



# Betjeningsvejledning

VLT® AutomationDrive FC 300

## Sikkerhed

### **⚠ ADVARSEL**

#### HØJSPÆNDING!

Frekvensomformeren indeholder højspænding, når den er tilsluttet netspændingen. Montering, opstart og vedligeholdelse skal udføres af uddannet personale. Hvis montering, opstart og vedligeholdelse udføres af ikkeuddannet personale, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

#### Højspænding

Frekvensomformere er tilsluttet farlige netspændinger. Der skal udvises stor forsigtighed over for elektrisk stød. Kun uddannet personale med kendskab til elektronisk udstyr må montere, starte eller vedligeholde dette udstyr.

### **⚠ ADVARSEL**

#### UTILSIGTET START!

Når frekvensomformeren er tilsluttet netspændingen, er der altid risiko for, at motoren kan starte. Frekvensomformeren, motoren og det drevne udstyr skal altid være driftsklar. Hvis frekvensomformeren ikke er driftsklar, når den er tilsluttet netspændingen, kan det resultere i død, alvorlig personskade eller beskadigelse af udstyr eller ejendom.

#### Utilstiget start

Når frekvensomformeren er tilsluttet netspændingen, kan motoren startes via en ekstern kontakt, en seriel buskommando, et indgangsreferencesignal eller en slettet fejltilstand. Træf altid egnede forholdsregler mod utilstiget start.

### **⚠ ADVARSEL**

#### AFLADNINGSTID!

Frekvensomformere indeholder DC-link-kondensatorer, der kan forblive opladede, selv efter at strømmen til frekvensomformeren er blevet afbrudt. For at undgå elektriske farer frakobles netspændingen, alle permanente magnetmotorer samt alle eksterne DC-link-strømforsyninger, herunder reservebatterier, UPS og DC-link-tilslutninger til andre frekvensomformere. Vent, indtil kondensatorerne er helt afladet, før der foretages service- eller reparationsarbejde. Ventetiden er angivet i tabellen *Afladningstid*. Det kan resultere i død eller alvorlig personskade, hvis der ikke ventes det angivne tidsrum, efter at strømmen er slået fra, før der udføres service- eller reparationsarbejde.

Spænding (V)	Min. ventetid (minutter)	
	4	15
200 - 240	0,25-3,7kW	5,5-37kW
380 - 480	0,25-7,5kW	11-75kW
525 - 600	0,75-7,5 kW	11-75kW
525 - 690	Ikke relevant	11-75 kW

Der kan være højspænding til stede, selv når LED'erne er slukket.

#### Afladningstid

#### Symboler

Følgende symboler anvendes i denne manual.

### **⚠ ADVARSEL**

Angiver en potentielt farlig situation, som, hvis den ikke undgås, kan medføre dødsfald eller alvorlig personskade.

### **⚠ FORSIGTIG**

Angiver en potentielt farlig situation, som, hvis den ikke undgås, kan medføre mindre eller moderat personskade. Kan også bruges til at advare mod usikre fremgangsmåder.

## FORSIGTIG

Angiver en situation, som kan medføre ulykker, der kun beskadiger udstyr eller ejendom.

## BEMÆRK!

Angiver fremhævede oplysninger, der skal tages hensyn til for at undgå fejl eller for at undgå at bruge udstyret på en måde, så det ikke fungerer optimalt.

#### Godkendelser



Tabel 1.2



## Indholdsfortegnelse

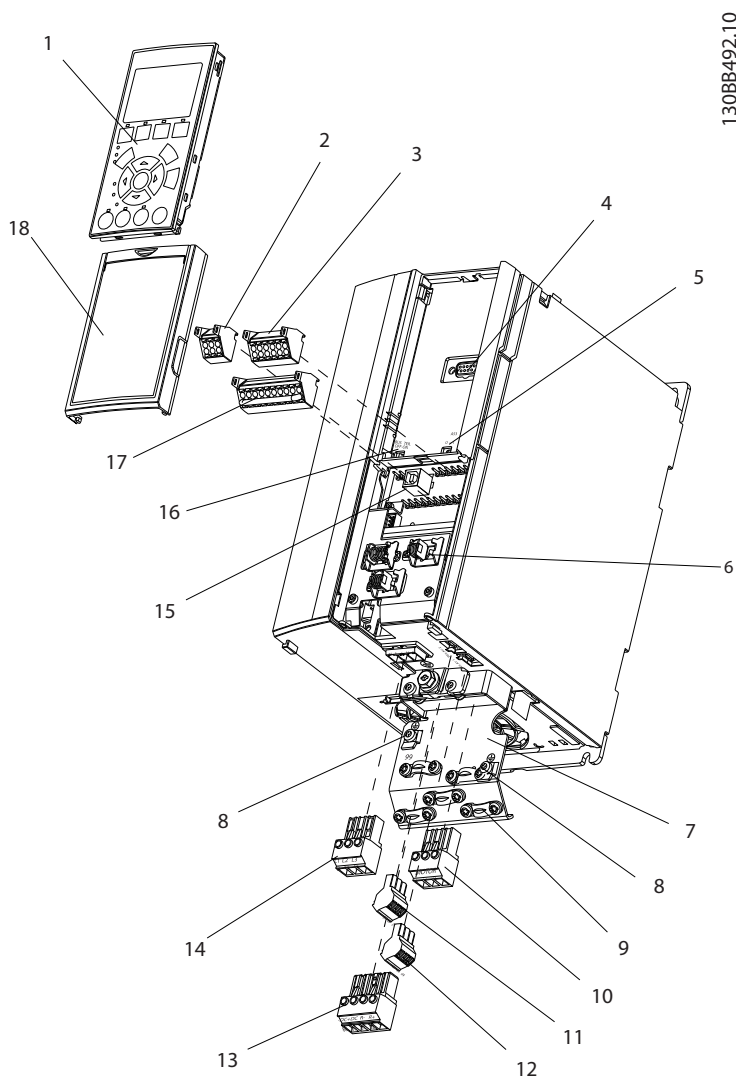
<b>1 Introduktion</b>	4
1.1 Formålet med manualen	5
1.2 Yderligere ressourcer	5
1.3 Produktoversigt	6
1.4 Frekvensomformerens indvendige komponenter	6
1.5 Kapslingsstørrelser og nominel effekt	8
<b>2 Installation</b>	9
2.1 Kontrolliste til installationssted	9
2.2 Kontrolliste til forinstallation af frekvensomformer og motor	9
2.3 Mekanisk installation	9
2.3.1 Køling	9
2.3.2 Løft	10
2.3.3 Montering	10
2.3.4 Tilspændingsmomenter	10
2.4 Elektrisk installation	11
2.4.1 Krav	13
2.4.2 Krav til jording	13
2.4.2.1 Lækstrøm (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Jording med skærmet kabel	14
2.4.3 Motortilslutning	14
2.4.4 Tilslutning til netspænding	15
2.4.5 Styrekabler	15
2.4.5.1 Adgang	15
2.4.5.2 Styreklemmetyper	16
2.4.5.3 Ledningsføring til styreklemmer	17
2.4.5.4 Brug af skærmede styrekabler	17
2.4.5.5 Styreklemmernes funktioner	18
2.4.5.6 Jumper-klemmer 12 og 27	18
2.4.5.7 Kontakter til klemme 53 og 54	18
2.4.5.8 Klemme 37	19
2.4.5.9 Mekanisk bremsestyring	22
2.4.6 Seriel kommunikation	22
<b>3 Opstart og funktionstest</b>	24
3.1 Før start	24
3.1.1 Sikkerhedsinspektion	24
3.1.2 Kontrolliste til opstart	25
3.2 Tilslutning af strøm til frekvensomformereren	26
3.3 Grundlæggende programmering	26

3.4	Automatisk motortilpasning	27
3.5	Kontrol af motorens omdrejningsretning	28
3.6	Kontrollér encoderens omdrejningsretning	28
3.7	Test af lokalbetjening	28
3.8	Systemopstart	29
<b>4</b>	<b>Brugergænseflade</b>	<b>30</b>
4.1	LCP-betjeningspanel	30
4.1.1	LCP-layout	30
4.1.2	Indstilling af LCP-displayværdier	31
4.1.3	Displaymenutaster	31
4.1.4	Navigationstaster	32
4.1.5	Betjeningstaster	32
4.2	Sikkerhedskopiering og kopiering af parameterindstillinger	32
4.2.1	Upload af data til LCP	33
4.2.2	Download af data fra LCP	33
4.3	Gendannelse af fabriksindstillinger	33
4.3.1	Anbefalet initialisering	33
4.3.2	Manuel initialisering	33
<b>5</b>	<b>Om programmering af frekvensomformerer</b>	<b>34</b>
5.1	Introduktion	34
5.2	Programmeringseksempel	34
5.3	Eksempler på programmering af styreklemmer	35
5.4	Internationale/nordamerikanske standardparameterindstillinger	36
5.5	Parametermenustruktur	37
5.5.1	Hovedmenustruktur	38
5.6	Fjernprogrammering med MCT-10-opsætningssoftware	42
<b>6</b>	<b>Eksempler på applikationsopsætninger</b>	<b>43</b>
6.1	Introduktion	43
6.2	Applikationseksempler	43
<b>7</b>	<b>Statusmeddelelser</b>	<b>48</b>
7.1	Statusdisplay	48
7.2	Definitionstabel over statusmeddelelser	48
<b>8</b>	<b>Advarsler og alarmer</b>	<b>51</b>
8.1	Systemovervågning	51
8.2	Advarsels- og alarmtyper	51
8.3	Advarsels- og alarmvisninger	51
8.4	Definitioner på advarsler og alarmer	53

---

8.4.1 Fejlmeddelelser	55
<b>9 Grundlæggende fejlfinding</b>	<b>63</b>
9.1 Opstart og drift	63
<b>10 Specifikationer</b>	<b>66</b>
10.1 Effektafhængige specifikationer	66
10.2 Generelle tekniske data	78
10.3 Sikringstabeller	82
10.3.1 Anbefalinger	82
10.3.2 Overholdelse af CE	83
10.4 Tilspændingsmomenter på tilslutningsklemmer	91
<b>Indeks</b>	<b>92</b>

# 1 Introduktion

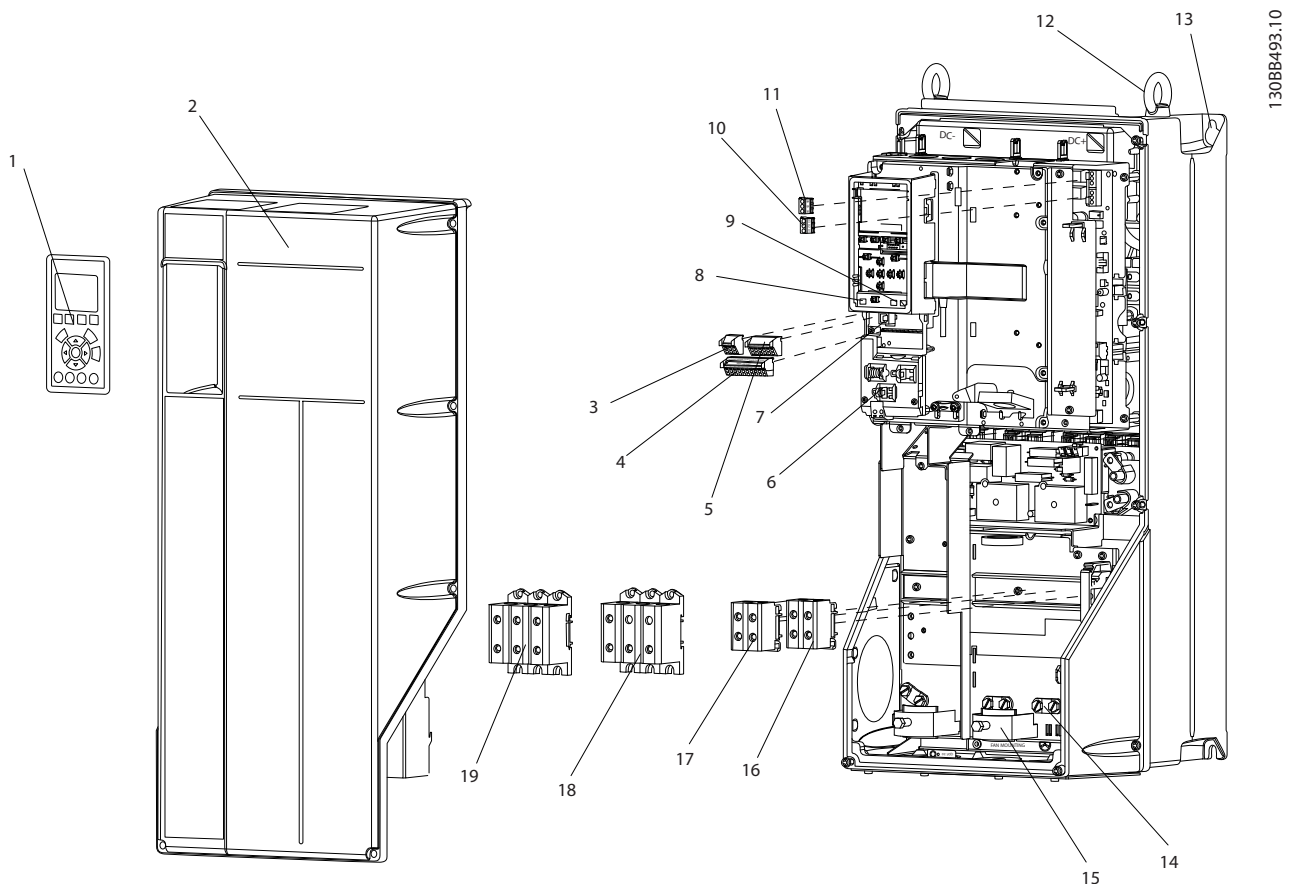
**1**


130BB492.10

Illustration 1.1 Eksploderet tegning af A1-A3, IP20

1	LCP	10	Motorudgangsklemmer 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 seriel busforbindelse (+68, -69)	11	Relæ 1 (01, 02, 03)
3	Analogt I/O-stik	12	Relæ 2 (04, 05, 06)
4	LCP-indgangsstik	13	Bremse- (-81, +82) og belastningsfordelingsklemmer (-88, +89)
5	Analoge kontakter (A53), (A54)	14	Netforsyningsklemmer 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Trækaflastning til kabel/PE-jord	15	USB-porten
7	Frakoblingsplade	16	Seriel busklemmekontakt
8	Jordingsbøjle (PE)	17	Digital I/O og strømforsyning med 24 V
9	Jordingsbøjle og trækaflastning til skærmet kabel	18	Dækplade til styrekabel

Tabel 1.1



1308B493:10

1

Illustration 1.2 Eksploderet tegning af B- og C-størrelser, IP55/66

1	LCP	11	Relæ 2 (04, 05, 06)
2	Afdækning	12	Løftering
3	RS-485 seriel busforbindelse	13	Monteringshul
4	Digital I/O og strømforsyning med 24 V	14	Jordingsbøjle (PE)
5	Analogt I/O-stik	15	Trækaftning til kabel/PE-jord
6	Trækaftning til kabel/PE-jord	16	Bremseklemme (-81, +82)
7	USB-porten	17	Belastningsfordelingsklemme (DC-bus) (-88, +89)
8	Seriel busklemmekontakt	18	Motorudgangsklemmer 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analoge kontakter (A53), (A54)	19	Netforsyningsklemmer 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relæ 1 (01, 02, 03)		

Tabel 1.2

## 1.1 Formålet med manualen

Denne manual indeholder detaljerede oplysninger om installation og opstart af frekvensomformeren. Kapitel 2, *Installation*, omhandler krav til mekanisk og elektrisk installation, herunder indgang, motor, styring og ledningsføring til seriel kommunikation samt styreklemmefunktioner. I kapitel 3, *Opstart og funktionstest*, findes detaljerede procedurer til opstart, grundlæggende programmering og funktionstest. I de resterende kapitler findes supplerende oplysninger. Disse omfatter brugergrænseflade, detaljeret

programmering, applikationseksempler, fejlfinding ved opstart og specifikationer.

## 1.2 Yderligere ressourcer

Der findes flere ressourcer, der kan være med til at give en forståelse af de avancerede frekvensomformerfunktioner og -programmering.



- Programming Guiden indeholder detaljerede oplysninger om programmering samt applikationseksempler.
- Design Guiden indeholder oplysninger om detaljerede egenskaber og funktionalitet til udformning af motorens styringssystemer.
- Der kan fås yderligere publikationer og manualer fra Danfoss.  
Se <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm> for flere oplysninger.
- Det er muligt at købe ekstraudstyr, hvilket kan ændre nogle af de beskrevne procedurer. Se vejledningen, der medfølger dette ekstraudstyr, for specifikke krav.

Kontakt din Danfoss-leverandør, eller gå til <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm> for at hente tilgængelige materialer eller for yderligere oplysninger.

### 1.3 Produktoversigt

En frekvensomformer er en elektronisk motorstyreenhed, der omformer netspænding til en variabel AC bølgeform. Frekvensen og spændingen på udgangen reguleres og styrer dermed motorhastigheden eller -momentet. Frekvensomformereren kan ændre motorens hastighed som en reaktion på systemets feedback. Det kan f.eks. være positionsfølere på et transportbånd. Frekvensomformereren kan også regulere motoren ved at reagere på fjernbetjente kommandoer fra eksterne styreenheder.

Frekvensomformereren overvåger desuden systemet og motorens status, udsteder advarsler eller alarmer ved fejltilstande, starter og stopper motoren, optimerer energieffektiviteten og er forsynet med mange flere funktioner til styring, overvågning og effektivitetsforbedring. Drifts- og overvågningsfunktionerne kan ses i form af statusmeddelelser på et eksternt styringssystem eller et serielt kommunikationsnetværk.

### 1.4 Frekvensomformerens indvendige komponenter

Nedenfor ses et blokdiagram over frekvensomformerens indvendige komponenter. Se *Tabel 1.3* for oplysninger om deres funktioner.

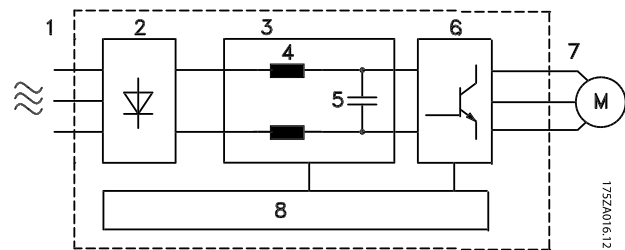


Illustration 1.3 Blokdiagram over Frekvensomformer

175ZAO16:12

Areal	Titel	Funktioner
1	Netforsyning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trefaset netspænding strømfor syning til frekvensomformer en</li> </ul>
2	Ensretter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensretterbroen omdanner netspændingen til DC-strøm til strømfor syning af vekselretteren</li> </ul>
3	DC-bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frekvensomformerens DC-buskredsløb håndterer DC-strømmen</li> </ul>
4	DC-reaktorer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrerer DC-mellemkredsspændingen</li> <li>Bekræfter transientbeskyttelse til ledning</li> <li>Reducerer RMS-strøm</li> <li>Hæver effektfaktoren, der går tilbage til ledningen</li> <li>Reducerer harmoniske strømme på AC-indgangen</li> </ul>
5	Kondensatorgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lagrer DC-strømmen</li> <li>Giver gennemkøringsbeskyttelse mod korte effekttab</li> </ul>
6	Vekselretter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Omdanner DC-strømmen til en kontrolleret PWM AC bølgeform for at opnå en kontrolleret, regulerbar udgang til motoren</li> </ul>
7	Udgang til motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reguleret trefaset udgangseffekt til motoren</li> </ul>
8	Styrekreds	<ul style="list-style-type: none"> <li>Netforsyning, intern behandling, udgang og motorstrøm overvåges med henblik på effektiv drift og styring</li> <li>Brugergrænsefladen og eksterne kommandoer overvåges og udføres</li> <li>Statusudgang og styring kan leveres</li> </ul>

Tabel 1.3 Indvendige komponenter i Frekvensomformer

## 1.5 Kapslingsstørrelser og nominal effekt

1

Volt	Kapslingsstørrelse (kW)												
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	Ikke relevant	Ikke relevant	0.75-7.5	Ikke relevant	0.75-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	11-22	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	30-75	Ikke relevant	Ikke relevant

Tabel 1.4 Kapslingsstørrelser og nominal effekt

## 2 Installation

### 2.1 Kontrolliste til installationssted

- frekvensomformereren er afhængig af den omgivende luft til afkøling. Overhold grænserne for omgivelsestemperatur for at opnå optimal drift
- Kontrollér, at monteringsstedet kan bære frekvensomformers vægt.
- Hold frekvensomformereren fri for støv og snavs indvendigt. Sørg for, at komponenterne forbliver så rene som muligt. I byggeområder skal der sørges for tildækning. IP55 (NEMA 12)- eller IP66 (NEMA 4)- kapslinger kan være nødvendige.
- Sørg for at have adgang til manualen, tegningerne og diagrammerne for detaljerede monterings- og betjeningsvejledninger. Det er vigtigt, at operatørerne af udstyret har adgang til manualen.
- Placér udstyret så tæt på motoren som muligt. Hold motorkablerne så korte som muligt. Kontrollér motorkarakteristikkerne for at se de faktiske tolerancer. Overskrid ikke
  - 300 m for uskærmede motorkabler
  - 150 m for skærmet kabel.

### 2.2 Kontrolliste til forinstallation af frekvensomformer og motor

- Sammenlign apparatets modelnummer på typeskiltet med det nummer, der blev bestilt, for at kontrollere, at det er det korrekte udstyr
- Kontrollér, at hver enkelt af følgende er mærket til samme spænding:
  - Netforsyning (effekt)
  - Frekvensomformer
  - Motor
- Kontrollér, at frekvensomformerens udgangsstrømklassificering er lig med eller større end motorens fulde belastningsstrøm for at opnå motorens optimale ydeevne
  - Motorstørrelse og frekvensomformerens effektstørrelse skal passe sammen for korrekt overbelastningsbeskyttelse
  - Hvis frekvensomformerens klassificering er mindre end motorens, kan der ikke opnås fuld motorudgang

### 2.3 Mekanisk installation

#### 2.3.1 Køling

- Monter apparatet på en solid, flad overflade eller på bagpladen, der fås som tilbehør, for at forsyne apparatet med en kølende luftstrøm (se 2.3.3 *Montering*)
- Der skal være fri afstand foroven og forneden til luftkøling. Der kræves generelt 100-225 mm. Se *Illustration 2.1* for oplysninger om kravene til afstand
- Ukorrekt montering kan medføre overophedning og nedsat ydeevne
- Der skal tages hensyn til derating for temperaturer, der starter mellem 40 °C (104 °F) og 50 °C (122 °F) og en højde på 1000 m over havets overflade. Se udstyrets Design Guide for detaljerede oplysninger.

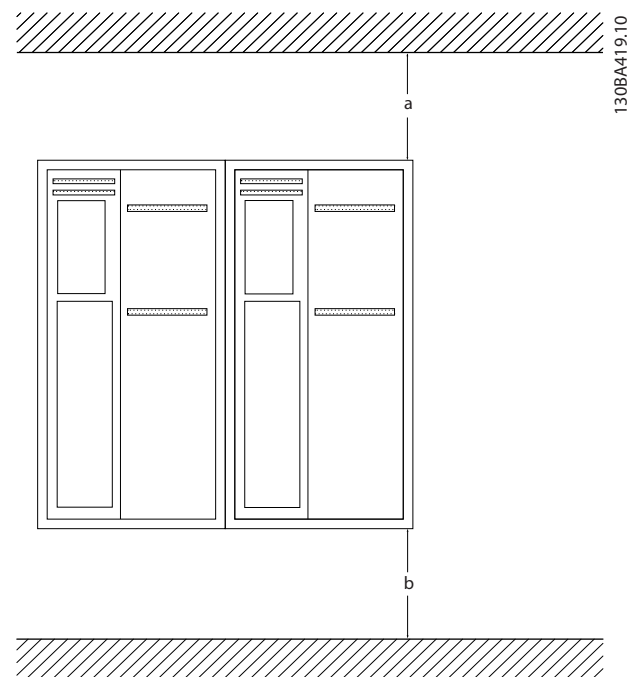


Illustration 2.1 Fri afstand til køling foroven og forneden

Kapsling	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b (mm)	100	200	200	225

Tabel 2.1 Minimumkrav til afstand for luftstrøm

### 2.3.2 Løft

- Kontrollér apparatets vægt for at finde en sikker løftemetode.
- Sørg for, at løftemekanismen er egnet til opgaven
- Flyt apparatet med et hejseværk, en kran eller en gaffellift med den korrekte klassificering, hvis det er nødvendigt
- Løft apparatet vha. løfteringene (hvis de findes)

### 2.3.3 Montering

- Monter apparatet vertikalt
- frekvensomformeren kan monteres side om side
- Kontroller, at stedet, hvor frekvensomformeren monteres, kan bære apparatets vægt.
- Monter apparatet på en solid, flad overflade eller på bagpladen, der fås som tilbehør, for at sørge for en kølende luftstrøm (se *Illustration 2.2* og *Illustration 2.3*)
- Ukorrekt montering kan medføre overophedning og nedsat ydeevne
- Brug de udskårne monteringshuller på apparatet til vægmontering.

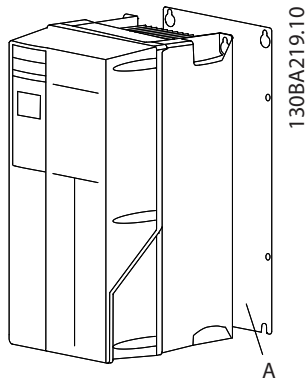


Illustration 2.2 Korrekt montering med bagplade

Genstand A er en bagplade, der er monteret korrekt, så den korrekte luftmængde kan afkøle apparatet.

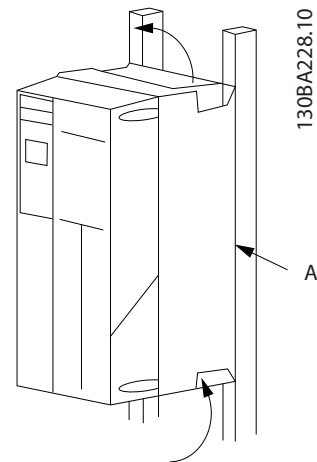


Illustration 2.3 Korrekt montering med skinner

### BEMÆRK!

Bagpladen er nødvendig ved montering på skinner.

### 2.3.4 Tilspændingsmomenter

Se 10.4.1 *Tilspændingsmomenter på tilslutninger* for korrekte tilspændingsspecifikationer.

## 2.4 Elektrisk installation

Dette afsnit indeholder detaljerede instruktioner til ledningsføring af frekvensomformereren. Følgende opgaver beskrives.

- Ledningsføring af motoren til frekvensomformerens udgangsklemmer
- Ledningsføring af netspændingen til frekvensomformerens indgangsklemmer
- Tilslutning af styrekabler og ledninger til seriel kommunikation
- Når strømmen er tilsluttet, skal netforsyning og motoreffekt kontrolleres, og styreklemmerne skal programmeres til de tilsluttede funktioner

2

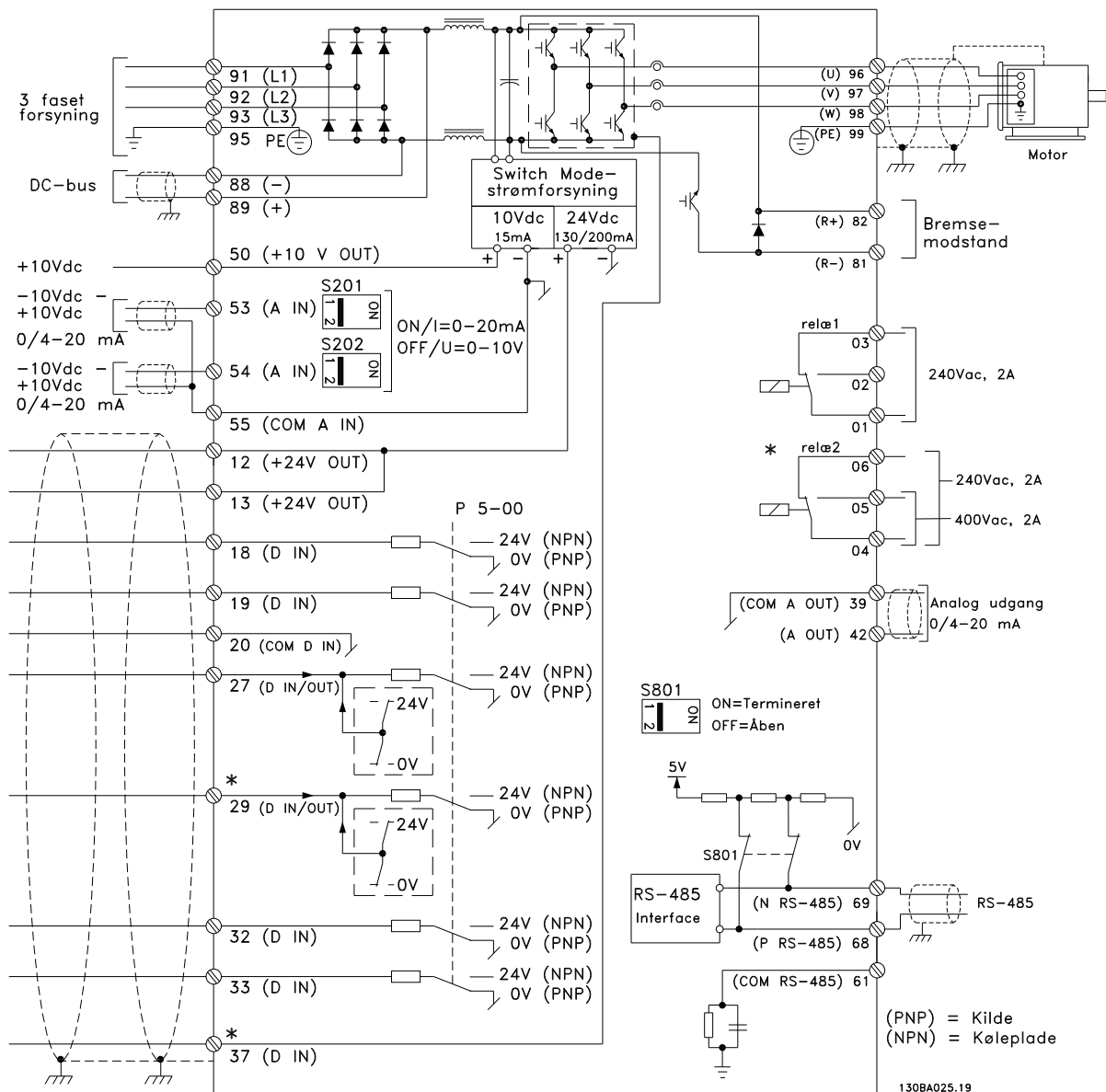


Illustration 2.4 Skematisk tegning over grundlæggende ledningsføring.

