display udlæsning*.

Beskrivelse af valg:

**Resulterende reference, parameter 509:**

angiver en procentværdi for den resulterende reference i området fra *Minimum reference*, Ref<sub>MIN</sub> til Maksimum reference, Ref<sub>MAKS</sub>. Se også referencehåndtering, side 98.

**Resulterende reference [enhed], parameter 510:**

angiver den resulterende reference i enheden Hz i *Åben sløjfe* (parameter 100). I *Lukket sløjfe* vælges referenceenheden i parameter 415 *Procesenheder*.

**Feedback [enhed], parameter 511:**

angiver den resulterende feedbackværdi med den enhed/skalering, der er valgt i parameter 413, 414 og 415. Se også feedbackhåndtering, side 124.

**Frekvens [Hz], parameter 512:**

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

angiver udgangsfrekvensen fra frekvensomformereren.

**Beskrivelse af valg:**
**Brugerdefineret udlæsning, parameter 513:**

angiver en brugerdefineret værdi, der udregnes på basis af den aktuelle udgangsfrekvens og enhed samt den skalering, der er valgt i parameter 005 *Maks. værdi for brugerdefineret udlæsning*. Enheden vælges i parameter 006 *Enhed for brugerdefineret udlæsning*.

**Motorstrøm [A], parameter 514:**

Angiver motorens fasestrøm målt som effektiv værdi.

**Effekt [kW], parameter 515:**

Angiver motorens aktuelle effektoptagelse i kW.

**Effekt [HK], parameter 516:**

Angiver motorens aktuelle effektoptagelse i HK.

**Motorspænding, parameter 517:**

Angiver den spænding, der tilføres motoren.

**Mellemkredsspænding, parameter 518:**

Angiver frekvensomformerens mellemkredsspænding.

### Termisk belastning, motor [%], parameter 519:

Angiver den beregnede/estimerede termiske belastning af motoren. 100 % er udkoblingsgrænsen. Se også parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse*.

### Termisk beskyttelse, VLT [%], parameter 520:

Angiver den beregnede/estimerede termiske belastning af frekvensomformereren. 100 % er udkoblingsgrænsen.

### Digital indgang, parameter 521:

Angiver signalstatus for de 8 indgange (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 og 33). Indgang 16 svarer til bitten længst til venstre.

'0' = intet signal, '1' = signal tilsluttet.

### Klemme 53, analog indgang [V], parameter 522:

Angiver spændingsværdien for signalet på klemme 53.

### Klemme 54, analog indgang [V], parameter 523:

Angiver spændingsværdien for signalet på klemme 54.

### Klemme 60, analog indgang [mA], parameter 524:

Angiver strømværdien for signalet på klemme 60.

### Pulsreference [Hz], parameter 525:

Angiver en pulsfrekvens i Hz tilsluttet klemme 17 eller klemme 29.

### Ekstern reference, parameter 526:

Angiver summen af eksterne referencer som en procentdel (sum af analog/puls-/seriel kommunikation) i området fra *Minimum-reference*,  $Ref_{MIN}$  til *Maksimum-reference*,  $Ref_{MAKS}$ .

### Statusord, parameter 527:

Angiver det aktuelle statusord for frekvensomformereren i Hex.

### Kølepladetemperatur, parameter 528:

Angiver frekvensomformerens aktuelle kølepladetemperatur. Udkoblingsgrænsen er  $90 \pm 5$  °C, indkobling igen ved  $60 \pm 5$  °C.

### Alarmord, parameter 529:

Angiver en Hex-kode for alarmen på frekvensomformereren.

### Styreord, parameter 530:

Angiver det aktuelle styreord for frekvensomformereren i Hex.

### Advarselsord, parameter 531:

Angiver i Hex, om der er en advarsel på frekvensomformereren.

### Udvidet statusord, parameter 532:

Angiver i Hex-kode, om der er en advarsel på frekvensomformereren.

### Relæstatus, parameter 537:

Angiver i binær kode, om frekvensomformerens udgangsrelæer er udløst eller ej.

### Advarselsord 2, parameter 538:

Når hex-kode 80000000 er til stede i advarselsord parameter 531, skrives en advarsel i advarselsord 2, parameter 538. Advarslen er i hex-kode.

#### 535 Bus feedback 1

##### (BUS FEEDBACK1)

#### Værdi:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

#### Funktion:

Via den serielle kommunikation kan der i denne parameter skrives en busfeedback værdi, som derefter vil indgå i feedbackhåndtering (se side 115). Busfeedback 1 vil summeres sammen med en evt. feedbackværdi på klemme 53.

#### Beskrivelse af valg:

Skriv den ønskede busfeedback værdi via den serielle kommunikation.

#### 536 Bus feedback 2

##### (BUS FEEDBACK 2)

#### Værdi:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

#### Funktion:

Via den serielle kommunikation kan der i denne parameter skrives en busfeedback værdi, som derefter vil indgå i feedbackhåndtering. Busfeedback 2 vil summeres sammen med en evt. feedbackværdi på klemme 54.

#### Beskrivelse af valg:

Skriv den ønskede busfeedback værdi via den serielle kommunikation.

#### 555 Bustidsinterval

##### (BUS TIMEOUT TID)

#### Værdi:

1 - 65534 sek. ★ 60 sek.

#### Funktion:

I denne parameter angives den maksimale tid, der forventes at forløbe mellem modtagelsen af to telegrammer i rækkefølge. Overskrides denne

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

tid, formodes den serielle kommunikation at være ophørt, og den ønskede reaktion indstilles i parameter 556 *Bustidsintervalfunktion*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.

**556 Bustidsintervalfunktion  
(BUS TIMEOUT FUNK)**
**Værdi:**

★ Ikke aktiv (OFF)	[0]
Frys udgang (FASTFRYS UD GANG)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jogging (JOG FREKVENS)	[3]
Maks. udgangsfrekvens (MAX. UDG. FREKV.)	[4]
Stop og trip (STOP & TRIP)	[5]

**Funktion:**

I denne parameter indstilles den reaktion, der ønskes fra frekvensomformereren, når den tid, der er indstillet i parameter 555 *Bustidsinterval*, er overskredet.

**Beskrivelse af valg:**

Frekvensomformerens udgangsfrekvens kan fastfryses ved den aktuelle værdi på et vilkårligt tidspunkt, fastfryses ved parameter 211 *Preset-reference 1*, fastfryses ved parameter 202 *Maks. udgangsfrekvens* eller stoppes med en udkobling.

**560 N2 Overstyringsfrigørelsestid  
(N2 OVER KVIT TID)**
**Værdi:**

1 - 65534 (OFF) sek. ★ OFF

**Funktion:**

I denne parameter indstilles den maksimumtid, som forventes at gå mellem modtagelsen af to N2 telegrammer efter hinanden. Hvis denne tid overskrides, antages den serielle kommunikation at være stoppet, og alle punkter i N2 punktkortet, som overstyres, vil blive frigivet i nedenstående rækkefølge:

1. Frigiv analoge udgange fra punktadresse (NPA) 0 til 255.
2. Frigiv binære udgange fra punktadresse (NPA) til 255.
3. Frigiv interne flydepunkter fra punktadresse (NPA) 0 til 255.
4. Frigiv interne heltalspunkter fra punktadresse (NPA) 0 til 255.
5. Frigiv interne bytepunkter fra punktadresse (NPA) 0 til 255.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.

**565 FLN bustidsinterval  
(FLN TIMEOUT TID)**
**Værdi:**

1 - 65534 sek. ★ 60 sek.

**Funktion:**

I denne parameter indstilles den maksimumtid, som forventes at gå mellem modtagelsen af to Apogee FLN-telegrammer efter hinanden. Hvis denne tid overskrides, antages den serielle kommunikation at være stoppet, og den ønskede reaktion indstilles i parameter 566 *FLN Bustidsintervalfunktion*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.

**566 FLN bustidsintervalfunktion  
(FLN TIMEOUT FUNK)**
**Værdi:**

★ Off (OFF)	[0]
Frys udgang (FRYS UD GANG)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jogging (JOGGING)	[3]
Max. udgangsfrekvens (MAX FREKVENS)	[4]
Stop og trip (STOP & TRIP)	[5]

**Funktion:**

I denne parameter vælges den ønskede reaktion fra frekvensomformereren, når den tid, der er indstillet i parameter 565 *FLN bustidsinterval*, er overskredet.

**Beskrivelse af valg:**

VLT frekvensomformerens udgangsfrekvens kan fastfryses til den til enhver tid gældende værdi, idet fastfrysningen sker i parameter 211 *Preset reference 1*, eller i parameter 202 *Max. udgangsfrekvens*, eller man kan standse og aktivere en udkobling.

**570 Modbus paritets- og meddelelsesramme  
(M.BUS PAR./FRAME)**
**Værdi:**

(EVEN/1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
★ (NO PARITY/ 1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.



**Funktion:**

Denne parameter konfigurerer frekvensomformerens Modbus RTU-interface til at kommunikere korrekt med master-styreenheden. Pariteten (LIGE, ULIGE eller INGEN PARITET) skal indstilles, så den svarer til indstillingen for master-styreenheden.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg den paritet, der svarer til indstillingen for Modbus master-styreenheden. Lige eller ulige paritet anvendes somme tider til at gøre det muligt at kontrollere et overført ord for fejl. Da Modbus RTU anvender den mere effektive metode CRC (Cyclic Redundancy Check) til fejlkontrol, anvendes paritetskontrol kun sjældent i Modbus RTU-netværk.

**571 Modbus tidsafbrydelse af kommunikation****(M.BUS KOM.-TID.)****Værdi:**

10 ms - 2000 ms

★ 100 ms

**Funktion:**

Denne parameter bestemmer det maksimale tidsrum, hvorunder frekvensomformerens Modbus RTU venter på tegn, der sendes af master-styreenheden. Når dette tidsrum udløber, går frekvensomformerens Modbus RTU-interface ud fra, at hele meddelelsen er modtaget.

**Beskrivelse af valg:**

Generelt er værdien på 100 ms tilstrækkeligt for Modbus RTU-netværk, men visse Modbus RTU-netværk kan arbejde med en tidsafbrydelsesværdi på kun 35 ms. Hvis der vælges en for kort værdi, risikerer frekvensomformerens Modbus RTU-interface at gå glip af en del af meddelelsen. Da CRC-kontrollen efterfølgende ikke vil være korrekt, vil frekvensomformereren ignorere meddelelsen. De resulterende returneringer af meddelelser vil gøre kommunikationen i netværket langsommere. Hvis der vælges en for lang værdi, venter frekvensomformereren længere end nødvendigt for at bestemme, om meddelelsen er afsluttet. Dette vil forsinke frekvensomformerens reaktion på meddelelsen og muligvis få master-styreenheden til at tidsafbryde. De resulterende returneringer af meddelelser vil gøre kommunikationen i netværket langsommere.

**■ Udvidet statusord, advarselsord og alarmord**

Udvidet statusord, advarselsord og alarmord vises i Hex-format i displayet. Hvis der er mere end én advarsel eller alarm, vises der en sum af alle advarselserne eller alarmerne.

De beskrivelser, der vedrører det udvidede statusord, kan ses i Statusord under FC-protokollen, og beskrivelserne kan ligeledes udlæses via den serielle bus i parameter 531, *Advarselsord*, 532, *Udvidet statusord*, og 529, *Alarmord*.

Hex-kode	Udvidet statusord
00000001	Overspændingsstyring aktiv
00000002	Startforsinkelse
00000004	Sleep boost aktiv
00000008	Sleep-tilstand aktiv
00000010	Automatisk motortilpasning gennemført
00000020	Automatisk motortilpasning kører
00000040	Reversering og start
00000080	Rampedrift
00000100	Reversering
00000200	Hastighed = reference
00000400	Kører
00000800	Lokal ref. = 0, Fjernbetjent ref. = 1
00001000	OFF-tilstand = 1
00002000	Autotilstand = 0, Handtilstand = 1
00004000	Start blokeret
00008000	Start blokeret, signal mangler
00010000	Fastfrys udgang
00020000	Fastfrys udgang blokeret
00040000	Jogging
00080000	Jogging blokeret
00100000	Standby
00200000	Stop
00400000	DC-stop
00800000	Frekvensomformer klar
01000000	Relæ 123 aktivt
02000000	Frekvensomformer klar
04000000	Styring klar
08000000	Start forhindret
10000000	Profibus OFF3 aktiv
20000000	Profibus OFF2 aktiv
40000000	Profibus OFF1 aktiv
80000000	Reserveret

Hex-kode	Advarselsord
00000001	Reference høj
00000002	Fejl i EEprom på styrekort
00000004	Fejl i EEprom på effektkort
00000008	Timeout for HPFB-bus
00000010	Timeout for seriel kommunikation
00000020	Overstrøm
00000040	Strømgrænse
00000080	Motortermistor
00000100	Overtemperatur i motor
00000200	Overtemperatur i veksleretter
00000400	Underspænding
00000800	Overspænding
00001000	Overspænding
00002000	Spændingsadvarsel høj
00004000	Forsyningsfejl
00008000	Live zero-fejl
00010000	Under 10 Volt (klemme 50)
00020000	Reference lav
00040000	Feedback høj
00080000	Feedback lav
00100000	Udgangsstrøm høj
00200000	Reserveret
00400000	Profibus-kommunikationsfejl
00800000	Udgangsstrøm lav
01000000	Udgangsfrekvens høj
02000000	Udgangsfrekvens lav
04000000	AMA - motor for lille
08000000	AMA - motor for stor
10000000	AMA - kontroller par. 102, 103, 105
20000000	AMA - kontroller par. 102, 104, 106
40000000	Reserveret
80000000	Advarselsord sat i adv.ord 2.

Hex-kode	Advarselsord 2
00000001	Grænser for firemode overskredet
00000002	Fire mode aktiv
00000004	Bypass af fire mode
00000008	RTC ikke klar

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Bit (Hex)	Fejlnummer	Alarmord	LCP tekst
0000 0001	99	Ukendt alarm	(UKENDT ALARM)
0000 0002	----	Triplåst	(TRIP FASTL.[AFB.NET])
0000 0004	22	Fejl på automatisk motortilpasning	(AUTOOPTIMER. IKKE OK)
0000 0008	18	Timeout for HPFB seriel kommunikation	(HPFB TIMEOUT)
0000 0010	17	Timeout for seriel basiskommunikation	(STD BUS TIMEOUT)
0000 0020	16	Kortslutning	(KORTSLUTNING)
0000 0040	15	Switch mode-fejl	(SWITCH MODE FEJL)
0000 0080	14	Jordfejl	(JORDFEJL)
0000 0100	13	Overstrøm	(OVERSTRØM)
0000 0200	12	Strømgrænse	(STRØMGRÆNSE)
0000 0400	11	Motortermistor	(MOTORTERMISTOR)
0000 0800	10	Overbelastning af motor	(MOTOR, TID)
0000 1000	9	Overbelastning af vekselretter	(INVERTER, TID)
0000 2000	8	Underspænding	(DC LINK UNDERSPÆND.)
0000 4000	7	Overspænding	(DC LINK OVERSPÆNDING)
0000 8000	4	Forsyningsfejl	(FORSYNINGSFEJL)
0001 0000	2	Live zero-fejl	(STYRESIGN<MIN SIGN.)
0002 0000	29	Kølepladetemperatur for høj	(KØLEPLADE OVERTEMP.)
0004 0000	30	Motorfase W	(FEJL, MOT.FASE W)
0008 0000	31	Motorfase V	(FEJL, MOT.FASE V)
0010 0000	32	Motorfase U	(FEJL, MOT.FASE U)
0020 0000	34	Fejl på HPFB seriel kommunikation	(HPFB KOM. FEJL)
0040 0000	37	Fejl på gate-frekvensomformer	(GATE DRIVE FEJL)
0080 0000	63	Udgangsstrøm lav	(INGEN LAST)
0100 0000	60	Sikkerhedsstop	(SIKKERHED/LÅST)
0200 0000	80	Fire mode var aktiv	(FIRE MODE AKTIV)

(Øvrige bit er reserveret til fremtidig brug)

**■ Servicefunktioner 600-631**

Denne parametergruppe indeholder bl.a. funktionerne driftsdata, datalogbog og fejllogbog.

Den indeholder også oplysninger om frekvensomformerens typeskiltdata.

Disse servicefunktioner er yderst nyttige i forbindelse med drifts- og fejlanalyse i en installation.

**600-605 Driftsdata**
**Værdi:**

Parameter-nr.	Beskrivelse Driftsdata:	Displaytekst	Apparat	Område
600	Driftstimer	(DRIFTSTIMER)	Timer	0 - 130,000.0
601	Kørte timer	(KØRTE TIMER)	Timer	0 - 130,000.0
602	kWh-tæller	(kWh TÆLLER)	kWh	-
603	Antal indkoblinger	(ANTAL INDKOBL)	Klem- menumer.	0 - 9999
604	Ant. overtemperaturer.	(ANTAL OVEROPHED)	Klem- menumer.	0 - 9999
605	Antal overspændinger	(ANTAL OVERSPÆND)	Klem- menumer.	0 - 9999

**Funktion:**

Disse parametre kan udlæses via den serielle kommunikationsport samt via displayet i parametrene.

**Beskrivelse af valg:**
**Parameter 600 Driftstimer:**

Angiver det antal timer, frekvensomformereren har været i drift. Værdien gemmes en gang i timen, samt når strømforsyningen til enheden afbrydes. Værdien kan ikke nulstilles.

**Parameter 601 Kørte timer:**

Angiver det antal timer, motoren har været i drift, siden den blev nulstillet i parameter 619 *Nulstilling af tæller til kørte timer*. Værdien gemmes en gang i timen, samt når strømforsyningen til enheden afbrydes.

**Parameter 602 kWh-tæller:**

Angiver udgangsfrekvensen fra frekvensomformereren. Beregningen er baseret på middelværdien i kWh over en time. Værdien kan nulstilles med parameter 618 *Nulstilling af kWh-tæller*.

**Parameter 603 Antal indkoblinger:**

Angiver antallet af indkoblinger af forsyningssspænding til frekvensomformereren.

**Parameter 604 Antal overtemperaturer:**

Angiver antal overtemperaturfejl, der har været registreret på frekvensomformerens køleplade.