A=Analog, D=Digital

Klemme 37 anvendes til Sikker standsning. Se Design Guide for vejledning til installation af sikker standsning.

\* Klemme 37 er ikke inkluderet i FC 301 (undtagen kapslingsstørrelse A1). Relæ 2 og klemme 29 har ingen funktion i FC 301.

2

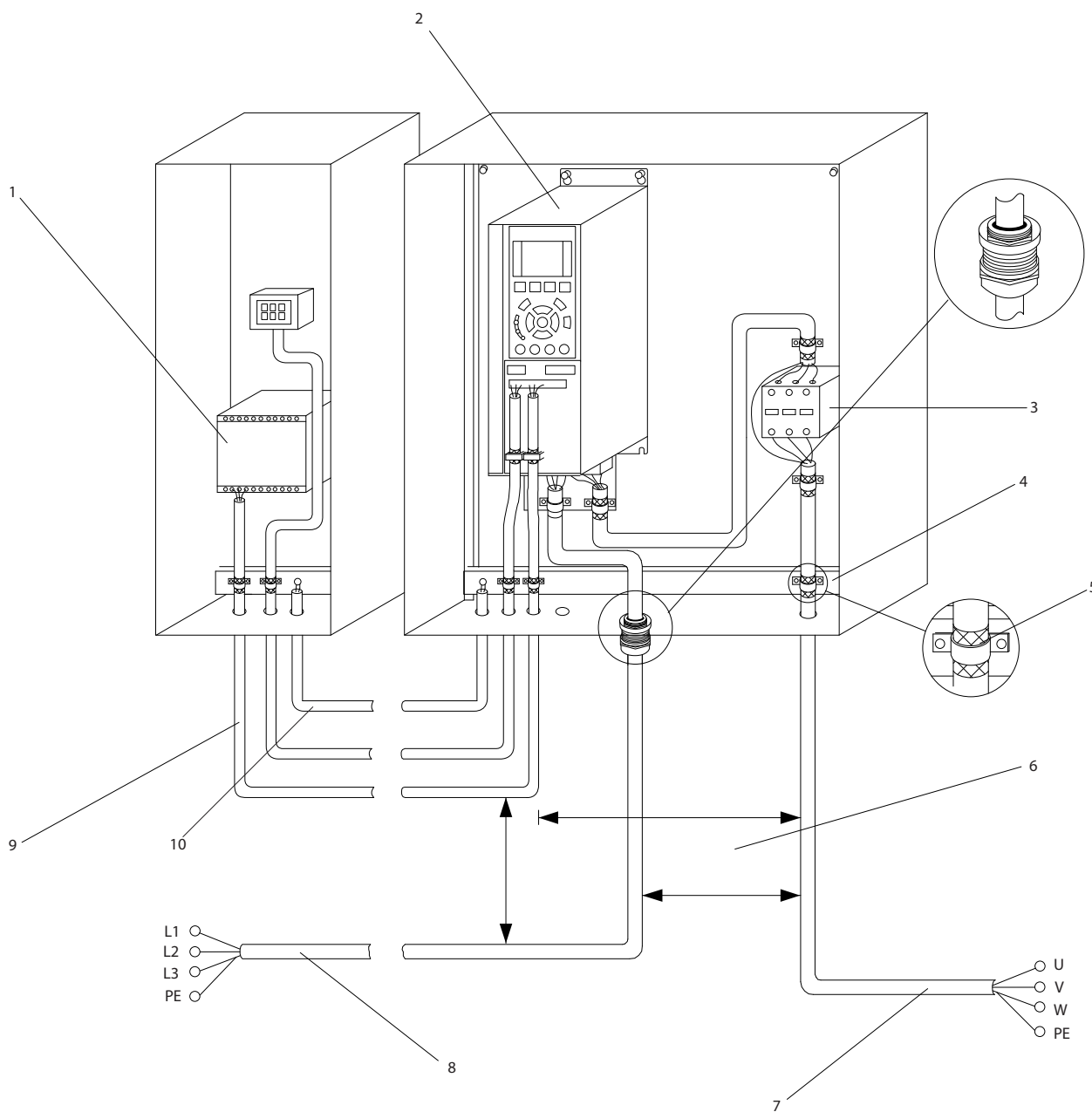


Illustration 2.5 Typisk elektrisk tilslutning

1	PLC	6	Min. 200 mm mellem styrekabler, motor og netforsyning
2	Frekvensomformer	7	Motor, 3-faset og PE
3	Udgangskontaktor (anbefales normalt ikke)	8	Netforsyning, 3-faset og forstærket PE
4	Jordskinne (PE)	9	Styrekabler
5	Kabelisolering (strippet)	10	Udligning min. 16 mm <sup>2</sup>

Tabel 2.2

## 2.4.1 Krav

### ⚠ ADVARSEL

#### FARE VED UdstyRET!

Roterende aksler og elektrisk udstyr kan være farlige. Alt elektrisk arbejde skal overholde nationale og lokale sikkerhedsforskrifter. Det anbefales på det kraftigste, at montering, opstart og vedligeholdelse kun udføres af uddannet og kvalificeret personale. Hvis disse retningslinjer ikke følges, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

### FORSIGTIG

#### ADSKILLELSE AF KABELFØRING!

Før netforsyning, motorkabler og styrekabler i tre separate metalrør, eller anvend separate skærmede kabler til isolering mod højfrekvent støj. Hvis strøm-, motor- og styrekabler ikke adskilles, kan det resultere i mindre end optimal ydeevne for frekvensomformereren og tilhørende udstyr.

Følgende krav skal overholdes af hensyn til din egen sikkerhed.

- Frekvensomformere er tilkoblet farlige netspændinger. Vær ekstremt omhyggelig med at beskytte mod elektriske farer ved tilslutning af strøm til apparatet.
- Før motorkabler fra flere frekvensomformere enkeltvist. Induceret spænding fra motorkabler, der løber sammen, kan oplade udstyrskondensatorer, selv når udstyret er slukket og spærret.

#### Overbelastnings- og udstyrsbeskyttelse

- En elektronisk aktiveret funktion i frekvensomformereren yder overbelastningsbeskyttelse af motoren. Overbelastningsfunktionen beregner niveauet for overbelastningsstigningen for at aktivere timingen for triphandlingen (stop for udgang til styreenhed). Jo højere strømtræk, jo hurtigere er tripresponsten. Overbelastningen yder motorbeskyttelse i klasse 20. Se 8 Advarsler og alarmer for flere oplysninger om tripfunktionen.
- Da motorkablerne leder højfrekvent strøm, er det vigtigt, at kabelføringen til netforsyningen, motorstrømmen og styring føres separat. Brug metalrør eller adskilte, skærmede kabler. Hvis strøm-, motor- og styrekabler ikke adskilles, kan det resultere i mindre end optimal ydeevne for udstyret.
- Alle frekvensomformere skal være udstyret med kortslutnings- og overstrømsbeskyttelse. Det er nødvendigt med indgangssikringer for at yde denne beskyttelse, se Illustration 2.6. Hvis de ikke

medfølger fra fabrikken, skal sikringerne leveres af montøren som en del af monteringen. Se maks. sikringsklassificering i 10.3 Sikringstabeller.

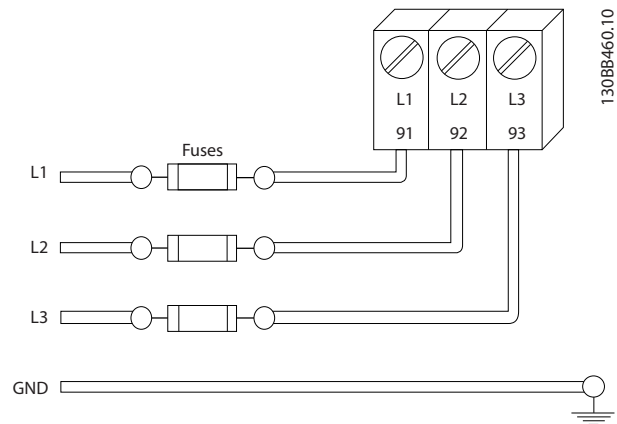


Illustration 2.6 Sikringer til Frekvensomformerer

#### Ledningstype og klassificeringer

- Al ledningsføring skal overholde lokale og nationale bestemmelser om krav til snittegninger og omgivelsestemperatur.
- Danfoss anbefaler, at alle strømtilslutninger udføres med minimum 75 °C kobberledning.
- Se 10.1 Effektafhængige specifikationer for oplysninger om anbefalede ledningsstørrelser.

## 2.4.2 Krav til jording

### ⚠ ADVARSEL

#### FARE VED JORDING!

Af hensyn til montørens sikkerhed er det vigtigt at jorde frekvensomformereren korrekt i henhold til de nationale og lokale sikkerhedsforskrifter og de anvisninger, der er indeholdt i denne vejledning. Jordstrømme er højere end 3,5 mA. Hvis frekvensomformereren ikke jordes korrekt, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

#### BEMÆRK!

Det er brugerens eller en autoriseret elektrikers ansvar at sørge for, at udstyret jordes korrekt i overensstemmelse med nationale og lokale sikkerhedsforskrifter og standarder.

- Følg alle nationale og lokale sikkerhedsforskrifter for at jorde elektrisk udstyr korrekt
- Der skal fastlægges korrekt beskyttelsesjording for udstyr med jordstrømme, der er højere end 3,5 mA, se Lækstrøm (>3,5 mA)
- Der kræves en dedikeret jordledning til netforsynings-, motorstrøm- og styrekabler



- Brug de bøjler, der følger med udstyret, for korrekte jordtilslutninger
- En frekvensomformer må ikke jordes til en anden med "daisy chain"-metoden.
- Hold jordtilslutningsledningerne så korte som muligt
- Det anbefales at bruge ledninger med mange tråde for at reducere elektrisk støj
- Følg kravene fra producenten angående motorkabler

### 2.4.2.1 Lækstrøm (>3,5 mA)

Følg nationale og lokale forskrifter angående beskyttelsesjording af udstyr med en lækstrøm > 3,5 mA.

Frekvensomformerteknologien angiver høj switchfrekvens ved høj effekt. Dette genererer en lækstrøm i jordtilslutningen. En fejlstrøm i frekvensomformeren ved udgangsklemmerne kan indeholde en DC-komponent, som kan oplade filterkondensatorerne og skabe en forbigående jordstrøm. Lækstrøm til jord afhænger af forskellige systemkonfigurationer, herunder RFI-filtrering, skærmede motorkabler og frekvensomformereffekt.

EN/IEC61800-5-1 (produktstandarden for Power Drive-systemerne) kræver særlig opmærksomhed, hvis lækstrømmen overstiger 3,5 mA. Jording skal forstærkes på en af følgende måder:

- Jordledning på mindst 10 mm<sup>2</sup>
- To separate jordledninger, der begge opfylder reglerne for dimensionering

Se EN 60364-5-54 § 543.7 for flere oplysninger.

#### Brug af RCD'er

Hvor fejlstrømsafbrydere (RCD'er), (ELCB'er), anvendes, skal følgende overholdes:

Der må kun anvendes fejlstrømsafbrydere af B-typen, som kan registrere AC- og DC-strømme.

Der skal bruges fejlstrømsafbrydere med indkoblingsforsinkelse for at forhindre fejl, der skyldes forbigående jordstrømme

Fejlstrømsafbrydere skal dimensioneres i henhold til systemkonfigurationen og under hensyn til omgivelserne

### 2.4.2.2 Jording med skærmet kabel

Der medfølger jordingsbøjler til føring af motorkablerne (se *Illustration 2.7*).

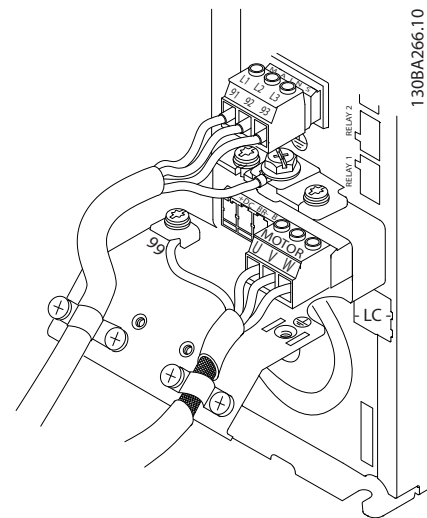


Illustration 2.7 Jording med skærmet kabel

### 2.4.3 Motortilslutning

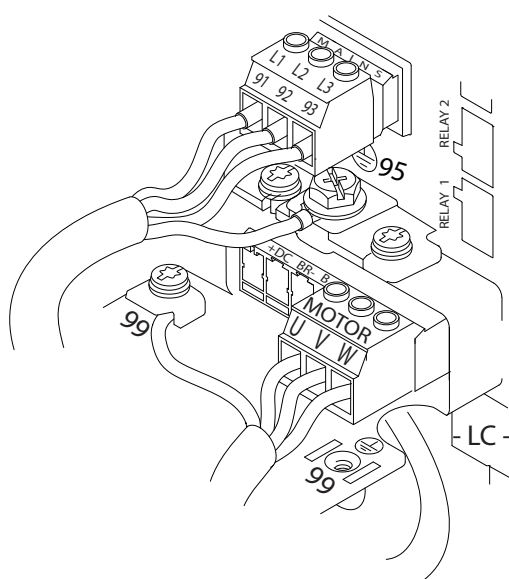
#### ⚠ ADVARSEL

#### INDUCERET SPÆNDING!

Før udgangsmotorkabler fra flere frekvensomformere enkeltvist. Induceret spænding fra motorkabler, der løber sammen, kan oplade udstyrskondensatorer, selv når udstyret er slukket og spærret. Hvis motorkablerne ikke føres hver for sig, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Se 10.1 Effektafhængige specifikationer for oplysninger om maksimale kabelstørrelser.
- Følg lokale og nationale sikkerhedsforskrifter vedrørende kabelstørrelser
- Der findes knockouts til motorkablerne eller adgangstavler på underdelen af apparater med IP21-kapsling og højere (NEMA11/12)
- Der må ikke monteres S-kondensatorer mellem frekvensomformeren og motoren
- Tilkobl ikke en startanordning eller polskiftende enhed mellem frekvensomformeren og motoren
- Slut de 3-fasede motorkabler til klemmerne 96 (U), 97 (V) og 98 (W)
- Kablet skal jordes i henhold til de angivne jordingsanvisninger
- Tilspænd klemmerne i henhold til oplysningerne i 10.4.1 Tilspændingsmomenter på tilslutninger
- Følg motorproducentens krav til motorkabler

*Illustration 2.8* repræsenterer netforsyning, motor og jording for almindelige frekvensomformere. De faktiske konfigurationer varierer afhængigt af apparattypen og ekstraudstyret.



130BB920.10

Illustration 2.8 Eksempel på motor, netforsyning og jording

## 2.4.4 Tilslutning til netspænding

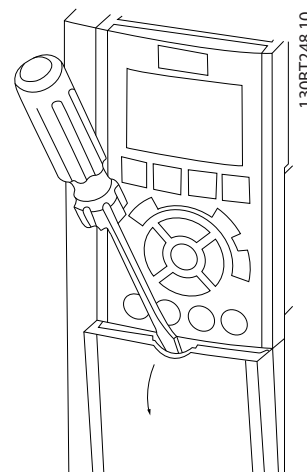
- Størrelsen af ledningerne er baseret på indgangsstrømmen fra frekvensomformeren. Se den maksimale ledningsstørrelse i 10.1 Effektafhængige specifikationer.
- Følg lokale og nationale sikkerhedsforskrifter vedrørende ledningsstørrelser.
- Slut 3-fasede strømledninger til klemmerne L1, L2 og L3 (se Illustration 2.8).
- Afhængigt af udstyrets konfiguration skal netforsyningen sluttes til netforsyningsklemmerne eller indgangsafbryderen.
- Kablet skal jordes i henhold til de angivne jordingsanvisninger, der gives i 2.4.2 Krav til jording
- Alle frekvensomformere kan anvendes med en isoleret indgangskilde og med strømledninger med jordreference. Når frekvensomformeren forsynes fra en isoleret netforsyningskilde (it-netforsyning eller flydende delta) eller en TT/TN-S-netforsyning med jordet ben (jordet delta), skal 14-50 RFI-filter indstilles til OFF. I OFF isoleres de interne RFI-filterkondensatorer mellem chassiset og mellemkredsen for at undgå skader på mellemkredsen og for at reducere kapacitetsstrømmen på jord i henhold til IEC 61800-3.

## 2.4.5 Styrekabler

- Isolér styrekablerne fra meget strømførende komponenter i frekvensomformeren.
- Hvis frekvensomformeren er tilkoblet en termistor, skal styrekablerne til termistoren forstærkes/isoleres dobbelt med henblik på PELV-isolering. Det anbefales at anvende en forsyningssspænding på 24 VDC.

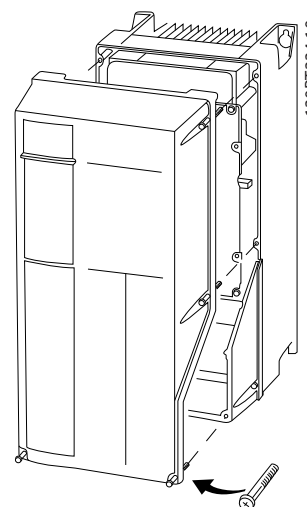
### 2.4.5.1 Adgang

- Fjern adgangsdekpladen med en skruetrækker. Se Illustration 2.9.
- Eller fjern frontpanelet ved at løsne skruerne. Se Illustration 2.10.



130BT248.10

Illustration 2.9 Adgang til styreledningsføring for A2-, A3-, B3-, B4-, C3- og C4-kapslinger



130BT334.10

Illustration 2.10 Adgang til styreledningsføring for A4-, A5-, B1-, B2-, C1- og C2-kapslinger

Se Tabel 2.3, før beskyttelseskapperne tilspændes.

Kapsling	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

\* Ingen skruer, der skal strammes  
 - Eksisterer ikke

Tabel 2.3 Tilspændingsmoment for beskyttelseskapper (Nm)

### 2.4.5.2 Styreklemmetyper

Illustration 2.11 viser de flytbare stik på frekvensomformereren. Klemmefunktioner og fabriksindstillinger opsummeres i Tabel 2.5.

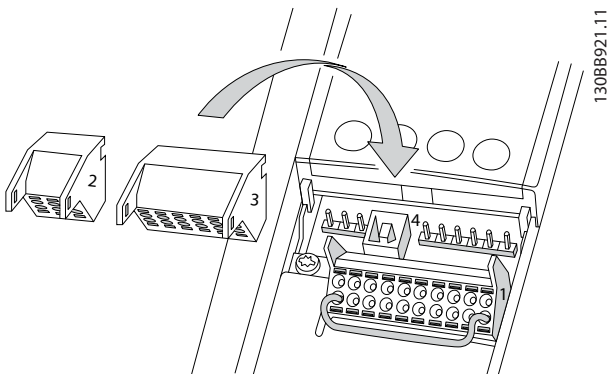


Illustration 2.11 Styreklemmeplaceringer

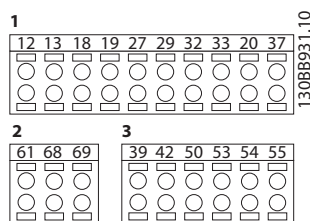


Illustration 2.12 Klemmenumre

- **Stik 1** giver fire programmerbare klemmer til digitale indgange, to ekstra digitale klemmer, der kan programmeres som enten indgange eller udgange, en forsyningsspænding med 24 V DC og en fælles spænding med 24 V DC. FC 302 og FC 301 (ekstraudstyr i A1-kapsling) giver også en digital indgang til funktionen STO (Sikkert moment deaktiveret).
- **Stik 2** Klemmerne (+)68 og (-)69 er til en RS-485-tilslutning til seriel kommunikation.
- **Stik 3** giver to analoge indgange, en analog udgang, en forsyningsspænding på 10 V DC og et fælles stik til indgangene og udgangene

- **Stik 4** er en USB-port, som kan bruges med MCT 10-opsætningssoftware
- Der leveres også to Form C-relæudgange, der findes på forskellige placeringer afhængigt af frekvensomformerens konfiguration og størrelse
- Nogle optioner, der kan bestilles sammen med apparatet, kan give yderligere klemmer. Se den manual, der blev leveret med udstyrsoptionen.

Se 10.2 Generelle tekniske data for at få flere oplysninger om klemmeklassificering.

Klemmebeskrivelse			
Klemme	Parameter	Standard indstilling	Beskrivelse
<b>Digitale indgange/udgange</b>			
12, 13	-	+24 V DC	Forsyningsspænding på 24 V DC. Den maksimale udgangsstrøm er 200 mA i alt (130mA til FC 301) for alle belastninger med 24V. Anvendes til digitale indgange og eksterne transducere.
18	5-10	[8] Start	Digitale indgange.
19	5-11	[10] Reversering	
32	5-14	[0] Ingen funktion	
33	5-15	[0] Ingen funktion	
27	5-12	[2] Inverteret friløb	Kan vælges til enten digital indgang eller digital udgang.
29	5-13	[14] JOG	Fabriksindstillingen er indgang.
20	-		Fælles for de digitale indgange og 0 V potentiale for en forsyning på 24 V.
37	-	Sikkert moment deaktiveret (STO)	Sikker indgang. Anvendt til STO.
<b>Analoge indgange/udgange</b>			
39	-		Fælles for analog udgang
42	6-50	[0] Ingen funktion	Programmerbar analog udgang. Det analoge signal er 0-20 mA eller 4-20 mA ved et maksimum på 500 Ω

Klemmebeskrivelse			
Klemme	Parameter	Standard indstilling	Beskrivelse
50	-	+10 V DC	Analog forsynings-spænding på 10 V DC. Der bruges som regel maksimalt 15 mA til et potentiometer eller en termistor.
53	6-1*	Reference	Analog indgang. Kan vælges til spænding eller strøm. Vælg mA eller V til kontakterne A53 og A54.
54	6-2*	Feedback	
55	-		Fælles for analog indgang

Tabel 2.4

Klemmebeskrivelse			
Klemme	Parameter	Standard indstilling	Beskrivelse
<b>Seriell kommunikation</b>			
61	-		Integreret RC-filter for kabelskærm. KUN til tilslutning af skærmen ved EMC-problemer.
68 (+)	8-3*		RS-485-grænseflade. Der medfølger et styrekort til termineringsmodstand.
69 (-)	8-3*		
<b>Relæer</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ingen funktion	Form C-relæudgang. Anvendes til AC- eller DC-spænding og resistive eller induktive belastninger.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ingen funktion	

Tabel 2.5 Klemmebeskrivelse

### 2.4.5.3 Ledningsføring til styreklemmer

Stikkene til styreklemmerne kan trækkes ud af frekvensomformereren for at gøre monteringen lettere som vist i *Illustration 2.11*.

1. Åbn kontakten ved at indsætte en lille skruetrækker i porten over eller under kontakten som vist i *Illustration 2.13*.
2. Indsæt det blotlagte styrekabel i kontakten.
3. Fjern skruetrækkeren for at fastgøre styrekablet i kontakten.
4. Sørg for, at kontakten sidder godt fast og ikke er løs. Løse styrekabler kan være en kilde til fejl på udstyret eller en mindre optimal drift.

Se 10.1 Effektafhængige specifikationer for kabelstørrelser til styreklemmer.

Se 6 Eksempler på applikationsopsætninger for oplysninger om typiske tilslutninger af styrekabler.

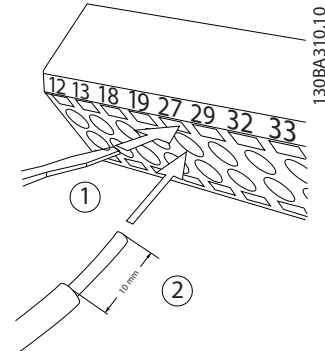


Illustration 2.13 Tilslutning af styrekabler

### 2.4.5.4 Brug af skærmede styrekabler

#### Korrekt skærmning

Den foretrukne metode er i de fleste tilfælde at sikre styrekabler og kabler til seriell kommunikation med skærmbøjler i begge ender for at sikre den bedst mulige højfrekvente kabelkontakt.

Hvis der foreligger forskelligt jordpotentiale mellem frekvensomformereren og PLC'et, kan der opstå elektrisk støj, som vil forstyrre hele systemet. Dette problem kan løses ved montering af et udligningskabel, som placeres ved siden af styrekablet. Minimum kabeltværsnit: 16 mm<sup>2</sup>.

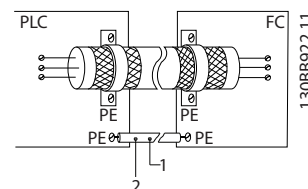


Illustration 2.14

#### 50/60 Hz-brumsløjfer

Der kan forekomme brumsløjfer ved meget lange styrekabler. Brumsløjfer kan fjernes ved at forbinde den ene ende af skærmen til jord med en 100 nF-kondensator (kort ledningslængde).

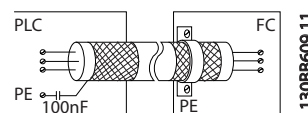


Illustration 2.15

#### Undgå EMC-støj på seriell kommunikation

Denne klemme er forbundet til jord via en intern RC-forbindelse. Benyt snoede kabler til at reducere

forstyrrelser mellem lederne. Den anbefalede metode er vist nedenfor:

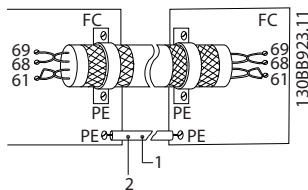


Illustration 2.16

Alternativt kan tilslutningen til klemme 61 udelades:

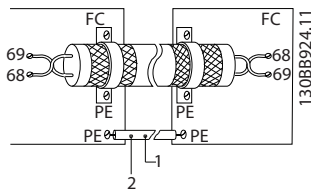


Illustration 2.17

### 2.4.5.5 Styreklemmernes funktioner

Frekvensomformerens funktioner bestemmes af de styresignaler, den modtager på indgangene.

- Hver klemme skal programmeres til den funktion, den understøtter, i de parametre, der er tilknyttet den pågældende klemme. Se *Tabel 2.5* for flere oplysninger om klemmer og tilknyttede parametre.
- Det er vigtigt at bekræfte, at styreklemmen er programmeret til den korrekte funktion. Se *4 Brugergænseflade* for flere oplysninger om adgang til parametrene og *5 Om programmering af frekvensomformeren* for flere oplysninger om programmering.
- Standardprogrammering af klemmerne skal kunne starte frekvensomformerens funktioner i en typisk driftstilstand.

### 2.4.5.6 Jumper-klemmer 12 og 27

Det kan være nødvendigt at anvende et jumper-kabel mellem klemme 12 (eller 13) og klemme 27, så frekvensomformeren kan køre under standardprogrammeringsværdier.