**Parameter 605 Antal overspændinger:**

Angiver antal overspændinger af mellemkredsspændingen, der har været på frekvensomformereren. Antallet bliver kun talt op, når Alarm 7 *Overspænding* er aktiv.

---

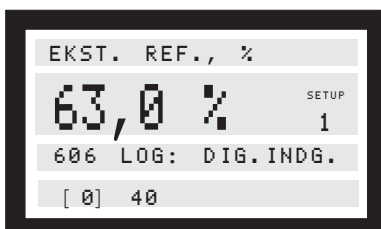
★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 606 - 614 Datalogbog

Værdi:				
Parameter-nr.	Beskrivelse Datalogbog:	Displaytekst	Enhed	Område
606	Digital indgang	(LOG: DIG. INDG.)	Decimal	0 - 255
607	Styreord	(LOG: STYREORD)	Decimal	0 - 65535
608	Statusord	(LOG: STATUSORD)	Decimal	0 - 65535
609	Reference	(LOG: REFERENCE)	%	0 - 100
610	Feedback	(LOG: FEEDBACK)	Par. 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	Udgangsfrekvens	(LOG: MOT.FREKV.)	Hz	0.0 - 999.9
612	Udgangsspænding	(LOG: MOT.SPÆND.)	Volt	50 - 1000
613	Udgangsstrøm	(LOG: MOT.STRØM)	Amp	0.0 - 999.9
614	DC link-spænding	(LOG: DC LINK SP.)	Volt	0.0 - 999.9

#### Funktion:

Med disse parametre er det muligt at se op til 20 gemte værdier (datalogbøger). [1] er den nyeste og [20] den ældste logbog. Når der er afgivet en startkommando, skrives der til datalogbogen hvert 160. millisekund. Hvis der forekommer et trip, eller hvis motoren er stoppet, gemmes de 20 nyeste poster i datalogbogen, og værdierne kan ses i displayet. Dette kan være nyttigt, når der skal foretages service efter et trip. Datalognummeret gives i kantede parenteser; [1]



Datalogbøgerne [1]-[20] kan læses ved først at trykke på [CHANGE DATA]-tasten og derefter på [+/-]-tasterne for at skifte datalogbogsnummer. Parametrene 606-614 *Datalogbog* kan også udlæses via den serielle kommunikationsport.

#### Beskrivelse af valg:

##### Parameter 606 Datalogbog: Digital indgang:

Her vises de seneste logbogsdata i decimalkode, der viser status for de digitale indgange. Oversat til binær kode svarer klemme 16 til bitten længst til venstre og til decimalkode 128. Klemme 33 svarer til bitten længst til højre og til decimalkode 1. Tabellen kan f.eks. bruges til at konvertere et decimaltal til binær kode. Digitalt 40 svarer f.eks. til binært 00101000. Det nærmeste mindre decimaltal er 32, der svarer til et signal på klemme 18.  $40-32 = 8$ , hvilket svarer til et signal på klemme 27.

Klemme	16	17	18	19	27	29	32	33
Decimaltal	128	64	32	16	8	4	2	1

##### Parameter 607 Datalogbog: Styreord:

Her angives de seneste logbogsdata for frekvensomformerens styreord i decimalkode. Styreordet kan kun ændres via seriel kommunikation. Styreordet læses som et decimaltal, der skal konverteres til et hexadecimalt tal.

##### Parameter 608 Datalogbog: Statusord:

Denne parameter angiver de seneste logbogsdata for statusordet i decimalkode. Statusordet læses som et decimaltal, der skal konverteres til et hexadecimalt tal.

##### Parameter 609 Datalogbog: Reference:

Denne parameter angiver de seneste logbogsdata for den resulterende reference.

##### Parameter 610 Datalogbog: Feedback:

Denne parameter angiver de seneste logbogsdata for feedbacksignalet.

##### Parameter 611 Datalogbog: Udgangsfrekvens:

Denne parameter angiver de seneste logbogsdata for udgangsfrekvensen.

##### Parameter 612 Datalogbog: Udgangsspænding:

Denne parameter angiver de seneste logbogsdata for udgangsspændingen.

##### Parameter 613 Datalogbog: Udgangsstrøm:

Denne parameter angiver de seneste logbogsdata for udgangsstrømmen.

##### Parameter 614 Datalogbog: DC link-spænding:

Denne parameter angiver de seneste logbogsdata for mellemkredsspændingen.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

### 615 Fejllogbog: Fejlkode

(F. LOG: FEJLKODE)

#### Værdi:

[Indeks 1-10] Fejlkode: 0-99

#### Funktion:

Denne parameter gør det muligt at se årsagen til, at et trip (udkobling af frekvensomformer) opstår. Der lagres 10 [1-10] logværdier. Det laveste lognummer [1] indeholder den nyeste/sidst gemte dataværdi, mens det højeste lognummer [10] indeholder den ældste dataværdi. Hvis der opstår et trip på frekvensomformerens, er det muligt at se årsagen, tidspunktet og evt. værdier for udgangsstrøm eller udgangsspænding.

#### Beskrivelse af valg:

Angivet som en fejlkode, hvor tallet henviser til en tabel i *Oversigt over advarsler og alarmer*. Fejllogbogen nulstilles kun efter manuel initialisering. (Se *Manuel initialisering*).

### 616 Fejllogbog: Tid

(F.LOG: TID)

#### Værdi:

[Indeks 1-10] Timer: 0 - 130,000.0

#### Funktion:

Denne parameter gør det muligt at se det samlede antal kørte timer i forbindelse med de seneste 10 trip. Der gemmes 10 [1-10] logbogsværdier. Det laveste lognummer [1] indeholder den nyeste/sidst gemte dataværdi, mens det højeste lognummer [10] indeholder den ældste dataværdi.

#### Beskrivelse af valg:

Fejllogbogen nulstilles kun efter manuel initialisering. (Se *Manuel initialisering*).

### 617 Fejllogbog: Værdi

(F.LOG: VÆRDI)

#### Værdi:

[Indeks 1 - 10] Værdi: 0 - 9999

#### Funktion:

Denne parameter gør det muligt at se den værdi, hvor der opstod et trip. Enheden for værdien afhænger af, hvilken alarm der er aktiv i parameter 615 *Fejllogbog: Fejlkode*.

#### Beskrivelse af valg:

Fejllogbogen nulstilles kun efter manuel initialisering. (Se *Manuel initialisering*).

### 618 Nulstilling af kWh-tæller

(RESET KWH TÆLLER)

#### Værdi:

★Ingen nulstilling (INGEN RESET) [0]  
Nulstilling (RESET) [1]

#### Funktion:

Nulstilling af parameter 602 *kWh-tæller*.

#### Beskrivelse af valg:

Hvis der er valgt Nulstilling [1], nulstilles frekvensomformerens kWh-tæller, når der trykkes på [OK]-tasten. Denne parameter kan ikke vælges via den serielle port, RS 485.



#### NB!:

Når [OK]-tasten er aktiveret, er nulstillingen udført.

### 619 Nulstilling af tæller til kørte timer

(RESET AF KØRE H)

#### Værdi:

★Ingen nulstilling (INGEN RESET) [0]  
Nulstilling (RESET) [1]

#### Funktion:

Nulstilling af parameter 601 *Kørte timer*.

#### Beskrivelse af valg:

Hvis der er valgt Nulstilling [1], nulstilles parameter 601 *Kørte timer*, når der trykkes på [OK]-tasten. Denne parameter kan ikke vælges via den serielle port, RS 485.



#### NB!:

Når [OK]-tasten er aktiveret, er nulstillingen udført.

### 620 Driftstilstand

(DRIFTSTILSTAND)

#### Værdi:

★Normal drift (NORMAL DRIFT) [0]  
Funktion med deaktiveret inverter (DRIFT - INV. OFF) [1]  
Styrekorttest (STYREKORTTEST) [2]

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

Initialisering (INITIALISERING) [3]

### Funktion:

Denne parameter kan, ud over den normale funktion, anvendes til 2 forskellige test.

Desuden er der mulighed for at lave en initialisering til fabriksindstilling af alle parametre i alle setups, undtagen parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Driftsdata* og 615-617 *Fejlologbog* resettes.

### Beskrivelse af valg:

*Normal funktion* [0], anvendes ved normal drift af motor.

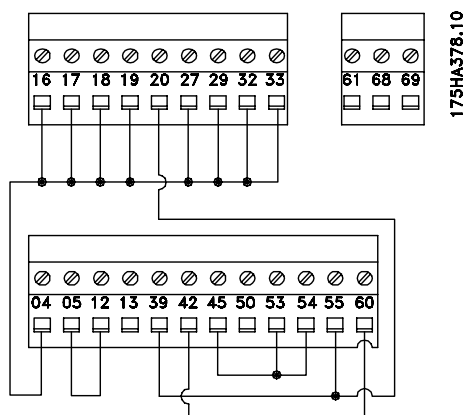
Funktion med *deaktiveret inverter* [1] vælges, hvis der ønskes kontrol med styresignalet indflydelse på styrekortet og dets funktioner, uden at motorakslen kører.

*Styrekorttest* [2], vælges hvis der ønskes kontrol af styrekortets analoge-, digitale indgange, analoge-, digitale udgange, relæudgange samt styrespændingen på +10 V.

Denne test kræver tilslutning af en testkonnektor, med interne forbindelser.

Testkonnektoren til *Styrekorttest* [2] laves således:

forbindes 4-16-17-18-19-27-29-32-33;  
forbindes 5-12;  
forbindes 39-20-55;  
forbindes 42 - 60;  
forbindes 45-53-54.



Benyt følgende procedure for styrekorttest:

1. Vælg *Styrekorttest*.
2. Afbryd netspændingen og afvent, at lyset i displayet forsvinder.
3. Indsæt teststik (se forrige spalte)
4. Tilslut netspændingen.
5. VLT frekvensomformereren forventer tryk på [OK] tasten (uden LCP, kan testen ikke gennemføres).
6. VLT frekvensomformereren foretager automatisk test
7. Fjern testkonnektoren og tryk på [OK]-tasten, når VLT frekvensomformereren viser "TEST UDFØRT".
8. Parameter 620 *Driftstilstand* indstiller sig automatisk til *Normal drift*.

Hvis styrekort testen fejler, viser VLT frekvensomformereren "TEST FEJLEDE". Skift styrekort.

*Initialisering* [3], vælges, hvis der ønskes fabriksindstilling af apparatet uden at parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Driftsdata* og 615-617 *Fejlologbog* resettes.

Procedure for initialisering:

1. Vælg *Initialisering*.
2. Tryk på "OK" tasten.
3. Afbryd netspændingen og afvent, at lyset i displayet forsvinder.
4. Tilslut netspændingen.
5. Der foretages en initialisering af alle parametre i alle setups, undtagen parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Driftsdata* og 615-617 *Fejlologbog*.

Der kan også foretages en manuel initialisering. (Se procedure i *Manuel initialisering*).

### 655 Fejllog: Realtid

(F. LOG REAL TIME)

#### Værdi:

[Indeks 1-10] Værdi: 000000.0000 - 991231.2359

#### Funktion:

Denne parameters funktion minder om funktionen for parameter 616. Kun her er loggen baseret på reeltidsuret, ikke kørte timer fra nul. Det betyder, at dato og klokkeslæt vises.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

**621 - 631 Typeskilt**

Værdi:

Parameter	Beskrivelse	Displaytekst
nr	Typeskilt:	
621	Apparat type	(APPARAT TYPE)
622	Effektudel	(EFFEKTDEL)
623	VLT bestillingsnummer	(BESTILLINGS NR.)
624	Software version nr.	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP identifikations nr.	(LCP ID NR.)
626	Database identifikations nr.	DATABASE ID)
627	Effektudel identifikations nr.	(EFFEKTDEL ID)
628	Applikations options type	(OPTION 1 TYPE )
629	Applikations options best. nr.	OPTION 1 BEST.NR.)
630	Kommunikations option type	(OPTION 2 TYPE )
631	Kommunikations option best. nr.	(OPTION 2 BEST.NR.)

**Funktion:**

Apparatets hoveddataer kan udlæses fra parameter 621 til 631 *Typeskilt* via displayet eller den serielle kommunika-tionsport.

**Beskrivelse af valg:**

**Parameter 621 Typeskilt: Apparat type:** Angiver apparatstørrelse og netspænding. Eksempel: VLT 6008 380-460 V.

**Parameter 622 Typeskilt: Effektudel:** Her vises hvilken type effektkort, der er monteret på VLT frekvensomformereren. Eksempel: STANDARD.

**Parameter 623 Typeskilt: VLT bestillingsnummer:** Her ses bestillingsnummeret på den pågældende VLT type. Eksempel: 1757805.

**Parameter 624 Typeskilt: Software version nr:** Her vises apparatets aktuelle software versionsnummer. Eksempel: V 1.00

**Parameter 625 Typeskilt: LCP identifikationsnummer** Her ses identifikationsnummeret for apparatets LCP. Eksempel: ID 1.42 2 kB

**Parameter 626 Typeskilt: Database identifikationsnummer:** Her ses identifikationsnummeret for softwarens database. Eksempel: ID 1.14

**Parameter 627 Typeskilt: Effektudel identifikationsnummer:** Her ses identifikationsnummeret for effektudelens database. Eksempel: ID 1.15.

**Parameter 628 Typeskilt: Applikations options type:** Her ses hvilken type applikations options, der er monteret i VLT frekvensomformereren.

**Parameter 629 Typeskilt: Applikations options bestillingsnummer:** Her ses bestillingsnummeret for applikations option.

**Parameter 630 Typeskilt: Kommunikations options type:** Her ses hvilken type kommunikations options, der er monteret i VLT frekvensomformereren.

**Parameter 631 Typeskilt: Kommunikations options bestillingsnummer:** Her ses bestillingsnummeret for kommunikations option.





### NB!:

Parameter 700-711 til relækortet bliver kun aktiveret, hvis der er monteret et relæoptionskort i VLT 6000 HVAC.

**700 Relæ 6, funktion**  
(RELÆ 6 FUNKTION)

**703 Relæ 7, funktion**  
(RELÆ 7 FUNKTION)

**706 Relæ 8, funktion**  
(RELÆ 8 FUNKTION)

**709 Relæ 9, funktion**  
(RELÆ 9 FUNKTION)

#### Funktion:

Denne udgang aktiverer en relækontakt. Relæudgang 6/7/8/9 kan anvendes til at angive status og advarsler. Relæet aktiveres når betingelse-rne for de relevante dataværdier er opfyldt. Aktivisering/deaktivering kan programmeres i para-meter 701/704/707/710 Relæ 6/7/8/9 , TIL-forsinkelse og parameter 702/705/708/711 Relæ 6/7/8/9, FRA-forsinkelse.

#### Beskrivelse af valg:

Se datavalg og forbindelser i *Relæudgange* .

**701 Relæ 6, ON-forsinkelse**  
(RELÆ 6 ON DELAY)

**704 Relæ 7, ON-forsinkelse**  
(RELÆ 7 ON DELAY)

**707 Relæ 8, ON-forsinkelse**  
(RELÆ 8 ON DELAY)

**710 Relæ 9, ON-forsinkelse**  
(RELÆ 9 ON DELAY)

#### Værdi:

0 - 600 sek. ★ 0 sek.

#### Funktion:

Denne parameter tillader en forsinkelse af indkoblingstiden på relæ 6/7/8/9 (klemme 1-2).

#### Beskrivelse af valg:

Indtast den ønskede værdi.

**702 Relæ 6, OFF-forsinkelse**  
(RELÆ 6 OFF DELAY)

**705 Relæ 7, OFF-forsinkelse**  
(RELÆ 7 OFF DELAY)

**708 Relæ 8, OFF-forsinkelse**  
(RELÆ 8 OFF DELAY)

**711 Relæ 9, OFF-forsinkelse**  
(RELÆ 9 OFF DELAY)

#### Værdi:

0 - 600 sek. ★ 0 sek.

#### Funktion:

Denne parameter bruges til at forsinke udkoblingstiden på relæ 6/7/8/9 (klemme 1-2).

#### Beskrivelse af valg:

Indtast den ønskede værdi.

### ■ Elektrisk installation af relækortet

Relæerne tilsluttes som vist nedenfor.

Relæ 6-9:

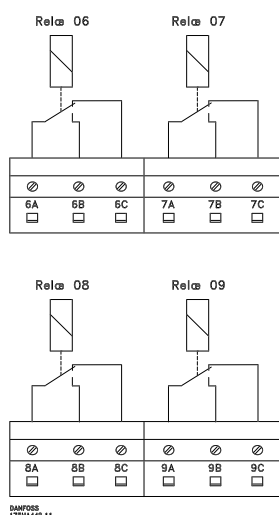
A-B slutte, A-C bryde

Maks. 240 V AC, 2 Amp.

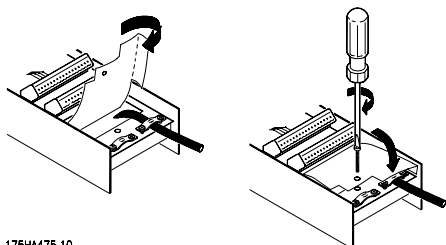
Maks. tværsnit: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).

Moment: 0,22-0,25 Nm.

Skruestørrelse: M2.



For at opnå dobbelt isolering skal plastikfilmen monteres som vist på nedenstående tegning.



175H4475.10

### ■ Beskrivelse af realtidsur



**NB!:**

Bemærk, at de følgende parametre kun vises, hvis realtidsur-optionen er monteret!

Realtidsuret kan vise det aktuelle klokkeslæt, datoen og ugedagen. De tilgængelige cifre fastsætter, hvor omfattende udlæsningen kan være.

RTC'et bruges desuden til at udføre handlinger på grundlag af klokkeslættet. Der kan i alt programmeres 20 hændelser. Først skal det aktuelle klokkeslæt og den aktuelle dato programmeres i parameter 780 og 781, se beskrivelsen af parametre. Det er vigtigt, at begge parametre indstilles. Derefter bruges parameter 782 til 786 og 789 til at programmere hændelserne. Indstil først den ugedag/de ugedage, hvor hændelsen skal finde sted, i parameter 782. Indstil derefter det specifikke klokkeslæt i parameter 783 for handlingen og derefter selve handlingen i parameter

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via serial kommunikationsport.