- Klemme 27 til digital indgang er udformet til at modtage en ekstern sikring-kommando på 24V DC. I mange applikationer slutter brugeren en ekstern sikringsenhed til klemme 27
- Når der ikke er brugt en sikringsenhed, skal der tilsluttes en jumper mellem styreklemme 12 (anbefalet) eller 13 til klemme 27. Dette giver et indvendigt signal på 24V på klemme 27

- Når der ikke er et signal, kan apparatet ikke køre
- Når statuslinjen i bunden af LCP'et viser AUTOMATISK FJERNBETJENT FRILØB, angiver dette, at apparatet er klar til at køre, men mangler et indgangssignal på klemme 27.
- Når fabriksinstalleren ekstraudstyr tilsluttes klemme 27, må de pågældende ledninger ikke fjernes

### 2.4.5.7 Kontakter til klemme 53 og 54

- De analoge indgangsklemmer 53 og 54 kan vælges til indgangssignaler med enten spænding (-10-10 V) eller strøm (0/4-20 mA)
- Afbryd strømmen til frekvensomformeren, før kontaktpositionerne byttes om.
- Indstil kontakterne A53 og A54 for at vælge signaltypen. U vælger spænding, I vælger strøm.
- Kontakterne er tilgængelige, når LCP'et er blevet fjernet (se *Illustration 2.18*). Bemærk, at nogle optionskort, der er tilgængelige til apparatet, kan dække disse kontakter og skal derfor fjernes for at ændre kontaktindstillingerne. Afbryd altid strømmen til apparatet, før optionskortene fjernes.
- Klemme 53 er som standard indstillet til et hastighedsreferencesignal i åben sløjfe, som er indstillet i *16-61 Klemme 53, koblingsindstilling*
- Klemme 54 er som standard indstillet til et feedbacksignal i lukket sløjfe, som er indstillet i *16-63 Klemme 54, koblingsindstilling*

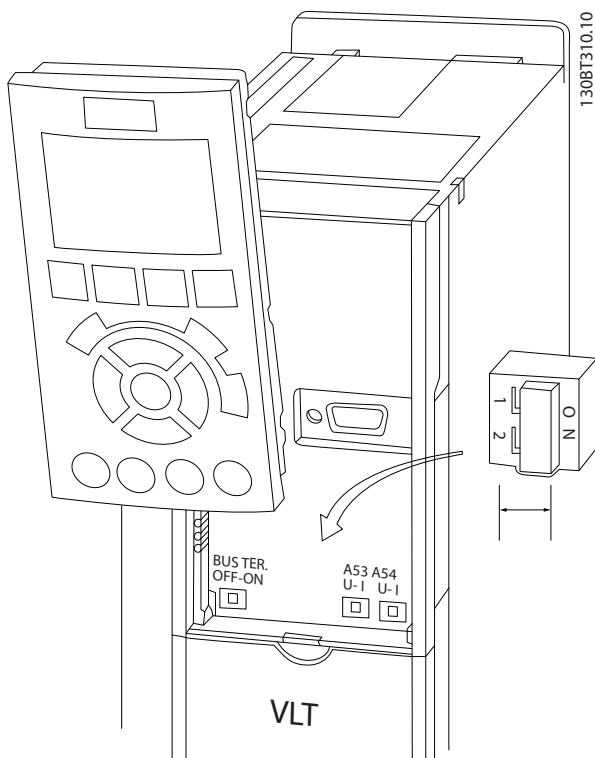


Illustration 2.18 Placering af kontakter til klemme 53 og 54 og bustermineringskontakt

### 2.4.5.8 Klemme 37

#### Klemme 37, Funktionen Sikker standsning

FC 302 og FC 301 (ekstra til A1-kapsling) fås med sikker standsningsfunktion via styreklemme 37. Sikker standsning deaktiverer styrespændingen til effekthalvlederne på frekvensomformerens udgangsfase, som så forhindrer, at den spænding, der kræves for at rotere motoren, genereres. Når funktionen Sikker standsning (T37) aktiveres, afgiver frekvensomformereren en alarm, tripper apparatet og får motoren til at køre friløb indtil standsning. Der kræves en manuel genstart. Funktionen Sikker standsning kan benyttes til at stoppe frekvensomformereren i nødstopsituationer. I den normale driftstilstand, når sikker standsning ikke er påkrævet, skal frekvensomformerens almindelige stopfunktion benyttes. Når automatisk genstart benyttes, skal kravene fra ISO 12100-2 paragraf 5.3.2.5 opfyldes.

#### Ansvarsbetingelser

Det er brugerens ansvar at sikre, at det personale, der monterer og betjener funktionen Sikker standsning:

- har læst og forstået sikkerhedsforskrifterne vedrørende helbred og sikkerhed/forebyggelse af ulykker
- har forstået de generiske og sikkerhedsmæssige retningslinjer i denne beskrivelse og den udvidede beskrivelse i Design Guiden

- har et godt kendskab til de generiske og sikkerhedsmæssige standarder, der gælder for den specifikke applikation.

Bruger er defineret som: integrator, operatør, service- og vedligeholdelsespersonale.

#### Standarder

Brug af sikker standsning på klemme 37 kræver, at brugeren følger alle sikkerhedsforanstaltninger, herunder relevante love, bestemmelser og retningslinjer. Den valgfri funktion Sikker standsning overholder følgende standarder.

EN 954-1: 1996 Kategori 3

IEC 60204-1: 2005 kategori 0 - ukontrolleret standsning

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 - funktionen Sikkert moment deaktiveret (STO)

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 Kategori 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) – forebyggelse af utilsigtet opstart

Oplysningerne og instruktionerne i betjeningsvejledningen er ikke tilstrækkelige til at sikre korrekt og sikker brug af funktionen Sikker standsning. De relaterede oplysninger og instruktioner fra den relevante *Design Guide* skal følges.

#### Beskyttelsesforanstaltninger

- Tekniske sikkerhedssystemer må kun monteres og idriftsættes af kvalificeret og uddannet personale
- Apparatet skal monteres i et IP54-skab eller i et tilsvarende miljø
- Kablet mellem klemme 37 og det eksterne sikkerhedsudstyr skal beskyttes mod kortslutning i overensstemmelse med ISO 13849-2 tabel D.4
- Hvis eksterne kræfter påvirker motoren (f.eks. hængende belastninger), kræves der yderligere foranstaltninger (f.eks. en sikkerhedsreguleringsbremse) for at fjerne risikoen for farer

#### Installation og opstart af sikker standsning

### ▲ADVARSEL

#### SIKKER STANDSNINGSFUNKTION!

Funktionen Sikker standsning isolerer IKKE netspændingen til frekvensomformereren eller hjælpekredeksløb. Udfør kun arbejde på frekvensomformerens eller motorens elektriske dele, når netspændingen er isoleret, og vent, indtil tiden, der er angivet under Sikkerhed i denne vejledning, er gået. Hvis netspændingen ikke isoleres fra apparatet, eller der ikke ventes i det angivne tidsrum, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Det frarådes at standse frekvensomformereren ved hjælp af funktionen Sikkert moment deaktiveret.



Hvis en kørende frekvensomformer stoppes med denne funktion, tripper apparatet og standser ved friløb. Hvis dette ikke er acceptabelt - hvis der f.eks. er fare forbundet med det - skal frekvensomformeren og maskineriet standses med den korrekte standsningstilstand, før denne funktion benyttes. Afhængigt af applikationen kan det være nødvendigt at anvende en mekanisk bremse.

- Angående synkrone og permanente magnetmotorfrekvensomformere i tilfælde af flere fejl i IGBT-effekthalvlederen: På trods af aktiveringen af funktionen Sikker moment deaktiveret kan frekvensomformersystemet producere et justeringsmoment, som roterer motorakslen maksimalt ved 180/p grader. p betegner polparnummeret.
- Denne funktion er egnet til at udføre mekanisk arbejde på frekvensomformersystemet eller udelukkende på det påvirkede område af maskinen. Det giver ikke elektrisk sikkerhed. Denne funktion må ikke anvendes til at styre start/standsning af frekvensomformeren.

Følgende krav skal overholdes for at udføre en sikker montering af frekvensomformeren:

1. Fjern jumper-kablet mellem styreklemmerne 37 og 12 eller 13. Det er ikke tilstrækkeligt at skære jumperen over eller afbryde den for at undgå kortslutning. (Se jumper på *Illustration 2.19*.)
2. Tilslut et eksternt sikkerhedsovervågningsrelæ via en NO-sikkerhedsfunktion (vejledningen til sikkerhedsudstyret skal følges) til klemme 37 (sikker standsning) og enten klemme 12 eller 13 (24 V DC). Sikkerhedsovervågningsrelæet skal overholde kategori 3 (EN 954-1)/PL "d" (ISO 13849-1).

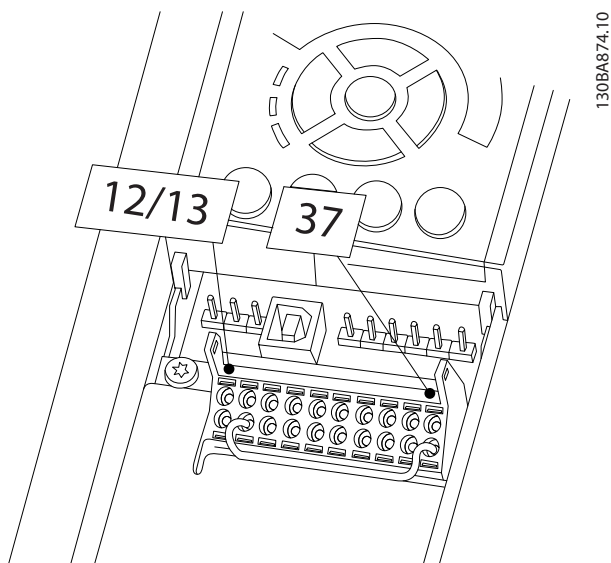
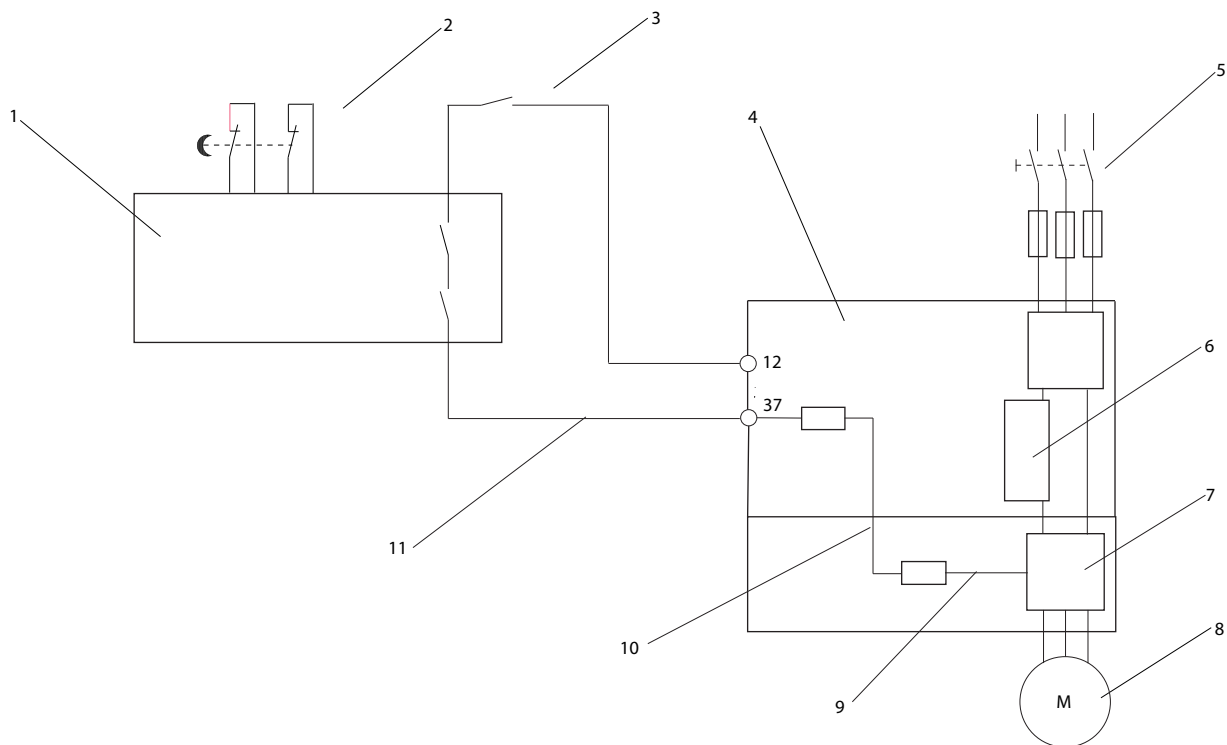


Illustration 2.19 Jumper mellem klemme 12/13 (24V) og 37



13088749.10

2

Illustration 2.20 Installation for at opnå standsningskategori 0 (EN 60204-1) med sikkerhedskategori 3 (EN 954-1)/PL "d" (ISO 13849-1).

1	Sikkerhedsudstyr kat. 3 (kredsløbsafbryderenhed, muligvis med udløserindgang)	7	Vekselretter
2	Dørkontakt	8	Motor
3	Kontaktor (friløb)	9	5 V DC
4	Frekvensomformer	10	Sikker kanal
5	Netforsyning	11	Kabel, der er beskyttet mod kortslutning (hvis det ikke er placeret inden i et installationsskab)
6	Styrekort		

Tabel 2.6

### Idriftsættelsestest af Sikker standsning

Efter installation og før første driftskørsel skal der gennemføres en idriftsættelsestest af den installation, der gør brug af Sikker standsning. Desuden skal der gennemføres en test efter enhver type ændring af installationen.



### 2.4.5.9 Mekanisk bremsestyring

I hæve/sænke-applikationer er det nødvendigt at kunne styre en elektromekanisk bremse:

- Bremsen styres via en relæudgang eller en digital udgang (klemme 27 eller 29).
- Udgangen skal holdes lukket (spændingsløs) i den tid, hvor frekvensomformereren ikke er i stand til at "holde" motoren, f.eks. på grund af for stor belastning.
- Vælg *Mekanisk bremsestyring* [32] i parameter-gruppe 5-4\* til applikationer med elektromekanisk bremse.
- Bremsen frigøres, når motorstrømmen overstiger den indstillede værdi i *2-20 Bremsfrigørelsesstrøm*.
- Bremsen aktiveres, når udgangsfrekvensen er mindre end den frekvens, der er indstillet i *2-21 Bremsaktiveringshast. [O/MIN]* eller *2-22 Bremsaktiveringshast. [Hz]*, og kun hvis frekvensomformereren udfører en stopkommando.

Hvis frekvensomformereren er i alarmtilstand, eller der foreligger en overspændingssituation, indkobler den mekaniske bremse øjeblikkeligt.

I den vertikale bevægelse er det vigtigste, at belastningen skal holdes, stoppes, styres (hæves, sænkes) i en fuldstændig sikker tilstand under hele driften. Da frekvensomformereren ikke er sikkerhedsudstyr, skal producenten af kranen/liften (OEM'en) beslutte, hvilken type og hvilket antal sikkerhedsudstyr (f.eks. hastighedsafbryder, nødbremser osv.), der skal anvendes for at stoppe belastningen i en nødsituation eller i tilfælde af en defekt, i overensstemmelse med relevante nationale bestemmelser vedrørende kraner og lifte.

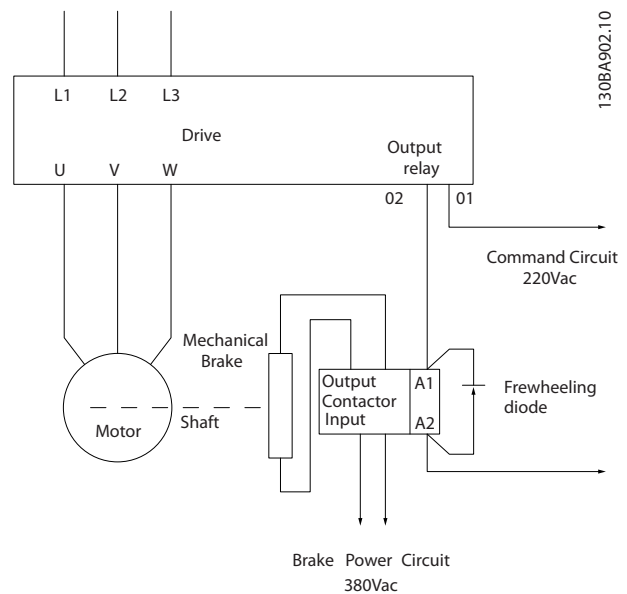


Illustration 2.21 Tilslutning af den mekaniske bremse til Frekvensomformereren

### 2.4.6 Serial kommunikation

Slut kablerne til RS-485 serial kommunikation til klemmerne (+)68 og (-)69.

- Det anbefales at anvende et skærmet kabel til serial kommunikation
- Se 2.4.2 *Krav til jording* for korrekt jording

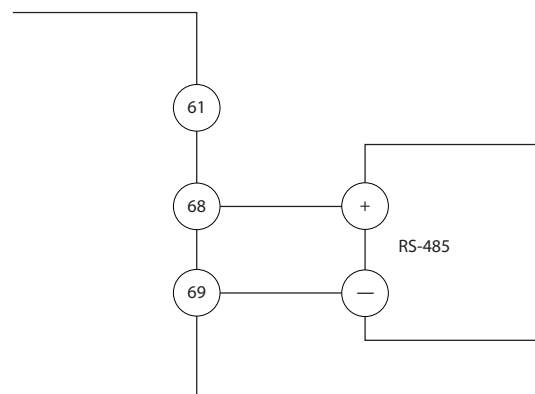


Illustration 2.22 Forbindelsesdiagram over serial kommunikation

Vælg følgende for den grundlæggende opsætning af serial kommunikation

1. Protokoltype i 8-30 *Protokol*.
2. Frekvensomformeradresse i 8-31 *Adresse*.
3. Baud-hastighed i 8-32 *Baud-hast.*

- Der findes to interne kommunikationsprotokoller i frekvensomformereren. Følg motorproducentens krav til motorkabler.
  - Danfoss FC
  - Modbus RTU
- Funktionerne kan fjernprogrammeres med protokolsoftwaren og RS-485-tilslutningen eller i parametergruppe 8-\*\* *Komm. og optioner*
- Valg af en specifik kommunikationsprotokol ændrer forskellige standardparameterindstillinger, så de svarer til den pågældende protokols specifikationer, samtidig med at yderligere protokolspecifikke parametre bliver tilgængelige
- Optionskort, som installeres i frekvensomformereren, kan give ekstra kommunikationsprotokoller. Se dokumentationen til optionskortet for anvisninger til installation og betjening

## 3 Opstart og funktionstest

### 3.1 Før start

#### 3.1.1 Sikkerhedsinspektion

3

#### **⚠ ADVARSEL**

##### **HØJSPÆNDING!**

Hvis indgangs- og udgangstilslutningerne ikke er tilsluttet korrekt, er der risiko for højspænding på disse klemmer. Hvis strømkablerne til flere motorer føres på en ukorrekt måde i det samme rør, er der sandsynlighed for, at lækstrøm oplader kondensatorer inden i frekvensomformeren, selv når den er koblet fra netforsyningen. Drag ingen konklusioner om strømførende komponenter til den indledende opstart. Følg før start-procedurene. Hvis disse før start-procedurer ikke følges, kan det medføre personskaade eller skade på udstyret.

1. Netforsyningen til apparatet skal være slukket og spærret. Brug ikke frekvensomformerens afbryder-kontakter til isolering af netforsyningen.
2. Kontroller, at der ikke er spænding på indgangsklemmerne L1 (91), L2 (92) og L3 (93), fase-fase og fase-jord.
3. Kontroller, at der ikke er spænding på udgangsklemmerne 96 (U) 97(V) og 98 (W), fase-fase og fase-jord.
4. Kontroller motorens kontinuitet ved at måle ohm-værdierne på U-V (96-97), V-W (97-98) og W-U (98-96).
5. Kontroller, at frekvensomformeren og motoren er korrekt jordet.
6. Kontroller frekvensomformeren for løse forbindelser på klemmerne.
7. Noter følgende data fra motorens typeskilt: effekt, spænding, frekvens, fuld belastningsstrøm og nominal hastighed. Disse værdier skal bruges til programmering af motorens typeskiltdata senere i forløbet.
8. Kontroller, at forsyningsspændingen svarer til frekvensomformerens og motorens spænding.

## 3.1.2 Kontrolliste til opstart

**FORSIGTIG**

Før der slutes strøm til apparatet, skal hele installationen kontrolleres som vist i *Tabel 3.1*. Marker punkterne ved færdiggørelse.

Undersøg	Beskrivelse	<input checked="" type="checkbox"/>
Ekstraudstyr	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se efter ekstraudstyr, kontakter, afbrydere eller indgangssikringer/maksimalafbrydere, der er placeret på netforsynings siden af frekvensomformereren eller udgangssiden til motoren. Undersøg, om de er driftsklar, og kontroller, at de i alle henseender er klar til drift ved fuld hastighed.</li> <li>Kontroller funktionen og installationen af de følere, der bruges til feedback til frekvensomformereren.</li> <li>Fjern eventuelle S-kondensatorer på motorerne</li> </ul>	
Kabelføring	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontroller, at netforsyningen, motorkabler og styrekabler er adskilt eller føres i tre separate metalrør for at opnå højfrekvent støjisolering</li> </ul>	
Styrekabler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontroller, om der er ødelagte eller beskadigede kabler og løse forbindelser</li> <li>Kontroller, at styrekablerne er isoleret fra strøm- og motorkabler for støjimmunitet</li> <li>Kontroller signalernes spændingskilde efter behov</li> <li>Det anbefales at bruge skærmede kabler eller snoede kabler. Kontroller, at afskærmningen afsluttes korrekt.</li> </ul>	
Afstand for køling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mål, at afstanden foroven og forneden er stor nok til, at der kan passere luftstrøm til afkøling</li> </ul>	
Hensyn til EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontroller, at apparatet er monteret korrekt mht. elektromagnetisk kompatibilitet</li> </ul>	
Hensyn til omgivelserne	<ul style="list-style-type: none"> <li>På mærkatet på udstyret er de maksimale omgivelsesdriftstemperaturgrænser angivet</li> <li>Luftfugtighedsniveauerne skal ligge mellem 5-95 %, ikke-kondenserende</li> </ul>	
Sikringer og afbrydere	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontroller, at de rette sikringer og afbrydere anvendes</li> <li>Kontroller, at alle sikringer er korrekt isat og i driftstilstand, og at alle afbrydere er i åben position</li> </ul>	
Jording	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apparatet skal være forsynet med en jordledning fra dens chassis til byggegrunden</li> <li>Kontroller, at jordtilslutningerne er stramme og fri for oxidering</li> <li>Jording til rør eller montering af bagtavlen på en metaloverflade er ikke en passende jording</li> </ul>	
Strømkabler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontroller for løse forbindelser</li> <li>Kontroller, at motor og netforsyning føres i separate rør eller separate skærmede kabler</li> </ul>	
Indvendig side af tavlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontroller, at apparatet indvendigt er frit for snavs, metalspån, fugt og korrosion</li> </ul>	
Kontakter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sørg for, at alle kontakt- og afbryderindstillinger står i den korrekte position</li> </ul>	

Undersøg	Beskrivelse	<input checked="" type="checkbox"/>
Vibration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontroller, at apparatet er solidt monteret, eller at der anvendes rystelsesdæmpende underlag, når det er nødvendigt</li> <li>Vær opmærksom på eventuelle usædvanlige vibrationer, som apparatet kan være udsat for</li> </ul>	

Tabel 3.1 Kontrolliste til opstart

3

### 3.2 Tilslutning af strøm til frekvensomformeren

#### **ADVARSEL**

##### HØJSPÆNDING!

Frekvensomformeren indeholder højspænding, når den er tilsluttet netspændingen. Montering, opstart og vedligeholdelse må kun udføres af uddannet personale. Hvis montering, opstart og vedligeholdelse udføres af personale, der ikke er uddannet til det, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

#### **ADVARSEL**

##### UTILSIGTET START!

Når frekvensomformeren er tilsluttet netspændingen, kan motoren starte pludseligt. Frekvensomformeren, motoren og det drevne udstyr skal altid være driftsklar. Hvis frekvensomformeren ikke er driftsklar, når den er tilsluttet netspændingen, kan det resultere i død, alvorlig personskade eller beskadigelse af udstyr eller ejendom.

- Kontrollér, at indgangsspændingen er afbalanceret inden for 3 %. Hvis den ikke er, skal ubalancen på indgangsspændingen korrigeres, før der fortsættes. Gentag proceduren efter korrigerende af spænding.
- Kontrollér, at eventuelt ekstraudstyr er tilsluttet korrekt.
- Kontrollér, at alle operatørenheder er i OFF-position. Døren til tavlerne er lukket eller monteret med afdækning.
- Slut strøm til apparatet. Start IKKE frekvensomformeren på nuværende tidspunkt. På apparater med en afbryderkontakt skal denne drejes til positionen ON for at tilføre strøm til frekvensomformeren.

#### BEMÆRK!

Når statuslinjen i bunden af LCP'et viser AUTOMATISK FJERNBETJENING FRILØB, indikerer dette, at apparatet er klar til at køre, men mangler et indgangssignal på klemme 27. Se *Illustration 2.19* for flere oplysninger.

### 3.3 Grundlæggende programmering

Frekvensomformere kræver en grundlæggende programmering før opstart for at opnå den bedste ydeevne. Grundlæggende programmering kræver indtastning af typeskiltdata for den motor, der betjenes, og de minimale og maksimale motorhastigheder. Indtast data i overensstemmelse med følgende procedure. De anbefalede parameterindstillinger er beregnet til opstarts- og testformål. Applikationsindstillingerne kan variere. Se *4 Brugergrænseflade* for detaljerede anvisninger om indtastning af data via LCP'et.

Indtast data, mens strømmen er slået til, men før frekvensomformeren betjenes.

- Tryk to gange på [Main Menu] på LCP'et.
- Brug navigationstasterne til at rulle til parametergruppe 0-\*\* *Betjening/display*, og tryk på [OK].

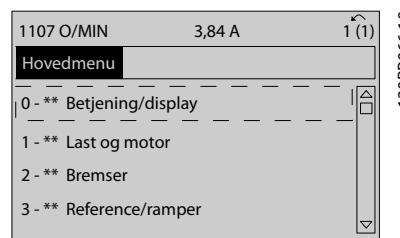


Illustration 3.1

- Brug navigationstasterne til at rulle til parametergruppe 0-0\* *Basisindstillinger*, og tryk på [OK].

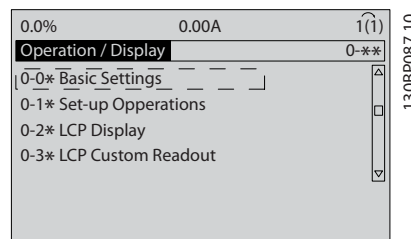


Illustration 3.2

- Brug navigationstasterne til at rulle til *0-03 Regionale indstillinger*, og tryk på [OK].

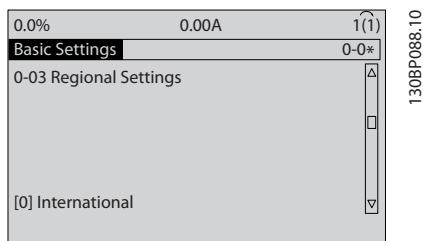


Illustration 3.3

- Brug navigationstasterne til at vælge *International* eller *Nordamerika* (afhængigt af, hvad der passer), og tryk på [OK]. (Dette ændrer fabriksindstillingerne for et antal grundlæggende parametre. Se 5.4 *Internationale/nordamerikanske standardparameterindstillinger* for en komplet liste).
- Tryk på [Quick Menu] på LCP'et.
- Brug navigationstasterne til at rulle til parametergruppe *Q2 Hurtig opsætning*, og tryk på [OK].

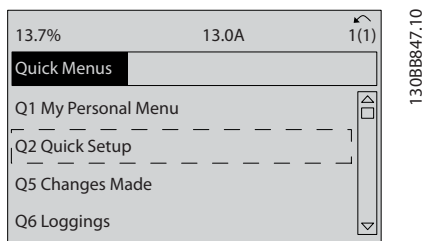


Illustration 3.4

- Vælg sprog, og tryk på [OK]. Indtast derefter motordata i parametrene 1-20/1-21 til 1-25. Oplysningerne kan findes på motorens typeskilt.

1-20 Motoreffekt [kW] eller

1-21 Motoreffekt [HK]

1-22 Motorspænding

1-23 Motorfrekvens

1-24 Motorstrøm

1-25 Nominel motorhastighed

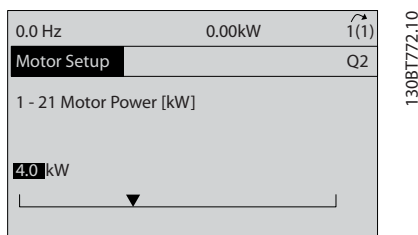


Illustration 3.5

- Der skal være et jumper-kabel mellem styreklemmerne 12 og 27. Hvis dette er tilfældet, skal *5-12 Klemme 27, digital indgang* være i fabriksindstillingen. Ellers vælges *Ingen funktion*. Det er ikke nødvendigt med et jumper-kabel til frekvensomformere med en valgfri Danfoss-bypass.
- 3-02 Minimumreference*
- 3-03 Maksimumreference*
- 3-41 Rampe 1, rampe-op-tid*
- 3-42 Rampe 1, rampe-ned-tid*
- 3-13 Referencedet*. Kædet til Hand/Auto\*, Fjernbetjening.

Dette afslutter proceduren for hurtig opsætning. Tryk på [Status] for at vende tilbage til betjeningsdisplayet.

### 3.4 Automatisk motortilpasning

Automatisk motortilpasning (AMA) er en testprocedure, der måler motorens elektriske karakteristika for at optimere kompatibiliteten mellem frekvensomformeren og motoren.

- frekvensomformeren bygger en matematisk model af motoren for at kunne regulere motorstrømmen. Proceduren tester også den elektriske strøms indgangsfasebalance. Proceduren sammenligner motorkarakteristikken med de data, der er indtastet i parametrene 1-20 til 1-25.
- Dette medfører ikke, at motoren kører, og det skader ikke motoren
- Nogle motorer vil ikke kunne køre en komplet version af testen. I det tilfælde vælges *Aktivér begrænset AMA*
- Hvis et udgangsfiler er tilkoblet motoren, vælges *Aktivér begrænset AMA*
- Se 8 *Advarsler og alarmer*, hvis der opstår advarsler eller alarmer
- Kør denne procedure på en kold motor for at opnå de bedste resultater

#### Sådan køres en AMA

- Tryk på [Main Menu] for at få adgang til parametrene.
- Rul til parametergruppe 1-\*\* *Last og motor*.
- Tryk på [OK].
- Rul til parametergruppe 1-2\* *Motordata*.
- Tryk på [OK].
- Rul til 1-29 *Automatisk motortilpasning (AMA)*.
- Tryk på [OK].
- Vælg *Aktivér komplet AMA*.