784. Indstil klokkeslættet for afslutningen af handlingen i parameter 785, og indstil off-handlingen i parameter 786. Bemærk, at on-handlingen og off-handlingen skal være relaterede. Det er f.eks. ikke muligt at skifte setup via on-handlingen i parameter 784 og derefter stoppe frekvensomformereren i parameter 786. Det følgende valg henviser til valgene i parameter 784 og 786. Således er valg [1] til [4] relateret, [5] til [8] er relateret, [9] til [12] er relateret, [13] til [16] er relateret, og endelig er [17] og [18] relateret.

* INGEN HANDLING DEFINERET	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
PRESET REF. 1	[5]
PRESET REF. 2	[6]
PRESET REF. 3	[7]
PRESET REF. 4	[8]
AO42 OFF	[9]
OA42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELÆ 1 ON	[13]
RELÆ 1 OFF	[14]
RELÆ 2 ON	[15]
RELÆ 2 OFF	[16]
START DRIVE	[17]
STOP DRIVE	[18]

Det kan vælges, om en handling ved start skal udføres, selv om ON-klokkeslættet er passeret for et stykke tid siden. Alternativt kan man vælge at vente til det næste ON-handlingstidspunkt, inden den næste handling udføres. Dette programmeres i parameter 789. Det er imidlertid muligt at have flere RTC-handlinger inden for samme periode. F.eks. udføres relæ 1ON i den første hændelse klokken 10:00, og relæ 2 ON udføres i den anden hændelse klokken 10:02, inden den første hændelse er afsluttet. Parameter 655 vil vise fejlloggen med RTC'et, denne parameter er direkte relateret til parameter 616. Kun her er loggen baseret på realtidsuret, ikke kørte timer fra nul. Dette betyder, at der vises en dato og et klokkeslæt.

### 780 Indstil ur

#### (INDSTIL UR)

##### Værdi:

000000.0000 - 00.01.991231.2359 ★ 000000.0000

##### Funktion:

Klokkeslæt og dato indstilles og vises i parameter.

##### Beskrivelse af valg:

Indtast det aktuelle klokkeslæt og den aktuelle dato som følger: ÅÅMMDD.TTMM  
Husk også at indstille parameter 781.

### 781 Indstil ugedagen

#### (INDSTIL UGEDAG)

##### Værdi:

★MANDAG	[1]
TIRSDAG	[1]
ONSDAG	[3]
TORSDAG	[4]
FREDAG	[5]
LØRDAG	[6]
SØNDAG	[7]

##### Funktion:

Ugedagen indstilles og vises i denne parameter.

##### Beskrivelse af valg:

Indtast den ugedag, hvor uret skal startes, i forbindelse med parameter 780.

### 782 Ugedage

#### (UGEDAGE)

##### Værdi:

★OFF	[0]
MANDAG	[1]
TIRSDAG	[1]
ONSDAG	[3]
TORSDAG	[4]
FREDAG	[5]
LØRDAG	[6]
SØNDAG	[7]
ALLE DAGE	[8]
MANDAG TIL FREDAG	[9]
LØR. OG SØNDAG	[10]
MANDAG TIL TORSDAG	[11]
FREDAG TIL SØNDAG	[12]
SØNDAG TIL FREDAG	[13]

##### Funktion:

Indstil den ugedag, hvor bestemte handlinger skal udføres.

##### Beskrivelse af valg:

Valg af ugedag bruges til at fastsætte den ugedag, hvor en handling skal udføres.

### 783 Klokkeslæt ON

#### (KLOKKE SLÆT ON)

##### Værdi:

[Index 00 - 20] 00.00 - 23.59 ★ 00.00

##### Funktion:

Klokkeslæt ON fastsætter det tidspunkt på dagen, hvor den tilsvarende ON-handling vil finde sted.

##### Beskrivelse af valg:

Indtast det klokkeslæt, hvor ON-handlingen skal finde sted.

### 784 ON-handling

#### (ON HANDLING)

##### Værdi:

★INGEN HANDLING DEFINERET	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
PRESET REF. 1	[5]
PRESET REF. 2	[6]
PRESET REF. 3	[7]
PRESET REF. 4	[8]
AO42 OFF	[9]
AO42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELÆ 1 ON	[13]
RELÆ 1 OFF	[14]
RELÆ 2 ON	[15]
RELÆ 2 OFF	[16]
START DRIVE	[17]
STOP DRIVE	[18]

##### Funktion:

En handling, der skal udføres, vælges her.

##### Beskrivelse af valg:

Når klokkeslættet i parameter 782 passerer, udføres handlingen i det tilsvarende indeks. Setup 1 til 4 [1] - [4] vælger simpelthen setups. RTC'et tilsidesætter

setupvalg via digitale indgange og busindgang. Preset-ref [5] - [8] vælger preset-reference. RTC'et tilsidesætter valg af preset-ref via digitale indgange og busindgang AO42 og AO45 og Relæ 1 og 2 [9] - [16] aktiverer eller deaktiverer simpelthen udgangene. Start frekvensomformer [17] starter frekvensomformeren, kommandoen AND'es eller OR'es med de digitale indgangskommandoer og buskommandoen. Dette afhænger imidlertid af valget i parameter 505. Stop frekvensomformer [18] stopper blot frekvensomformeren igen.

### 785 Klokkelæt OFF (KLOKKESLÆT OFF)

#### Værdi:

[Index 00 - 20] 00.00 - 23.59      ★ 00.00

#### Funktion:

Indstillingen for klokkelæt OFF fastsætter, på hvilket tidspunkt af dagen den tilsvarende OFF-handling vil finde sted.

#### Beskrivelse af valg:

Indtast det klokkelæt, hvor OFF-handlingen skal finde sted.

### 786 OFF-handling (OFF HANDLING)

#### Værdi:

★INGEN HANDLING DEFINERET	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
PRESET REF. 1	[5]
PRESET REF. 2	[6]
PRESET REF. 3	[7]
PRESET REF. 4	[8]
AO42 OFF	[9]
AO42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELÆ 1 ON	[13]
RELÆ 1 OFF	[14]
RELÆ 2 ON	[15]
RELÆ 2 OFF	[16]
START DRIVE	[17]
STOP DRIVE	[18]

#### Funktion:

En handling, der skal udføres, vælges her.

★ = fabriksindstilling. () = displaytekst. [] = værdi der bruges ved kommunikation via seriel kommunikationsport.

#### Beskrivelse af valg:

Når klokkeslættet i parameter 784 passerer, udføres handlingen i det tilsvarende indeks. For at gøre funktionen sikker er det kun muligt at udføre en kommando, der er relateret til parameter 783.

### 789 RTC-start (RTC-START)

#### Værdi:

Udfør on-handlinger (UDFØR ON-HANDLING)      [0]  
★Afvent ny on-handling (AFVENT ON-HANDLING)      [1]

#### Funktion:

Fastsæt, hvordan frekvensomformeren skal reagere på handlinger efter start.

#### Beskrivelse af valg:

Det kan vælges, om en handling skal udføres ved start, selv om ON-klokkelættet blev passeret for et stykke tid siden [0]. Alternativt kan man vælge at vente til den næste ON-handling inden handlingen udføres [1]. Når RTC aktiveres, skal det fastsættes, hvordan dette skal gøres.

### ■ Statusmeddelelser

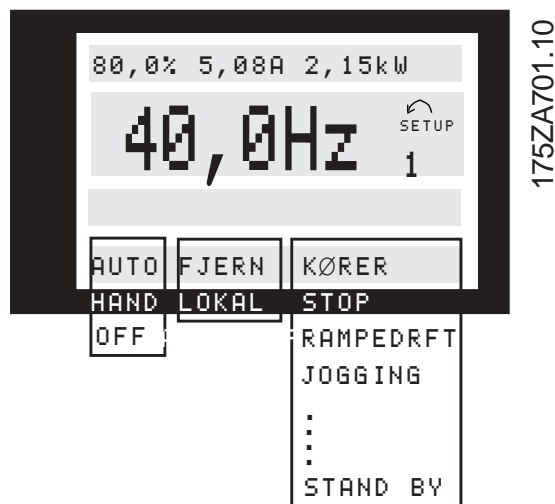
Statusmeddelelser vises i displayets fjerde linje.

Se nedenstående eksempel.

Venstre del af statuslinjen angiver den type styring, der er aktiv på frekvensomformereren.

Den midterste del af statuslinjen angiver den aktive reference.

Den sidste del af statuslinjen angiver den aktuelle status, f.eks. "Kører", "Stop" eller "Standby".



#### Autotilstand (AUTO)

Frekvensomformereren er i Autotilstand. Det vil sige, at styringen foretages via styreklemmerne og/eller seriel kommunikation. Se også *Autostart*.

#### Handtilstand (HAND)

Frekvensomformereren er i Handtilstand. Det vil sige, at styringen foretages via betjeningstasterne. Se *Handstart*.

#### Ikke aktiv (OFF)

OFF/STOP aktiveres ved hjælp af enten betjeningstasterne eller de digitale indgange *Handstart* og *Autostart*, der begge er logisk "0". Se også *OFF/STOP*.

#### Lokal reference (LOKAL)

Hvis der er valgt LOKAL, indstilles referencen ved hjælp af [+/-]-tasterne på betjeningspanelet. Se også *Displaytilstande*.

#### Fjernreference (FJERN)

Hvis der er valgt FJERN, indstilles referencen ved hjælp af styreklemmerne eller seriel kommunikation. Se også *Displaytilstande*.

#### Kører (KØRER)

Motorhastigheden svarer nu til den resulterende reference.

#### Rampedrift (RAMPEDRFT)

Udgangsfrekvensen er nu ændret i henhold til de indstillede ramper.

#### Autorampe (AUTORAMPE)

Parameter 208 *Automatisk rampetid op/ned* er aktiveret. Det betyder, at frekvensomformereren forsøger at undgå et trip som følge af overspænding ved at øge udgangsfrekvensen.

#### Sleep Boost (SLP.BOOST)

Boostfunktionen i parameter 406 *Boost sætpunkt* er aktiveret. Denne funktion er kun mulig under drift med *Lukket sløjfe*.

#### Sleep-tilstand (SLP.MODE)

Energisparefunktionen i parameter 403 *Timer til Sleep-tilstand* er aktiveret. Det betyder, at motoren for øjeblikket er stoppet, men at den genstarter automatisk, når det er nødvendigt.

#### Startforsinkelse (STARTFORS)

Der er programmeret en startforsinkelsestid i parameter 111 *Startforsinkelse*. Når forsinkelsen er tilendebragt, starter udgangsfrekvensen ved at rampe op til referencen.

#### Kørselsanmodning (START/FRI)

Der er afgivet en startkommando, men motoren er stoppet, indtil signalet *Startbetingelser opfyldt* modtages via en digital indgang.

#### Jogging (JOGGING)

Jogging er aktiveret via en digital indgang eller seriel kommunikation.

#### Jog-anmodning (JOG/FRI)

Der er afgivet en JOG-kommando, men motoren er stoppet, indtil signalet *Startbetingelser opfyldt* modtages via en digital indgang.

#### Frys udgang (FRYS.UDG)

Fastfrysning af udgang er aktiveret via en digital indgang.

**Frys udgang-anmodning (FRYS/FRI)**

Der er afgivet en Frys udgang-kommando, men motoren er stoppet, indtil signalet Startbetingelser opfyldt modtages via en digital indgang.

**Reversering og start (START F/R)**

*Reversering og start* [2] på klemme 19 (parameter 303 *Digitale indgange*) og *Start* [1] på klemme 18 (parameter 302 *Digitale indgange*) er aktiveret samtidig. Motoren er stoppet, indtil et af signalerne bliver et logisk '0'.

**Automatisk motortilpasning kører (AMA ARBJD)**

Automatisk motortilpasning er aktiveret i parameter 107 *Automatisk motortilpasning, AMA*.

**Automatisk motortilpasning udført (AMA STOP)**

Automatisk motortilpasning er udført. Frekvensomformereren er nu klar til drift, når *nulstillingssignalet* er aktiveret. Bemærk, at motoren starter, når frekvensomformereren har modtaget *nulstillingssignalet*.

**Standby (STAND BY)**

Frekvensomformereren kan starte motoren, når der modtages en startkommando.

**Stop (STOP)**

Motoren er stoppet ved hjælp af et stopsignal fra en digital indgang, [OFF/STOP]-tasten eller seriel kommunikation.

**DC-stop (DC STOP)**

DC-bremsen i parameter 114-116 er aktiveret.

**Frekvensomformer klar (DREV KLAR)**

Frekvensomformereren er klar til drift, men klemme 27 er et logisk "0", og/eller der er modtaget en *friløbskommando* via den serielle kommunikation.

**Ikke klar (IKKE KLAR)**

Frekvensomformereren er ikke klar til drift på grund af et trip, eller fordi OFF1, OFF2 eller OFF3 er et logisk '0'.

**Start deaktiveret (START UMU)**

Denne statusmeddelelse vises kun, hvis der er valgt [1] i parameter 599 *Tilstandsmaskine, Profidrive*, og OFF2 eller OFF3 er et logisk '0'.

**Undtagelser XXXX (UNDTAGELSER XXXX)**

Styrekortets mikroprocessor er stoppet, og frekvensomformereren er ude af drift. Årsagen kan være støj på forsyningsnettet eller i motor- eller styrekablerne, som kan føre til, at styrekortets processor stopper. Kontrollér, at disse kabler har den fornødne elektromagnetiske skærmning.

### ■ Liste over advarsler og alarmer

Tabellen indeholder de forskellige advarsler og alarmer og angiver samtidig, om fejtilstanden låser frekvensomformeren. Efter Triplåst skal netforsyningen afbrydes og fejlen udbedres. Tilslut netforsyningen igen, og nulstil frekvensomformeren, hvorefter den er klar. Et trip kan nulstilles manuelt på tre måder

1. Via betjeningstasten [RESET]
2. Via en digital indgang
3. Via den serielle kommunikation. Desuden kan der vælges automatisk nulstilling i parameter 400 *Nulstillingsfunktion*.

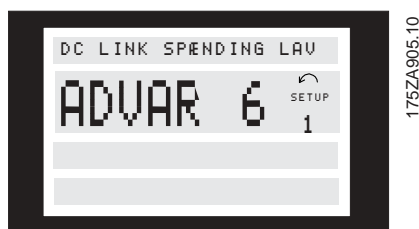
Når der er markeret med et kryds i både advarsel og alarm, kan det betyde, at der kommer en advarsel før en alarm. Det kan også betyde, at det er muligt at programmere, om en given fejl skal resultere i en advarsel eller en alarm. Dette er f.eks. muligt i parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse*. Efter et trip kører motoren i friløb, og alarm og advarsel blinker på frekvensomformeren. Hvis fejlen fjernes, er det kun alarmerne, der blinker. Efter en nulstilling vil frekvensomformeren igen være klar til drift.

No.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm	Trip låst
1	10 Volt lav (10 VOLT LAV)	x		
2	Live zero fejl (STYRESIGN < MIN SIGN)	x	x	
4	Forsyningsfejl (FORSYNINGSFEJL)	x	x	x
5	Spændingsadvarsel høj (DC LINK SPÆNDING HØJ)	x		
6	Spændingsadvarsel lav (DC LINK SPÆNDING LAV)	x		
7	Overspænding (DC LINK OVERSPÆNDING)	x	x	
8	Underspænding (DC LINK UNDERSPÆND)	x	x	
9	Vekselretter overbelastet (INVERTER, TID)	x	x	
10	Motor overbelastet (MOTOR, TID)	x	x	
11	Motortermistor (MOTORTERMISTOR)	x	x	
12	Strømgrænse (STRØMGRÆNSE)	x	x	
13	Overstrøm (OVERSTRØM)	x	x	x
14	Jordfejl (JORDFEJL)		x	x
15	Switch mode fejl (SWITCH MODE FEJL)		x	x
16	Kortslutning (KORTSLUTNING)		x	x
17	Seriel kommunikation timeout (SER. BUSTIMEOUT)	x	x	
18	Timeout for HPFB-bus (HPFB TIMEOUT)	x	x	
19	Fejl i EEPROM på effektkort (EPROM FEJL/EFFEKDEL)	x		
20	Fejl i EEPROM på styrekort (EPROM FEJL/STYREK)	x		
22	Auto-optimering ikke OK (FEJL I AMA)		x	
29	Kølepladetemperatur for høj (KØLEPLADE OVERTEMP.)		x	
30	Motorfase U mangler (FEJL, MOT.FASE U)		x	
31	Motorfase V mangler (FEJL, MOT.FASE V)		x	
32	Motorfase W mangler (FEJL, MOT.FASE W)		x	
34	HPFB-kommunikationsfejl (HPFB KOMM. FEJL)	x	x	
37	Vekselretterfejl (GATE DRIVE FEJL)		x	x
39	Kontroller parameter 104 og 106 (CHECK P.104 & P.106)	x		
40	Kontroller parameter 103 og 105 (CHECK P.103 & P.105)	x		
41	Motor for stor (FOR STOR MOTOR)	x		
42	Motor for lille (FOR LILLE MOTOR)	x		
60	Sikkerhedsstop (SIKKERHED/LÅST)		x	
61	Udgangsfrekvens lav (UDG.FR < FR.LAV)	x		
62	Udgangsfrekvens høj (UDG.FR > FR.HØJ)	x		
63	Udgangsstrøm lav (I MOTOR < I LAV)	x	x	
64	Udgangsstrøm høj (I MOTOR > I HØJ)	x		
65	Feedback lav (AKT.FB < FB LAV)	x		
66	Feedback høj (AKT.FB > FB HØJ)	x		
67	Reference lav (REF. < REF. LAV)	x		
68	Reference høj (REF. > REF. HØJ)	x		
69	Temperatur auto derate (TEMP.AUTO DERATE)	x		
80	Fire mode var aktiv (FIRE MODE AKTIV)	x	x	
81	RTC ikke klar (RTC IKKE KLAR)	x		
99	Ukendt fejl (UKENDT FEJL)		x	x



### ■ Advarsler

En advarsel blinker på linje 2, og der gives en forklaring på linje 1.



175ZA905.10

### ■ Alarmer

Ved alarm vises det aktuelle alarmnummer på linje 2. Displayets linje 3 og 4 giver en forklaring.