9. Tryk på [OK].
10. Følg vejledningerne på skærmen.
11. Denne test køres automatisk og angiver, når den er fuldført.

### 3.5 Kontrol af motorens omdrejningsretning

Kontrollér motorens omdrejningsretning før start af frekvensomformereren.

- 1, Tryk på [Hands on].
2. Tryk på [▶] for positiv hastighedsreference.
3. Kontrollér, at den viste hastighed er positiv.

Når *1-06 Clockwise Direction* er indstillet til [0]\* Normal (som standard med uret):

- 4a. Kontrollér, at motoren kører med uret.
- 5a. Kontrollér, at retningspilen for LCP peger med uret.

Når *1-06 Clockwise Direction* er indstillet til [1] Inverteret (mod uret):

- 4b. Kontrollér, at motoren kører mod uret.
- 5b. Kontrollér, at retningspilen for LCP er mod uret.

### 3.6 Kontrollér encoderens omdrejningsretning

Kontrollér kun encoderens omdrejningsretning, hvis der anvendes feedback. Kontrollér encoderens omdrejningsretning i standard åben sløjfe-styring.

1. Kontrollér, at encodertilslutningen er i overensstemmelse med kabelføringsdiagrammet:

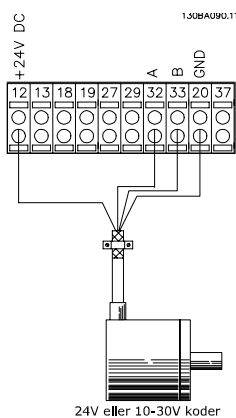


Illustration 3.6

## BEMÆRK!

Se optionsmanualen ved brug af en encoderoption

2. Indtast Hastighed, PID-feedbackkilden i *7-00 Hastighed, PID-feedbackkilde*.
3. Tryk på [Hand ON]
4. Tryk på [▶] for positiv hastighedsreference (*1-06 Clockwise Direction* ved [0]\* Normal).
5. Kontrollér i *16-57 Feedback [RPM]*, at feedback er positiv

## BEMÆRK!

Hvis feedback er negativ, er encodertilslutningen forkert!

### 3.7 Test af lokalbetjening

## ▲FORSIGTIG

### MOTORSTART!

Sørg for, at motoren, systemet og andet tilsluttet udstyr er klar til start. Det er brugerens ansvar at sørge for sikker drift under alle driftstilstande. Hvis motoren, systemet og andet tilsluttet udstyr ikke er klar til start, kan det resultere i personskafe eller skade på udstyret.

## BEMÆRK!

Tasten Hand on på LCP'et giver en lokal start-kommando til frekvensomformereren. OFF-tasten er en stopfunktion. Når frekvensomformereren kører i lokaltilstand, øger og sænker op- og nedpilene på LCP'et frekvensomformerens hastighed. Markøren flyttes i det numeriske display med piletasterne mod venstre og mod højre.

1. Tryk på [Hand on]].
2. Accelerér frekvensomformereren ved at trykke på [▲] op til fuld hastighed. Når markøren flyttes til venstre for kommaet, giver det en hurtigere ændring i indgangsværdien.
3. Bemærk, om der er accelerationsproblemer.
4. Tryk på [OFF].
5. Bemærk, om der er decelerationsproblemer.

Hvis der opstod accelerationsproblemer

- Se *8 Advarsler og alarmer*, hvis der opstår advarsler eller alarmer
- Kontrollér, at motordataene er indtastet korrekt
- Øg rampe-op-tiden i *3-41 Rampe 1, rampe-op-tid*
- Øg strømgrænsen i *4-18 Strømgrænse*
- Øg momentgrænsen i *4-16 Momentgrænse for motordrift*

Hvis der opstod decelerationsproblemer

- Se 8 *Advarsler og alarmer*, hvis der opstår advarsler eller alarmer
- Kontrollér, at motordataene er indtastet korrekt
- Øg rampe ned-tiden i 3-42 *Rampe 1, rampe-ned-tid*
- Aktivér overspændingsstyring i 2-17 *Overspændingsstyring*

Se 8.4 *Definitioner på advarsler og alarmer* for nulstilling af frekvensomformerens efter et trip.

## BEMÆRK!

3.1 *Før start* til 3.7 *Test af lokalbetjening* i dette kapitel afslutter procedurerne for tilslutning af strøm til frekvensomformerens, grundlæggende programmering, opsætning og funktionstest.

### 3.8 Systemopstart

Proceduren i dette afsnit kræver ledningsføring af brugeren og programmering af applikationen. I 6 *Eksempler på applikationsopsætninger* findes hjælp til denne opgave. Anden hjælp til opsætning findes i 1.2 *Yderligere ressourcer*. Følgende procedure anbefales, efter at brugerens applikationsopsætning er fuldført.

## FORSIGTIG

### MOTORSTART!

Sørg for, at motoren, systemet og andet tilsluttet udstyr er klar til start. Det er brugerens ansvar at sørge for sikker drift under alle driftstilstande. Hvis motoren, systemet og andet tilsluttet udstyr ikke er klar til start, kan det resultere i personskade eller skade på udstyret.

1. Tryk på [Auto on]].
2. Sørg for, at de eksterne styringsfunktioner er korrekt sluttet til frekvensomformerens, og at al programmering er fuldført.
3. Anvend en ekstern driftskommando.
4. Justér hastighedsreferencen igennem hele hastighedsområdet.
5. Fjern den eksterne driftskommando.
6. Bemærk eventuelle problemer.

Se 8 *Advarsler og alarmer*, hvis der opstår advarsler eller alarmer



## 4 Brugergænseflade

### 4.1 LCP-betjeningspanel

LCP-betjeningspanelet (LCP) er det kombinerede display og tastatur foran på apparatet. LCP'et er brugergrænsefladen til frekvensomformereren.

LCP'et har en række brugerfunktioner.

- Start, stop og styring af hastigheden, når den betjenes lokalt
- Visning af driftsdata, status, advarsler og forholdsregler
- Programmering af frekvensomformerens funktioner
- Manuel nulstilling af frekvensomformereren efter en fejl, når auto-nulstilling er inaktiv

Et numerisk LCP (NLCP) kan også fås som tilbehør. NLCP fungerer på en lignende måde som LCP. Se i Programmering Guide for flere oplysninger om brug af NLCP.

#### BEMÆRK!

Displayets kontrast kan justeres ved at trykke på [STATUS] og op-/ned-tasten.

#### 4.1.1 LCP-layout

LCP'et er opdelt i fire funktionsgrupper (se *Illustration 4.1*).

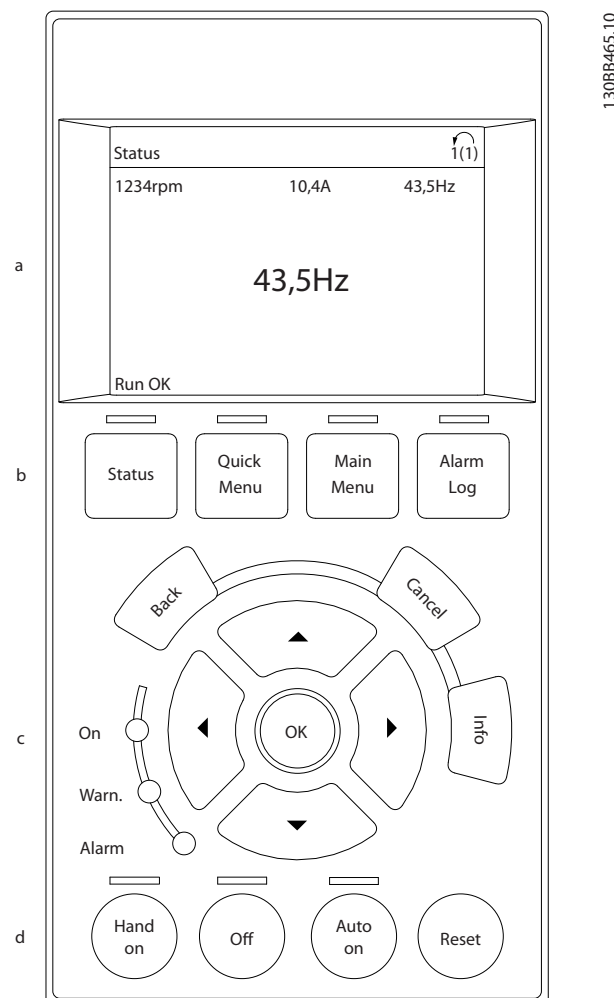


Illustration 4.1 LCP

- Displayområde.
- Displayets menutaster, som kan ændre displayet til at vise statusoptioner, programmering eller fejlmeddelelshistorik.
- Navigationstaster til programmering af funktioner, flytning af markøren og hastighedsstyring i lokalbetjening. Statusindikatorlys vises også.
- Taster til driftstilstand og nulstilling.

## 4.1.2 Indstilling af LCP-displayværdier

Displayområdet aktiveres, når frekvensomformereren forsynes fra en netspænding eller via en DC-busklemme eller ekstern forsyning på 24 V.

Oplysningerne, som vises på LCP'et, kan tilpasses brugerapplikationen.

- Hver displayudlæsning har en parameter tilknyttet.
- Indstillingerne vælges i hovedmenu 0-2\*
- Frekvensomformerstatus i den nederste linje af displayet genereres automatisk og kan ikke vælges. Se 7 *Statusmeddelelser* for definitioner og flere oplysninger.

Display	Parameternummer	Fabriksindstilling
1.1	0-20	Hastighed [O/MIN]
1.2	0-21	Motorstrøm
1.3	0-22	Effekt [kW]
2	0-23	Frekvens
3	0-24	Reference [%]

Tabel 4.1

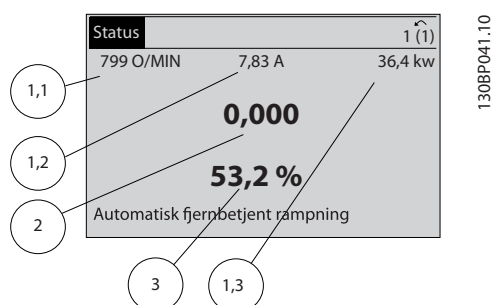


Illustration 4.2

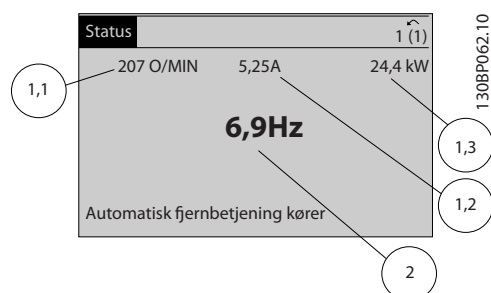


Illustration 4.3

## 4.1.3 Displaymenutaster

Menutasterne bruges til at få adgang til parameteropsætningen, til at skifte mellem statusdisplay modes under normal drift og til at se fejllogdata.



Illustration 4.4

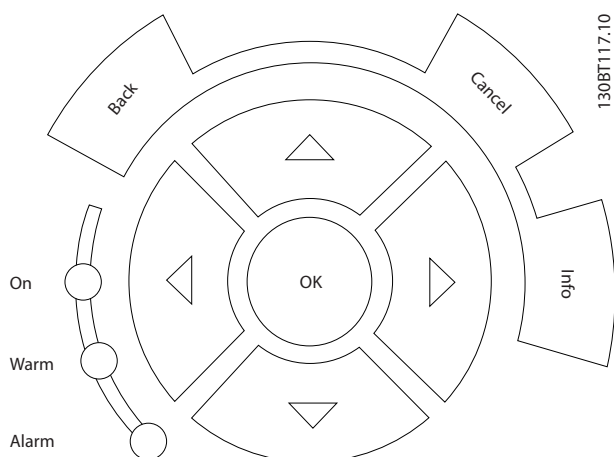
1330BP045.10

Tast	Funktion
<b>Status</b>	Tryk for at vise driftsoplysninger. <ul style="list-style-type: none"> <li>• I Auto mode kan tasten holdes inde for at skifte mellem statusudlæsningsvisninger</li> <li>• Tryk gentagne gange for at rulle gennem hver statusvisning</li> <li>• Tryk på [Status] og [▲] eller [▼], og hold dem nede for at justere displayets lysstyrke</li> <li>• Symbolet i displayets øverste højre hjørne viser motorens omdrejningsretning og den opsætning, der er aktiv. Dette kan ikke programmeres.</li> </ul>
<b>Quick Menu</b>	Giver adgang til programmeringsparametre til indledende opsætningsinstruktioner og mange detaljerede applikationsinstruktioner. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryk for at få adgang til Q2 <i>Hurtig opsætning</i> for trinvisse instruktioner til programmering af den grundlæggende opsætning af frekvensomformereren.</li> <li>• Følg parameterrækkefølgen, som den vises, for opsætning af funktionerne</li> </ul>
<b>Main Menu</b>	Giver adgang til alle programmeringsparametre. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryk to gange for at gå til indekset på øverste niveau</li> <li>• Tryk én gang for at vende tilbage til den seneste position</li> <li>• Tryk på tasten, og hold den nede for at indtaste et parameternummer og gå direkte til den pågældende parameter</li> </ul>
<b>Alarmlog</b>	Viser en liste over aktuelle advarsler, de sidste 10 alarmer og vedligeholdelsesloggen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• For at få oplysninger om frekvensomformereren, før den gik i alarmtilstand, vælges alarmnummeret med navigationstasterne, og der trykkes på [OK].</li> </ul>

Tabel 4.2

#### 4.1.4 Navigationstaster

Navigationstaster bruges til programmering af funktioner og til at flytte markøren. Med navigationstasterne er det også muligt at styre hastigheden i lokalbetjening (Hand). Der er også tre frekvensomformerstatusindikatorlys i dette område.



130BT117.10

Illustration 4.5

Tast	Funktion
<b>Back</b>	Går tilbage til det foregående trin eller den foregående liste i menustrukturen.
<b>Cancel</b>	annullerer den seneste ændring eller kommando, så længe display mode ikke har ændret sig.
<b>Info</b>	Tryk på tasten for at få en definition af den viste funktion.
<b>Navigationstaster</b>	Brug de fire navigationspile til at skifte mellem punkter i menuen.
<b>OK</b>	Åbner parametergrupper eller aktiverer et valg.

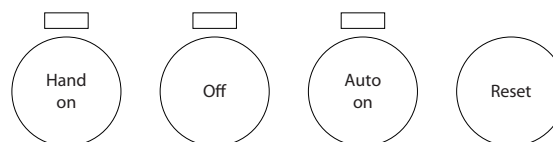
Tabel 4.3

Lys	Indikator	Funktion
Grønt	ON	ON-lyset aktiveres, når frekvensomformermodtager strøm fra netspænding, en DC-busklemme eller en ekstern forsyning på 24 V.
Gult	WARN	Når advarselsbetingelserne opfyldes, tændes det gule WARN-lys, og der vises tekst i displayområdet, som beskriver problemet.
Rødt	ALARM	En fejltilstand får det røde alarmlys til at blinke, og der vises en alarmtekst.

Tabel 4.4

#### 4.1.5 Betjeningstaster

Betjeningstasterne er placeret nederst på LCP'et.



130BF046.10

Illustration 4.6

Tast	Funktion
<b>Hand On</b>	Tryk for at starte frekvensomformermod i lokal betjening. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brug navigationstasterne til at styre frekvensomformerens hastighed</li> <li>• Et eksternt stopsignal fra styreindgangen eller seriel kommunikation tilsidesætter den lokale Hand on</li> </ul>
<b>Off</b>	Stopper motoren, men afbryder ikke strømmen til frekvensomformermod.
<b>Auto On</b>	Sætter systemet i fjernbetjent driftstilstand. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagerer på en ekstern startkommando fra styreklemmer eller seriel kommunikation</li> <li>• Hastighedsreference stammer fra en ekstern kilde</li> </ul>
<b>Nulstilling</b>	Nulstiller frekvensomformermod manuelt, når en fejl er slettet.

Tabel 4.5

#### 4.2 Sikkerhedskopiering og kopiering af parameterindstillinger

Programmeringsdata gemmes internt i frekvensomformermod.

- Dataene kan indlæses i LCP-hukommelsen som en lagerbackup
- Dataene kan downloades tilbage i frekvensomformermod, når de er gemt i LCP'et
- De kan også downloades tilbage til andre frekvensomformere ved at tilkoble LCP'et og hente de gemte indstillinger. (Dette er den hurtigste metode til at programmere flere apparater med de samme indstillinger).
- Initialisering af frekvensomformermod for at gendanne fabriksindstillinger ændrer ikke de data, der er gemt i LCP-hukommelsen

**⚠ ADVARSEL****UTILSIGTET START!**

Når frekvensomformereren er tilsluttet netspændingen, kan motoren starte pludseligt. frekvensomformereren, motoren og det drevne udstyr skal altid være driftsklar. Hvis frekvensomformereren ikke er driftsklar, når den er tilsluttet netspændingen, kan det resultere i død, alvorlig personskade eller beskadigelse af udstyr eller ejendom.

## 4.2.1 Upload af data til LCP

1. Tryk på [OFF] for at stoppe motoren, før data uploades eller downloades.
2. Gå til *0-50 LCP-kopi*.
3. Tryk på [OK].
4. Vælg *Alle til LCP*.
5. Tryk på [OK]. En statusindikator viser uploadprocessen.
6. Tryk på [Hand on] eller [Auto on] for at vende tilbage til normal drift.

## 4.2.2 Download af data fra LCP

1. Tryk på [OFF] for at stoppe motoren, før data uploades eller downloades.
2. Gå til *0-50 LCP-kopi*.
3. Tryk på [OK].
4. Vælg *Alle fra LCP*.
5. Tryk på [OK]. En statusindikator viser downloadprocessen.
6. Tryk på [Hand on] eller [Auto on] for at vende tilbage til normal drift.

## 4.3 Gendannelse af fabriksindstillinger

**FORSIGTIG**

Initialisering gendanner apparatets fabriksindstillinger. Alle programmerings-, motordata-, lokaliserings- og overvågningsposter mistes. Hvis der uploades data til LCP'et oprettes en sikkerhedskopi før initialisering.

frekvensomformerens parameterindstillinger til standardværdierne gendannes ved at initialisere frekvensomformereren. Initialisering kan foretages vha. *14-22 Driftstilstand* eller manuelt.

- Initialisering vha. *14-22 Driftstilstand* ændrer ikke frekvensomformerdata som f.eks. driftstimer, valg af serial kommunikation, personlige menuindstil-

linger, fejllog, alarmlog og andre overvågningsfunktioner.

- Det anbefales generelt at bruge *14-22 Driftstilstand*.
- Manuel initialisering sletter alle motor-, programmerings-, lokaliserings- og overvågningsdata og gendanner fabriksindstillinger

## 4.3.1 Anbefalet initialisering

1. Tryk på [Main Menu] to gange for at få adgang til parametrene.
2. Rul til *14-22 Driftstilstand*.
3. Tryk på [OK].
4. Rul til *Initialisering*.
5. Tryk på [OK].
6. Afbryd strømmen til apparatet, og vent på, at displayet går ud.
7. Slut strøm til apparatet.

Standardparameterindstillingerne gendannes under opstart. Dette kan tage lidt længere tid end normalt.

8. Alarm 80 vises.
9. Tryk på [Reset] for at vende tilbage til driftstilstand.

## 4.3.2 Manuel initialisering

1. Afbryd strømmen til apparatet, og vent på, at displayet går ud.
2. Hold [Status], [Main Menu] og [OK] nede samtidig, og slut strøm til apparatet.

Fabrikparameterindstillingerne gendannes under opstart. Dette kan tage lidt længere tid end normalt.

Manuel initialisering nulstiller ikke følgende frekvensomformeroplysninger

- *15-00 Driftstimer*
- *15-03 Antal indkoblinger*
- *15-04 Antal overtemperaturer*
- *15-05 Antal overspændinger*

## 5 Om programmering af frekvensomformereren

### 5.1 Introduktion

frekvensomformereren er programmeret til de tilhørende applikationsfunktioner vha. parametre. Tryk på enten [Quick Menu] eller [Main Menu] på LCP'et for at få adgang til parametrene. (Se 4 *Brugergænseflade* for at få flere oplysninger om brug af LCP-funktionstasterne). Der er også adgang til parametrene via en pc vha. MCT 10-opsætningssoftware (se 5.6.1 *Fjernprogrammering med MCT-10-opsætningssoftwaren*).

Kvikmenuen er til den indledende opstart (Q2-\*\* *Hurtig opsætning*). Data, der indtastes i en parameter, kan ændre de optioner, der er tilgængelige i parametrene efter en indtastning.

Hovedmenuen giver adgang til alle parametre og giver mulighed for avancerede frekvensomformerapplikationer.

### 5.2 Programmeringseksempel

Her er et eksempel på programmering af frekvensomformereren til en almindelig applikation i åben sløjfe vha. kvikmenuen.

- Denne procedure programmerer frekvensomformereren til at modtage et analogt styresignal på 0-10 V DC på indgangsklemme 53
- Frekvensomformereren reagerer ved at levere en 6-60 Hz udgang til motoren, der er proportionel med indgangssignalet (0-10 V DC = 6-60 Hz).

Vælg følgende parametre ved at bruge navigationstasterne til at rulle til titlerne, og tryk på [OK] efter hver handling.

1. 3-15 *Referenceressource 1*

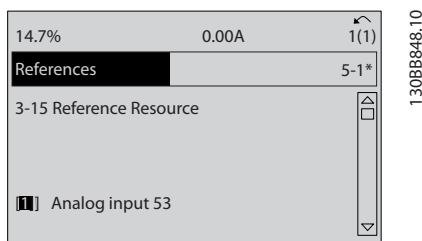


Illustration 5.1

2. 3-02 *Minimumreference*. Indstil den interne minimale reference for frekvensomformereren til 0 Hz. (Dette indstiller frekvensomformerens minimale hastighed til 0 Hz).

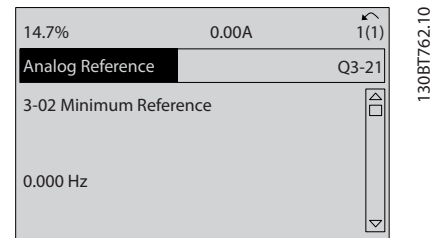


Illustration 5.2

3. 3-03 *Maksimumreference*. Indstil den maksimale interne frekvensomformerreference til 60 Hz. (Dette indstiller den maksimale frekvensomformerhastighed til 60 Hz. Bemærk, at 50/60 Hz er en regional variation).

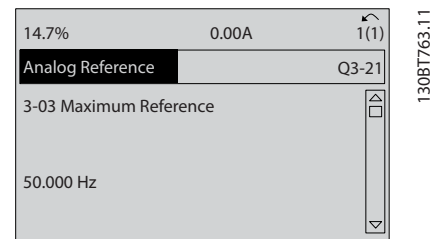


Illustration 5.3

4. 6-10 *Klemme 53, lav spænding*. Indstil den minimale eksterne spændingsreference på klemme 53 ved 0 V. (Dette indstiller minimumindgangssignalet til 0 V).

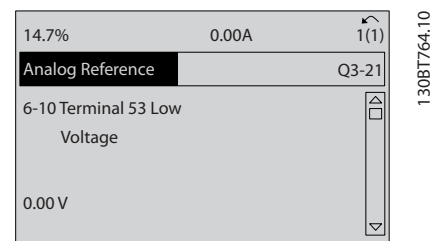
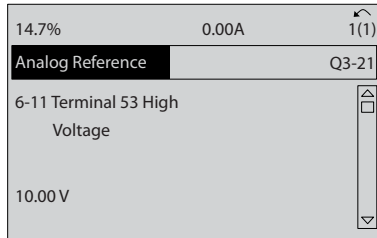


Illustration 5.4

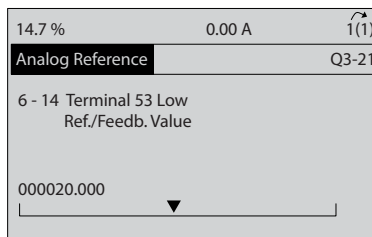
5. 6-11 Klemme 53, høj spænding. Indstil den maksimale eksterne spændingsreference på klemme 53 til 10 V. (Dette indstiller det maksimale indgangssignal ved 10 V).



130BT765.10

Illustration 5.5

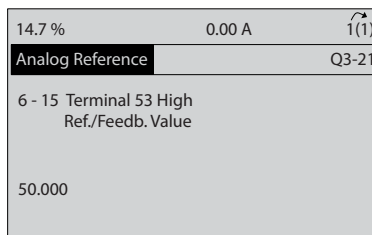
6. 6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi. Indstil den minimale hastighedsreference på klemme 53 til 6 Hz. (Dette fortæller frekvensomformereren, at den minimumsspænding, der er modtaget på klemme 53 (0 V), er lig 6 Hz udgang).



130BT773.11

Illustration 5.6

7. 6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi. Indstil maksimumhastighedsreferencen på klemme 53 til 60 Hz. (Dette fortæller frekvensomformereren, at den maksimumsspænding, der er modtaget på klemme 53 (10 V), er lig 60 Hz udgang).



130BT774.11

Illustration 5.7

Med et eksternt apparat, der leverer et styresignal på 0-10 V tilkoblet frekvensomformerens klemme 53, er systemet nu klar til drift. Bemærk, at rullepanelet til højre i den sidste illustration på displayet befinder sig nederst, hvilket angiver, at proceduren er fuldført.

Illustration 5.8 viser de ledningstilslutninger, der er brugt til at aktivere denne opsætning.

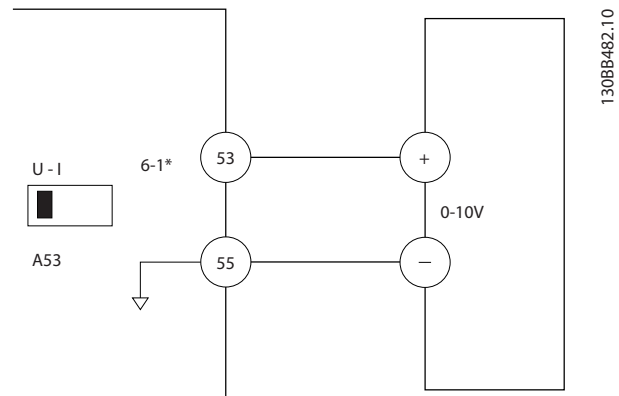


Illustration 5.8 Eksempel på ledningsføring til eksternt apparat med styresignal på 0-10 V (frekvensomformer til venstre, eksternt apparat til højre)

5

### 5.3 Eksempler på programmering af styreklemmer

Styreklemmerne kan programmeres.

- Hver klemme har særlige funktioner, den kan udføre.
- Parametre, der er tilknyttet denne klemme, aktiverer funktionen
- For at frekvensomformereren kan fungere korrekt, skal styreklemmerne være

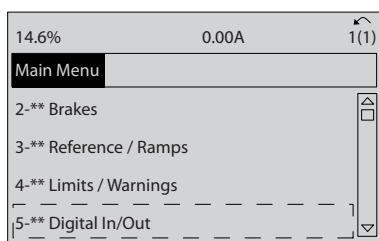
tilsluttet korrekt

programmeret til den tilsigtede funktion i stand til at modtage et signal.

Se Tabel 2.5 for oplysninger om parameternummer og fabriksindstilling for styreklemmer. (Fabriksindstillingen kan ændre sig afhængigt af valget i 0-03 Regionale indstillinger).

Eksemplet nedenfor viser, hvordan fabriksindstillingen udlæses fra klemme 18.

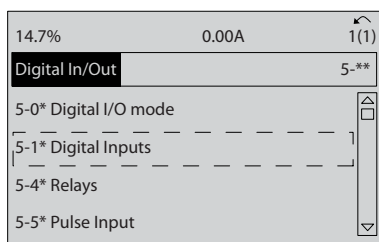
1. Tryk to gange på [Main Menu], rul til parametergruppe 5-\*\* *Digital ind-/udgang Indstilling af parameterdata*, og tryk på [OK].



130BT768.10

Illustration 5.9

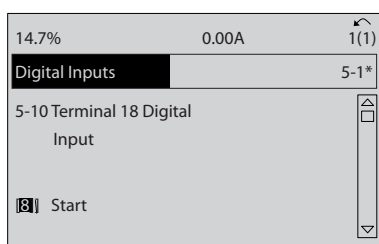
2. Rul til parametergruppe 5-1\* *Digitale indgange*, og tryk på [OK].



130BT769.10

Illustration 5.10

3. Rul til 5-10 *Klemme 18, digital indgang*. Tryk på [OK] for at få adgang til funktionsvalgene. Fabriksindstillingen *Start* vises.



130BT770.10

Illustration 5.11

## 5.4 Internationale/nordamerikanske standardparameterindstillinger

Hvis 0-03 *Regionale indstillinger* indstilles til [0] *International* eller [1] *Nordamerika*, ændres fabriksindstillingerne for nogle parametre. Tabel 5.1 angiver de parametre, der påvirkes.

Parameter	International standardparameter-værdi	Nordamerikansk standardparameter-værdi
0-03 Regionale indstillinger	International	Nordamerika
1-20 Motoreffekt [kW]	Se bemærkning 1	Se bemærkning 1
1-21 Motoreffekt [HK]	Se bemærkning 2	Se bemærkning 2
1-22 Motorspænding	230V/400V/575V	208V/460V/575V
1-23 Motorfrekvens	50 Hz	60 Hz
3-03 Maksimumreference	50 Hz	60 Hz
3-04 Referencefunktion	Sum	Ekstern/Preset
4-13 Motorhastighed, høj grænse [O/MIN] Se bemærkning 3 og 5	1500RPM	1800RPM
4-14 Motorhastighed, høj grænse [Hz] Se bemærkning 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks. udgangsfrekvens	132Hz	120 Hz
4-53 Advarsel, hastighed høj	1500RPM	1800RPM
5-12 Klemme 27, digital indgang	Friløb inverteret	Ekstern spærring
5-40 Funktionsrelæ	Ingen funktion	Ingen alarm
6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	50	60
6-50 Klemme 42, udgang	Ingen funktion	Hast. 4-20 mA
14-20 Nulstillings-tilstand	Manuel nulstilling	Uendelig auto-nulstilling

**Tabel 5.1 Internationale/nordamerikanske standardparameterindstillinger**

*Bemærkning 1: 1-20 Motoreffekt [kW] er kun synlig, når 0-03 Regionale indstillinger er indstillet til [0] International.*

*Bemærkning 2: 1-21 Motoreffekt [HK] er kun synlig, når 0-03 Regionale indstillinger er indstillet til [1] Nordamerika.*

*Bemærkning 3: denne parameter er kun synlig, når 0-02 Motorhastighedsenhed er indstillet til [0], O/MIN.*

*Bemærkning 4: denne parameter er kun synlig, når 0-02 Motorhastighedsenhed er indstillet til [1], Hz.*

*Bemærkning 5: Standardværdien afhænger af antallet af motorpoler. For en 4-polet motor er den internationale standardværdi 1500 O/MIN, og for en 2-polet motor 3000 O/MIN. De tilsvarende værdier for Nordamerika er henholdsvis 1800 og 3600 O/MIN.*

Ændringer i fabriksindstillingerne gemmes og er tilgængelige for visning i kvikmenuen sammen med programmering, der evt. er indtastet i parametrene.

1. Tryk på [Quick Menu].
2. Rul til Q5 *Foretagne ændringer*, og tryk på [OK].

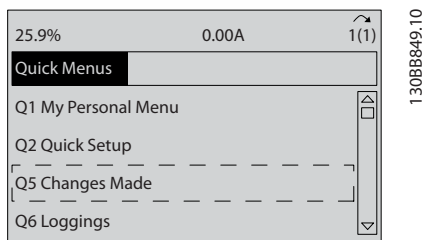


Illustration 5.12

3. Vælg Q5-2 *Siden fabriksindstilling* for at se alle programmeringsændringerne eller Q5-1 *De sidste 10 ændringer* for at se de seneste ændringer.

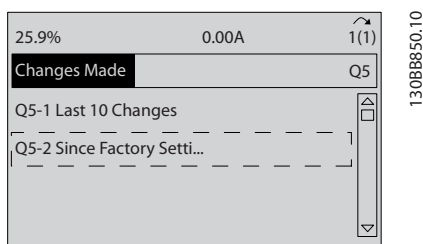


Illustration 5.13

## 5.5 Parametermenustruktur

Etablering af den korrekte programmering til applikationer kræver ofte indstilling af funktioner i flere relaterede parametre. Disse parameterindstillinger giver frekvensomformeren systemoplysninger, så frekvensomformeren kan køre korrekt. Systemoplysninger kan omfatte f.eks. indgangs- og udgangssignaltyper, programmeringsklemmer, minimale og maksimale signalområder, tilpassede visninger, automatisk genstart og andre funktioner.

- Se LCP-displayet for at se detaljerede parameterprogrammerings- og indstillingsmuligheder.
- Tryk på [Info] i en menu for at få yderligere oplysninger om den pågældende funktion
- Tryk på [Main Menu]-tasten, og hold den nede for at indtaste et parameternummer for at få direkte adgang til den pågældende parameter.
- Oplysninger om almindelige applikationsopsætninger findes i 6 *Eksempler på applikationsopsætninger*.



### 5.5.1 Hovedmenustruktur

0-0*	Bejlingne/display	1-10	Motorkonstruktion	1-91	Ekstern motorventilator	3-42	Rampe 1, rampe-nea-tid	4-21	Hastighedsgrensefaktorkilde
0-0*	Basisindstillinger	1-20	Motor effekt [kW]	1-92	Terminstørrelse	3-45	Rampe 1 S-rampeforhold ved acc-	4-3*	Motorhast. mon.
0-01	Sprog	1-21	Motor effekt [HK]	1-94	ATEX ETR-hastighedsreduktion for strømgrænse	3-46	Start	4-30	Motorfeedbackfunktion
0-02	Motorhastighedsenhed	1-22	Motor spænding	1-95	KTY-følertype	3-47	Rampe 1 S-rampeforhold ved acc- slut	4-31	Motorfeedbackhastighedsfej
0-03	Regionale indstillinger	1-23	Motor frekvens	1-96	KTY-termostoresource	3-48	Rampe 1 S-rampeforhold ved decel- Start	4-32	Timeout for motorfeedbacktab
0-04	Driftstilstand ved start (Hand)	1-25	Motorens nominelle hastighed	1-97	KTY-grænseiveau	3-50	Rampe 2	4-34	Spørgsfejlfunktion
0-09	Funktionsovervågning	1-26	Kont nominelt momment	1-98	ATEX ETR-interpol.pkt.frek.	3-51	Rampe 2, type	4-35	Spørgsfej
0-1*	Driftsopsætning	1-29	Automatisk motortilpasning (AMA)	1-99	ATEX ETR-interpol.pkt.strom	3-52	Rampe 2, rampe-op-tid	4-37	Spørgsfejlsrampling
0-10	Aktiv opsætning	1-30	Av. motordata	2-0*	Bremser	3-53	Rampe 2, rampe-nea-tid	4-38	Spørgsfej
0-11	Rediger opsætning	1-31	Statormodstand (Rs)	2-0*	DC-bremse	3-55	Rampe 2 S-rampeforhold ved acc-	4-39	Spørgsfej efter rampetimeout
0-12	Denne opsætning knyttet til	1-33	Ankermodstand (Rr)	2-00	DC-holdestrom	3-56	Start	4-5*	Just.-advansler
0-13	Udlæsning; Sammenkædede opsætn.	1-34	Statorleakreaktans (X1)	2-01	DC-bremsestrøm	3-57	Rampe 2 S-rampeforhold ved acc- slut	4-50	Advarsel, strøm lav
0-14	Udlæsning; Rediger opsætninger/kanal	1-35	Ankerleakreaktans (X2)	2-02	DC-bremseholdetid	3-58	Rampe2 S-rampfh v.dec. start	4-51	Advarsel, strøm høj
0-15	Udlæsning; Faktisk opsætning	1-36	Hovedreaktans (Xh)	2-03	DC-bremseindkoblingshast. [omdr./min.]	3-60	Rampe 3	4-52	Advarsel, hastighed lav
0-2*	LCP-display	1-37	d-akseinduktans (Ld)	2-04	DC-bremseindkoblingshast. [Hz]	3-61	Rampe 3, type	4-53	Advarsel, hastighed høj
0-20	Displaylinje 1, lille	1-40	Motorpoler	2-05	Maksimumreference	3-62	Rampe 3, rampe-op-tid	4-54	Advarsel, reference lav
0-21	Displaylinje 1,2, lille	1-41	Modelkromot.kraft v. 1000 O/MIN	2-1*	Bremseenergifunkt.	3-63	Rampe 3, rampe-nea-tid	4-55	Advarsel, reference høj
0-22	Displaylinje 1,3, lille	1-50	Motorvinkelforskydning	2-11	Bremsemotstand (ohm)	3-65	Rampe 3 S-rampeforhold ved acc-	4-56	Advarsel, feedback lav
0-23	Displaylinje 2, stor	1-51	Belast.-afh. indst.	2-12	Bremseffektgrænse (kW)	3-66	Start	4-57	Advarsel, feedback høj
0-24	Displaylinje 3, stor	1-52	Motor magnetisering ved stilstand	2-13	Bremseeffektforvågning	3-67	Rampe 3 S-rampeforhold ved acc- slut	4-58	Manglende motorfasefunktion
0-25	Min personlige menu	1-53	Min. hast. v. normal magnet. [O/MIN]	2-15	Bremsekontrol	3-68	Rampe 3 S-rampeforhold ved decel- slut	4-6*	Hastighedsbypass
0-30	Tilpas. LCP-udlæs.	1-54	Min. hast. v. normal magnet. [Hz]	2-16	AC-bremse, maks. strøm	3-70	Rampe 4	4-60	Bypass-hastighed fra [O/MIN]
0-31	Enhed for brugerdef. udlæs.	1-55	Modelskiftefrekvens	2-17	Overspændingsstyring	3-71	Rampe 4, type	4-61	Bypass-hastighed fra [Hz]
0-32	Min.-værdi f. brugerdef. udlæsning	1-56	Spændingsreduktion i feltsvækkelse	2-18	Overspændingsforstærkning	3-72	Rampe 4, rampe-op-tid	4-62	Bypass-hastighed til [O/MIN]
0-33	Maks.-værdi for brugerdef. udl.	1-57	U/f-karakteristik - U	2-19	Overspændingsforstærkning	3-73	Rampe 4, rampe-nea-tid	4-63	Bypass-hastighed til [Hz]
0-37	Displaytekst 1	1-58	U/f-karakteristik - F	2-2*	Mekanisk bremse	3-75	Start	5-0*	Digital I/O-tilstand
0-38	Displaytekst 2	1-59	Indk p rot mot testpulstr	2-20	Bremsefjorelsestrøm	3-76	Rampe 4 S-rampeforhold ved acc- slut	5-00	Digital I/O-tilstand
0-39	Displaytekst 3	1-60	Indk på rot mot testpulstr	2-21	Bremseaktiveringshast. [O/MIN]	3-77	Rampe 4 S-rampeforhold ved decel- slut	5-01	Digital I/O-tilstand
0-4*	LCP-tastatur	1-61	Belast.-afh. indstilling	2-22	Bremseaktiveringshast. [Hz]	3-78	Rampe4 S-rampfh v.dec. Start	5-1*	Digitale indgange
0-40	[Hand on]-tast på LCP	1-62	Belastningskomp. ved lav hastighed	2-23	Bremseaktiveringshast. [Hz]	3-80	Rampe4 S-rampfh v.dec. slut	5-10	Klemme 18, digital indgang
0-41	[Off]-tast på LCP	1-63	Belastningskomp. ved høj hast.	2-24	Stopforsinkelse	3-81	Andre ramper	5-11	Klemme 19, digital indgang
0-42	[Auto on] tast på LCP	1-64	Slipkompensering	2-25	Bremsefjorelsestid	3-82	Jog-rampetid	5-12	Klemme 27, digital indgang
0-43	[Reset]-tast på LCP	1-65	Resonansdæmpning	2-26	Moment-reference	3-83	Kvikstop rampetid	5-13	Klemme 29, digital indgang
0-44	[Off/Reset]-tast på LCP	1-66	Resonansdæmp.tidskonstant	2-27	Moment-rampetid	3-84	Kvikstop rampe type	5-14	Klemme 32, digital indgang
0-45	[Drive Bypass]-tast på LCP	1-67	Resonansdæmp.tidskonstant	2-28	Boost-faktorforst.	3-88	Kvikstop S-rampeforh. ved decel. Start	5-15	Klemme 33, digital indgang
0-5*	Kopier/Gem	1-68	Min. strøm ved lav hastighed	3-0*	Referenceregner	3-9*	Kvikstop S-rampeforh. ved decel. slut	5-16	Klemme X30/2, digital indgang
0-50	LCP-kopi	1-69	Belastningstype	3-00	Referenceområde	3-90	Trinstørrelse	5-17	Klemme X30/3, digital indgang
0-51	Opsætningskopi	1-70	Minimuminerti	3-01	Reference-/feedback-enhed	3-91	Rampetid	5-18	Klemme X30/4, digital indgang
0-6*	Adgangskode	1-71	Startjusteringer	3-02	Minimumreference	3-92	Effektretablering	5-19	Klemme 37 Sikker standsning
0-60	Hovedmenu-adgangskode	1-72	Startfunktion	3-03	Maksimumreference	3-93	Maksimumgrænse	5-20	Klemme X46/1, digital indgang
0-61	Adgang til hovedmenu u/	1-73	Indk. på rot. mot.	3-04	Referencefunktion	3-94	Minimumgrænse	5-21	Klemme X46/3, digital indgang
0-65	Kvikmenu-adgangskode	1-74	Starthastighed [O/MIN]	3-1*	Referencer	3-95	Rampeforsinkelse	5-22	Klemme X46/5, digital indgang
0-66	Adgang til kvikmenu uden	1-75	Starthastighed [Hz]	3-10	Preset-reference	4-1*	Motorgrænser	5-23	Klemme X46/7, digital indgang
0-67	Adgang med bus-adgangskode	1-76	Startstrøm	3-11	Jog-hastighed [Hz]	4-1*	Motorgrænser	5-24	Klemme X46/9, digital indgang
1-0*	Last og motor	1-77	Stopjusteringer	3-12	Catch up/slow down	4-10	Motorhastighedsretning	5-25	Klemme X46/11, digital indgang
1-0*	Gen. indstillinger	1-78	Funktion ved stop	3-13	Referencedet	4-11	Motorhastighed, lav grænse [O/MIN]	5-26	Klemme X46/13, digital indgang
1-00	Konfigurationsstilstand	1-80	Min.-hast. for funktion v. stop [O/MIN]	3-14	Preset relativ reference	4-12	Motorhastighed, lav grænse [Hz]	5-30	Klemme 27, digital udgang
1-01	Motorstyringsprincip	1-81	Min.-hast. for funktion v. stop [O/MIN]	3-15	Referenceressource 1	4-13	Motorhastighed, høj grænse [O/MIN]	5-31	Klemme 29, digital udgang
1-02	Flux-motorfeedbackkilde	1-82	Min.-hastighed for funktion ved stop [Hz]	3-16	Referenceressource 2	4-14	Motorhastighed, høj grænse [Hz]	5-32	Klem X30/6, digi ud (MCB 101)
1-03	Momentkarakteristik	1-83	Præcis stopfunktion	3-17	Referenceressource 3	4-16	Momentgrænse for motordrift	5-33	Klem X30/7, digi ud (MCB 101)
1-04	Overbelastningstilstand	1-84	Tællerværdi for præcis stop	3-18	Relativ skalering, referenceressource	4-17	Momentgrænse for generatordrift	5-4*	Relæer
1-05	Lokal konfigurationsstilstand	1-85	Hast.komp.fors. ved præc. stop	3-19	Jog-hastighed [O/MIN]	4-18	Strømgrænse	5-40	Funktionsrelæ
1-06	Med uret	1-86	Motor temperatur	3-40	Rampe 1	4-19	Maks. udgangsfrekvens	5-41	ON-forsinkelse, relæ
1-1*	Motorvalg	1-90	Termisk motorbeskyttelse	3-41	Rampe 1, rampe-op-tid	4-20	Momentgrænsefaktorkilde	5-42	OFF-forsinkelse, relæ

5-5*	<b>Pulsindgang</b>	6-40	Klemme X30/12, lav spænding	7-38	Process PID-feed forward-faktor	8-81	Busfejltæller	10-23	COS-filter 4
5-50	Kl. 29, lav frekvens	6-41	Klemme X30/12, høj spænding	7-39	På referencebåndbredde	8-82	Slavemedd.-tæller	10-3*	<b>Parameteradgang</b>
5-51	Kl. 29, høj frekvens	6-44	Kl. X30/12 lav ref./feedb.- værdi	7-4*	<b>Av. proces PID I</b>	8-83	Slavefejltæller	10-30	Array-indeks
5-52	Kl. 29 lav ref./feedb.- værdi	6-45	Kl. X30/12 høj ref./feedb.- værdi	7-40	Process PID I-del nulstilling	8-9*	<b>Bus jog</b>	10-31	Gem dataværdier
5-53	Kl. 29 høj ref./feedb.- værdi	7-41	Process PID-udgang neg. bøjle	7-41	Process PID-udgang neg. bøjle	8-90	Bus-jog 1, hastighed	10-32	DeviceNet-revision
5-54	Pulsfiltertdskonstant #29	7-42	Process PID-udgang pos. bøjle	7-42	Process PID-udgang pos. bøjle	8-91	Bus-jog 2, hastighed	10-33	Gem altid
5-55	Kl. 33, lav frekvens	6-50	<b>Analog udg. 1</b>	7-43	Process PID-forstærksk. ved min. ref.	9-0*	<b>PROFIDrive</b>	10-34	DeviceNet-produkttkode
5-56	Kl. 33, høj frekvens	6-51	Klemme 42, udg.	7-43	Process PID-forstærksk. v maks. ref.	9-00	Sætpunkt	10-39	DeviceNet F-parametre
5-57	Kl. 33 lav ref./feedb.- værdi	6-52	Klemme 42, udg. maks. skal.	7-45	Process PID-fremføringsressource	9-07	Faktisk værdi	10-5*	<b>CANopen</b>
5-58	Kl. 33 høj ref./feedb.- værdi	6-53	Klemme 42, udgangsbusstyring	7-46	Process PID-fremf. normal/inv. Styre	9-15	PCD-skribekonfiguration	10-50	Skrivning af procesdatakonf.
5-59	Pulsfiltertdskonstant #33	6-54	Klemme 42, preset for udgangstimeout	7-48	PCD-fremføring	9-16	PCD-læsekonfiguration	10-51	Læsning af procesdatakonf.
5-6*	<b>Pulsudgang</b>	6-55	Filter for analog udgang	7-49	Process PID normal/inv. Styre	9-18	Knudeadresse	12-*	<b>EtherNet</b>
5-60	Klemme 27, pulsudgangsvariabel	6-6*	<b>Analog udgang 2</b>	7-5*	<b>Av. Process PID II</b>	9-22	Valg af telegram	12-0*	<b>IP-indst.</b>
5-62	Pulsudgang, maks. frekv. #27	6-60	Klemme X30/8, udgang	7-50	Process PID udvidet PID	9-23	Parametre til signaler	12-00	IP-adresstildeling
5-63	Klemme 29, pulsudgangsvariabel	6-61	Klemme X30/8, min. skalering	7-51	Process PID-fremfør.forst.	9-27	Parameterredigering	12-01	IP-adresse
5-65	Pulsudgang, maks. frekv. #29	6-62	Klemme X30/8, maks. skalering	7-52	Process PID-fremfør.oprampning	9-28	Processstyring	12-02	Undernetmaske
5-66	Klemme X30/6, pulsudgangsvariabel	6-63	Klemme X30/8, busstyring	7-53	Process PID-fremfør.nedrampning	9-44	Fejlmeddelelsestæller	12-03	Standardgateway
5-68	Pulsudgang, maks. frekv. #X30/6	6-64	Klemme X30/8, udgangstimeout forudindstillet	7-56	Process PID-ref. Filtertid	9-45	Fejlkode	12-04	DHCP-server
5-7*	<b>24V koderindgang</b>	6-7*	<b>Analog udgang 3</b>	7-57	Process PID-fb. Filtertid	9-47	Fejlnummer	12-05	Lease udløber
5-70	Klemme 32/33, pulser pr. omdrejning	6-70	Klemme X45/1 udgang	8-*	<b>Komm. og optioner</b>	9-52	Fejltilstandstæller	12-06	Navneservere
5-71	Klemme 32/33, koderretning	6-71	Klemme X45/1, min. skal.	8-0*	<b>Gen. Indstillinger</b>	9-53	Profibus-advarselsord	12-07	Domænenavn
5-9*	<b>Busstyrer</b>	6-72	Klemme X45/1, maks. skal.	8-01	Styrested	9-63	Faktisk baud rate	12-08	Værtsnavn
5-90	Digital & relæbusstyring	6-73	Klemme X45/1, maks. skal.	8-02	Styreordskilde	9-64	Apparatidentifikation	12-09	Fysisk adresse
5-93	Pulsudgang #27, busstyring	6-74	Klemme X45/1, preset for udg.-timeout	8-03	Styreordstimeouttid	9-65	Profilnummer	12-1*	<b>Eth-linkpar.</b>
5-94	Pulsudgang #27, timeout forudindstillet	6-74	Klemme X45/1, preset for udg.-timeout	8-04	Styreordstimeoutfunktion	9-67	Styreord 1	12-10	Linkstatus
5-95	Pulsudgang #29, busstyring	6-8*	<b>Analog udgang 4</b>	8-05	Slut på timeout-funktion	9-68	Statusord 1	12-11	Linkvarighed
5-96	Pulsudgang #29, timeout forudindstillet	6-80	Klemme X45/3 udgang	8-06	Nulstil styreordstimeout	9-71	Profibus, Gem dataværdier	12-12	Autoforhandl.
5-97	Pulsudgang #X30/6, busstyring	6-81	Klemme X45/3, min. skal.	8-07	Diagnoseudløser	9-72	ProfibusApparatNulst.	12-13	Linkhast.
5-98	Pulsudgang #X30/6, timeout forudindstillet	6-82	Klemme X45/3, maks. skal.	8-08	Udlæsningsfiltrering	9-75	DO-identifikation	12-14	Linkduplex
5-99	Pulsudgang #X30/6, timeout forudindstillet	6-84	Klemme X45/3, busstyring	8-1*	<b>Styre ordindst.</b>	9-80	Definerede parametre (1)	12-2*	<b>Procesdata</b>
6-*	<b>Analog ind-/udgang</b>	7-*	<b>Styreindst.</b>	8-10	Styreordsprofil	9-81	Definerede parametre (2)	12-20	Styreforekomst
6-0*	Analog I/O-tilstand	7-0*	<b>Hastighed, PID-styr.</b>	8-13	Konfigurerbart statusord	9-82	Definerede parametre (3)	12-21	Skrivning af procesdatakonf.
6-00	Live zero, timeoutperiode	7-00	Hastighed, PID-feedbackkilde	8-14	Konfigurerbart styreord CTW	9-83	Definerede parametre (4)	12-22	Læsning af procesdatakonf.
6-01	Live zero, timeoutfunktion	7-02	Hastighed, PID-proportionalforstærkning	8-3*	<b>FC-portindstillinger</b>	9-84	Defin. parametre (5)	12-23	Størrelse af skrivning af procesdatakonf.
6-1*	<b>Analog indgang 1</b>	7-03	Hastighed, PID-integrationstid	8-30	Protokol	9-90	Ændrede parametre (1)	12-24	Størrelse af læsning af procesdatakonf.
6-10	Klemme 53, lav spænding	7-04	Hastighed, PID-differentieringstid	8-31	Adresse	9-91	Ændrede parametre (2)	12-27	Primær master
6-11	Klemme 53, høj spænding	7-05	Hastighed, PID-diff. Forstærkningsgrænse	8-32	FC-portens baud-hast.	9-92	Ændrede parametre (3)	12-28	Gem dataværdier
6-12	Klemme 53, lav strøm	7-06	Hastighed, PID-lavpasfiltertid	8-33	Paritet/stop-bits	9-93	Ændrede parametre (4)	12-29	Gem altid
6-13	Klemme 53, høj strøm	7-07	Hast. PID Feedb.gearudv.forh.	8-34	Estimeret cykluslid	9-94	Ændrede parametre (5)	12-3*	<b>EtherNet/IP</b>
6-14	Klemme 53, lav ref./feedb.- værdi	7-08	Hastigh. PID-fremføringsfakt.	8-35	Min. svartidsforsinkelise	9-99	Profibus revisionstæller	12-30	Advarselsparameter
6-15	Klemme 53, høj ref./feedb.- værdi	7-09	Hastighed, PID-fejlkorrektion med rampe	8-36	Maks svartidsforsinkelise	10-*	<b>CAN-fielbus</b>	12-31	Netreference
6-16	Klemme 53, filtertdskonstant	7-09	Hastighed, PID-fejlkorrektion med rampe	8-4*	<b>FC MC-protokolsæt</b>	10-00	CAN-protokol	12-32	Netstyring
6-2*	<b>Analog indgang 2</b>	7-1*	<b>Moment PI-styr.</b>	8-40	Valg af telegram	10-01	Valg af baud-hastighed	12-33	CIP-revidering
6-20	Klemme 54, lav spænding	7-12	Moment PI-proportionalforst.	8-41	Parametre til signaler	10-02	MAC ID	12-34	CIP-produkttkode
6-21	Klemme 54, høj spænding	7-13	Moment PI-integrationstid	8-42	PCD-skribekonfiguration	10-05	Fejltæller for udlæsningsafsendelse	12-35	EDS-parameter
6-22	Klemme 54, lav strøm	7-2*	<b>Processerings fb.</b>	8-43	PCD-læsekonfiguration	10-06	Fejltæller for udlæsningsmodtagelse	12-37	COS-spærreimer
6-23	Klemme 54, høj strøm	7-20	Proc. lukket sløjfe, tilb. 1-signal	8-50	Vælg friløb	10-07	Afbrydelsestæller for udlæsningsbus	12-38	COS-filter
6-24	Klemme 54, lav ref./feedb.- værdi	7-22	Proc. lukket sløjfe, tilb. 2-signal	8-51	Kvikstop, valg	10-1*	<b>DeviceNet</b>	12-4*	<b>Modbus TCP</b>
6-25	Klemme 54, høj ref./feedb.- værdi	7-23	<b>Proces, PID-reg.</b>	8-52	Vælg DC-bremse	10-10	Procesdatatpevalg	12-40	Statusparameter
6-26	Klemme 54, filtertdskonstant	7-30	Proces, PID normal/inverteret styring	8-53	Vælg start	10-11	Skrivning af procesdatakonf.	12-41	Slavemedd.-tælling
6-3*	<b>Analog indgang 3</b>	7-31	Proces, PID-anti windup	8-54	Vælg reversering	10-12	Læsn. af procesdatakonf.	12-42	Undt.-medd.-tælling for slave
6-30	Klemme X30/11, lav spænding	7-32	Proces PID stanhastighed	8-55	Vælg opsetning	10-13	Advarselsparameter	12-5*	<b>EtherCAT</b>
6-31	Klemme X30/11, høj spænding	7-33	Proces PID-proportionalforst.	8-56	Vælg preset-reference	10-14	Netreference	12-50	Alias for konfigureret station
6-34	Kl. X30/11, lav ref./feedb.- værdi	7-34	Proces PID-integrationstid	8-57	Valg af Profidrive OFF2	10-15	Netstyring	12-51	Konfigureret nodeadresse
6-35	Kl. X30/11 høj ref./feedb.- værdi	7-35	Proces PID-differentieringstid	8-58	Valg af Profidrive OFF3	10-20	<b>COS-filtre</b>	12-59	EtherCAT-status
6-36	Kl. X30/11, filtertdskonstant	7-36	Proces PID diff. Forstærkningsgrænse	8-8*	<b>FC-portdiagnose</b>	10-21	COS-filter 1	12-8*	<b>Andre Eth.-tjenest</b>
6-4*	<b>Analog indgang 4</b>	7-36	Proces PID diff. Forstærkningsgrænse	8-80	Busmedd.tæller	10-22	COS-filter 2	12-80	FTP-server
								12-81	HTTP-server