175ZA703.10

#### ADVARSEL 1

##### Under 10 V (10 VOLT LAV)

10 V-spændingen fra klemme 50 på styrekortet er under 10 V.

Fjern en del af belastningen på klemme 50, da 10-volts-forsyningen er overbelastet. Maks. 17 mA/min. 590 .

#### ADVARSEL/ALARM 2

##### Live zero-fejl (STYRESIGN<MIN SIGN.)

Strøm- eller spændingssignalet på klemme 53, 54 eller 60 er under 50% af den værdi, der er forudindstillet i parameter 309, 312 og 315 *Klemme, min. skalering*.

#### ADVARSEL/ALARM 4

##### Forsyningsfejl (FORSYNINGSFEJL)

Stor ubalance eller manglende fase på forsyningsiden. Kontroller forsyningspændingen til frekvensomformereren.

#### ADVARSEL 5

##### Spændingsadvarsel høj (DC LINK SPÆNDING HØJ)

Mellemkredsspændingen (DC) er højere end *Spændingsadvarsel høj*, se tabellen nedenfor. Frekvensomformerens styring er stadig aktiveret.

#### ADVARSEL 6

##### Spændingsadvarsel lav (DC LINK SPÆNDING LAV)

Mellemkredsspændingen (DC) er lavere end *Spændingsadvarsel lav*, se tabellen nedenfor. Frekvensomformerens styring er stadig aktiveret.

#### ADVARSEL/ALARM 7

##### Overspænding (DC LINK OVERSPÆNDING)

Hvis mellemkredsspændingen (DC) er kommet over vekselretterens *Overspændingsgrænse* (se tabel nedenfor) vil frekvensomformereren trippe efter en fast periode. Længden af dette tidsinterval er apparatafhængig.

Alt om VLT 6000  
HVAC

Alarm-/advarselsgrænser:

VLT 6000 HVAC	3 x 200-240 V [VDC]	3 x 380 - 460 V [VDC]	3 x 525-600 V [VDC]
Underspænding	211	402	557
Spændingsadvarsel lav	222	423	585
Spændingsadvarsel høj	384	769	943
Overspænding	425	855	975

De angivne spændinger er frekvensomformerens mellemkredsspænding med en tolerance på  $\pm 5\%$ . Den tilsvarende netspænding er mellemkredsspændingen divideret med 1,35.

**Advarsler og alarmer, fortsat.**
**ADVARSEL/ALARM 8**
**Underspænding (DC LINK UNDERSPÆND.)**

Hvis mellemkredsspændingen (DC) er kommet under vekselretterens *underspændingsgrænse* vil frekvensomformereren trippe efter en fastsat tid, som er apparatafhængig.

Desuden vil spændingen blive vist i displayet. Kontroller, om forsyningsspændingen svarer til frekvensomformereren. Se *Tekniske data*.

**ADVARSEL/ALARM 9**
**Vekselretteroverbelastning (INVERTER, TID)**

Den elektroniske, termiske vekselrettersikring meddeler, at frekvensomformereren er på vej til at blive afbrudt på grund af en overbelastning (for høj strøm i for lang tid). Tælleren for elektronisk termisk beskyttelse af vekselretteren giver en advarsel ved 98% og tripper ud ved 100% med en alarm. Frekvensomformereren kan ikke nulstilles, før tælleren er kommet under 90%. Fejlen er, at frekvensomformereren har været overbelastet med mere end 100% i for lang tid.

**ADVARSEL/ALARM 10**
**Motorovertemperatur (MOTOR, TID)**

I følge den elektroniske termiske beskyttelse (ETR) er motoren for varm. Parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse* giver mulighed for at vælge, om frekvensomformereren skal afgive en advarsel eller en alarm, når den *termiske motorbeskyttelse* når 100%. Fejlen er, at motoren er overbelastet i for lang tid med mere end 100% i forhold til den indstillede, nominelle motorstrøm.

Kontroller, at motorparametrene 102-106 er korrekt indstillet.

**ADVARSEL/ALARM 11**
**Motortermistor (MOTORTERMISTOR)**

Termistoren eller termistorforbindelsen er blevet afbrudt. Parameter 117 *Termisk motorbeskyttelse* giver mulighed for at vælge, om frekvensomformereren skal afgive en advarsel eller en alarm. Kontroller at termistoren er korrekt forbundet mellem klemme 53 eller 54 (analog spændingsindgang) og klemme 50 (+ 10 V forsyning).

**ADVARSEL/ALARM 12**
**Strømgrænse (STRØMGRÆNSE)**

Strømmen er højere end værdien i parameter 215 *Strømgrænse I<sub>GRÆN</sub>*, og frekvensomformereren vil trippe, når tiden indstillet i parameter 412 *Tripforsinkelse overstrøm, I<sub>GRÆN</sub>* er udløbet.

**ADVARSEL/ALARM 13**
**Overstrøm (OVERSTRØM)**

Vekselretterens spidsstrømsgrænse (ca. 200% af den nominelle strøm) har været overskredet.

Advarslen vil vare i ca. 1-2 sekunder, og frekvensomformereren vil derefter trippe og afgive en alarm. Sluk for frekvensomformereren, og kontroller om motorakslen kan drejes, og om motorstørrelsen passer til frekvensomformereren.

**ALARM: 14**
**Jordfejl (JORDFEJL)**

Der er en udladning fra udgangsfaserne til jord, enten i kablet mellem frekvensomformereren og motoren eller i selve motoren. Sluk for frekvensomformereren, og fjern jordfejlen.

**ALARM: 15**
**Switch mode-fejl (SWITCH MODE FEJL)**

Fejl i switch mode strømforsyningen (intern  $\pm 15$  V forsyning). Kontakt din Danfoss-leverandør.

**ALARM: 16**
**Kortslutning (KORTSLUTNING)**

Der er en kortslutning på motorklemmerne eller i selve motoren. Afbryd netforsyningen til frekvensomformereren, og fjern kortslutningen.

**ADVARSEL/ALARM 17**
**Seriel kommunikation timeout (STD BUSTIMEOUT)**

Der er ikke nogen seriel kommunikation med frekvensomformereren.

Denne advarsel aktiveres kun, hvis parameter 556 *Bus-tidsintervalfunktion* er blevet indstillet til en anden værdi end OFF.

Hvis parameter 556 *Bus time interval funktion* er sat til *Stop og trip* [5], vil frekvensomformereren først give en advarsel og derefter rampe ned og trippe med en alarm. Det er muligt at øge parameter 555 *Bus tidsinterval*.

**Advarsler og alarmer, fortsat.**
**ADVARSEL/ALARM 18**
**HPFB bustimeout (HPFB TIMEOUT)**

Der er ikke nogen seriel kommunikation med frekvensomformerens kommunikationsoptionskort. Denne advarsel aktiveres kun, hvis parameter 804 *Bus-tidsintervalfunktion* er blevet indstillet til en hvilken som helst anden værdi end OFF. Hvis parameter 804 *Bus tidsintervalfunktion* er sat til *Stop og trip*, vil frekvensomformereren først afgive en alarm og derefter rampe ned og trippe med en alarm. Parameter 803 *Bustidsinterval* kan blive øget.

**ADVARSEL 19**
**Fejl i EEprom'en på effektkortet**

**(EPROM FEJL/ EFFEKDEL)** Der er en fejl i EEPROM'en på effektkortet. Frekvensomformereren vil fortsat fungere, men den svigter sandsynligvis ved næste indkobling. Kontakt din Danfoss-leverandør.

**ADVARSEL 20**
**Fejl i EEprom'en på styrekortet**

**(EPROM FEJL/STYREK.)** Der er en fejl i EEPROM'en på styrekortet. Frekvensomformereren vil fortsat fungere, men den svigter sandsynligvis ved næste indkobling. Kontakt din Danfoss-leverandør.

**ALARM: 22**
**Auto-optimering ikke OK**

**(AUTOOPTIMER. IKKE OK)** Der er blevet fundet en fejl under den automatiske motortilpasning. Teksten i displayet viser en fejlmeddelelse.


**NB!:**

AMA kan kun udføres, hvis der ikke opstår alarmer under tuning.

**CHECK 103, 105 [0]**

Parameter 103 eller 105 har en forkert indstilling. Korrigér indstillingen, og start AMA forfra.

**LAV P.105 [1]**

Motoren er for lille til, at AMA kan gennemføres. For at AMA skal kunne gennemføres, skal motorens nominelle strøm (parameter 105) være større end 35% af frekvensomformerens nominelle udgangsstrøm.

**ASYM. IMPEDANS [2]**

AMA har opdaget en asymmetrisk impedans i den motor, der er tilsluttet systemet. Motoren kan være defekt.

**FOR STOR MOTOR [3]**

Den benyttede motor er for stor til, at AMA kan gennemføres. Indstillingen i parameter 102 svarer ikke til motoren.

**FOR LILLE MOTOR [4]**

Den benyttede motor er for lille til, at AMA kan gennemføres. Indstillingen i parameter 102 svarer ikke til motoren.

**TIME OUT [5]**

AMA mislykkes på grund af støj på målesignaler. Forsøg at starte AMA forfra et antal gange, indtil AMA gennemføres. Vær opmærksom på, at gentagne AMA-kørsler kan opvarme motoren til et niveau, hvor statormodstanden  $R_S$  øges. Dette er dog i de fleste tilfælde ikke kritisk.

**AFBRUDT AF BRUGER [6]**

AMA er blevet afbrudt af brugeren.

**INTERN FEJL [7]**

Der er opstået en intern fejl i frekvensomformereren. Kontakt din Danfoss-leverandør.

**GRÆNSEVÆRDIFEJL [8]**

De fundne parameterværdier for motoren ligger uden for det acceptable interval, frekvensomformereren kan arbejde i.

**MOTOR ROTERER [9]**

Motorakslen roterer. Sørg for, at belastningen ikke kan få motorakslen til at rotere. Start derefter AMA forfra.

**Advarsler og alarmer, fortsat.**
**ALARM 29**
**Kølepladetemperaturen er for høj (KØLEPLADE OVERTEMP.):**

Hvis kapslingen er IP 00, IP 20 eller NEMA 1, er kølepladens udkoblingstemperatur 90°C. Ved IP 54 er udkoblingstemperaturen 80°C. Tolerancen er  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperaturfejlen kan ikke nulstilles, før kølepladens temperatur kommer under 60°C. Fejlen kan være følgende:

- Omgivelsestemperaturen er for høj
- Motorkablet er for langt
- For høj switchfrekvens.

**ALARM: 30**
**Motorfase U mangler (FEJL, MOT.FASE U):**

Motorfase U mellem frekvensomformereren og motoren mangler. Sluk frekvensomformereren, og kontroller motorfase U.

**ALARM: 31**
**Motorfase V mangler (FEJL, MOT.FASE V):**

Motorfase V mellem frekvensomformereren og motoren mangler. Sluk frekvensomformereren, og kontroller motorfase V.

**ALARM: 32**
**Motorfase W mangler (FEJL, MOT.FASE W):**

Motorfase W mellem frekvensomformereren og motoren mangler. Sluk frekvensomformereren, og kontroller motorfase W.

**ADVARSEL/ALARM: 34  
HPFB-kommunikationsfejl  
(HPFB KOM. FEJL)**

Den serielle kommunikation på kommunikationsoptionskortet fungerer ikke.

**ALARM: 37**

**Vekselretterfejl (GATE DRIVE FEJL):**

IGBT eller effektkortet er defekt. Kontakt din Danfoss-leverandør.

**Auto-optimeringsadvarsler 39-42**

Den automatiske motortilpasning er stoppet, da der sandsynligvis er nogle parametre, der er forkert indstillet, eller den tilsluttede motor er for stor/lille til, at AMA kan gennemføres. Der skal således træffes et valg ved at trykke på [CHANGE DATA] og vælge 'Fortsæt' + [OK] eller 'Stop' + [OK]. Er der behov for at foretage ændringer af parametrene, skal du vælge 'Stop'; starte AMA forfra.

**ADVARSEL: 39**

**CHECK PAR. 104, 106**

Parametrene 104 *Motorfrekvens*  $f_{M,N}$  eller 106 *Nominal motorhastighed*  $n_{M,N}$  er sandsynligvis ikke indstillet korrekt. Kontroller indstillingen, og vælg 'Fortsæt' eller [STOP].

**ADVARSEL: 40**

**CHECK PAR. 103, 105**

Parameter 103 *Motorspænding*,  $U_{M,N}$  eller 105 *Motorstrøm*,  $I_{M,N}$  er ikke indstillet korrekt. Korrigér indstillingen, og genstart AMA.

**ADVARSEL: 41**

**FOR STOR MOTOR (FOR STOR MOTOR)**

Den anvendte motor er sandsynligvis for stor til, at AMA kan gennemføres. Indstillingen i parameter 102 *Motoreffekt*,  $P_{M,N}$  svarer muligvis ikke til motoren. Kontroller motoren og vælg 'Fortsæt' eller [STOP].

**ADVARSEL: 42**

**FOR LILLE MOTOR (FOR LILLE MOTOR)**

Den anvendte motor er sandsynligvis for stor til, at AMA kan gennemføres. Indstillingen i parameter 102 *Motoreffekt*,  $P_{M,N}$  svarer muligvis ikke til motoren. Kontroller motoren og vælg 'Fortsæt' eller [STOP].

**ALARM: 60**

**Sikkerhedsstop (SIKKERHED/LÅST)**

Klemme 27 (parameter 304 *Digitale indgange*) er programmeret til et *Sikkerhedsstop* [3] og er et logisk '0'.

**ADVARSEL: 61**

**Udgangsfrekvens lav (UDG.FR < FR.LAV)**

Udgangsfrekvensen er lavere end parameter 223 *Advarsel: Lav frekvens*,  $f_{LAV}$ .

**ADVARSEL: 62**

**Udgangsfrekvens høj (UDG.FR > FR.HØJ)**

Udgangsfrekvensen er højere end parameter 224

*Advarsel: Høj frekvens*  $f_{HØJ}$ .

**ADVARSEL/ALARM: 63**

**Udgangsstrøm lav (I MOTOR < I LAV)**

Udgangsstrømmen er mindre end parameter 221 *Advarsel: Lav strøm*,  $I_{LAV}$ . Vælg den ønskede funktion i parameter 409 *Funktion ved manglende belastning*.

**ADVARSEL: 64**

**Udgangsstrøm høj (I MOTOR > I HØJ)**

Udgangsstrømmen er højere end parameter 222 *Advarsel: Høj strøm*,  $I_{HØJ}$ .

**ADVARSEL 65**

**Feedback lav (AKT.FB < FB LAV)**

Den resulterende feedbackværdi er mindre end parameter 227 *Advarsel: Lav feedback*,  $FB_{LAV}$ .

**ADVARSEL: 66**

**Feedback høj (AKT.FB > FB HØJ)**

Den resulterende feedbackværdi er højere end parameter 228 *Advarsel: Højt feedback*  $FB_{HØJ}$ .

**ADVARSEL: 67**

**Fjernreference lav (REF. < REF. LAV)**

Fjernreferenceværdien er lavere end parameter 225 *Advarsel: Lav reference*,  $REF_{LAV}$ .

**ADVARSEL: 68**

**Fjernreference høj (REF. > REF. HØJ)**

Fjernreferencen er højere end parameter 226 *Advarsel: Høj reference*,  $REF_{HØJ}$ .

**ADVARSEL: 69**

**Temperatur auto-derating (TEMP. AUTO DERATE)**

Kølepladetemperaturen har overskredet maksimumværdien, og auto-deratingfunktionen (par. 411) er aktiv. *Advarsel: Temp. Auto-derate*.

**ADVARSEL/ALARM: 80**

**Fire mode var aktiv (FIRE MODE AKTIV)**

Fire mode er blevet aktiveret via klemme 16 eller 17. Hvis advarslen vises efter en afbrydelse og gentilslutning af strømmen, bedes du kontakte din Danfoss-leverandør.

**ADVARSEL: 81**

**RTC ikke klar (RTC IKKE KLAR)**

Frekvensomformereren har været uden strømtilførsel i mere end ca. 4 dage, eller frekvensomformereren har ikke været tændt i 24 timer første gang for at oplade backup'en. Så snart en bruger genprogrammerer klokkeslættet og ugedagen, forsvinder denne advarsel

**ADVARSEL: 99**

**UKENDT FEJL (UKENDT ALARM)**

Der er opstået en ukendt fejl, som softwaren ikke kan håndtere.  
Kontakt din Danfoss-leverandør.

### ■ Aggressive miljøer

På samme måde som alt andet elektronisk udstyr indeholder en frekvensomformer et stort antal mekaniske og elektroniske komponenter, som alle i et vist omfang er sårbare over for miljøpåvirkninger.



Frekvensomformeren må derfor ikke installeres i miljøer, hvor der er væsker, partikler eller gasser i luften, som kan påvirke og ødelægge elektronikken. Hvis der ikke træffes de nødvendige foranstaltninger til beskyttelse af frekvensomformeren, er der risiko for driftsstop, hvilket vil reducere levetiden for frekvensomformeren.

Væsker kan transporteres gennem luften og kondensere i frekvensomformeren. Desuden kan væsker få komponenter og metaldele til at korrodere. Damp, olie og saltvand kan medføre korrosion af komponenter og metaldele. I disse områder anbefaler vi at montere apparater med kaplingsgrad IP.

Partikler i luften, f.eks. støvpartikler, kan give anledning til mekaniske, elektriske og termiske fejl på frekvensomformeren.

En typisk indikator for, at der er for høje niveauer af luftbårne partikler, er støvpartikler rundt om frekvensomformerens ventilator.

I områder med meget støv anbefales det at montere apparater med kaplingsgrad IP54 eller at benytte skabsmontage til IP00/20-apparater.

Aggressive gasser, som f.eks. svovl, kvælstof og klor-forbindelser vil sammen med høj fugtighed og temperatur fremme mulige kemiske processer på frekvensomformerens komponenter. Disse kemiske reaktioner vil hurtigt påvirke og beskadige de elektroniske komponenter.

I sådanne miljøer anbefales det, at udstyret monteres i et kabinet med friskluftventilation, så aggressive luftarter kan holdes borte fra frekvensomformeren.



#### NBI:

Montage af frekvensomformere i aggressive miljøer vil forøge risikoen for driftsstop, og tillige reducere apparatets levetid væsentligt.