12-82	SMTP-tjeneste	14-3*	Strømgrænsestyr.	15-46	Apparatbestillingsnummer	16-40	Logging-buffer fuld	17-59	Resolver-grænseflade
12-89	Transparent socketchannel-port	14-30	Strømgrænsestyring, prop.-forst.	15-47	Effektortbestillingsnr.	16-41	Bundstatuslinje på LCP	17-6*	Overvåg. og app.
12-90	Kabeldiagnostik	14-31	Strømgrænsestyring, integr.-tid	15-48	LCP-id-nr.	16-49	Kilde til strømfej	17-60	Feedbackretning
12-91	MDI-X	14-32	Strømgrænsestyring, filtertid	15-49	SW-id, styrekort	16-5*	Ref. & feedb.	17-61	Feedbacksignalovervågning
12-92	IGMP-snooping	14-35	Beskyttelse mod stalling	15-50	SW-id, effektkort	16-50	Ekstern reference	18-**	Dataudlæsninger 2
12-93	Kabelfejllægnede	14-4*	Energioptimering	15-51	Apparaterienummer	16-51	Pulsreference	18-3*	Analoge udlæsninger
12-94	Broadcast-stormbeskyttelse	14-40	VI-niveau	15-53	Effektortserienr.	16-52	Feedback [enhed]	18-36	Analog indg. X48/2 [mA]
12-95	Broadcast-stormfilter	14-41	Mindste magnetisering for AEO	15-59	CSW-filnavn	16-53	Digi pot-fernhed	18-37	Temp. indg. X48/4
12-96	Portkonfig.	14-42	Mindste AEO-frekvens	15-6*	Optionsident.	16-57	Feedback [O/MIN]	18-38	Temp. indg. X48/7
12-98	Grænsefl.-tællere	14-43	Motor-Cosphi	15-60	Option monteret	16-5*	Indgange & udgange	18-39	Temp. indg. X48/10
12-99	Medietællere	14-50	RF-filter	15-61	Optionens SW-version	16-60	Digital indgang	18-6*	Ind- og udgange 2
13-*	Intelligent logik	14-51	DC-link-kompensering	15-62	Optionsbestillingsnr.	16-61	Digital indgang	18-60	Digital indgang 2
13-0*	SLC-indstillinger	14-52	Ventilatorstyring	15-63	Optionsserienr.	16-62	Analog indgang 53	18-90	PID-udlæs.
13-00	SL styreenh.-tilstand	14-53	Vent.overn.	15-70	Option 1 port A	16-63	Klemme 54, koblingsindstilling	18-90	Process PID-fejl
13-01	Starthændelse	14-55	Udgangsfiler	15-71	Port A-optionens SW-version	16-64	Analog indgang 54	18-91	Process PID-udgang
13-02	Stophændelse	14-56	Kapacitetsudgangsfiler	15-72	Option 1 port B	16-65	Analog udgang 42 [mA]	18-92	Process PID-bølleudgang
13-03	Nulstil SLC	14-57	Induktansudgangsfiler	15-73	Port B-optionens SW-version	16-66	Digital udgang [bin]	18-93	Process PID-forst.skaleringsudg.
13-1*	Sammenlignere	14-59	Faktisk antal vekselret.-enh.	15-74	Option 1 port C0	16-67	Frekvens indgang #29 [Hz]	30-**	Spec. egenlæber
13-10	Sammenligner, operand	14-72	VLT-alarmsord	15-75	Port C0-optionens SW-version	16-68	Frekvens indgang #33 [Hz]	30-0*	Wobbler
13-11	Sammenligner, operator	14-73	VLT-advarselsord	15-92	Definerede parametre	16-71	Pulsudgang #29 [Hz]	30-00	Wobblerstand
13-12	Sammenligner, værdi	14-74	VLT Udvidet statusord	15-93	Parameterinfo.	16-72	Pulsudgang #29 [Hz]	30-01	Wobbedeltrefkvens [Hz]
13-15	RS-FF, operand S	14-8*	Optioner	15-98	Modificerede parametre	16-73	Tæller A	30-02	Wobbedeltrefkvens [%]
13-16	RS-FF, operand R	14-8*	Option forsynet via ekstern 24 V DC	15-99	Apparattident.	16-74	Tæller B	30-03	Wobbedeltrefk. skaleringsres.
13-2*	Timere	14-89	Optionsregistrering	15-99	Parameter, metadata	16-75	Prec. stop-tæller	30-04	Wobbedeltrefk. skaleringsres.
13-20	Timer for SL-styreenhed	14-9*	Fejlindst.	16-**	Dataudlæsninger	16-76	Analog indg. X30/11	30-05	Woblespringrefkvens [%]
13-4*	Logikregler	14-90	Fejlniveau	16-0*	General status	16-77	Analog indg. X30/12	30-06	Woblespringrefkvens [Hz]
13-40	Logisk regel, boolesk 1	15-**	Apparattinfo.	16-00	Styreord	16-78	Analog udg. X45/1 [mA]	30-07	Woblespringrefkvens [Hz]
13-41	Logisk regel, operator 1	15-00	Driftsdata	16-01	Reference [enhed]	16-79	Analog udg. X45/3 [mA]	30-08	Wobledeltrefkvens [%]
13-42	Logisk regel, boolesk 2	15-00	Driftstimer	16-02	Reference %	16-80	Analog udg. X45/3 [mA]	30-09	Wobledeltrefk. skaleringsres.
13-43	Logisk regel, operator 2	15-01	Kørte timer	16-03	statusord	16-81	Fieldbus-REF. 1	30-10	Wobledeltrefk. skalering
13-44	Logisk regel, boolesk 3	15-02	kWh-tæller	16-05	Vigtigste faktiske værdi [%]	16-82	Fieldbus-REF. 1	30-11	Wobledeltrefk. skalering
13-5*	Tilstande	15-03	Antal indkoblinger	16-09	Tilpas. udlæs.	16-84	Komm. -optionsstatusord	30-2*	Av. startjustering
13-51	SL styreenhed-hændelse	15-04	Antal overtemperaturer	16-1*	Motorstatus	16-85	FC-port, CTW 1	30-20	Høj startmomenttid [s]
13-52	SL styreenhed-handling	15-05	Antal overspændinger	16-10	Effekt [kW]	16-86	FC-port, REF 1	30-21	Høj startmomentstrøm [%]
14-*	Spec. funkt.	15-06	Reset kWh-tæller	16-11	Effekt [HK]	16-9*	Diagn. udlæsninger	30-22	Låst rotorbeskyttelse
14-0*	Vekselretterkobling	15-07	Nulstil tæller for kørte timer	16-12	Motorspænding	16-90	Alarmord	30-23	Registreringstid for låst rotor [s]
14-00	Koblingsmonster	15-1*	Dataindsstillinger	16-13	Frekvens	16-91	Alarmord 2	30-8*	Kompatibilitet (I)
14-01	Koblingsfrekvens	15-10	Logging-kilde	16-14	Motorstrøm	16-92	Advarselsord	30-80	d-akseinduktans (Ld)
14-03	Overmodulation	15-11	Logging-interval	16-15	Frekvens [%]	16-93	Advarselsord 2	30-81	Bremsemodstand (ohm)
14-04	PWM tilfældig	15-12	Logging-hændelse	16-16	Moment [Nm]	16-94	Udv. statusord	30-83	Hastighed, PID-proportionalforstærkning
14-06	Dødtidskompensering	15-13	Logging-tilstand	16-17	Hastighed [O/MIN]	17-1*	Feedback-option	30-84	Process PID-proportionalforst.
14-1*	Nefforsyn. On/Off	15-14	Prøver for udløser	16-18	Termisk motorbelastning	17-1*	Trinv. enc. grænsefi.	31-**	Bypass-option
14-10	Netfej	15-2*	Baggrundslogbog	16-19	KTY-følertemperatur	17-10	Signaltype	31-00	Bypass-tilstand
14-11	Netspænding ved netfej	15-20	Baggrundslogbog: Hændelse	16-20	Motorvinkel	17-11	Opløsning (PPR)	31-01	Bypass-starttidsforsinkel
14-12	Funktion ved netubalance	15-21	Baggrundslogbog: værdi	16-21	Moment [%] Høj opl.	17-2*	Abs. enc.- grænsefi.	31-02	Bypass-trip-tidsforsinkel
14-13	Netfej trinfaktor	15-22	Baggrundslogbog: Tid	16-22	Moment [%]	17-20	Valg af protokol	31-03	Aktivering af testtilstand
14-14	Kn. backup-timeout	15-3*	Fejlløsbog	16-25	Moment [Nm] høj	17-21	Opløsning (positioner/omdr.)	31-10	Bypass-statusord
14-2*	Trip-reset	15-30	Fejlløsbog: Fejlkode	16-3*	Apparattatus	17-24	SSI-datalængde	31-11	Bypass-driftstimer
14-20	Nulstillingsstilstand	15-31	Fejlløsbog: værdi	16-30	DC Link-spænding	17-25	Clockfrekvens	31-19	Akt. af fjernst. bypass
14-21	Automatisk genstarttid	15-32	Fejlløsbog: Tid	16-32	Bremseenergi /s	17-26	SSI-dataformat	32-**	Grundl. MCO-indst.
14-22	Driftstilstand	15-4*	Apparattident.	16-33	Bremseenergi/2 min	17-34	HIPERFACE-baud-hastighed	32-0*	Encoder 2
14-23	Typekodeindst.	15-40	FC-type	16-34	Kølepl.-temp.	17-5*	Resolver-grænseflade	32-00	Trinvis signaltipe
14-24	Tripfors. ved strømgrænse	15-41	Effektde	16-35	Termisk inverterbelastning	17-50	Poler	32-01	Trinvis opløsning
14-25	Tripforsinkel ved momentgrænse	15-42	Spænding	16-36	Vekselret. nom. Strøm	17-51	Indgangsspænd.	32-02	Absolut opløsning
14-26	Tripforsinkel ved vekselretfej	15-43	Softwareversion	16-37	Vekselret. maks. strøm	17-52	Indgangsfrekvens	32-03	Absolut opløsning
14-28	Produktionsindstillinger	15-44	Bestilt typekodestrng	16-38	SL-styreenh., tilstand	17-53	Transformationsforh.	32-04	Absolut encoderbaudhastighed X55
14-29	Servicekode	15-45	Faktisk typekodestrng	16-39	Styrekorttemp.	17-56	Encodersim. opløsning		

32-05	Længde af abs. encoder-data	33-00*	Udgangsbev.	33-67	Klemme X59/5, digital udgang	34-64	MCO 302-status
32-06	Clock-frekv. for absolut encoder	33-00	Frtv. UDGANGSPOS.	33-68	Klemme X59/6, digital udgang	34-65	MCO 302-styring
32-07	Clock-generering for abs. encoder	33-01	Nulpunktforstyr. fra udgangspos.	33-69	Klemme X59/7, digital udgang	<b>34-7*</b>	<b>Diagnoseudlæs.</b>
32-08	Kabel længde til abs. encoder	33-02	Rampe t. udgangsbev.	33-70	Klemme X59/8, digital udgang	34-70	MCO-alarmlord 1
32-09	Encoder-overvågning	33-03	Hastighed på udgangsbev.	<b>33-8*</b>	<b>Globale parametre</b>	34-71	MCO alarmord 2
32-10	Rotationsretning	33-04	Adf. under Udgangspos.-bev.	33-80	Aktiveret programs nr.	<b>35-*</b>	<b>Føleindgangsopsktion</b>
32-11	Brugerenhedsnavner	<b>33-1*</b>	<b>Synkronisering</b>	33-81	Opstartstil.	<b>35-0*</b>	<b>Temp. indg.tilsl.</b>
32-12	Brugerenhedsstæller	33-10	Synkroniseringsfaktor mæster (M: S)	33-82	Overv. frekv.omi.status	35-00	Kl. X48/4 Temp. Apparat
32-13	Enc.2-styring	33-11	Synkroniseringsfaktor slave (M: S)	33-83	Adfærd efter fejl	35-01	Kl. X48/4 Indg.-type
32-14	Enc.2-node-id	33-12	Positionsforskydning f. synkronis.	33-84	Adfærd efter Esc.	35-02	Kl. X48/7 Temp. Apparat
32-15	Enc.2-CAN-sikring	33-13	Nøjagtighedsvind. t. positionssynk.	33-85	MCO forsynet m. ekstern 24 VDC	35-03	Kl. X48/7 Indg.-type
<b>32-3*</b>	<b>Encoder 1</b>	33-14	Relativ slavehastighedsgrænse	33-86	Klemme ved alarm	35-04	Kl. X48/10 Temp. Apparat
32-30	Trinvis signaltype	33-15	Markørnummer for mæster	33-87	Klemmetilstand ved alarm	35-05	Kl. X48/10 Indg.-type
32-31	Trinvis opløsning	33-16	Markørnummer for slave	33-88	Statusord ved alarm	35-06	Alarmlfunktion for temperaturføler
32-32	Absolut protokol	33-17	Master-markørstand	<b>33-9*</b>	<b>MCO-portindstillinger</b>	<b>35-1*</b>	<b>Temp. indg. X48/4</b>
32-33	Absolut opløsning	33-18	Slave-markørstand	33-90	X62 MCO CAN-node-id	35-14	Kl. X48/4 Filtertidskonstant
32-35	Længde af abs. encoder-data	33-19	Master-markørtipe	33-91	X62 MCO CAN-baudhastighed	35-15	Kl. X48/4 Temp. overvågn.
32-36	Clock-frekv. for absolut encoder	33-20	Slavemarkørtipe	33-94	X60 MCO RS485 seriel teminering	35-16	Kl. X48/4 Lav temp. grænse
32-37	Clock-generering for abs. encoder	33-21	Tolerancevind. f. slavemarkør	33-95	X60 MCO RS485 seriel baudhastighed	35-17	Kl. X48/4 Høj temp. grænse
32-38	Kabel længde til abs. encoder	33-22	Tolerancevind. f. slavemarkør	<b>34-*</b>	<b>MCO-statusudlæs.</b>	<b>35-2*</b>	<b>Temp. indg. X48/7</b>
32-39	Encoder-overvågning	33-23	Startadfærd for mæster-synk.	<b>34-0*</b>	<b>PCD skriv par.</b>	35-24	Kl. X48/7 Filtertidskonstant
32-40	Encoder-terminering	33-24	Markørnummer for fejl	34-01	PCD 1 skriv til MCO	35-25	Kl. X48/7 Temp. overvågn.
32-43	Enc.1-styring	33-25	Markørnummer for Klar	34-02	PCD 2 skriv til MCO	35-26	Kl. X48/7 Lav temp. grænse
32-44	Enc.1-node-id	33-26	Hastighedsfilter	34-03	PCD 3 skriv til MCO	35-27	Kl. X48/7 Høj temp. grænse
<b>32-5*</b>	<b>Feedbackkilde</b>	33-28	Forskydningsfiltertid	34-04	PCD 4 skriv til MCO	<b>35-3*</b>	<b>Temp. indg. X48/10</b>
32-50	Kildeslave	33-29	Filtertid for markørfiler	34-05	PCD 5 skriv til MCO	35-34	Kl. X48/10 Filtertidskonstant
32-51	MCO 302 sidste vilje	33-30	Maks. markørkorrektion	34-06	PCD 6 skriv til MCO	35-35	Kl. X48/10 Temp. overvågn.
32-52	Kildemæster	33-31	Synkroniseringstype	34-07	PCD 7 skriv til MCO	35-36	Kl. X48/10 Lav temp. grænse
<b>32-6*</b>	<b>PID-styrenehed</b>	33-32	Tilpasning af fremføringshastighed	34-08	PCD 8 skriv til MCO	35-37	Kl. X48/10 Høj temp. grænse
32-60	Proportionalfaktor	33-33	Hastighedsfiltervindue	34-09	PCD 9 skriv til MCO	<b>35-4*</b>	<b>Analog indg. X48/2</b>
32-61	Afledt faktor	33-34	Markørfilerid for slave	34-10	PCD 10 skriv til MCO	35-42	Kl. X48/2 Lav strøm
32-62	Integrationsfaktor	<b>33-4*</b>	<b>Grænsehænder.</b>	<b>34-2*</b>	<b>PCD læs par.</b>	35-43	Kl. X48/2 Høj strøm
32-63	Grænseværdi for integr.sum	33-40	Reaktion v. slutgrænseafb.	34-21	PCD 1 udlæs fra MCO	35-44	Kl. X48/2 Lav ref./feedb.- værdi
32-64	PID-båndbredde	33-41	Negativ softwarelutgrænse	34-22	PCD 2 udlæs fra MCO	35-45	Kl. X48/2 Høj ref./feedb.- værdi
32-65	Hastighedsfremføring	33-42	Pos. softwarelutgrænse	34-23	PCD 3 udlæs fra MCO	35-46	Kl. X48/2 Filtertidskonstant
32-66	Accelerationsfremføring	33-43	Negativ softwaregrænseafb. aktiv	34-24	PCD 4 udlæs fra MCO		
32-67	Maks. tilladt positionfej	33-44	Positiv softwarelutgrænse aktiv	34-25	PCD 5 udlæs fra MCO		
32-68	Reverseringsreaktion f. slave	33-45	Tid i målvinduet	34-26	PCD 6 udlæs fra MCO		
32-69	Provetid for PID-styring	33-46	Målvinduet's grænseværdi	34-27	PCD 7 udlæs fra MCO		
32-70	Scannetid for profiligenator	33-47	Størr. på målvindue	34-28	PCD 8 udlæs fra MCO		
32-71	Størrelse på styrevindue (aktivering)	<b>33-5*</b>	<b>I/O-konfiguration</b>	34-29	PCD 9 udlæs fra MCO		
32-72	Størrelse på styrevindue (deaktiv.)	33-50	Klemme X57/1, digital indg.	<b>34-4*</b>	<b>Indgange &amp; udgange</b>		
32-73	Filtertid for integrationsgrænse	33-51	Klemme X57/2, digital indg.	34-40	Digitale indgange		
32-74	Filtertid for positionfej	33-52	Klemme X57/3, digital indg.	34-41	Digitale udgange		
<b>32-8*</b>	<b>Hast. &amp; accel.</b>	33-53	Klemme X57/4, digital indg.	<b>34-5*</b>	<b>Proccesdata</b>		
32-80	Maks. hastighed (encoder)	33-54	Klemme X57/5, digital indg.	34-50	Faktisk pos.		
32-81	Korteste rampe	33-55	Klemme X57/6, digital indg.	34-51	Ønshet position		
32-82	Rampetype	33-56	Klemme X57/7, digital indg.	34-52	Faktisk masterposition		
32-83	Hastighedsopløsning	33-57	Klemme X57/8, digital indg.	34-53	Slave-indeksposition		
32-84	Standardhast.	33-58	Klemme X57/9, digital indg.	34-54	Master-indeksposition		
32-85	Standardacceleration	33-59	Klemme X57/10, digital indg.	34-55	Kurveposition		
32-86	Acc. op for begræns. ryk	33-60	Klemme X59/1- og X59/2-tilstand	34-56	Springfej		
32-87	Acc. ned for begræns. ryk	33-61	Klemme X59/1, digital indg.	34-57	Synkroniseringsfej		
32-88	Dec. op for begræns. ryk	33-62	Klemme X59/2, digital indg.	34-58	Faktisk hast		
32-89	Dec. ned for begræns. ryk	33-63	Klemme X59/1, digital udg.	34-59	Faktisk master-hast.		
<b>32-9*</b>	<b>Udvikling</b>	33-64	Klemme X59/2, digital udgang	34-60	Synkroniseringsstatus		
32-90	Debug-kilde	33-65	Klemme X59/3, digital udgang	34-61	Akkesstatus		
<b>33-*</b>	<b>Adv.-MCO- Indstil.</b>	33-66	Klemme X59/4, digital udgang	34-62	Programstatus		

## 5.6 Fjernprogrammering med MCT-10-opsætningssoftware

Danfoss har et softwareprogram til udvikling, lagring og overførsel af frekvensomformerprogrammering. Med MCT 10-opsætningssoftware kan brugeren koble en computer til frekvensomformeren og udføre liveprogrammering i stedet for at bruge LCP'et. Al programmering af frekvensomformeren kan også foretages offline og ganske enkelt downloades ind i frekvensomformeren. Eller hele frekvensomformerprofilen kan indlæses i computeren til sikkerhedskopiering eller analyse.

### 5

USB-stikket eller RS-485-klemmen er tilgængelig for tilslutning til frekvensomformeren.

MCT 10-opsætningssoftware kan hentes gratis på [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). Der kan også bestilles en cd med varenummer 130B1000. I brugermanualen findes detaljerede betjeningsanvisninger.

## 6 Eksempler på applikationsopsætninger

### 6.1 Introduktion

#### BEMÆRK!

Det kan være nødvendigt at anvende en jumper-ledning mellem klemme 12 (eller 13) og klemme 27, så frekvensomformereren kan køre ved brug af standardprogrammeringsværdier. Se 2.4.5.6 Jumper-klemmer 12 og 27 for flere oplysninger.

Eksemplerne i dette afsnit udgør en hurtig reference til almindelige applikationer.

- Parameterindstillinger er de regionale standardværdier, medmindre andet er angivet (valgt i 0-03 Regionale indstillinger)
- Parametre, der er tilknyttet klemmerne og deres indstillinger, er vist ved siden af tegningerne
- Hvor kontaktindstillinger for de analoge klemmer A53 eller A54 er påkrævet, er disse også vist

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)	[1] Aktivér komplet AMA
D IN	19		
COM	20	5-12 Klemme 27, digital indgang	[0] Ingen funktion
D IN	27		
D IN	29	* = Standardværdi	
D IN	32	<b>Bemærkninger/kommentarer:</b> Parametergruppe 1-2* skal indstilles i overensstemmelse med motor	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

6

### 6.2 Applikationseksempler

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)	[1] Aktivér komplet AMA
D IN	19		
COM	20	5-12 Klemme 27, digital indgang	[2]* Inverteret friløb
D IN	27		
D IN	29	* = Standardværdi	
D IN	32	<b>Bemærkninger/kommentarer:</b> Parametergruppe 1-2* skal indstilles i overensstemmelse med motor	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.1 AMA med T27 tilsluttet

Tabel 6.2 AMA uden T27 tilsluttet

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 Klemme 53, lav spænding	0.07V*
D IN	19	6-11 Klemme 53, høj spænding	10V*
COM	20	6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi	ORPM
D IN	27	6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	1500RPM
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	* = Standardværdi	
A IN	53	<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.3 Analog hastighedsreference (spænding)

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Klemme 53, lav strøm	4 mA*
D IN	19	6-13 Klemme 53, høj strøm	20 mA*
COM	20		
D IN	27	6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi	ORPM
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	1500RPM
* = Standardværdi			
<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>			

Tabel 6.4 Analog hastighedsreference (strøm)

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start*
D IN	19	5-12 Klemme 27, digital indgang	[0] Ingen funktion
COM	20		
D IN	27	5-19 Klemme 37	[1] Alarm for sikker standsning
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Standardværdi			
<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>			
Hvis 5-12 Klemme 27, digital indgang er indstillet til [0] Ingen funktion, er der ikke brug for et jumper-kabel til klemme 27.			
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.5 Start/stop-kommando med sikker standsning

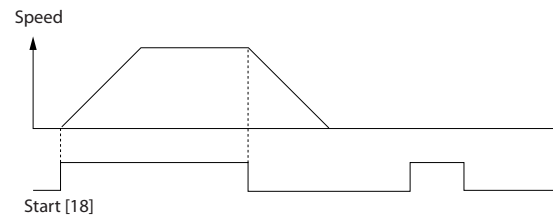


Illustration 6.1

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18, digital indgang	[9] Pulsstart
D IN	19	5-12 Klemme 27, digital indgang	[6] Inverteret stop
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Standardværdi			
<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>			
Hvis 5-12 Klemme 27, digital indgang er indstillet til [0] Ingen funktion, er der ikke brug for et jumper-kabel til klemme 27.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.6 Pulsstart/-stop

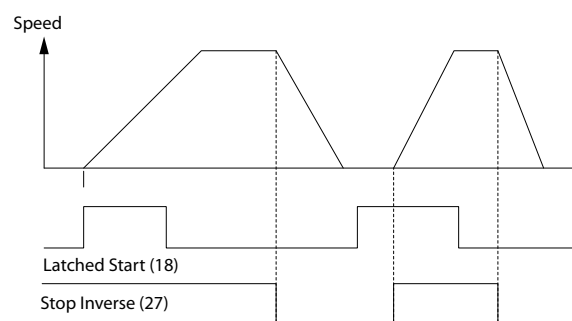


Illustration 6.2

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	5-11 Klemme 19, digital indgang	[10] Reversering *
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	5-12 Klemme 27, digital indgang	[0] Ingen funktion
D IN	33		
D IN	37	5-14 Klemme 32, digital indgang	[16] Preset- ref. bit 0
+10 V	50	5-15 Klemme 33, digital indgang	[17] Preset- ref. bit 1
A IN	53	3-10 Preset- reference	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		Preset-ref. 0	25%
		Preset-ref. 1	50%
		Preset-ref. 2	75%
		Preset-ref. 3	100%
		* = Standardværdi	
		<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	

Tabel 6.7 Start/stop med reversering og 4 forudindstillede hastigheder

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	5-11 Klemme 19, digital indgang	[1] Nulstil
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	* = Standardværdi	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	

Tabel 6.8 Ekstern alarmnulstilling

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	6-10 Klemme 53, lav spænding	0.07V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	6-11 Klemme 53, høj spænding	10V*
D IN	27		
D IN	29	6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.- værdi	0RPM
D IN	32		
D IN	33	6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.- værdi	1500RPM
D IN	37		
+10 V	50	* = Standardværdi	
A IN	53	<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		U - I	
		A53	

Tabel 6.9 Hastighedsreference (med et manuelt potentiometer)

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	5-12 Klemme 27, digital indgang	[19] Fastfrys reference
D IN	27		
D IN	29	5-13 Klemme 29, digital indgang	[21] Hastighed op
D IN	32		
D IN	33	5-14 Klemme 32, digital indgang	[22] Hastighed ned
D IN	37		
+10 V	50	* = Standardværdi	
A IN	53	<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.10 Hastighed op/ned



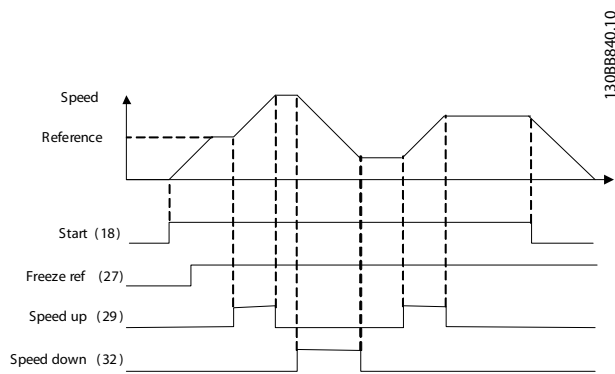


Illustration 6.3

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 Protokol	FC*
D IN	19	8-31 Adresse	1*
COM	20	8-32 Baud-hast.	9600*
D IN	27	* = Standardværdi	
D IN	29	<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	
D IN	32	Vælg protokol, adresse og	
D IN	33	baud-hastighed i de	
D IN	37	ovennævnte parametre.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		
	61		
	68		
	69		

RS-485

Tabel 6.11 RS-485 Netværksforbindelse

## FORSIGTIG

Termistorer skal anvende forstærket eller dobbelt isolering for at overholde PELV-isoleringskravene.

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Termisk motorbeskyttelse	[2] Termistor-trip
D IN	19	1-93 Termis-torkilde	[1] Analog indgang 53
COM	20	* = Standardværdi	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
	A53		

130BB861.11

Tabel 6.12 Motortermistor

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	130BB839.10	4-30 Motorfeed-backtabfunktion [1] Advarsel
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	7-00 Hastighed, PID-feedbackkilde [2] MCB 102	
A IN	53	17-11 Opløsning (PPR) 1024*	
A IN	54	13-00 SL styreenh.-tilstand [1] On	
COM	55	13-01 Starthændelse [19] Advarsel	
A OUT	42	13-02 Stophændelse [44] Reset-tast	
COM	39	13-10 Sammenligner, operand [21] Advarselsnr.	
		13-11 Sammenligner, operator [1] ≈*	
		13-12 Sammenligner, værdi 90	
		13-51 SL styreenhed.-hændelse [22] Sammenligner 0	
		13-52 SL styreenh.-handling [32] Indst. dig. udg. A lav	
		5-40 Funktionsrelæ [80] SL digital udgang A	
		* = Standardværdi	
		<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	
		Hvis grænsen i feedbackmotoren overskrides, udstedes advarsel 90. SLC'en overvåger advarsel 90, og hvis advarsel 90 bliver SAND, udløses relæ 1. Eksternt udstyr kan indikere, at det er nødvendigt med service. Hvis feedbackfejlen falder til under grænsen inden for 5 sek., fortsætter frekvensformereren, og advarslen forsvinder. Relæ 1 er imidlertid stadig udløst, indtil [Reset] på LCP.	

Tabel 6.13 Brug af SLC til indstilling af et relæ

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	130BB841.10	5-40 Funktionsrelæ [32] Mek. br. kontr.
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	1-71 Startforsink. [8] Start*	
A IN	53	5-11 Klemme 19, digital indgang [11] Start reverseret	
A IN	54	1-72 Startfunktion [5] VVC <sup>plus</sup> /FLUX med uret	
COM	55	1-76 Startstrøm Im,n	
A OUT	42	2-20 Bremsefrigørelsesstrøm App.-afhængigt	
COM	39	2-21 Bremeaktiveringshast. [O/MIN] Halvdelen af motorens nominelle slip	
		* = Standardværdi	
		<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	

Tabel 6.14 Mekanisk bremsestyring

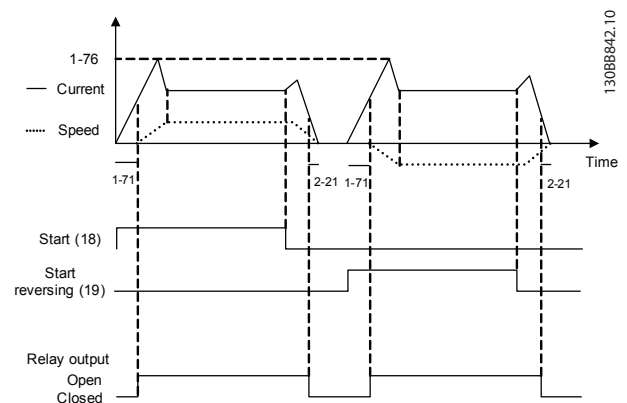


Illustration 6.4

## 7 Statusmeddelelser

### 7.1 Statusdisplay

Når frekvensomformeren er i statustilstand, genererer frekvensomformeren automatisk statusmeddelelser, som vises nederst i displayet (se *Illustration 7.1*).

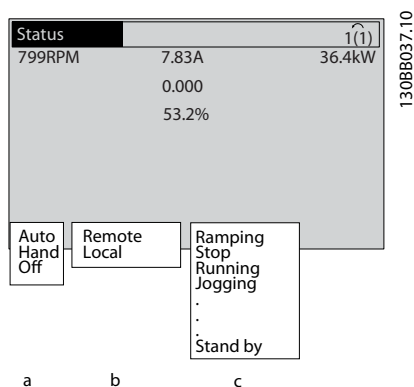


Illustration 7.1 Statusdisplay

- Det første ord på statuslinjen angiver, hvor stop-/startkommandoerne opstår.
- Det andet ord i statuslinjen angiver, hvor hastighedsstyringen opstår.
- Den sidste del af statuslinjen viser den nuværende frekvensomformerstatus. Den viser den driftstilstand, frekvensomformeren er i.

### BEMÆRK!

I auto-/fjernstyringstilstand har frekvensomformeren brug for eksterne kommandoer for at udføre funktioner.

### 7.2 Definitionstabel over statusmeddelelser

I de næste tre tabeller defineres betydningen af displayordene i statusmeddelelserne.

	Driftstilstand
Off	Frekvensomformeren reagerer ikke på styresignaler, før der trykkes på [Auto on] eller [Hand on].
Auto on	Frekvensomformeren styres fra styreklemmerne og/eller via seriel kommunikation.
Hand on	Frekvensomformeren kan styres via navigationsstasterne på LCP'et. Stopkommandoer, nulstilling, reversering, DC-bremse og andre signaler, der påføres styreklemmerne, kan tilsidesætte lokal betjening.

Tabel 7.1

	Referencested
Fjernbetjent	Hastighedsreferencen fås fra eksterne signaler, seriel kommunikation eller interne preset-referencer.
Lokal	Frekvensomformeren bruger [Hand on]-styring eller referenceværdier fra LCP'et.

Tabel 7.2

	Driftsstatus
AC-bremse	AC-bremse blev valgt i 2-10 <i>Bremsefunktion</i> . AC-bremsen overmagnetiserer motoren for at opnå en kontrolleret slow-down.
AMA slut OK	Automatisk motortilpasning (AMA) blev gennemført.
AMA klar	AMA er klar til at starte. Tryk på [Hand On] for at starte.
AMA kører	AMA-processen er i gang.
Bremssning	Bremsehopper er i drift. Generativ energi absorberes af bremsemodstanden.
Bremsemaks.	Bremsehopper er i drift. Effektgrænsen for bremsemodstanden, der er defineret i 2-12 <i>Bremseeffektgrænse (kW)</i> , er nået.
Friløb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inverteret friløb blev valgt som en funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1*). Den tilsvarende klemme er ikke tilkoblet.</li> <li>Friløb aktiveret af seriel kommunikation.</li> </ul>

	Driftsstatus
Kontr. rampe-ned	Styrrampe-ned blev valgt i <i>14-10 Netfejl</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Netspændingen er under den værdi, der er indstillet i <i>14-11 Netspænding ved netfejl</i> ved netfejl</li> <li>Frekvensomformerer ramper motoren ned med en kontrolleret rampe ned</li> </ul>
Strøm høj	Frekvensomformerens udgangsstrøm er over den grænse, der er indstillet i <i>4-51 Advarsel, strøm høj</i> .
Strøm lav	Udgangsstrømmen i frekvensomformerer er under den grænse, der er indstillet i <i>4-52 Advarsel, hastighed lav</i>
DC-hold	DC-hold vælges i <i>1-80 Funktion ved stop</i> , og en stopkommando er aktiv. Motoren holdes af en jævnstrøm, der er indstillet i <i>2-00 DC-holde-/forvarmn.strøm</i> .
DC-stop	Motoren holdes med en jævnstrøm ( <i>2-01 DC-bremsestrøm</i> ) i et fastsat tidsrum ( <i>2-02 DC-bremseholdetid</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>DC-bremse aktiveres i <i>2-03 DC-bremseindkoblingshast. [omdr./min.]</i>, og en stopkommando er aktiv.</li> <li>DC-bremse (inverteret) vælges som en funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1*). Den tilsvarende klemme er ikke aktiv.</li> <li>DC-bremsen aktiveres via seriel kommunikation.</li> </ul>
Feedback høj	Summen af al aktiv feedback er over den feedbackgrænse, der er indstillet i <i>4-57 Advarsel, feedback høj</i> .
Feedback lav	Summen af al aktiv feedback er under den feedbackgrænse, der er indstillet i <i>4-56 Advarsel, feedback lav</i> .
Fastfrys udgang	Fjernreferencen er aktiv, hvilket holder den aktuelle hastighed. <ul style="list-style-type: none"> <li>Fastfrys udgang blev valgt som en funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1*). Den tilsvarende klemme er aktiv. Hastighedsstyring er kun mulig via klemmefunktionerne Hastighed op og Hastighed ned.</li> <li>Hold rampe aktiveres via seriel kommunikation.</li> </ul>
Anmodning om Fastfrys udgang	Der er afgivet en Fastfrys udgang-kommando, men motoren er stoppet, indtil et startbetingsessignal modtages.

	Driftsstatus
Fastfrys reference	<i>Fastfrys reference</i> blev valgt som en funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1*). Den tilsvarende klemme er aktiv. Frekvensomformerer gemmer den faktiske reference. Det er nu kun muligt at ændre referencen via klemmefunktionerne Hastighed op og Hastighed ned.
Jog-anmodning	Der er afgivet en jog-kommando, men motoren er stoppet, indtil startbetingsessignalet modtages via en digital indgang.
Jogging	Motoren kører som programmeret i <i>3-19 Jog-hastighed [O/MIN]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Jog</i> blev valgt som en funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1*). Den tilsvarende klemme (f.eks. klemme 29) er aktiv.</li> <li>Jog-funktionen aktiveres via seriel kommunikation.</li> <li>Jog-funktionen blev valgt som en reaktion på en overvågningsfunktion (f.eks. Intet signal). Overvågningsfunktionen er aktiv.</li> </ul>
Motorkontrol	<i>Motorkontrol</i> blev valgt i <i>1-80 Funktion ved stop</i> . En stopkommando er aktiv. For at sikre at en motor er tilsluttet frekvensomformerer, tilføres en permanent teststrøm til motoren.
OVC-styring	Styring af <i>overspænding</i> blev aktiveret i <i>2-17 Overspændingsstyring</i> . Den tilsluttede motor forsyner frekvensomformerer med generativ energi. Overspændingsstyringen justerer V/Hz-forholdet for at køre motoren i en kontrolleret tilstand og for at forhindre frekvensomformerer i at trippe.
Effektenhed off	(Kun for frekvensomformere med en ekstern strømforsyning på 24 V installeret). Netforsyningen til frekvensomformerer fjernes, men styrekortet forsynes af den eksterne 24 V.
Beskyttelsestilstand	Beskyttelsestilstand er aktiv. Apparatet har registreret en kritisk status (en overstrøm eller overspænding). <ul style="list-style-type: none"> <li>Switchfrekvensen reduceres til 4 kHz for at undgå at trippe.</li> <li>Beskyttelsestilstand slutter om muligt efter ca. 10 sek.</li> <li>Beskyttelsestilstanden kan begrænses i <i>14-26 Tripforsinkelse ved vekselretterfejl</i></li> </ul>
QStop	Motoren decelererer med <i>3-81 Kvikstop rampetid</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Hurtigt inverteret stop</i> blev valgt som en funktion til en digital indgang (parametergruppe 5-1*). Den tilsvarende klemme er ikke aktiv.</li> <li>Hurtigt stop-funktionen blev aktiveret via seriel kommunikation.</li> </ul>

	Driftsstatus
Rampning	Motoren accelererer/decelererer med den aktive rampe op/ned. Referencen, en grænseværdi eller en stilstand er endnu ikke nået.
Ref. høj	Summen af alle aktive referencer er over den referencegrænse, der blev indstillet i <i>4-55 Advarsel, reference høj</i> .
Ref. lav	Summen af alle aktive referencer er under den referencegrænse, der blev indstillet i <i>4-54 Advarsel, reference lav</i> .
Start på ref.	Frekvensomformeren kører i referenceområdet. Feedbackværdien svarer til sætpunkt værdien.
Startanmodning	Der er afgivet en startkommando, men motoren standses, indtil startbetingelses-signalet modtages via en digital indgang.
Kører	Motoren drives af frekvensomformeren.
Høj hastighed	Motorhastigheden er over den værdi, der blev indstillet i <i>4-53 Advarsel, hastighed høj</i> .
Lav hastighed	Motorhastigheden er under den værdi, der blev indstillet i <i>4-52 Advarsel, hastighed lav</i> .
Standby	I Auto on-tilstand starter frekvensomformeren motoren med et startsignal fra en digital indgang eller seriel kommunikation.
Startforsinkelse	Et forsinket starttidspunkt blev indstillet i <i>1-71 Startforsink</i> . En startkommando er aktiveret, og motoren starter, når startforsinkelsestiden udløber.
Start fwd/rev	Start fremad og Reverseret start blev valgt som funktioner til to forskellige digitale indgange (parametergruppe 5-1*). Motoren starter i fremad eller reverseret retning, afhængigt af hvilken tilsvarende klemme er aktiveret.
Stop	Frekvensomformeren har modtaget en stopkommando fra LCP'et, den digitale indgang eller seriel kommunikation.
Trip	Der opstod en alarm, og motoren er standset. Når årsagen til alarmeren er udbedret, kan frekvensomformeren nulstilles manuelt ved at trykke på [Reset] eller fjernbetjenes med styreklemmer eller seriel kommunikation.
Triplås	Der opstod en alarm, og motoren er standset. Når årsagen til alarmeren er udbedret, skal der overføres strøm til frekvensomformeren. Frekvensomformeren kan herefter nulstilles manuelt ved at trykke på [Reset] eller fjernbetjenes med styreklemmer eller seriel kommunikation.

Tabel 7.3

## 8 Advarsler og alarmer

### 8.1 Systemovervågning

frekvensomformeren overvåger tilstanden for netforsyningen, udgangen og motorfaktorer samt andre indikatorer for systemydeevnen. En advarsel eller alarm angiver ikke nødvendigvis et problem internt i selve frekvensomformeren. I mange tilfælde angives fejltilstande fra indgangsspænding, motorbelastning eller -temperatur, eksterne signaler eller andre områder, der er overvåget af frekvensomformerens interne logik. Sørg for at undersøge de områder, der er uden for frekvensomformerens som angivet i alarmerne eller advarslerne.

### 8.2 Advarsels- og alarmtyper

#### Advarsler

En advarsel afgives, når en alarmbetingelse er nært forestående, eller når unormale driftsbetingelser er til stede og kan bevirke, at frekvensomformeren afgiver en alarm. En advarsel ryddes af sig selv, når den unormale betingelse er fjernet.

#### Alarmer

##### Trip

En alarm udstedes, når frekvensomformeren trippes, dvs. når frekvensomformeren indstiller driften for at undgå skade på frekvensomformeren eller systemet. Motoren vil friløbe for at stoppe. frekvensomformerens logik vil fortsætte med at drive og overvåge frekvensomformerens status. Når fejltilstanden er udbedret, kan frekvensomformeren nulstilles. Den er derefter klar til drift igen.

Et trip kan nulstilles på fire måder:

- Tryk på [RESET] på LCP'et
- Ved en digital nulstillingsindgangskommando
- Nulstillingsindgangskommando fra seriel kommunikation
- Ved auto-nulstilling

##### Triplås

En alarm, der får frekvensomformeren til at triplåse, kræver, at netforsyningen overføres. Motoren vil friløbe for at stoppe. frekvensomformerens logik fortsætter med at drive og overvåge frekvensomformerens status. Fjern netforsyningen til frekvensomformeren, og sørg for, at årsagen til fejlen udbedres, hvorefter strømmen kan genetableres. Denne handling sætter frekvensomformeren i en triplåst tilstand som beskrevet ovenfor og kan nulstilles på en af de fire måder.

### 8.3 Advarsels- og alarmvisninger

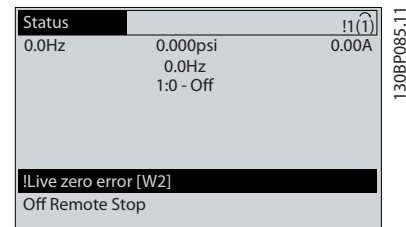


Illustration 8.1

En alarm eller en triplåst alarm blinker på displayet sammen med alarmnummeret.

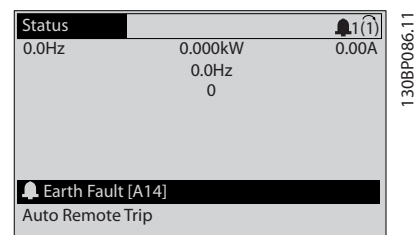
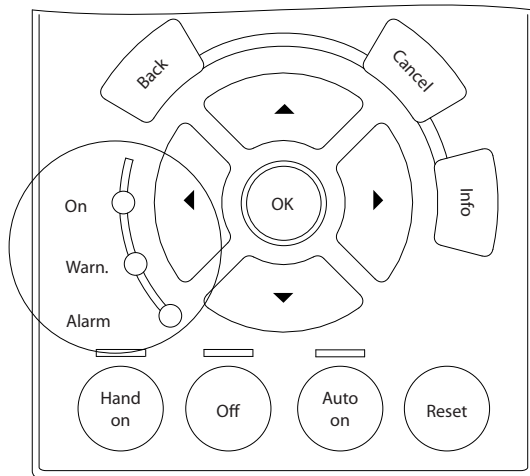


Illustration 8.2

Ud over teksten og alarmkoden på frekvensomformerens display lyser statusindikatorlysene.



130BB467.10

Illustration 8.3

	Adv-LED	Alarm-LED
Advarsel	on]	SLUKKET
Alarm	SLUKKET	TÆNDT (blinker)
Triplås	on]	TÆNDT (blinker)

Tabel 8.1

## 8.4 Definitioner på advarsler og alarmer

Tabel 8.2 definerer, om der udstedes en advarsel før en alarm, og om alarmeren tripper eller triplåser apparatet.

Nr.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm/trip	Alarm/triplås	Parameter Reference
1	10 Volt lav	X			
2	Live zero-fejl	(X)	(X)		6-01 Live zero, timeout-funktion
3	Ingen motor	(X)			1-80 Funktion ved stop
4	Netfasetab	(X)	(X)	(X)	14-12 Funktion ved netubalance
5	DC-linkspænding høj	X			
6	Mellemkredsspænding lav	X			
7	DC-overspænding	X	X		
8	DC-undersp.	X	X		
9	Vekselr. overbel.	X	X		
10	Motor ETR-overtemperatur	(X)	(X)		1-90 Termisk motorbeskyttelse
11	Overtemp. i motortermistor	(X)	(X)		1-90 Termisk motorbeskyttelse
12	Momentgrænse	X	X		4-16 Momentgrænse for motordrift 4-17 Momentgrænse for generatordrift
13	Overstrøm	X	X	X	
14	Jordslut.-fejl	X	X	X	
15	Hardwareuoverensstemmelse		X	X	
16	Kortslutning		X	X	
17	Styreordstimeout	(X)	(X)		8-04 Styreordstimeout-funktion
20	Temp. indgangsfejl				
21	Parameterfejl				
22	Hæve-/sænkemekanisk bremse	(X)	(X)		Parametergruppe 2-2*
23	Interne ventilatorer	X			
24	Eksterne ventilatorer	X			
25	Bremsemodstand kortsluttet	X			
26	Bremsemodstands effektgrænse	(X)	(X)		2-13 Bremseeffektovervågning
27	Bremsechopper kortsluttet	X	X		
28	Bremsekontrol	(X)	(X)		2-15 Bremsekontrol
29	Kølepl.temp.	X	X	X	
30	Motorfase U mangler	(X)	(X)	(X)	4-58 Manglende motorfasefunktion
31	Motorfase V mangler	(X)	(X)	(X)	4-58 Manglende motorfasefunktion
32	Motorfase W mangler	(X)	(X)	(X)	4-58 Manglende motorfasefunktion
33	Inrush-fejl		X	X	
34	Fieldbus-kommunikationsfejl	X	X		
35	Optionsfejl				
36	Netfejl	X	X		
37	Faseubalance		X		
38	Intern fejl		X	X	
39	Kølepladeføler		X	X	



Nr.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm/trip	Alarm/triplås	Parameter Reference
40	Overbelastning af digital udgang klemme 27	(X)			5-00 Digital I/O-tilstand, 5-01 Klemme 27, tilstand
41	Overbelastning af digital udgang klemme 29	(X)			5-00 Digital I/O-tilstand, 5-02 Klemme 29, tilstand
42	Overbelastning X30/6-7	(X)			
43	Udvidet forsyning (option)				
45	Jordingsfejl 2	X	X	X	
46	Effekt kortfors.		X	X	
47	24 V fors. lav	X	X	X	
48	1,8 V fors. lav		X	X	
49	Hastighedsgrænse	X			
50	AMA-kalibrering mislykkedes		X		
51	AMA kontrollér $U_{nom}$ og $I_{nom}$		X		
52	AMA lav $I_{nom}$		X		
53	AMA motor for stor		X		
54	AMA motor for lille		X		
55	AMA-parameter uden for område		X		
56	AMA afbrudt af bruger		X		
57	AMA-timeout		X		
58	AMA intern fejl	X	X		
59	Strømgrænse	X			4-18 Strømgrænse
61	Feedbackfejl	(X)	(X)		4-30 Motorfeedbacktab-funktion
62	Udgangsfrekvens ved maksimumgrænse	X			
63	Mekanisk bremse lav		(X)		2-20 Bremsefrigørelsesstrøm
64	Spænd.-grænse	X			
65	Styrekortovertemperatur	X	X	X	
66	Kølepladetemperatur lav	X			
67	Optionskonfigurationen er ændret		X		
68	Sikker standsning	(X)	(X) <sup>1)</sup>		5-19 Klemme 37 Sikker standsning
69	Effekt korttemp.		X	X	
70	Ugyldig FC konf.			X	
71	PTC 1 Sikker standsning				
72	Farlig fejl				
73	Sikker standsning auto-genstart	(X)	(X)		5-19 Klemme 37 Sikker standsning
74	PTC-termistor			X	
75	Ugyldigt profilvalg		X		
76	Opsætning af effektenhed	X			
77	Reduceret effekttilstand	X			14-59 Faktisk antal vekselret.-enh.
78	Sporingsfejl	(X)	(X)		4-34 Sporingsfejl-funktion
79	Ugyldig PS-konf.		X	X	
80	Apparat initialiseret til standardværdi		X		
81	Fejl i CSIV		X		
82	CSIV-parameterfejl		X		
83	Ugyldig optionskombination			X	

Nr.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm/trip	Alarm/triplås	Parameter Reference
84	Ingen sikkerhedsoption		X		
88	Optionsregistrering			X	
89	Mekanisk bremse skrider	X			
90	Feedbackmonitor	(X)	(X)		17-61 Feedbacksignal-overvågning
91	Analog indgang 54 forkerte indstillinger			X	S202
163	ATEX ETR-strømgrænseadvarsel	X			
164	ATEX ETR-strømgrænsealarm		X		
165	ATEX ETR-frekvensgrænseadvarsel	X			
166	ATEX ETR-frekvensgrænsealarm		X		
243	Bremse IGBT	X	X	X	
244	Kølepl.temp.	X	X	X	
245	Kølepladeføler		X	X	
246	Effekt kortfors.			X	
247	Effekt korttemp.		X	X	
248	Ugyldig PS-konf.			X	
249	Vekselretter lav temperatur	X			
250	Ny reservedel			X	
251	Ny typekode		X	X	

Tabel 8.2 Alarm-/advarselskodeliste

(X) Afhænger af parameter

1) Kan ikke autonulstilles via 14-20 Nulstillingstilstand

### 8.4.1 Fejlmeddelelser

Nedenstående advarsels- og alarmoplysninger definerer advarsels-/alarmtilstanden, forklarer en mulig grund til tilstanden og giver detaljerede oplysninger om en udbedrings- eller fejlfindingsprocedure.

#### ADVARSEL 1, 10 volt lav

Styrekortets spænding er under 10 V fra klemme 50. Fjern en del af belastningen fra klemme 50, da forsyningen på 10 V er overbelastet. Maks. 15 mA eller minimum 590 Ω.

Denne tilstand kan forårsages af en kortslutning i et tilsluttet potentiometer eller ukorrekt ledningsføring til potentiometeret.

**Fejlfinding:** Fjern ledningerne fra klemme 50. Hvis advarslen forsvinder, skyldes problemet installationsforbindelserne. Hvis advarslen ikke forsvinder, skal styrekortet udskiftes.

#### ADVARSEL/ALARM 2, Live zero-fejl

Denne advarsel eller alarm forekommer kun, hvis det er programmeret af brugeren i 6-01 Live zero, timeoutfunktion. Signalet på en af de analoge indgange er mindre end 50 % af den minimumværdi, der er programmeret for den pågældende indgang. Denne tilstand kan forårsages af brud på ledningerne eller af, at det apparat, der sender signalet, er defekt.

#### Fejlfinding

Kontrollér tilslutningerne på alle de analoge indgangsklemmer. Styrekortklemme 53 og 54 til signaler, klemme 55 fælles. MCB 101-klemme 11 og 12 til signaler, klemme 10 fælles. MCB 109-klemme 1, 3 og 5 til signaler, klemme 2, 4 og 6 fælles).

Kontrollér, at programmeringen af frekvensomformereren og switch-indstillingerne passer til den analoge signaltype.

Udfør test af indgangsklemmesignalet.

#### ADVARSEL/ALARM 3, ingen motor

Der er ikke koblet en motor til frekvensomformerens udgang.

#### ADVARSEL/ALARM 4, Netfasetab

Der mangler en fase på forsyningssiden, eller der er for stor ubalance på netspændingen. Denne meddelelse vises også, hvis der er fejl på indgangensretteren på frekvensomformereren. Optioner er programmeret i 14-12 Funktion ved netubalance.

**Fejlfinding:** Kontrollér forsyningsspændinger og -strømme til frekvensomformereren.

#### ADVARSEL 5, DC-link-spænding høj

Mellemkredsspændingen (DC) er højere end advarselsgrænsen for højspænding. Grænsen afhænger af frekvensomformerens spændingsklassificering. Apparatet er stadig aktivt.

**ADVARSEL 6, DC-link-spænding lav**

Mellemkredsspændingen (DC) er lavere end advarselsgrænsen for lavspænding. Grænsen afhænger af frekvensomformerens spændingsklassificering. Apparatet er stadig aktivt.

**ADVARSEL/ALARM 7, DC-overspænding**

Hvis mellemkredsspændingen overstiger grænsen, tripper frekvensomformereren efter et stykke tid.

**Fejlfinding**

- Tilslut en bremsemodstand
- Forlæng rampetiden
- Skift rampetypen
- Aktivér funktionerne i *2-10 Bremsfunktion*
- Forøg *14-26 Tripforsinkelse ved vekselretterfejl*

**ADVARSEL/ALARM 8, DC-underspænding**

Hvis mellemkredsspændingen (DC) falder til under spændingsgrænsen, kontrollerer frekvensomformereren, om der er tilsluttet en reservestrømforsyning med 24 V DC. Hvis der ikke er tilsluttet en reservestrømforsyning med 24 V DC, vil frekvensomformereren trippe efter en bestemt tidsforsinkelse. Tidsforsinkelsen varierer afhængigt af apparatets størrelse.

**Fejlfinding:**

- Kontrollér, at forsyningsspændingen svarer til frekvensomformerens spænding.
- Udfør test på indgangsspændingen.
- Udfør test af soft charge-kredsløb.

**ADVARSEL/ALARM 9, Overbelastning af vekselretter**

frekvensomformereren er ved at koble ud 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 ved 100 % med en alarm. frekvensomformereren *kan ikke* nulstilles, før tælleren er kommet under 90 %. Fejlen består i, at frekvensomformereren er overbelastet med mere end 100 % i for lang tid.

**Fejlfinding**

- Sammenlign den udgangsstrøm, der er vist på LCP'et, med frekvensomformerens nominelle strøm.
- Sammenlign udgangsstrømmen, der er vist på LCP'et med den målte motorstrøm.
- Vis den termiske frekvensomformerbelastning på LCP'et, og overvåg værdien. Når den kører over frekvensomformerens konstante strømklassificering, skal tælleren stige. Når den kører under frekvensomformerens konstante strømklassificering, skal tælleren falde.

Se afsnittet derating-afsnittet i *Design Guiden* for flere oplysninger, hvis der kræves en høj switchfrekvens.

**ADVARSEL/ALARM 10, Motoroverbelastningstemperatur**

Ifølge den elektroniske termiske beskyttelse (ETR) er motoren for varm. Vælg, om frekvensomformereren skal afgive en advarsel eller en alarm, når tælleren har nået 100 % i *1-90 Termisk motorbeskyttelse*. Fejlen opstår, når motoren er overbelastet med mere end 100 % i for lang tid.

**Fejlfinding**

- Kontrollér, om motoren bliver for varm.
- Kontrollér, om motoren er mekanisk overbelastet.
- Kontrollér, at motorstrømmen, der er indstillet i *1-24 Motorstrøm*, er korrekt.
- Kontrollér, at motordata i parametrene 1-20 til 1-25 er indstillet korrekt.
- Hvis en ekstern ventilator er i brug, skal det kontrolleres i *1-91 Ekstern motorventilator*, at den er valgt.
- Kørsel af AMA i *1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)* kan optimere frekvensomformereren til motoren mere nøjagtigt og reducere den termiske belastning.

**ADVARSEL/ALARM 11, Overtemp. i motortermistor**

Termistoren kan være afbrudt. Vælg, om frekvensomformereren skal afgive en advarsel eller en alarm i *1-90 Termisk motorbeskyttelse*.

**Fejlfinding**

- Kontrollér, om motoren bliver for varm.
- Kontrollér, om motoren er mekanisk overbelastet.
- Når klemme 53 eller 54 anvendes, skal det kontrolleres, at termistoren er tilsluttet korrekt mellem enten klemme 53 eller 54 (analog spændingsindgang) og klemme 50 (+10 V-forsyning), og at klemmekontakten til 53 eller 54 er indstillet til spænding. Kontrollér, at *1-93 Termistorkilde* vælger klemme 53 eller 54.
- Kontrollér ved brug af digitale indgange 18 og 19, at termistoren er korrekt tilsluttet mellem enten klemme 18 eller 19 (digital indgang, kun PNP) og klemme 50. Kontrollér, at *1-93 Termistorkilde* vælger klemme 18 eller 19.

**ADVARSEL/ALARM 12, Momentgrænse**

Momentet har oversteget værdien i *4-16 Momentgrænse for motordrift*, eller værdien i *4-17 Momentgrænse for generatordrift*. *14-25 Trip-forsinkelse ved momenegrænse* kan ændre dette fra en ren advarselstilstand til en advarsel efterfulgt af en alarm.

**Fejlfinding**

Hvis motormomentgrænsen overstiges under rampe op, skal rampe op- tiden forlænges.

Hvis generatorens momentgrænse overstiges under rampe ned, skal rampe ned- tiden forlænges.

Hvis momentgrænsen nås under kørsel, skal momentgrænsen muligvis udvides. Sørg for, at systemet kan køre sikkert ved et højere moment.

Kontrollér applikationen for højt strømtræk på motoren.

**ADVARSEL/ALARM 13, Overstrøm**

Vekselretterens spidsstrømgrænse (cirka 200 % af den nominelle strøm) er overskredet. Advarslen varer i ca. 1,5 sek., og frekvensomformerer vil derefter trippe og afgive en alarm. Denne fejl kan skyldes rystelser eller hurtig acceleration med højinertbelastninger. Hvis der er valgt udvidet mekanisk bremsestyring, kan trip nulstilles eksternt.

**Fejlfinding:**

Afbryd strømmen, og kontrollér, om motorakslen kan drejes.

Kontrollér, at motorstørrelsen passer til frekvensomformerer.

Kontrollér, om parametrene 1-20 til 1-25 har de korrekte motordata.

**ALARM 14, Jordingsfejl**

Der er påført strøm fra udgangsfaserne til jord, enten i kablet mellem frekvensomformerer og motoren eller i selve motoren.

**Fejlfinding:**

Afbryd strømmen til frekvensomformerer, og reparer jordingsfejlen.

Kontrollér for jordingsfejl i motoren ved at måle modstanden til jord i motorledningerne og motoren med et megohmmeter.

**ALARM 15, Hardwareuoverensstemmelse**

En monteret option er ikke driftsdygtig med den aktuelle hardware eller software til styrekortet.

Registrér værdien af følgende parametre, og kontakt Danfoss-leverandøren:

15-40 FC-type

15-41 Effektdel

15-42 Spænding

15-43 Softwareversion

15-45 Faktisk typekodestreng

15-49 SW-id, styrekort

15-50 SW-id, effektkort

15-60 Option monteret

15-61 Optionens SW-version (for hver optionsport)

**ALARM 16, Kortslutning**

Der er en kortslutning i motoren eller motorkablerne.

Afbryd strømmen til frekvensomformerer, og reparer kortslutningen.

**ADVARSEL/ALARM 17, Styreordstimeout**

Der er ingen kommunikation til frekvensomformerer.

Advarslen er kun aktiv, når 8-04 Styreordstimeoutfunktion IKKE er indstillet til OFF.

Hvis 8-04 Styreordstimeoutfunktion er indstillet til Stop og Trip, afgives der en advarsel, hvorefter frekvensomformerer ramper ned, indtil den stopper og derefter afgiver en alarm.

**Fejlfinding:**

Kontrollér tilslutninger på det serielle kommunikationskabel.

Forøg 8-03 Styreordstimeouttid

Kontrollér, at kommunikationsudstyret fungerer korrekt.

Kontrollér, at installationen er udført korrekt i henhold til EMC-kravene.

**ADVARSEL/ALARM 20, Temp.indgangsfejl**

Temperaturføleren er ikke tilkoblet.

**ADVARSEL/ALARM 21, Parameterfejl**

Parameteren er uden for området. Parameternummeret vises på LCP. Den pågældende parameter skal indstilles til en gyldig værdi.