Før frekvensomformeren installeres, bør den omgivende luft kontrolleres for væsker, partikler og luftarter. Dette kan gøres ved at iagttage de gamle installationer i det pågældende miljø. Typiske indikatorer på,

at der er skadelige væsker i luften, er vand eller olie på metaldele eller korrosion af metaldele.

For mange støvpartikler ses typisk over installationsskabe og på bestående elektriske installationer. Indikatorer på, at der er aggressive gasser i luften er, at kobberskinner og ledningsender er sorte på bestående elektriske installationer.

### ■ Beregning af resulterende reference

Der er vist hvorledes den resulterende reference beregnes, når parameter 210 Reference funktion programmeres til hhv. Sum [0] eller Relativ [1].

Ekstern reference kan beregnes til

$$\text{Ext. ref.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Ana. signal Term. 53 [V]} + (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Ana. signal Term. 54 [V]}}{\text{Par. 310 Kl. 53 Max. skaler.} - \text{Par. 309 Kl. 53 Min. skaler.}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 314 Term. 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Kl. 60 Max. skaler.} - \text{Par. 315 Kl. 60 Min. skaler.}} + \frac{\text{serial kom. reference} \times (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.})}{16384 (4000 \text{ Hex})}$$

Par. 210 Reference funktion programmeres = Sum [0].

$$\text{Ext. ref.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 211-214 Preset ref.}}{100} + \frac{\text{External ref.} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Par. 418/419 Sætpunkt (kun i lukket sløjfe)}}{100}$$

Par. 210 Reference funktion programmeres = Relative [1].

$$\text{Res. ref.} = \frac{\text{Ekstern reference} \times \text{Par. 211-214 Preset ref.}}{100} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Par. 418/419 Sætpunkt (kun i lukket sløjfe)}$$

Ekstern reference er summen af referencer fra klemme 53, 54, 60 og seriel kommunikation. Summen af disse kan aldrig overstige parameter 205 Max. reference.

### ■ Galvanisk adskillelse (PELV)

PELV er beskyttelse ved hjælp af ekstra lav spænding. Beskyttelse mod elektrisk stød anses for at være sikret, når den elektriske forsyning er af typen PELV, og når installationen udføres som beskrevet i lokale/nationale bestemmelser for PELV-forsyninger.

I VLT 6000 HVAC er alle styreklemmerne samt klemmerne 1-3 (AUX-relæ) forsynet fra eller i forbindelse med ekstra lav spænding (PELV).

Den galvaniske (sikre) adskillelse opnås ved at opfylde kravene til forstærket isolation og have de tilhørende krybe-luftafstande. Kravene er beskrevet i standarden EN 50178.

Se evt. afsnittet *RFI-switch* for at få yderligere oplysninger angående PELV.

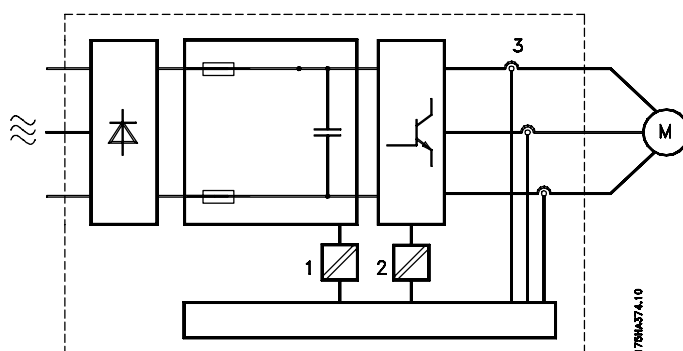
### Galvanisk adskillelse

Komponenterne der danner den elektriske adskillelse, som er beskrevet nedenfor, efterlever ligeledes kravene til forstærket isolation og de tilhørende tests, som er beskrevet i EN 50178.

Den galvaniske adskillelse kan vises tre forskellige steder (se nedenstående tegning), nemlig:

- Strømforsyning (SMPS), inkl. signalisering af  $U_{DC}$ , der indikerer spændingen i mellemkredsen.
- Gate-frekvensomformer, der styrer IGBT'er (triggertransformere/opto-koblere).
- Strømtransducere (strømtransducere med Hall-effekt).

BEMÆRK: VLT 6002-6072, 525-600 V-apparater overholder ikke kravene til PELV i henhold til EN 50178.



### ■ Lækstrøm til jord

Lækstrøm til jord forårsages hovedsagelig af kapacitansen mellem motorfaser og motorkabelskærmen. Hvis der bruges et RFI-filter, bidrager dette til at øge lækstrømmen, da filterkredsen er tilsluttet til jord via kondensatorer.

Se tegningen på næste side.

Størrelsen af den strøm, der går til jord, afhænger af følgende i prioriteret rækkefølge:

1. Motorkablets længde
2. Motorkabel med/uden skærm
3. Switchfrekvens
4. Om der anvendes et RFI-filter
5. Motor jordet på stedet eller ej.

Lækstrømmen har betydning for sikkerheden ved håndtering/betjening af frekvensomformereren, hvis denne (ved en fejl) ikke er jordtilsluttet.

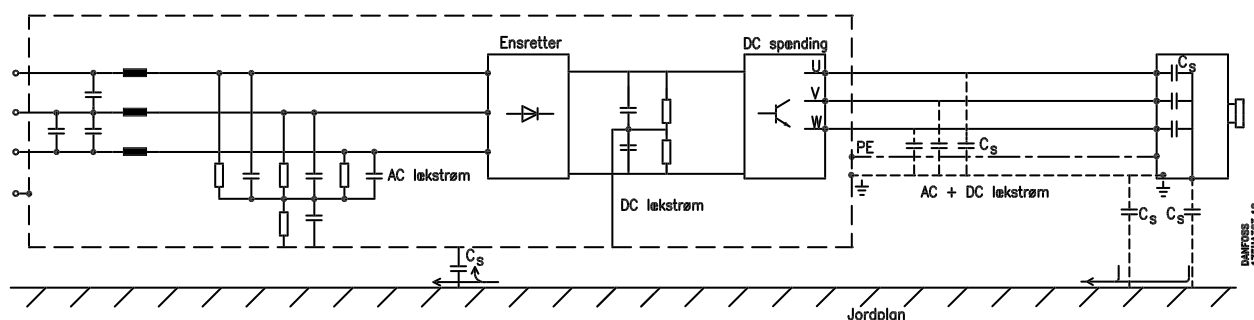


### NBI:

På grund af at lækstrømmen er  $> 3,5$  mA, skal der tilsluttes forstærket jord, hvilket er et krav for at overholde EN 50178. Brug aldrig FI-relæer (type A), der ikke er egnede til DC-fejlstrømme fra 3-fasede ensretterbelastninger.

Hvis der anvendes FI-relæer, skal de være:

- Velegnet til beskyttelse af udstyr med et jævnstrømsindhold (DC) i fejlstrømmen (3-faset broensretter)
- Egnede til indkobling med en kort pulseret lade strøm til jord
- Velegnet til høj lækstrøm (300 mA).



## ■ Ekstreme driftsforhold

### Kortslutning

VLT 6000 HVAC er beskyttet mod kortslutning via strømmåling i hver af de tre motorfaser. En kortslutning mellem to udgangsfaser vil medføre overstrøm i vekselretteren. Alle transistorerne i vekselretteren afbrydes uafhængigt af hinanden, når kortslutningsstrømmen overstiger den tilladte værdi.

Driverkortet afbryder vekselretteren efter få mikrosender, og frekvensomformereren viser en fejlkode, dog afhængig af impedans og motorfrekvens.

### Jordslutningsfejl

Vekselretteren afbrydes inden for få mikrosekunder i tilfælde af jordslutningsfejl på en motorfase, dog afhængig af impedans og motorfrekvens.

### Kobling på udgangen

Frekvensomformererudgangen til motoren kan ind-/udkobles ubegrænset. Det er ikke på nogen måde muligt at ødelægge VLT 6000 HVAC ved ind-/udkobling på udgangen. Der kan dog forekomme fejlmeldinger.

### Motorgenereret overspænding

Spændingen i mellemkredsen forøges, når motoren fungerer som generator. Dette kan ske i to tilfælde:

1. Belastningen driver motoren (ved konstant udgangsfrekvens fra frekvensomformereren), dvs. belastningen afgiver energi.
2. Ved deceleration (rampe ned), hvis inertimomentet er højt, belastningen er lav, og rampe ned-tiden er for kort, til at energien kan afsættes som tab i VLT frekvensomformereren,

motor og anlæg. Styreenheden prøver på at korrigere rampen, hvis det kan lade sig gøre.

Vekselretteren afbryder for at beskytte transistorerne og mellemkredskondensatorerne, når et bestemt spændingsniveau er nået.

### Netudfald

I tilfælde af netudfald fortsætter VLT 6000 HVAC, indtil mellemkredsspændingen når ned under mindste stopniveau, hvilket typisk er 15% under VLT 6000 HVAC laveste nominelle forsyningsspænding.

Tiden inden vekselretteren stopper, afhænger af netspændingen før udfaldet samt af motorbelastningen.

### Statisk overbelastning

Når VLT 6000 HVAC er overbelastet (strømgrænsen i parameter 215 *Strømgrænse*,  $I_{LIM}$ ), reducerer styringen udgangsfrekvensen i et forsøg på at reducere belastningen.

Hvis overbelastningen er ekstrem, kan der opstå en strøm som gør at VLT frekvensomformereren tripper efter ca. 1,5 s.

Drift inden for strømgrænsen kan tidsbegrænses (0-60 s) i parameter 412 *Trip delay overstrøm*,  $I_{LIM}$ .



**■ Spidsspænding på motor**

Når en transistor i vekselretteren åbnes, stiger spændingen over motoren med en  $dV/dt$ -ratio, der afhænger af:

- motorkablet (type, tværsnit, længde skærmet/uskærmet)
- induktioner

Selvinduktionen forårsager et oversving  $U_{PEAK}$  i motorspændingen, inden den stabiliserer sig på et niveau, der afhænger af spændingen i mellemkredsen. Stigetiden og spidsspændingen  $U_{PEAK}$  påvirker motorens levetid. En for høj spidsspænding påvirker primært motorer uden faseadskillelsepapir i viklingerne. Hvis motorkablet er kort (få meter), er stigetiden og spidsspændingen lavere. Er motorkablet langt (100 m), øges stigetiden og spidsspændingen.

Ved brug af meget små motorer uden faseadskillelsepapir anbefales det at montere et LC-filter efter frekvensomformereren.

Typiske værdier for stigetiden og spidsspændingen  $U_{PEAK}$  måles på motorens klemmer mellem to faser.

For at få ca.-værdierne på kabellængder og spænding, som ikke er beskrevet nedenfor, anvendes følgende tommelfingerregel:

1. Stigetid øges/mindskes proportionelt med kabellængde.
2.  $U_{PEAK} = \text{Mellemkredsspænding} \times 1,9$   
(Mellemkredsspænding = Netspænding  $\times 1,35$ ).
3.  $dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{\text{Stige-tid}}$

Data måles efter IEC 60034-17.

**VLT 6002-6011 / 380-460 V**

Kabel- længde	Net- spænd- ing		Spids- spænd- ing		dU/dt
	ing	Stigetid	ing		
50 meter	380 V	0,3 $\mu$ sek.	850 V		2000 V/ $\mu$ sek.
50 meter	500 V	0,4 $\mu$ sek.	950 V		2600 V/ $\mu$ sek.
150 meter	380 V	1,2 $\mu$ sek.	1000 V		667 V/ $\mu$ sek.
150 meter	500 V	1,3 $\mu$ sek.	1300 V		800 V/ $\mu$ sek.

**VLT 6016-6122 / 380-460 V**

Kabel- længde	Net- spænd- ing		Spids- spænd- ing		dU/dt
	ing	Stigetid	ing		
32 meter	380 V	0,27 $\mu$ sek.	950 V		2794 V/ $\mu$ sek.
70 meter	380 V	0,60 $\mu$ sek.	950 V		1267 V/ $\mu$ sek.
132 meter	380 V	1,11 $\mu$ sek.	950 V		685 V/ $\mu$ sek.

**VLT 6152-6352 / 380-460 V**

Kabel- længde	Net- spænd- ing		Spids- spænd- ing		dU/dt
	ing	Stigetid	ing		
70 meter	400 V	0,34 $\mu$ sek.	1040 V		2447 V/ $\mu$ sek.

**VLT 6402-6602 / 380-460 V**

Kabel- længde	Net- spænd- ing		Spids- spænd- ing		dU/dt
	ing	Stigetid	ing		
29 meter	500 V	0,71 $\mu$ sek.	1165 V		1389 V/ $\mu$ sek.
29 meter	400 V	0,61 $\mu$ sek.	942 V		1233 V/ $\mu$ sek.

**VLT 6002-6011 / 525-600 V**

Kabel- længde	Net- spænd- ing		Spids- spænd- ing		dU/dt
	ing	Stigetid	ing		
35 meter	600 V	0,36 $\mu$ sek.	1360 V		3022 V/ $\mu$ sek.

**VLT 6016-6072 / 525-600 V**

Kabel- længde	Net- spænd- ing		Spids- spænd- ing		dU/dt
	ing	Stigetid	ing		
35 meter	575 V	0,38 $\mu$ sek.	1430 V		3011 V/ $\mu$ sek.

**VLT 6102-6402 / 525-600 V**

Kabel- længde	Net- spænd- ing		Spids- spænd- ing		dU/dt
	ing	Stigetid	ing		
25 meter	575 V	0,45 $\mu$ sek.	1159		1428 V/ $\mu$ sek.

**■ Kobling på indgang**

Kobling på indgangen afhænger af den aktuelle netspænding.

Nedenstående tabel angiver ventetiden mellem indkoblinger.

Netspænding	380 V	415 V	460 V
Ventetid	48 s	65 s	89 s

### ■ Akustisk støj

Den akustiske støj fra frekvensomformereren kommer fra to kilder:

1. DC-mellemkredsspoler
2. Indbygget ventilator.

Nedenstående er de typiske værdier målt i en afstand af 1 m. fra enheden ved fuld belastning og er nominelle maks.-værdier:

#### VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

IP 20-apparater:	50 dB(A)
IP 54-apparater:	62 dB(A)

#### VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

IP 20-apparater:	61 dB(A)
IP 54-apparater:	66 dB(A)

#### VLT 6042-6062 200-240 V

IP 00/20-apparater:	70 dB(A)
IP 54-apparater:	65 dB(A)

#### VLT 6152-6352 380-460 V

IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 dB(A)

#### VLT 6402-6550 380-460 V

Alle kapslingstyper: 80 dB(A)

#### VLT 6502-6602 380-460 V

Alle kapslingstyper: 100 dB(A)

#### VLT 6002-6011 525-600 V

IP 20/NEMA 1-apparater: 62 dB

#### VLT 6016-6072 525-600 V

IP 20/NEMA 1-apparater: 66 dB

#### VLT 6102-6402 525-600 V

IP 20/NEMA 1-apparater: 74 dB

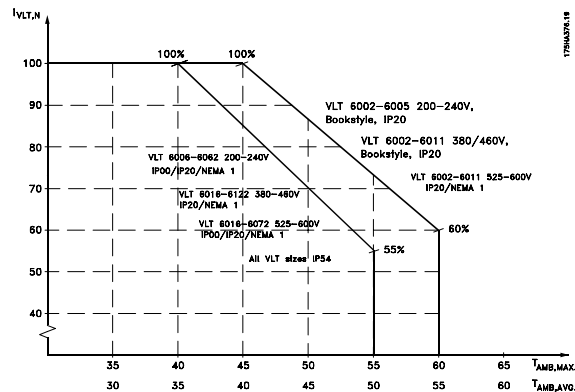
IP 54-apparater: 74 dB

\* Målt en meter fra apparatet ved fuld belastning.

### ■ Derating for omgivelsestemperatur

Omgivelsestemperaturen ( $T_{OMG,MAKS.}$ ) er den maksimale tilladte temperatur. Gennemsnittet ( $T_{OMG,GSN}$ ) målt over 24 timer skal være mindst 5 °C lavere.

Hvis VLT 6000 HVAC arbejder ved temperaturer over 45 °C, er det nødvendigt at derate den konstante udgangsstrøm.



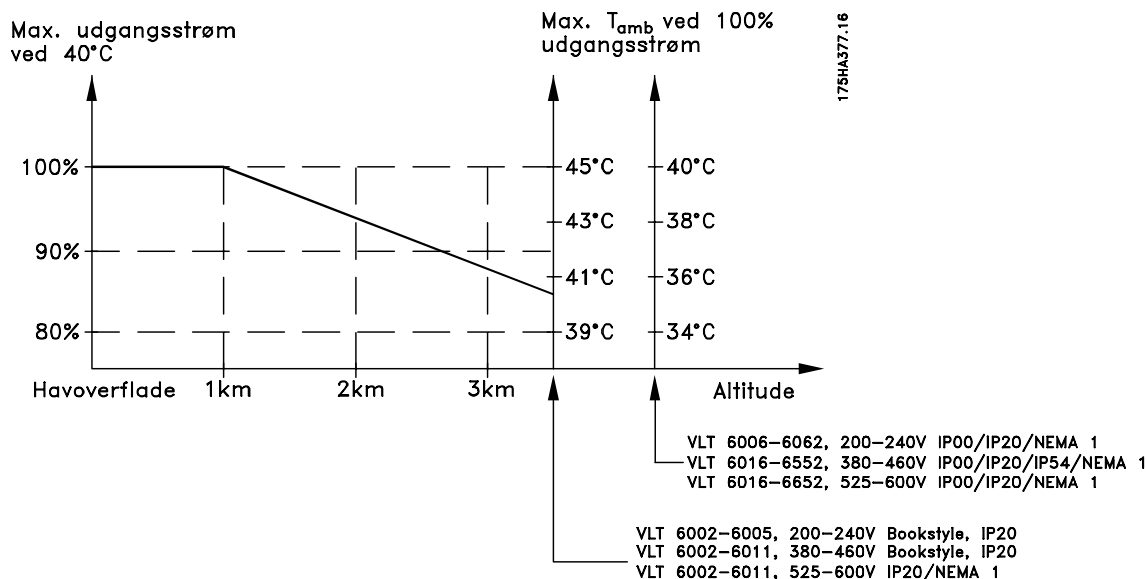
Strømmen for VLT 6152-6602, 380-460 V og VLT 6102-6402, 525-600 V, skal derates 1%/°C over 40 °C maksimum.

### Derating for lufttryk

Under 1000 m er derating ikke nødvendig.

Over 1000 m skal den omgivende temperatur ( $T_{AMB}$ ) eller max. udgangsstrøm ( $I_{VLT,MAX}$ ) derates ifølge nedenstående diagram:

1. Derating af udgangsstrøm kontra altitude  
 $T_{AMB} = \text{max. } 45^{\circ}\text{C}$
2. Derating af max.  $T_{AMB}$  kontra altitude ved 100% udgangsstrøm



### Derating for kørsel ved lav hastighed

Når en centrifugalpumpe eller en ventilator styres af en frekvensomformer VLT 6000 HVAC, er det ikke nødvendigt at reducere udgangsstrømmen ved lav hastighed da centrifugalpumpernes/ventilatorenes belastningskarakteristik, automatisk sikrer nødvendig reduktion.

Frekvensomformeren vil automatisk derate den nominelle udgangsstrøm  $I_{VLT,N}$ , når switchfrekvensen overstiger 4,5 kHz.

I begge tilfælde gennemføres reduktionen lineært ned til 60% af  $I_{VLT,N}$ .

Tabellen viser min., maks. og fabriksindstillede switchfrekvenser for VLT 6000 HVAC-apparater.

### Derating for lange motorkabler eller kabler med større tværsnit

VLT 6000 HVAC er afprøvet med 300 m uskærmet kabel og 150 m skærmet kabel.

VLT 6000 HVAC er konstrueret til at arbejde med et motorkabel med nominelt tværsnit. Hvis der skal bruges et kabel med større tværsnit, anbefales det at reducere udgangsstrømmen med 5% for hvert trin, kabeltværsnittet øges. (Øget kabeltværsnit giver forøget kapacitet til jord og hermed forøget lækstrøm).

Switchfrekvens [kHz]	Min.	Maks.	Fabr.
VLT 6002-6005, 200 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6006-6032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6016-6062, 460 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6072-6122, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6152-6352, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6402-6602, 460 V	1.5	3.0	3.0
VLT 6002-6011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6102-6352, 690 V	1.5	2.0	2.0
VLT 6402, 600 V	1.5	1.5	1.5

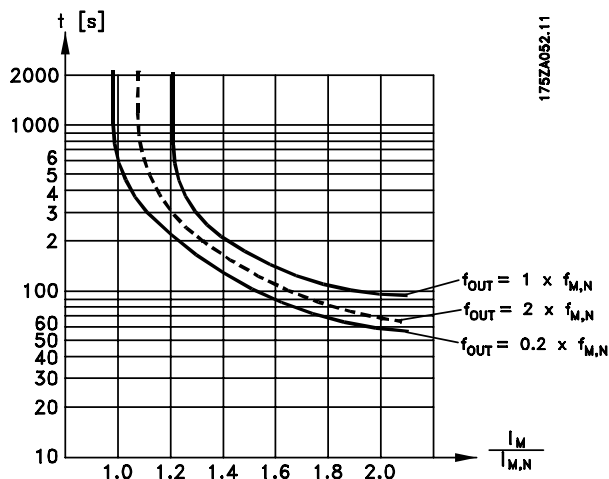
### Derating for høj switchfrekvens

En højere switchfrekvens (indstilles i parameter 407 Switchfrekvens) vil medføre større tab og kraftigere varmedannelse i frekvensomformerens elektronik.

VLT 6000 HVAC har et pulsmønster, hvor det er muligt at indstille switchfrekvensen fra 3,0-10,0/14,0 kHz.

### ■ Termisk motorbeskyttelse

Motortemperaturen beregnes ud fra motorstrøm, udgangsfrekvens og tid. Se parameter 117, *Termisk motorbeskyttelse*.



### ■ Vibrationer og rystelser

VLT 6000 HVAC er afprøvet i henhold til en procedure, der er baseret på følgende standarder:

IEC 68-2-6:	Vibration (sinusformet) - 1970
IEC 68-2-34:	Tilfældige vibrationsbredbånd - generelle krav
IEC 68-2-35:	Tilfældige vibrationsbredbånd - høj reproducérbarhed
IEC 68-2-36:	Tilfældige vibrationsbredbånd - middel reproducérbarhed

VLT 6000 HVAC overholder krav svarende til forholdene, når enheden er monteret på fabrikationslokalers vægge og gulve, samt i paneler boltet til disse.

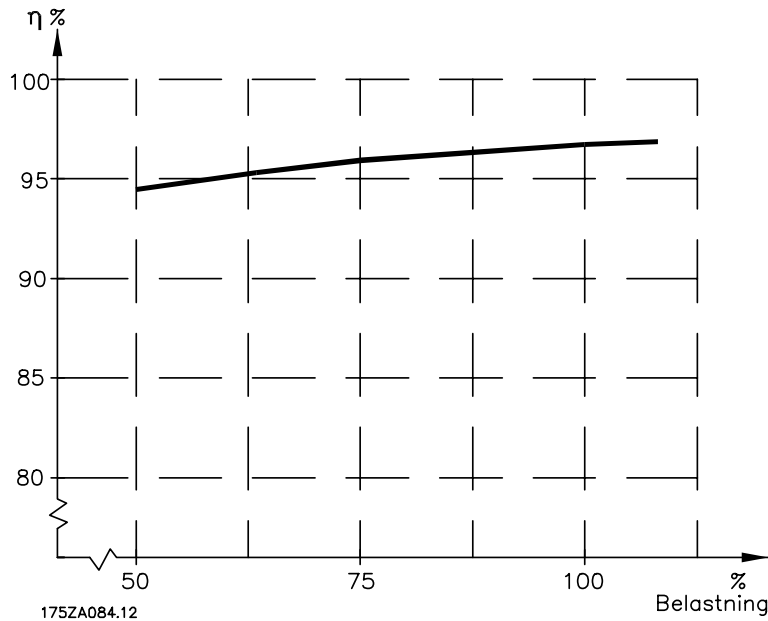
### ■ Luftfugtighed

VLT 6000 HVAC er konstrueret i overensstemmelse med IEC 68-2-3 standarden, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/ DIN 40040 klasse E ved 40 °C.

Se *Generelle tekniske data* for specifikation.

■ Virkningsgrad

Det er meget vigtigt at optimere et systems virkningsgrad for at reducere energiforbruget. Virkningsgraden af hvert enkelt element i systemet bør være så høj som mulig.



Virkningsgrad for VLT 6000 HVAC (  $\eta_{VLT}$  )

Frekvensomformerens belastning påvirker kun i ringe grad dens virkningsgrad. Generelt er virkningsgraden den samme ved nominel motorfrekvens  $f_{M,N}$ , uanset om motoren yder 100% nominelt akselmoment eller kun 75%, f.eks. ved delvis belastning.

Virkningsgraden falder lidt, når switchfrekvensen indstilles til en værdi på over 4 kHz (parameter 407 *Switchfrekvens*). Virkningsgraden vil også mindskes lidt ved en netspænding på 460 V eller hvis motorkablet er længere end 30 m.

Motorens virkningsgrad ( $\eta_{MOTOR}$  )

Virkningsgraden af en motor, som er tilsluttet frekvensomformereren, afhænger af strømmens sinusform. Generelt kan det siges, at virkningsgraden er lige så god som ved netdrift. Motorens virkningsgrad afhænger af motortypen.

I området 75-100% af det nominelle moment er motorens virkningsgrad næsten konstant, både når den styres af frekvensomformereren, og når den kører direkte på nettet.

I små motorer påvirker den pågældende U/f-karakteristik ikke virkningsgraden nævneværdigt, men den giver betydelige fordele ved motorer fra 11 kW og derover.

Generelt påvirker switchfrekvensen ikke små motorers virkningsgrad. Motorer fra 11 kW og derover, får forbedret virkningsgraden (1-2%). Dette skyldes, at motorstrømmens sinusform er næsten perfekt ved høj switchfrekvens.

Systemets virkningsgrad ( $\eta_{SYSTEM}$  )

For at beregne systemets virkningsgrad skal man gange virkningsgraden for VLT 6000 HVAC ( $\eta_{VLT}$ ) med motorens virkningsgrad ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

På grundlag af overstående graf, er det muligt at beregne systemets virkningsgrad ved forskellige hastigheder.

■ Forstyrrelser/harmoniske strømme i netforsyningen

En frekvensomformer optager en ikke-sinusformet strøm fra nettet, hvilket forøger indgangsstrømmen  $I_{RMS}$ . En ikke-sinusformet strøm kan omformes ved hjælp af Fourier-analyse og opsplittes i sinusformede strømme med forskellig frekvens, dvs. forskellige harmoniske strømme  $I_N$  med 50 Hz som grundfrekvens:

Harmoniske strømme	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

De harmoniske strømme påvirker ikke direkte effektforbruget, men øger varmetabene i installationen (transformer, kabler). Derfor er det i anlæg med en ret høj procentdel af ensretterbelastning vigtigt at fastholde de harmoniske strømme på et lavt niveau for at undgå overbelastning af transformeren og høj temperatur i kablerne.

Harmoniske strømme sammenlignet med RMS-indgangsstrømmen:

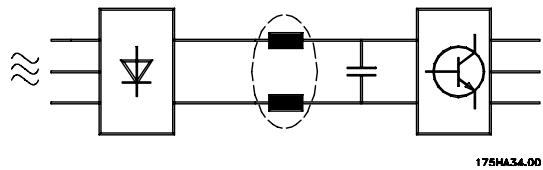
	Indgangsstrøm
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0,1

For at sikre lave harmoniske strømme er VLT 6000 HVAC som standard forsynet med spoler i mellemkredsen. Dette reducerer normalt indgangsstrømmen  $I_{RMS}$  med 40% til 40-45% ThiD.

I visse tilfælde er det nødvendigt med yderligere undertrykkelse (f.eks. ved eftermontering af frekvensomformere). Til dette formål tilbyder Danfoss to avancerede harmoniske filtre, AHF05 og AHF10, der nedbringer den harmoniske strøm til hhv. cirka 5% og 10%. Yderligere oplysninger findes i driftsvejledningen MG.80.BX.YY. Danfoss tilbyder softwareværktøjet MCT31 til beregning af harmoniske strømme.

Nogle af de harmoniske strømme kan eventuelt forstyrre det kommunikationsudstyr, som er tilsluttet til den samme transformer, eller forårsage resonans i forbindelse med fasekompenseringsbatterier. VLT 6000 HVAC er konstrueret i overensstemmelse med følgende normer:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



Spændingsforvrængningen på netforsyningen er afhængig af størrelsen på de harmoniske strømme multipliceret med den indre netimpedans for den pågældende frekvens. Den samlede spændingsforvrængning THD beregnes af de enkelte spændingsharmoniske efter følgende formel:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ af } U)$$

### ■ Effektfaktor

Effektfaktoren er forholdet mellem  $I_1$  and  $I_{RMS}$ .

Effektfaktor for 3 faset forsyning

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

Derudover indikerer en høj effektfaktor, at de forskellige harmoniske strømme er lave.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2}$$

$$\text{Power factor} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{since } \cos\varphi = 1$$

Effektfaktoren indikerer, hvor meget frekvensomformeren belaster forsyningsnettet. Jo lavere effektfaktor, jo højere  $I_{RMS}$  for samme kW ydelse.

**EMC-testresultater (Emission, Immunitet)**

Følgende testresultater er opnået i et system, der består af en frekvensomformer (med optioner, hvis relevant), et skærmet styrekabel, styreboks med potentiometer samt motor og motorkabel.

	Emission			
	Miljø	Industriemiljø	Boliger, erhverv og let industri	
VLT 6002- 6011/ 380-460V VLT 6002- 6005/ 200-240V		EN 55011 Klasse A1	EN 55011 Klasse B	EN 61800- 3
Opsætning		EN 55011 Klasse A1	Kabelbåret 150 kHz-30 MHz	Kabelbåret/udstrålet 150 kHz-30 MHz
VLT 6000 med RFI-filteroption	Motorbåret	MHz	Udstrålet 30 MHz-1 GHz	Udstrålet 30 MHz-1 GHz
	300 m uskærmet	Ja <sup>2)</sup>	Nej	Nej
	50 m fl. skærmet (Bookstyle 20m)	Ja	Ja	Ja
	150m flettet, skærmet	Ja	Ja	Nej
	300 m uskærmet	Ja	Nej	Nej
VLT 6000 med RFI-filter (+ LC-modul)	50 m flettet skærmet	Ja	Ja	Nej
	150m flettet, skærmet	Ja	Ja	Nej
VLT 6016-6602/ 380-460 V VLT 6006-6062/ 200-240 V VLT 6102-6402, 525-600 V		Industriemiljø	Boliger, erhverv og let industri	
Opsætning		EN 55011 Klasse A1	EN 55011 Klasse B	
VLT 6000 m/u RFI-filteroption <sup>4)</sup>	Motorbåret	MHz	Udstrålet 30 MHz-1 GHz	Udstrålet 30 MHz-1 GHz
	300 m uskærmet	Nej	Nej	Nej
	150 m flettet skærmet	Nej	Ja <sup>6)</sup>	Nej
	300 m uskærmet	Ja <sup>2, 6)</sup>	Nej	Nej
	50 m flettet skærmet	Ja	Ja <sup>6)</sup>	Ja <sup>1, 3, 6)</sup>
VLT 6000 med RFI-option	150 m flettet skærmet	Ja <sup>6)</sup>	Ja <sup>6)</sup>	Nej

1) Gælder ikke VLT 6152-6602, 380-460 V

2) Afhænger af installationsforholdene

3) VLT 6042-6062, 200-240 V

4) VLT 6152-6602, 380-460 V, opfylder klasse A2 med 50 m skærmet kabel uden RFI-filter (typekode R0).

5) VLT 6102-6402, 525-600 V, opfylder klasse A2 med 150 m skærmet kabel uden RFI-filter (typekode R0) og klasse A1 med 30 m skærmet kabel med RFI-filteroption R1.

6) Gælder ikke VLT 6102-6402, 525-600 V.

For at minimere den ledede støj til netforsyningen og den udstrålede støj fra frekvensomformersystemet skal motorkablerne være så korte som muligt, og skærmslutningerne skal være udført i overensstemmelse med afsnittet om elektrisk installation.



**■ EMC Immunitet**

For at dokumentere immuniteten overfor forstyrrelser fra indkoblede elektriske fænomener er efterfølgende immunitetstest foretaget på et system bestående af VLT frekvensomformer (med options hvis relevant), skærmet styrekabel og styrebox med potentiometer, motorkabel og motor.

Afprøvninger er foretaget efter følgende basis standarder:

**EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Elektrostatiske udladninger (ESD)**

Simulering af elektrostatiske udladninger fra mennesker.

**EN 61000-4-3(IEC 1000-4-3): Indstrålet elektromagnetisk felt, amplitude moduleret.**

Simulering af påvirkning fra radar- og radiosendeudstyr samt mobilt kommunikationsudstyr.

**EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Burst transienter**

Simulering af forstyrrelse frembragt af kobling med kontaktorer, relæer eller lignende anordninger.

**EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Surge transienter**

Simulering af transienter frembragt af foreksempel lynnedslag i nærliggende installationer.

**ENV 50204: Indstrålet elektromagnetisk felt, puls moduleret**

Simulering af påvirkning fra GSM telefoner.

**ENV 61000-4-6: Ledningsbåren HF**

Simulering af påvirkning fra radiosende-udstyr indkoblet på tilslutningskabler.

**VDE 0160 klasse W2 testpuls: Nettransienter**

Simulering af højenergitransienter frembragt ved brud på hovedsikringer, kobling med fasekompenserings batterier og lignende.

**■ Immunitet, fortsat**

VLT 6002-6550 380-460 V, VLT 6002-6027 200-240 V

Basisstandard	Burst	Surge	ESD		Udstrålet elektro-	Net	Alm.	Udstrålet radio
	IEC 1000-4-4	IEC 1000-4-5	1000-4-2	1000-4-3	magnetisk felt	forvrængning	radiofrekvens	frekv. elektrisk felt
						VDE 0160	ENV 50141	ENV 50140
Godkendelseskriterie	B	B	B	A	A		A	A
Porttilslutning	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Net	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motor	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Styrelinier	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
PROFIBUS-option	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Signalinterface<3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Kapslingsgrad	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Belastningsfordeling	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Standardbus	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>Grundlæggende specifikationer</b>								
Net	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
Motor	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Styrelinier	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
PROFIBUS-option	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Signalinterface<3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Kapslingsgrad	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Belastningsfordeling	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Standardbus	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-

DM: Differential mode

CM: Common mode

CCC: Capacitive clamp coupling

DCN: Direct coupling network

1 ) Indsp. på kabelskærm

 2 ) 2,3 x U<sub>N</sub>: maks. testpuls 380 V<sub>AC</sub>: Klasse 2/1250 V<sub>PEAK</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: Klasse 1/1350 V<sub>PEAK</sub>

### ■ Ordforklaring

Ordforklaringen er sorteret efter alfabetisk rækkefølge.

#### Analoge indgange:

De analoge indgange kan bruges til at programmere/styre diverse funktioner i VLT frekvensomformereren.

Der findes to typer af analoge indgange:

Strømindgang, 0 - 20 mA

Spændingsindgang, 0 - 10 V DC.

#### Analog ref.

Signal som tilføres indgangene 53, 54 eller 60.

Kan være spænding eller strøm.

#### Analoge udgange:

Der findes to analoge udgange, som kan levere et signal på 0-20 mA, 4-20 mA eller et skalérbart signal.

#### Automatisk motortilpasning, AMA:

Automatisk motortilpasning algoritme, som bestemmer de elektriske parametre for den tilsluttede motor ved stilstand.

#### AWG:

AWG Betyder American Wire Gauge dvs. amerikansk måleenhed for kabeltværsnit.

#### Driftskommando:

Ved hjælp af betjeningsenheden og de digitale indgange, er det muligt at starte og stoppe den tilsluttede motor.

Funktionerne er grupperet i to grupper med følgende prioriteter;

- |          |                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Gruppe 1 | Reset, Friløbsstop, Reset og Friløbsstop, DC-bremser, Stop og [OFF/Stop] tasten. |
| Gruppe 2 | Start, Puls start, Reversering, Start reversering, Jog og Fastfrys udgang        |

Gruppe 1 kaldes Start-disable kommandoer.

Forskellen mellem gruppe 1 og 2, er at i gruppe 1 skal alle stopsignaler være ophævet for at motoren kan starte. Herefter kan motoren startes ved et enkelt startsignal i gruppe 2.

En stopkommando afgivet som gruppe 1, giver displayvisningen STOP.

En manglende startkommando afgivet som gruppe 2, giver displayvisningen STAND BY.

#### Digitale indgange:

De digitale indgange kan bruges til at programmere/styre diverse funktioner i VLT frekvensomformereren.

#### Digitale udgange:

Der findes fire digitale udgange, hvoraf to aktiverer en relækontakt. Udgangene kan levere et 24 V DC (max. 40 mA) signal.

#### f<sub>JOG</sub>

Den udgangsfrekvens fra VLT frekvensomformereren som tilføres motoren, når jog-funktionen aktiveres (via digitale klemmer eller via seriel kommunikation).

#### f<sub>M</sub>

Den udgangsfrekvens fra VLT frekvensomformereren som tilføres motoren.

#### f<sub>M,N</sub>

Den nominelle frekvens for motoren (typeskiltdata).

#### f<sub>MAX</sub>

Maksimal udgangsfrekvens som tilføres motoren.

#### f<sub>MIN</sub>

Minimal udgangsfrekvens som tilføres motoren.

#### I<sub>M</sub>

Den strøm som tilføres motoren.

#### I<sub>M,N</sub>

Den nominelle strøm for motoren (typeskiltdata).

#### Initialisering:

Ved at foretage initialisering (se parameter 620 *Driftstilstand*) bringes VLT frekvensomformereren tilbage til fabriksindstilling.

#### I<sub>VLT,MAX</sub>

Den maksimale udgangsstrøm.

#### I<sub>VLT,N</sub>

Den nominelle udgangsstrøm som VLT frekvensomformereren kan levere.

#### LCP:

Betjeningspanel, der udgør et komplet interface for betjening og programmering af VLT 6000 HVAC. Betjeningspanelet er aftageligt og kan alternativt monteres op til 3 meter fra VLT frekvensomformereren i f.eks. tavlefront ved hjælp af et tilhørende monteringskit.

#### LSB:

Mindst betydende bit.

Anvendes ved seriel kommunikation.

#### MCM:

Betyder Mille Circular Mil, dvs. amerikansk måleenhed for kabeltværsnit.

MSB:

Mest betydende bit.

Anvendes ved seriel kommunikation.

$n_{M,N}$

Den nominelle motorhastighed (typeskiltdata).

$\eta_{VLT}$

Virkningsgraden for VLT frekvensomformereren er defineret som forholdet mellem den afgivne og den optagne effekt.

On-line/off-line parametre:

On-line parametre aktiveres straks efter at dataværdien ændres. Off-line parametre aktiveres først, når der er tastet OK på betjeningsenheden.

PID:

PID-regulatoren opretholder det ønskede procesoutput (tryk, temperatur osv.) ved at tilpasse udgangsfrekvensen til den varierende belastning.

$P_{M,N}$

Den nominelle effekt motoren optager (typeskiltdata).

Preset ref.

En fast defineret reference, som kan indstilles fra -100% - +100% af referenceområdet. Der er fire preset referencer, som kan vælges over de digitale klemmer.

$Ref_{MAX}$

Den maksimale værdi som referencesignalet kan antage. Indstilles i parameter 205 *Maksimum reference*,  $Ref_{MAX}$ .

$Ref_{MIN}$

Den mindste værdi som referencesignalet kan antage. Indstilles i parameter 204 *Minimum reference*,  $Ref_{MIN}$ .

Setup:

Der findes fire setups, hvor det er muligt at gemme parameter-opsætninger. Man har mulighed for at skifte mellem de fire parameter-opsætninger, samt editere i et setup mens et andet er aktivt.

Start-disable kommando:

Stopkommando der tilhører gruppe 1 af driftskommandoer, se denne.

Stopkommando:

Se Driftkommandoer.

Termistor:

En temperaturafhængig modstand placeret det sted, hvor man ønsker at overvåge temperaturen (VLT eller motor).

Trip:

Tilstand, som optræder i forskellige situationer eks. hvor VLT frekvensomformereren overbelastes. Et trip kan ophæves ved tryk på reset eller i visse tilfælde automatisk.

Trip fastlåst:

Trip fastlåst: Tilstand, som optræder i forskellige situationer eks. hvor VLT frekvensomformereren overbelastes. Et trip fastlåst kan ophæves ved at afbryde netforsyningen og genstarte VLT frekvensomformereren.

$U_M$

Den spænding som tilføres motoren.

$U_{M,N}$

Den nominelle spænding for motoren (typeskiltdata).

$U_{VLT, MAX}$

Den maksimale udgangsspænding.

VT karakteristik:

Variabel moment karakteristik, anvendes til pumper og ventilatorer.

**■ Parameteroversigt og fabriksindstillinger**

PNU #	Parameter beskrivelse	Fabriksindstilling	Område	Ændring under drift	4-opsætning	Konverterings-indeks	Data-type
001	Sprog	English		Ja	Nej	0	5
002	Aktivt setup	Setup 1		Ja	Nej	0	5
003	Setup kopiering	Ingen kopi		Nej	Nej	0	5
004	LCP kopi	Ingen kopi		Nej	Nej	0	5
005	Max. værdi på bruger defineret udlæsning	100.00	0-999.999,99	Ja	Ja	-2	4
006	Enhed på bruger defineret udlæsning	Ingen enhed		Ja	Ja	0	5
007	Stor display udlæsning	Frekvens, Hz		Ja	Ja	0	5
008	Lille display udlæsning 1,1	Reference [enhed]		Ja	Ja	0	5
009	Lille display udlæsning 1,2	Motorstrøm [A]		Ja	Ja	0	5
010	Lille display udlæsning 1,3	Effekt [kW]		Ja	Ja	0	5
011	Enhed på lokal reference	Hz		Ja	Ja	0	5
012	Hand start på LCP	Aktiv		Ja	Ja	0	5
013	OFF / Stop på LCP	Aktiv		Ja	Ja	0	5
014	Auto start på LCP	Aktiv		Ja	Ja	0	5
015	Reset på LCP	Aktiv		Ja	Ja	0	5
016	Lås for dataændring	Ikke låst		Ja	Ja	0	5
017	Drifttilstand v.power up	Auto genstart		Ja	Ja	0	5

PNU #	Parameter beskrivelse	Fabriksindstilling	Område	Ændringer under drift	4-Setup	Konverterings-indeks	Data type
100	<b>Konfiguration</b>	Åben sløjfe		Nej	Ja	0	5
101	<b>Momentkarakteristik</b>	Automatisk energioptimering		Nej	Ja	0	5
102	<b>Motoreffekt <math>P_{M,N}</math></b>	Afhænger af apparatet	0,25-500 kW	Nej	Ja	1	6
103	<b>Motorspænding <math>U_{M,N}</math></b>	Afhænger af apparatet	200-575 V	Nej	Ja	0	6
104	<b>Motorfrekvens, <math>f_{M,N}</math></b>	50 Hz	24-1000 Hz	Nej	Ja	0	6
105	<b>Motorstrøm, <math>I_{M,N}</math></b>	Afhænger af apparatet	0,01- $I_{VLT,MAKS}$	Nej	Ja	-2	7
106	<b>Nominal motorhastighed, <math>n_{M,N}</math></b>	Afhænger af parameter 102, Motoreffekt	100-60000 omdr./min.	Nej	Ja	0	6
107	<b>Automatisk motortilpasning, AMA</b>	Optimering ikke aktiv		Nej	Nej	0	5
108	<b>Startspænding på parallelle motorer</b>	Afhænger af par. 103	0,0 - par. 103	Ja	Ja	-1	6
109	<b>Resonansdæmpning</b>	100 %	0 - 500 %	Ja	Ja	0	6
110	<b>Højt løsrivelsesmoment</b>	Ikke aktiv	0,0 - 0,5 sek.	Ja	Ja	-1	5
111	<b>Startforsinkelse</b>	0,0 sek.	0,0 - 120,0 sek.	Ja	Ja	-1	6
112	<b>Motorforvarmer</b>	Ikke muligt		Ja	Ja	0	5
113	<b>Motorforvarmer DC-strøm</b>	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
114	<b>DC-bremsestrøm</b>	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
115	<b>DC-bremsetid</b>	10 sek.	0,0 - 60,0 sek.	Ja	Ja	-1	6
116	<b>DC-bremseindkoblingsfrekvens</b>	Ikke aktiv	0,0-par. 202	Ja	Ja	-1	6
117	<b>Termisk motorbeskyttelse</b>	ETR-trip 1		Ja	Ja	0	5
118	<b>Motoreffektfaktor</b>	0.75	0.50 - 0.99	Nej	Ja	-2	6

PNU #	Parameter beskrivelse	Fabriksindstilling	Område	Ændring under drift	4-opsætning		Data-type
					Konverteringsindeks		
200	Udgangsfrekvens område	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	Nej	Ja	0	5
201	Udgangsfrekvens lav grænse, f <sub>MIN</sub>	0.0 Hz	0.0 - f <sub>MAX</sub>	Ja	Ja	-1	6
202	Maksimum frekvens, f <sub>MAX</sub>	50 Hz	f <sub>MIN</sub> - par. 200	Ja	Ja	-1	6
203	Reference håndtering	Hand/Auto linked reference		Ja	Ja	0	5
204	Minimum reference, Ref <sub>MIN</sub>	0.000	0.000-par. 100	Ja	Ja	-3	4
205	Maksimum reference, Ref <sub>MAX</sub>	50.000	par. 100-999.999,999	Ja	Ja	-3	4
206	Rampe op-tid	Afhænger af apparat	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
207	Rampe ned-tid	Afhænger af apparat	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
208	Automatisk rampe op/ned	Aktiv		Ja	Ja	0	5
209	Jog frekvens	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Ja	Ja	-1	6
210	Reference type	Sum		Ja	Ja	0	5
211	Preset reference 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
212	Preset reference 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
213	Preset reference 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
214	Preset reference 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
215	Strømgrænse, I <sub>LIM</sub>	1.0 x I <sub>VLT,N[A]</sub>	0,1-1,1 x I <sub>VLT,N[A]</sub>	Ja	Ja	-1	6
216	Frekvens bypass, båndbredde	0 Hz	0 - 100 Hz	Ja	Ja	0	6
217	Frekvens bypass 1	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
218	Frekvens bypass 2	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
219	Frekvens bypass 3	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
220	Frekvens bypass 4	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
221	Advarsel: Lav strøm, I <sub>LOW</sub>	0.0 A	0.0 - par.222	Ja	Ja	-1	6
222	Advarsel: Høj strøm, I <sub>HIGH</sub>	I <sub>VLT,MAX</sub>	Par.221 - I <sub>VLT,MAX</sub>	Ja	Ja	-1	6
223	Advarsel: Lav frekvens, f <sub>LOW</sub>	0.0 Hz	0.0 - par.224	Ja	Ja	-1	6
224	Advarsel: Høj frekvens, f <sub>HIGH</sub>	120.0 Hz	Par.223 - par.200/202	Ja	Ja	-1	6
225	Advarsel: Lav reference, Ref <sub>LOW</sub>	-999,999.999	-999,999.999 - par.226	Ja	Ja	-3	4
226	Advarsel: Høj reference, Ref <sub>HIGH</sub>	999,999.999	Par.225 - 999,999.999	Ja	Ja	-3	4
227	Advarsel: Lav feedback, FB <sub>LOW</sub>	-999,999.999	-999,999.999 - par.228	Ja	Ja	-3	4
228	Advarsel: Høj feedback, FB <sub>HIGH</sub>	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Ja	Ja	-3	4

#### Ændring under drift:

Et 'Ja' betyder, at parameteren kan ændres, mens frekvensomformereren er i drift. Ved et 'Nej' skal frekvensomformereren være stoppet inden en ændring kan foretages.

#### 4-Setup:

Et 'Ja' betyder, at parameteren kan programmeres individuelt i hver af de fire setups, dvs. at samme parameter kan have fire forskellige dataværdier. Ved et 'Nej' vil dataværdien være den samme i alle fire setups.

#### Konverteringsindex:

Tallet henviser til et konverteringstal, som skal anvendes, når der skrives eller læses via seriel kommunikation med en frekvensomformer.

Konverteringsindex	Konverteringsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

**Datatype:**

Datatype viser type og længde på telegrammet.

Datatype	Beskrivelse
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
9	Tekststreng



PNU #	Parameter beskrivelse	Fabriksindstilling	Område	Ændring under drift	4-opsætning	Konverteringsindeks	Data-type
300	<b>Klemme 16, digital indgang</b>	Nulstilling		Ja	Ja	0	5
301	<b>Klemme 17, digital indgang</b>	Fastfrys udgang		Ja	Ja	0	5
302	<b>Klemme 18, digital indgang</b>	Start		Ja	Ja	0	5
303	<b>Klemme 19, digital indgang</b>	Reversering		Ja	Ja	0	5
304	<b>Klemme 27, digital indgang</b>	Friløbsstop, inverteret		Ja	Ja	0	5
305	<b>Klemme 29, digital indgang</b>	Jog		Ja	Ja	0	5
306	<b>Klemme 32, digital indgang</b>	Ingen funktion		Ja	Ja	0	5
307	<b>Klemme 33, digital indgang</b>	Ingen funktion		Ja	Ja	0	5
308	<b>Klemme 53, analog indgangsspænding</b>	Reference		Ja	Ja	0	5
309	<b>Klemme 53, min. skalering</b>	0,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
310	<b>Klemme 53, maks. skalering</b>	10,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
311	<b>Klemme 54, analog indgangsspænding</b>	Ingen funktion		Ja	Ja	0	5
312	<b>Klemme 54, min. skalering</b>	0,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
313	<b>Klemme 54, maks. skalering</b>	10,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
314	<b>Klemme 60, analog indgangsstrøm</b>	Reference		Ja	Ja	0	5
315	<b>Klemme 60, min. skalering</b>	4,0 mA	0,0-20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
316	<b>Klemme 60, maks. skalering</b>	20,0 mA	0,0-20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
317	<b>Timeout</b>	10 sek.	1-99 sek.	Ja	Ja	0	5
318	<b>Funktion efter timeout</b>	Off		Ja	Ja	0	5
319	<b>Klemme 42, udgang</b>	0 - I <sub>MAKS</sub> 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
320	<b>Klemme 42, udgang, pulsskalering</b>	5000 Hz	1-32000 Hz	Ja	Ja	0	6
321	<b>Klemme 45, udgang</b>	0 - f <sub>MAKS</sub> 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
322	<b>Klemme 45, udgang, pulsskalering</b>	5000 Hz	1-32000 Hz	Ja	Ja	0	6
323	<b>Relæ 1, udgangsfunktion</b>	Alarm		Ja	Ja	0	5
324	<b>Relæ 01, ON-forsinkelse</b>	0,00 sek.	0-600 sek.	Ja	Ja	0	6
325	<b>Relæ 01, OFF-forsinkelse</b>	0,00 sek.	0-600 sek.	Ja	Ja	0	6
326	<b>Relæ 2, udgang funktion</b>	Kører		Ja	Ja	0	5
327	<b>Pulsreference, maks. frekvens</b>	5000 Hz	Afhænger af indgangsklemme	Ja	Ja	0	6
328	<b>Pulsfeedback, maks. frekvens</b>	25000 Hz	0-65000 Hz	Ja	Ja	0	6
364	<b>Klemme 42, busstyring</b>	0	0.0 - 100 %	Ja	Ja	-1	6
365	<b>Klemme 45, busstyring</b>	0	0.0 - 100 %	Ja	Ja	-1	6

Ændringer under drift:

"Ja" betyder, at parameteren kan ændres, mens frekvensomformereren er i drift. "Nej" betyder, at frekvensomformereren skal stoppes, før der kan foretages ændringer.

4-opsætning:

"Ja" betyder, at parameteren kan programmeres individuelt i hver af de fire opsætninger, dvs. at samme parameter kan have fire forskellige dataværdier. "Ved et "Nej" vil dataværdien være den samme i alle opsætninger.

Konverteringsindeks:

Tallet henviser til et konverteringstal, som skal anvendes, når der skrives eller læses via seriel kommunikation med en frekvensomformer.

Konverteringsindeks	Konverteringsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Datatype:

Datatype viser type og længde på telegrammet.

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

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	Område	Ændringer under drift	4-Setup	Konverterings-indeks	Data-type
400	<b>Nulstillingsfunktion</b>	Manuel nulstilling		Ja	Ja	0	5
401	<b>Automatisk genstartstid</b>	10 sek.	0 -600 sek.	Ja	Ja	0	6
402	<b>Indkobling på roterende motor</b>	Ikke muligt		Ja	Ja	-1	5
403	<b>Sleep-tilstandstimer</b>	Ikke aktiv	0 - 300 sek.	Ja	Ja	0	6
404	<b>Sleep-frekvens</b>	0 Hz	f <sub>MIN</sub> -Par.405	Ja	Ja	-1	6
405	<b>Wake up-frekvens</b>	50 Hz	Par. 404 - f <sub>MAKS</sub>	Ja	Ja	-1	6
406	<b>Boost-sætpunkt</b>	100 %	1 - 200 %	Ja	Ja	0	6
407	<b>Switchfrekvens</b>	Afhænger af apparatet	3,0 - 14,0 kHz	Ja	Ja	2	5
408	<b>Metode til reduktion af forstyrrelser</b>	ASFM		Ja	Ja	0	5
409	<b>Funktion ved manglende belastning</b>	Advarsel		Ja	Ja	0	5
410	<b>Funktion ved netfejl</b>	Trip		Ja	Ja	0	5
411	<b>Funktion ved overtemperatur</b>	Trip		Ja	Ja	0	5
412	<b>Tripforsinkelse, overstrøm, IGRÆN</b>	60 sek.	0 - 60 sek.	Ja	Ja	0	5
413	<b>Minimum tilbageføring, FB<sub>MIN</sub></b>	0.000	-999.999,999 - FB <sub>MIN</sub>	Ja	Ja	-3	4
414	<b>Maks. tilbageføring, FB<sub>MAKS</sub></b>	100.000	FB <sub>MIN</sub> - 999.999,999	Ja	Ja	-3	4
415	<b>Enheder relateret til lukket sløjfe %</b>			Ja	Ja	-1	5
416	<b>Tilbageføringskonvertering</b>	Lineær		Ja	Ja	0	5
417	<b>Tilbageføringsberegning</b>	Maksimum		Ja	Ja	0	5
418	<b>Sætpunkt 1</b>	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAKS</sub>	Ja	Ja	-3	4
419	<b>Sætpunkt 2</b>	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAKS</sub>	Ja	Ja	-3	4
420	<b>PID normal/inverteret styring</b>	Normal		Ja	Ja	0	5
421	<b>PID anti-windup</b>	Aktiv		Ja	Ja	0	5
422	<b>PID startfrekvens</b>	0 Hz	F <sub>MIN</sub> - F <sub>MAKS</sub>			-1	6
423	<b>PID-proportionalforstærkning</b>	0.01	0.0-10.00	Ja	Ja	-2	6
424	<b>PID-integrationstid</b>	Ikke aktiv	0,01-9999,00 s,(ikke aktiv)	Ja	Ja	-2	7
425	<b>PID-differentieringstid</b>	Ikke aktiv	0,0 (Ikke aktiv) - 10,00 sek.	Ja	Ja	-2	6
426	<b>PID-differentiatorforstærknings-grænse</b>	5.0	5.0 - 50.0	Ja	Ja	-1	6
427	<b>PID-lavpasfiltertid</b>	0.01	0.01 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
430	<b>Fire mode</b>	Ikke muligt		Ja	Ja	0	5
431	<b>Referencefrekvens for fire mode, Hz</b>	50 Hz 60 Hz (US)	Min. frekv. (par 201) til Maks. frekv. (par 202)	Ja	Ja	-1	3
432	<b>Bypassforsinkelse af fire mode, s</b>	0 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	3
483	<b>Dynamisk DC-link-kompensering</b>	Aktiv		Nej	Nej	0	5

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	Område	Ændringer under drift	4-Setup	Konverterings-indeks	Data-type
500	<b>Protokol</b>	FC-protokol		Ja	Ja	0	5
501	<b>Adresse</b>	1	Afhænger af par. 500	Ja	Nej	0	6
502	<b>Baudrate</b>	9600 Baud		Ja	Nej	0	5
503	<b>Friløb</b>	Logisk eller		Ja	Ja	0	5
504	<b>DC-bremse</b>	Logisk eller		Ja	Ja	0	5
505	<b>Start</b>	Logisk eller		Ja	Ja	0	5
506	<b>Omdrejningsretning</b>	Logisk eller		Ja	Ja	0	5
507	<b>Valg af setup</b>	Logisk eller		Ja	Ja	0	5
508	<b>Valg af preset-reference</b>	Logisk eller		Ja	Ja	0	5
509	<b>Dataudlæsning: Reference %</b>			Nej	Nej	-1	3
510	<b>Dataudlæsning: Referenceenhed</b>			Nej	Nej	-3	4
511	<b>Dataudlæsning: Feedback</b>			Nej	Nej	-3	4
512	<b>Dataudlæsning: Frekvens</b>			Nej	Nej	-1	6
513	<b>Brugerdefineret udlæsning</b>			Nej	Nej	-2	7
514	<b>Dataudlæsning: Strøm</b>			Nej	Nej	-2	7
515	<b>Dataudlæsning: Effekt, kW</b>			Nej	Nej	1	7
516	<b>Dataudlæsning: Effekt, HK</b>			Nej	Nej	-2	7
517	<b>Dataudlæsning: Motorspænding</b>			Nej	Nej	-1	6
518	<b>Dataudlæsning: Mellemkredsspænding</b>			Nej	Nej	0	6
519	<b>Dataudlæsning: Motortemperatur</b>			Nej	Nej	0	5
520	<b>Dataudlæsning: VLT-temp.</b>			Nej	Nej	0	5
521	<b>Dataudlæsning: Digital indgang</b>			Nej	Nej	0	5
522	<b>Dataudlæsning: Klemme 53, analog indgang</b>			Nej	Nej	-1	3
523	<b>Dataudlæsning: Klemme 54, analog indgang</b>			Nej	Nej	-1	3
524	<b>Dataudlæsning: Klemme 60, analog indgang</b>			Nej	Nej	-4	3
525	<b>Dataudlæsning: Pulsreference</b>			Nej	Nej	-1	7
526	<b>Dataudlæsning: Ekstern reference %</b>			Nej	Nej	-1	3
527	<b>Dataudlæsning: Statusord, Hex</b>			Nej	Nej	0	6
528	<b>Dataudlæsning: Kølepladetemperatur</b>			Nej	Nej	0	5
529	<b>Dataudlæsning: Alarmord, Hex</b>			Nej	Nej	0	7
530	<b>Dataudlæsning: Styreord, Hex</b>			Nej	Nej	0	6
531	<b>Dataudlæsning: Advarselsord, Hex</b>			Nej	Nej	0	7
532	<b>Dataudlæsning: Udvidet statusord, Hex</b>			Nej	Nej	0	7
533	<b>Displaytekst 1</b>			Nej	Nej	0	9
534	<b>Displaytekst 2</b>			Nej	Nej	0	9
535	<b>Busfeedback 1</b>			Nej	Nej	0	3
536	<b>Busfeedback 2</b>			Nej	Nej	0	3
537	<b>Dataudlæsning: Relæstatus</b>			Nej	Nej	0	5
538	<b>Dataudlæsning: Advarselsord 2</b>			Nej	Nej	0	7
555	<b>Bustidsinterval</b>	1 sek.	1 - 99 sek.	Ja	Ja	0	5
556	<b>Bustidsintervalfunktion</b>	OFF		Ja	Ja	0	5
560	<b>N2 overstyringsfrigørelsestid</b>	OFF	1 - 65534 sek.	Ja	Nej	0	6
565	<b>FLN bustidsinterval</b>	60 sek.	1 - 65534 sek.	Ja	Ja	0	6
566	<b>FLN bustidsintervalfunktion</b>	OFF		Ja	Ja	0	5
570	<b>Modbus paritets- og meddelelsesramme</b>	Ingen paritet	1 stopbit	Ja	Ja	0	5
571	<b>Modbus tidsafbrydelse af kommunikation</b>	100 ms	10 - 2000 ms	Ja	Ja	-3	6

PNU #	Parameter- beskrivelse	Fabriksindstilling	Område	Ændringer under drift	4-Setup	Konverterings- indeks	Data- type
600	<b>Driftsdata: Driftstimer</b>			Nej	Nej	74	7
601	<b>Driftsdata: Kørt timer</b>			Nej	Nej	74	7
602	<b>Driftsdata: kWh-tæller</b>			Nej	Nej	3	7
603	<b>Driftsdata: Antal indkoblinger</b>			Nej	Nej	0	6
604	<b>Driftsdata: Antal overtemperaturer</b>			Nej	Nej	0	6
605	<b>Driftsdata: Antal overspændinger</b>			Nej	Nej	0	6
606	<b>Datalog: Digital indgang</b>			Nej	Nej	0	5
607	<b>Datalog: Styreord</b>			Nej	Nej	0	6
608	<b>Datalog: Statusord</b>			Nej	Nej	0	6
609	<b>Datalog: Reference</b>			Nej	Nej	-1	3
610	<b>Datalog: Feedback</b>			Nej	Nej	-3	4
611	<b>Datalog: Udgangsfrekvens</b>			Nej	Nej	-1	3
612	<b>Datalog: Udgangsspænding</b>			Nej	Nej	-1	6
613	<b>Datalog: Udgangsstrøm</b>			Nej	Nej	-2	3
614	<b>Datalog: DC-linkspænding</b>			Nej	Nej	0	6
615	<b>Fejllog: Fejlkode</b>			Nej	Nej	0	5
616	<b>Fejllog: Tid</b>			Nej	Nej	0	7
617	<b>Fejllog: Værdi</b>			Nej	Nej	0	3
618	<b>Nulstilling af kWh-tæller</b>	Ingen nulstilling		Ja	Nej	0	5
619	<b>Nulstilling af tæller for kørt timer</b>	Ingen nulstilling		Ja	Nej	0	5
620	<b>Driftstilstand</b>	Normal funktion		Ja	Nej	0	5
621	<b>Typeskilt: Apparattype</b>			Nej	Nej	0	9
622	<b>Typeskilt: Effektdel</b>			Nej	Nej	0	9
623	<b>Typeskilt: VLT-bestillingsnummer</b>			Nej	Nej	0	9
624	<b>Typeskilt: Softwareversionsnr.</b>			Nej	Nej	0	9
625	<b>Typeskilt: LCP-identifikationsnr.</b>			Nej	Nej	0	9
626	<b>Typeskilt: Databaseidentifikationsnr.</b>			Nej	Nej	-2	9
627	<b>Typeskilt: Identifikationsnr. på effektkomponent.</b>			Nej	Nej	0	9
628	<b>Typeskilt: Applikationsoptionstype</b>			Nej	Nej	0	9
629	<b>Typeskilt: Best. nr. på applikationsoption.</b>			Nej	Nej	0	9
630	<b>Typeskilt: Kommunikationsoptionstype</b>			Nej	Nej	0	9
631	<b>Typeskilt: Bestillingsnummer til kommunikationsoption</b>			Nej	Nej	0	9
655	<b>Fejllog: Realtid</b>			Nej	Nej	-4	7

#### Ændringer under drift:

"Ja" betyder, at parameteren kan ændres, mens frekvensomformereren er i drift. "Nej" betyder, at frekvensomformereren skal stoppes, før der kan foretages ændringer.

#### 4-Setup:

"Ja" betyder, at parameteren kan programmeres individuelt i hver af de fire setups, dvs. at samme parameter kan have fire forskellige dataværdier. "Nej" betyder, at dataværdien vil være den samme i alle fire setups.

#### Konverteringsindeks:

Dette tal henviser til et konverteringstal, som skal anvendes, når der skrives eller læses ved hjælp af en frekvensomformer.

Konverteringsindeks	Konverteringsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

#### Datatype:

Datatype viser type og længde på telegrammet.

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

**■ Indeks**
**A**

AWG.....	203
Advarsel .....	5
Advarsel mod uønsket start.....	5
Advarsel: Høj frekvens, .....	119
Advarsel: Høj reference .....	120
Advarsler og alarmer.....	183
Aggressive miljøer .....	190
Aktiver RTC .....	125
Akustisk støj .....	193
Analoge indgange .....	126
Analoge udgang .....	129
Antiwindup .....	147
Applikationsfunktioner 400-427 .....	136
Auto start på LCP .....	105
Auto-start .....	124
Automatisk motortilpasning, AMA.....	109

**B**

baudrate .....	152
betjeningspanel - LCP.....	92
Belastning og Motor 100 - 117 .....	107
Beskyttelse.....	46
Bestillingsformular .....	31
Betjeningskaster .....	92
Bustilslutning .....	89
Bypassforsinkelse af fire mode, s.....	149

**C**

CE-mærkning .....	16
-------------------	----

**D**

Derating for høj switchfrekvens.....	195
Derating for omgivelsestemperatur.....	194
Datakontrolbyten .....	153
Datalogbog .....	173
DC-bremsning .....	111
DC-bremsning, inverteret.....	123
DC-bustilslutning .....	87
Derating for kørsel ved lav hastighed .....	195
Derating for lange motorkabler .....	195
Derating for lufttryk.....	195
Digital hastighed op/ned.....	91
Digitale indgange .....	122
Display .....	92
Displaytilstand.....	176
Displayudlæsning.....	104
Driftstilstand .....	174

**E**

EMC korrekte kabler .....	75
Ekstern 24 Volt DC-forsyning .....	45
Ekstra beskyttelse.....	68
Ekstreme driftsforhold .....	192
Elektrisk installation - jording af styrekabler .....	76
Elektrisk installation, kapslinger .....	77
Elektrisk installation, strømkabler .....	80
Elektrisk installation, styrekabler .....	88
EMC Immunitet .....	201
EMC-korrekt elektrisk installation .....	73
EMC-testresultater .....	199
Enheder.....	140
Enkeltpolet start/stop.....	91

**F**

Fabriksindstillinger.....	205
Fastfrys reference .....	123
Fastfrys udgang.....	123
Feedback.....	126
Feedback, .....	140
Feedbackhåndtering.....	144
Fejllogbog .....	173
Fire mode .....	11, 149
Fire Mode .....	124
Fire Mode inverteret.....	124
Frekvens bypass,.....	118
Friløbsstop .....	123
Funktion ved manglende belastning .....	139
Funktion ved netfejl .....	139
Funktion ved overtemperatur .....	139

**G**

Galvanisk adskillelse .....	191
Generel advarsel.....	5

**H**

Hand start.....	124
Hand start på LCP .....	105
Harmonisk filter .....	41, 150
Harmoniske filtre.....	41
Hastighed op og Hastighed ned.....	123
Højspændingsadvarsel.....	68
Højspændingsrelæ .....	140
Højspændingstest.....	73

**I**

Indgange og udgange 300-365.....	122
Indikeringslamper.....	92, 93
Indkobling på roterende motor .....	136

Indstilling af brugerdefineret udlæsning .....	101
Ingen funktion .....	123, 126
Initialisering .....	97
Installation af 24 V ekstern DC-forsyning .....	87
IT-net .....	70

## J

jording .....	76
Jog .....	124
Jord tilslutning .....	87
Jording .....	68
Jordslutningsfejl .....	192

## K

Kabellængder og tværsnit: .....	45
Kabler .....	68
Kapslingsgrader .....	116
Kobling på indgang .....	193
Kontrol karakteristikkert: .....	45
Konverteringsindex: .....	207
Køling .....	65

## L

Lav strøm, .....	118
Lavpas .....	148
LCP-betjeningsenhed .....	92
LCP-kopi .....	101
Lokalbetjening .....	93
Lokalbetjeningspanel .....	92
Luftfugtighed .....	196
Lukket sløjfe .....	140
Lås for dataændringer .....	106, 124
Lækstrøm til jord .....	191

## M

Maks. ubalance på forsyningsspænding: .....	43
Maksimum reference, .....	115
MCT 10 .....	32
Mekanisk installation .....	65
Mekaniske mål .....	61
Momentkarakteristik .....	43, 107
Motoreffekt, .....	107
Motorens omdrejningsretning .....	85
Motorfrekvens, .....	108
Motorhastighed, .....	109
Motorkabler .....	86
Motorspænding .....	108
Motorstrøm, .....	108
Motortilslutning .....	85

## N

Netforsyning (L1, L2, L3): .....	43
Nettilslutning .....	85
Nulstil .....	123
Nulstil og friløbsstop, inverteret .....	123
Nøjagtighed på Display udlæsning (parameter 009-012 Display udlæsning): .....	46

## O

OFF / STOP på LCP .....	105
Omgivelser .....	46
Ordforklaring .....	203

## P

PLC .....	76
Profibus DP-V1 .....	32
Parallelkobling .....	86
Parameterdata .....	98
PC-software .....	32
PC-softwareværktøjer .....	32
PELV .....	191
PID integrationstid .....	147
PID til procesregulering .....	142
Potentiometerreference .....	91
Preset reference .....	117
Preset-reference .....	123
Programmering .....	100
Puls feedback .....	124
Pulsreference .....	124
Pulsskalering .....	131

## Q

Quick Menu .....	98
------------------	----

## R

Rampe ned-tid .....	116
Rampe op-tid .....	115
Reference .....	126
Reference forbundet til Hand/Auto .....	115
Referencefrekvens for fire mode, Hz .....	149
Referencehåndtering .....	114
Referencer og grænser .....	113
Referencetype .....	116
Regulering af to zoner .....	91
Relæ 1 .....	133
Relæ 2 .....	133
Relæ01 .....	134
Relækortet .....	178
Relæudgange .....	45

Relæudgange .....	133
Reset funktion .....	136
Reset på LCP .....	105
Reversering .....	123
Reversering og start .....	123
RFI-afbryder .....	70

### S

seriel kommunikation .....	115
Servicefunktioner .....	172
Setup .....	100
Setup-konfiguration .....	100
Setupkopiering .....	101
Sikkerhedsforskrifter .....	5
Sikkerhedsstop .....	123
Sikringer .....	59
Skruestørrelser .....	85
Skærmede kabler .....	68
Sleep mode .....	137
Spidsspænding på motor .....	193
Sprog .....	100
Start .....	123
Startbetingelser opfyldt .....	91, 124
Statusmeddelelser .....	181
Stigetiden .....	193
Strømgrænse .....	118
Styrekort .....	87
Styrekort, 24 V DC forsyning: .....	44
Styrekort, analoge indgange: .....	44
Styrekort, digitale indgange: .....	43
Styrekort, digitale/puls og analoge udgange: .....	44
Styrekort, RS 485 seriel kommunikation: .....	45
Styreprincip .....	15
STØJREDUKTION .....	139
Støjreduktionsmetode .....	139
Switch 1-4 .....	89
Switchfrekvens .....	138
Sætpunkt .....	146

### T

Trip fastlåst: .....	204
Tekniske data .....	48
Telegramlængden .....	152
Telegramopbygning .....	152
Termisk motorbeskyttelse .....	87, 111
Termistor .....	126
Tilgængelig litteratur .....	8
Tilslutning af transmitter .....	91
Tilslutningseksempel, .....	90
Tilspændingsmoment .....	85
Timeout .....	128
Tripforsinkelse overstrøm, I <sub>GRÆN</sub> .....	140

Triplåst .....	183
Typekode-bestillingsnummerstreng .....	27
Typeskilt .....	175, 176

### U

utilsigtet start, .....	5
Udgangsfrekvens .....	113
Udligningskabel .....	76

### V

Valg af setup .....	123
Varmeafgivelse fra VLT 6000 HVAC .....	73
Ventilation af indbygget VLT 6000 HVAC .....	73
Vibrationer og rystelser .....	196
Virkningsgrad .....	197
VLT-udgangsdata (U, V, W): .....	43

### Æ

Ændring af data .....	97
-----------------------	----