**ADVARSEL/ALARM 22, H/s mk brems**

Rapportværdien viser, hvilken type den er. 0 = Momentreferencen blev ikke nået inden timeout. 1 = Der forekom ingen bremsefeedback før timeout.

**ADVARSEL 23, Fejl i intern ventilator**

Ventilatoradvarselsfunktionen er en ekstra beskyttelsesfunktion, der kontrollerer, om ventilatoren kører/er monteret. Ventilatoradvarslen kan deaktiveres under 14-53 Vent.overv. ([0] Deaktiveret).

For filtre med med D-, E- og F-kapsling overvåges den regulerede spænding til ventilatorerne.

**Fejlfinding:**

Kontrollér, om ventilatoren fungerer korrekt.

Sluk og tænd for strømmen til frekvensomformerer, og kontrollér, at ventilatoren kører kortvarigt ved opstart.

Kontrollér følerne på kølepladen og styrekortet.

**ADVARSEL 24, Fejl i ekstern ventilator**

Ventilatoradvarselsfunktionen er en ekstra beskyttelsesfunktion, der kontrollerer, om ventilatoren kører/er monteret. Ventilatoradvarslen kan deaktiveres i 14-53 Vent.overv., ([0] Deaktiveret).

**Fejlfinding:**

Kontrollér, om ventilatoren fungerer korrekt.

Sluk og tænd for strømmen til frekvensomformereren, og kontrollér, at ventilatoren kører kortvarigt ved opstart.

Kontrollér følerne på kølepladen og styrekortet.

**ADVARSEL 25, Bremsemodstand kortslettet**

Bremsemodstanden overvåges under driften. Hvis der opstår en kortslutning, deaktiveres bremsefunktionen, og advarslen vises. frekvensomformereren fungerer stadig, dog uden bremsefunktionen. Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og udskift bremsemodstanden (se 2-15 *Bremsekontrol*).

**ADVARSEL/ALARM 26, Effektgrænse for bremsemodstand**

Den strøm, der er sendt til bremsemodstanden, beregnes som en middelværdi for de seneste 120 sek. køretid. Beregningen er baseret på mellemkredsspændingen og bremsemodstandsværdien, der er indstillet i 2-16 *AC-bremse maks. strøm*. Advarslen er aktiv, når den afsatte bremseeffekt er højere end 90 % af bremsemodstandseffekten. Hvis *Trip* [2] er valgt i 2-13 *Bremseeffektovervågning*, tripper frekvensomformereren, når den afsatte bremseeffekt når 100 %.

**ADVARSEL/ALARM 27, Bremsechopperfejl**

Bremsetransistoren overvåges under driften, og hvis den kortsletter, afbrydes bremsefunktionen, og der udstedes en advarsel. frekvensomformereren fungerer stadig, men da bremsetransistoren er kortslettet, tilføres der væsentlig effekt til bremsemodstanden, selvom den ikke er aktiv. Sluk for strømmen til frekvensomformereren, og fjern bremsemodstanden.

**ADVARSEL/ALARM 28, Bremsekontrol mislykkedes**

Bremsemodstanden er ikke tilsluttet eller fungerer ikke. Kontroller 2-15 *Bremsekontrol*.

**ALARM 29, Kølepladetemp.**

Kølepladens maksimumtemperatur er overskredet. Temperaturfejlen kan ikke nulstilles, før temperaturen falder til under en defineret kølepladetemperatur. Trip- og nulstillingspunkterne er baseret på frekvensomformerens effektstørrelse.

**Fejlfinding:**

Kontrollér, om følgende tilstande er til stede.

Omgivelsestemperaturen er for høj.

Motorkablet er for langt.

Der er ikke tilstrækkeligt frirum over og under frekvensomformereren.

Der er blokeret for luftstrømmen rundt om frekvensomformereren.

Kølepladeventilatoren er beskadiget.

Kølepladen er beskidt.

**ALARM 30, Motorfase U mangler**

Motorfase U mellem frekvensomformereren og motoren mangler.

Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og kontrollér motorfase U.

**ALARM 31, Motorfase V mangler**

Motorfase V mellem frekvensomformereren og motoren mangler.

Afbryd strømmen fra frekvensomformereren, og kontrollér motorfase V.

**ALARM 32, Motorfase W mangler**

Motorfase W mellem frekvensomformereren og motoren mangler.

Afbryd strømmen til frekvensomformereren, og kontrollér motorfase W.

**ALARM 33, Indkoblingsfejl**

Der har fundet for mange opstarter sted inden for en kort periode. Lad apparatet afkøle til driftstemperatur.

**ADVARSEL/ALARM 34, Fieldbus-kommunikationsfejl**

Fieldbussen på kommunikationsoptionskortet fungerer ikke.

**ADVARSEL/ALARM 35, Optionsfejl**

Der modtages en optionsalarm. Alarmen er optionsspecifik. Den mest sandsynlige årsag er en opstart eller en kommunikationsfejl.

**ADVARSEL/ALARM 36, Netfejl**

Denne advarsel/alarm er kun aktiv, hvis forsynings-spændingen til frekvensomformereren falder ud, og 14-10 *Netfejl* IKKE er indstillet til [0] *Ingen funktion*. Kontroller sikringerne til frekvensomformereren og netforsyningen til apparatet.

**ALARM 37, Faseubalance**

Der er en strømubalance mellem effekenhederne

**ALARM 38, Intern fejl**

Når en intern fejl opstår, vises et kodenummer, der er defineret i tabellen nedenfor.

**Fejlfinding**

Afbryd strømmen, og tilslut den igen

Kontrollér, at optionen er korrekt monteret

Kontrollér, om der er en løs ledning eller manglende ledninger

Det kan være nødvendigt at kontakte din Danfoss-leverandør eller serviceafdelingen. Notér kodenummeret med henblik på videre fejlfinding.

Nr.	Tekst
0	Den serielle port kan ikke initialiseres. Kontakt din Danfoss-leverandør eller Danfoss-serviceafdeling.
256-258	Effekt-EEPROM-dataene er defekte eller for gamle
512-519	Intern fejl. Kontakt din Danfoss-leverandør eller Danfoss-serviceafdeling.

Nr.	Tekst
783	Parameterværdien er uden for min./maks.-grænserne
1024-1284	Intern fejl. Kontakt din Danfoss-leverandør eller Danfoss-serviceafdeling.
1299	Optionssoftwaren i port A er for gammel
1300	Optionssoftwaren i port B er for gammel
1302	Optionssoftwaren i port C1 er for gammel
1315	Optionssoftwaren i port A understøttes ikke (ikke tilladt)
1316	Optionssoftwaren i port B understøttes ikke (ikke tilladt)
1318	Optionssoftwaren i port C1 understøttes ikke (ikke tilladt)
1379-2819	Intern fejl. Kontakt din Danfoss-leverandør eller Danfoss-serviceafdeling.
2820	Stakoverløb på LCP'et
2821	Overløb på seriel port
2822	Overløb på USB-port
3072-5122	Parameterværdien er uden for de tilladte grænser
5123	Option i port A: Hardware er inkompatibel med styrekorthardwaren
5124	Option i port B: Hardware er inkompatibel med styrekorthardwaren
5125	Option i port C0: Hardware er inkompatibel med styrekorthardwaren
5126	Option i port C1: Hardware er inkompatibel med styrekorthardwaren
5376-6231	Intern fejl. Kontakt din Danfoss-leverandør eller Danfoss-serviceafdeling.

Tabel 8.3

#### ALARM 39, Kølepladeføler

Ingen feedback fra kølepladetemperaturføleren.

Signalet fra den termiske IGBT-føler er ikke tilgængeligt på effektkortet. Problemet kan være på effektkortet, på portdrevkortet eller på fladkablet mellem effektkortet og portdrevkortet.

#### ADVARSEL 40, Overbelastning af digital udgangsklemme 27

Kontroller belastningen, der er sluttet til klemme 27, eller fjern den kortsluttede tilslutning. Kontroller *5-00 Digital I/O-tilstand* og *5-01 Klemme 27, tilstand*.

#### ADVARSEL 41, Overbelastning af digital udgangsklemme 29

Kontroller belastningen, der er sluttet til klemme 29, eller fjern kortslutningstilslutningen. Kontroller *5-00 Digital I/O-tilstand* og *5-02 Klemme 29, tilstand*.

#### ADVARSEL 42, Overbelastning af digital udgang på X30/6 eller X30/7

For X30/6 skal belastningen, der er sluttet til X30/6, kontrolleres, eller den kortsluttede tilslutning fjernes. Kontrollér *5-32 Klem X30/6, digi ud (MCB 101)*.

For X30/7 skal belastningen, der er sluttet til X30/7, kontrolleres, eller den kortsluttede tilslutning fjernes. Kontrollér *5-33 Klem X30/7 digi ud (MCB 101)*.

#### ALARM 43, Ekst. forsyning

MCB 113 Ud. relæoption er monteret uden udv. 24V DC. Tilslut enten en ekstern 24V DC-forsyning, eller angiv, at der ikke anvendes en ekstern forsyning via *14-80 Option forsynet via ekstern 24VDC* [0]. Det kræver en strømcyklus at ændre i *14-80 Option forsynet via ekstern 24VDC*.

#### ALARM 45, Jordingsfejl 2

Jordslutningsfejl ved opstart.

##### Fejlfinding

Kontroller, om der er korrekt jording og løse forbindelser.

Kontroller, om ledningen har den rette størrelse.

Kontroller motorkablerne for kortslutninger eller lækstrømme.

#### ALARM 46, Effektkortforsyning

Forsyningen på effektkortet er uden for området.

Der er tre strømforsyninger, der er genereret af switch mode-strømforsyningen (SMPS) på effektkortet: 24V, 5V, +/- 18V. Under strømforsyning med 24 VDC med optionen MCB 107overvåges kun forsyningerne 24V og 5V. Ved strømforsyning med trefaset netspænding overvåges alle tre forsyninger.

##### Fejlfinding

Kontrollér, om effektkortet er defekt.

Kontrollér, om styrekortet er defekt.

Kontrollér, om optionskortet er defekt.

Kontrollér, om der benyttes den korrekte strømforsyning, hvis der anvendes en strømforsyning med 24V DC.

#### ADVARSEL 47, 24 V forsyning lav

De 24 V DC er målt på styrekortet. Den eksterne 24 V DC-reservestrømforsyning kan være overbelastet. Kontakt i modsat fald din Danfoss-leverandør.

#### ADVARSEL 48, 1,8 V forsyning lav

1,8 V DC-forsyningen, der er anvendt på styrekortet er uden for de tilladte grænser. Strømforsyningen måles på styrekortet. Kontroller, om styrekortet er defekt. Hvis der findes et optionskort, skal der kontrolleres for en overspændingstilstand.

#### ADVARSEL 49, Hastighedsgrænse

Når hastigheden ikke ligger inden for det område, der er angivet i *4-11 Motorhastighed, lav grænse [O/MIN]* og *4-13 Motorhastighed, høj grænse [O/MIN]*, viser frekvensomformereren en advarsel. Når hastigheden er under grænsen, som angives i *1-86 Triphastighed lav [O/MIN]* (undtagen når den startes eller stoppes), tripper frekvensomformereren.

#### ALARM 50, AMA-kalibrering mislykkedes

Kontakt din Danfoss-leverandør eller Danfoss-serviceafdeling.

**ALARM 51, AMA kontrollér  $U_{nom}$  og  $I_{nom}$** 

Indstillingerne for motorspænding, motorstrøm og motoreffekt er forkerte. Kontrollér indstillingerne i parametrene 1-20 til 1-25.

**ALARM 52, AMA lav  $I_{nom}$** 

Motorstrømmen er for lav. Kontrollér indstillingen i 4-18 *Strømgrænse*.

**ALARM 53, AMA motor for stor**

Motoren er for stor til, at AMA kan køre.

**ALARM 54, AMA motor for lille**

Motoren er for lille til, at AMA kan køre.

**ALARM 55, AMA-parameter uden for område**

Motorens parameterværdier ligger uden for det acceptable område. AMA kører ikke.

**ALARM 56, AMA afbrudt af brugeren**

AMA er blevet afbrudt af brugeren.

**ALARM 57, AMA-timeout**

Prøv at genstarte AMA. Gentagne genstarter kan overophede motoren.

**ALARM 58, AMA intern fejl**

Kontakt din Danfoss-leverandør.

**ADVARSEL 59, Strømgrænse**

Strømmen er større end værdien i 4-18 *Strømgrænse*. Kontrollér, at motordata i parametrene 1-20 til 1-25 er indstillet korrekt. Øg strømgrænsen, hvis det er muligt. Kontrollér, at systemet kan køre sikkert ved en højere grænse.

**ADVARSEL 60, Ekstern sikring**

Et digitalt indgangssignal angiver en fejltilstand, der er ekstern for frekvensomformereren. En ekstern sikring har beordret frekvensomformereren til at trippe. Ryd den eksterne fejltilstand. For at genoptage normal drift skal der påføres 24 V DC til den klemme, der er programmeret til ekstern sikring. Nulstil frekvensomformereren.

**ADVARSEL/ALARM 61, Sporningsfejl**

En fejl mellem beregnet hastighed og hastighedsmålingen fra feedbackenheden. Indstillingen for funktionen advarsel/alarml/deaktivering findes i 4-30 *Motorfeedbacktabfunktion*. Godkendt fejlindstilling i 4-31 *Motorfeedbackhastighedsfejl* og indstillingen for den tilladte tid, fejlen opstår, i 4-32 *Timeout for motorfeedbacktab*. Funktionen kan være effektiv under en idriftsætningsprocedure.

**ADVARSEL 62, Udgangsfrekvens ved maksimumgrænse**

Udgangsfrekvensen har nået den værdi, der er indstillet i 4-19 *Maks. udgangsfrekvens*. Kontrollér applikationen for at finde årsagen. Udgangsfrekvensgrænsen skal muligvis øges. Sørg for, at systemet kan køre sikkert ved en højere udgangsfrekvens. Advarslen ryddes, når udgangen falder under maksimumgrænsen.

**ALARM 63, Mek. bremse lav**

Den faktiske motorstrøm har ikke overskredet "bremsefri-gørelsesstrømmen" inden for intervallet "Startforsink."

**ADVARSEL/ALARM 65, Styrekortovertemperatur**

Styrekortets afbrydelsestemperatur er 80 °C.

**Fejlfinding**

- Kontrollér, at omgivelsesdriftstemperaturen er inden for grænserne.
- Kontrollér, om der er tilstoppede filtre.
- Kontrollér, om ventilatoren virker.
- Kontrollér styrekortet.

**ADVARSEL 66, Kølepladetemperatur lav**

frekvensomformereren er for kold til at kunne køre. Denne advarsel er baseret på temperaturføleren i IGBT-modulet. Øg apparatets omgivelsestemperatur. Der kan desuden tilføres en smule strøm til frekvensomformereren, når motoren er stoppet, ved at indstille 2-00 *DC-holde-/forvarmn.strøm* til 5 % og 1-80 *Funktion ved stop*.

**ALARM 67, Optionsmodulkonfigurationen er ændret**

En eller flere optioner er enten tilføjet eller fjernet siden seneste nedlukning. Kontrollér, at ændringen i konfigurationen er tilsigtet, og nulstil apparatet.

**ALARM 68, Sikker standsning aktiveret**

Tab af 24 V DC-signalet på klemme 37 har fået filteret til at trippe. Genoptag normal drift ved at påføre 24 V DC på klemme 37 og nulstille filteret.

**ALARM 69, EffektkorttemperaturEffektkorttemperatur**

Temperaturføleren på effektkortet er enten for varm eller for kold.

**Fejlfinding**

- Kontrollér, at omgivelsestemperaturen for drift er inden for grænserne.
- Kontrollér, om der er tilstoppede filtre.
- Kontrollér, om ventilatoren virker.
- Kontrollér effektkortet.

**ALARM 70, Ugyldig FC-konfiguration**

Styrekortet og effektkortet er ikke kompatible. Kontakt din leverandør med typekoden fra typeskiltet på apparatet og kortenes varenumre for at kontrollere kompatibiliteten.

**ALARM 71, PTC 1 sikker standsning**

Sikker standsning er blevet aktiveret i PTC-termistorkort (motor for varm). Normal drift kan genoptages, når en påføres 24V DC til T-37 igen (når motortemperaturen når et acceptabelt niveau), og når den digitale indgang fra deaktiveres. Når dette sker, skal et nulstillingssignal sendes (via bus, digital I/O eller ved at trykke på [RESET] på tastaturet).

**ALARM 72, Farlig fejl**

Sikker standsning med triplås. Alarmen Farlig fejl udstedes, hvis kombinationen af sikker standsningskommandoer er uventet. Dette sker, hvis VLT aktiverer X44/10, men sikker standsning på en eller anden måde ikke er aktiveret. Hvis er det eneste apparat, der anvender sikker standsning (angivet via valg [4] eller [5] i 5-19 *Klemme 37 Sikker standsning*), er det desuden en uventet kombination, hvis

sikker standsning aktiveres, og X44/10 ikke aktiveres. I følgende tabel opsummeres de uventede kombinationer, der fører til Alarm 72. Bemærk, at dette signal ignoreres, hvis X44/10 er aktiveret i valg 2 eller 3! er dog stadig i stand til at aktivere sikker standsning.

#### **ADVARSEL 73, Sik stnd. autog.**

Sikkert standset. Bemærk, at hvis automatisk genstart er aktiveret, kan motoren starte, når fejlen er udbedret.

#### **ALARM 74, PTC-termistor**

Alarm afhænger af ATEX-optionen. PTC virker ikke.

#### **ALARM 75, Ugyldig profil valgt**

Parameterværdien må ikke overskrives, mens motoren kører. Stop motoren, før der skrives en MCO-profil, f.eks. til 8-10 *Styreordsprofil*.

#### **ADVARSEL 76, Effektenhedsopsætning**

Det krævede antal effektenheder matcher ikke det registrerede antal aktive effektenheder.

#### **Fejlfinding:**

Når et F-kapslingsmodul udskiftes, vil dette opstå, hvis de effektspecifikke data i modulets effektkort ikke passer til resten af frekvensomformerens. Kontroller, at reservedelen og dens effektkort har det korrekte varenummer.

#### **77 ADVARSEL, Reduceret effekttilstand**

Denne advarsel angiver, at frekvensomformerens kører i reduceret effekttilstand (dvs. mindre end det tilladte antal vekselretterdele). Denne advarsel genereres ved en strømcyklus, når frekvensomformerens er indstillet til at køre med færre vekselrettere og forbliver tændt.

#### **ALARM 78, Sporingsfejl**

Forskellen mellem den indstillede punktværdi og den faktiske hastighed har oversteget værdien i 4-35 *Sporingsfejl*. Deaktiver funktionen med 4-34 *Sporingsfejlfunktion*, eller vælg en alarm/advarsel også i 4-34 *Sporingsfejlfunktion*. Undersøg mekanikken i belastningen og motoren, og kontroller feedbacktilslutningerne fra motor (encoder) til frekvensomformer. Vælg motorfeedbackfunktion i 4-30 *Motorfeedbackfunktion*. Juster sporingsfejlbånd i 4-35 *Sporingsfejl* og 4-37 *Sporingsfejlsrampning*.

#### **ALARM 79, Ugyldig konfiguration af effektdel**

Skaleringskortet har et forkert varenummer eller er ikke installeret. Desuden kunne MK102-stikket på effektkortet ikke monteres.

#### **ALARM 80, Frekvensomformer initialiseret til standardværdi**

Parameterindstillingerne er initialiseret til standardindstillingerne efter en manuel nulstilling. Nulstil apparatet for at slette alarmerne.

#### **ALARM 81, CSIV fejlbehæft**

CSIV-filen har syntaksfejl.

#### **ALARM 82, CSIV-par fejl**

CSIV kunne ikke initialisere en parameter.

#### **ALARM 83, Ugyldig optionskombination**

Samarbejde mellem de monterede optioner understøttes ikke.

#### **ALARM 84, Ingen sikkerhedsoption**

Sikkerhedsoptionen blev fjernet, uden der blev påført en generel nulstilling. Tilslut sikkerhedsoptionen igen.

#### **ALARM 88, Optionsregistrering**

Der er registreret en ændring i optionslayoutet. Denne alarm opstår, når 14-89 *Option Detection* er indstillet til [0] *Fastfrosset konfiguration*, og optionslayoutet af en eller anden grund er ændret. En ændring i optionslayoutet skal aktiveres i 14-89 *Option Detection*, før ændringen accepteres. Hvis konfigurationsændringen ikke accepteres, er det kun muligt at nulstille Alarm 88 (triplås), når optionskonfigurationen er genetableret/rettet.

#### **ADVARSEL 89, Mekanisk bremse glider**

Bremseovervågningen for hæve/sænke har registreret en motorhastighed >10 O/MIN.

#### **ALARM 90, Feedbackoverv**

Kontrollér forbindelsen til encoder-/resolveroptionen, og udskift til sidst MCB 102 eller MCB 103.

#### **ALARM 91, AI54 indst. fork.**

Kontakt S202 er indstillet til OFF (spændingsindgang), når en KTY-føler er tilsluttet den analoge indgang klemme 54.

#### **ALARM 92, Intet flow**

Der er registreret en no flow-tilstand i systemet. 22-23 *No Flow-funktion* er indstillet til alarm. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformerens, når fejlen er slettet.

#### **ALARM 93, Tør pumpe**

En no flow-tilstand i systemet, når frekvensomformerens kører ved høj hastighed, kan indikere en tør pumpe. 22-26 *Tør pumpe-funktion* er indstillet til alarm. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformerens, når fejlen er slettet.

#### **ALARM 94, Slut på kurve**

Feedback er lavere end sætpunktet. Dette kan angive en lækage i systemet. 22-50 *Slut på kurve-funktion* er indstillet til alarm. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformerens, når fejlen er slettet.

#### **ALARM 95, Sprængt kilerem**

Moment er under momentniveauet indstillet til tomgang, hvilket angiver en sprængt kilerem. 22-60 *Kilrembruds-funktion* er indstillet til alarm. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformerens, når fejlen er slettet.

#### **ALARM 96, Start forsinket**

Motorstart er blevet forsinket pga. en kort cyklusbeskyttelse. 22-76 *Interval mellem starter* er aktiveret. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformerens, når fejlen er slettet.

#### **ADVARSEL 97, Stop forsinket**

Motorstandsning er forsinket, da beskyttelse imod kort cyklus er aktiv. 22-76 *Interval mellem starter* er aktiveret. Find fejlen i systemet, og nulstil frekvensomformerens, når fejlen er slettet.



**ADVARSEL 98, Urfejl**

Tiden er ikke indstillet, eller RTC-uret har svigtet. Nulstil uret i 0-70 dato og tid.

**ADVARSEL 163, ATEX ETR-strømgrænseadv.**

Advarselsgrænsen for ATEX ETR-nominelle strømkurve er nået. Advarslen er aktiveret ved 83 % og deaktiveret ved 65 % af den tilladte termiske overbelastning.

**ALARM 164, ATEX ETR-strømgrænsealarm**

Den ATEX ETR-tilladte termiske overbelastning er overskredet.

**ADVARSEL 165, ATEX ETR-frekvensgrænseadvarsel**

frekvensomformeren kører mere end 50 sek. under den tilladte minimumfrekvens (1-98 ATEX ETR interpol. points freq. [0]).

**ALARM 166, ATEX ETR-frekvensgrænsealarm**

frekvensomformeren har kørt i mere end 60 sek. (i en periode på 600 sek.) under den tilladte minimumfrekvens (1-98 ATEX ETR interpol. points freq. [0]).

**ALARM 243, Bremse IGBT**

Denne alarm er kun for frekvensomformere med F-kapsling. Den svarer til alarm 27. Rapportværdien i alarmloggen angiver, hvilket effektmodul der genererede alarmerne

**ALARM 244, Kølepladetemperatur**

Denne alarm er kun for frekvensomformere med F-kapsling. Den svarer til alarm 29. Rapportværdien i alarmloggen angiver hvilket effektmodul, der genererede alarmerne.

**ALARM 245, Kølepladeføler**

Denne alarm er kun for frekvensomformere med F-kapsling. Det er tilsvarende en alarm 39. Rapportværdien i alarmloggen angiver, hvilket effektmodul der genererede alarmerne.

- 1 = vekselrettermodul yderst til venstre.
- 2 = midterste vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer..
- 2 = højre vekselrettermodul i F1- eller F3-frekvensomformer.
- 3 = højre vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer.
- 5 = ensrettermodul.

**ALARM 246, Effektkortforsyning**

Denne alarm er kun for frekvensomformer med F-kapsling. Det er tilsvarende en alarm 46. Rapportværdien i alarmloggen angiver, hvilket effektmodul der genererede alarmerne.

- 1 = vekselrettermodul yderst til venstre.
- 2 = midterste vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer.
- 2 = højre vekselrettermodul i F1- eller F3-frekvensomformer.

3 = højre vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer.

5 = ensrettermodul.

**ALARM 69, Effektkorttemperatur**

Denne alarm er kun for frekvensomformere med F-kapsling. Det er tilsvarende en alarm 69. Rapportværdien i alarmloggen angiver, hvilket effektmodul der genererede alarmerne.

1 = vekselrettermodul yderst til venstre.

2 = midterste vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer.

2 = højre vekselrettermodul i F1- eller F3-frekvensomformer.

3 = højre vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer.

5 = ensrettermodul.

**ALARM 248, Ugyldig konfiguration af effektdeel**

Denne alarm er kun for frekvensomformere med F-kapsling. Det er tilsvarende en alarm 79. Rapportværdien i alarmloggen angiver, hvilket effektmodul der genererede alarmerne:

1 = vekselrettermodul yderst til venstre.

2 = midterste vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer.

2 = højre vekselrettermodul i F1- eller F3-frekvensomformer.

3 = højre vekselrettermodul i F2- eller F4-frekvensomformer.

5 = ensrettermodul.

**ADVARSEL 249, Lav temperatur i ensret.**

IGBT-følerfejl (kun højeffektapparater).

**ADVARSEL 250, Ny reservedel**

Der er udskiftet en komponent i frekvensomformeren. Nulstil frekvensomformeren for at genoptage normal drift.

**ADVARSEL 251, Ny typekode**

Effektkortet eller andre komponenter er blevet udskiftet, og typekoden er ændret. Nulstil apparatet for at fjerne advarslen og genoptage normal drift.

## 9 Grundlæggende fejlfinding

### 9.1 Opstart og drift

Se Alarmlog i Tabel 4.2.

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Displayet er mørkt/ingen funktion	Manglende netforsyning	Se Tabel 3.1.	Kontrollér netforsyningskilden.
	Manglende eller åbne sikringer eller afbrydere trippet	Se åbne sikringer og trippet afbryder i denne tabel for mulige årsager.	Følg de medfølgende anbefalinger.
	Ingen strøm til LCP	Kontrollér LCP-kablet for korrekt tilslutning eller beskadigelse.	Udskift det defekte LCP- eller tilslutningskabel.
	Kortslutning på styrespændingen (klemme 12 eller 50) eller ved styreklemmer	Kontrollér styrespændingsforsyningen på 24 V til klemme 12/13 til 20-39 eller forsyningen på 10 V til klemme 50 til 55.	Før ledningerne til klemmerne korrekt.
	Forkert LCP (LCP fra VLT® 2800 eller 5000/6000/8000/ FCD eller FCM)		Brug kun LCP 101 (P/N 130B1124) eller LCP 102 (P/N. 130B1107).
	Forkert kontrastindstilling		Tryk på [Status] + op-/ned-pilene for at justere kontrasten.
	Displayet (LCP) er defekt	Test med et andet LCP.	Udskift det defekte LCP- eller tilslutningskabel.
	Fejl på den interne spændingsforsyning eller SMPS er defekt		Kontakt leverandøren.
Periodisk visning	Overbelastet strømforsyning (SMPS) pga. forkert styrekabelføring eller en fejl i frekvensomformeren	For at udelukke et problem i styrekabelføringen skal alle styrekabler afbrydes ved at fjerne klemmeblokkene.	Hvis displayet fortsat lyser, findes problemet i styrekablerne. Kontrollér styrekablerne for kortslutninger eller forkerte tilslutninger. Hvis displayet fortsat kobler ud, følges proceduren for mørkt display.

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Motor kører ikke	Serviceafbryder er åben, eller der mangler en motortilslutning	Kontrollér, om motoren er tilsluttet, og at tilslutningen ikke er afbrudt (med en serviceafbryder eller andet).	Tilslut motoren, og kontrollér serviceafbryderen.
	Ingen netspænding med et optionskort på 24 V DC	Hvis displayet virker, men der ikke er en visning, skal det kontrolleres, at der er påført netspænding til frekvensomformerens.	Tilfør netspænding, så apparatet kan køre.
	LCP Stop	Kontrollér, om der er trykket på [Off].	Tryk på [Auto on] eller [Hand on] (afhængigt af driftstilstanden), så motoren kan køre.
	Manglende startsignal (standby)	Kontrollér 5-10 <i>Klemme 18, digital indgang</i> for korrekt indstilling for klemme 18 (brug fabriksindstillingen).	Påfør et gyldigt startsignal for at starte motoren.
	Friløbssignal aktivt for motor (friløb)	Kontrollér 5-12 <i>Klemme 27, digital indgang</i> for korrekt indstilling for klemme 27 (brug fabriksindstillingen).	Påfør 24V på klemme 27, eller programmér denne klemme til <i>Ingen drift</i> .
	Forkert referencesignalkilde	Kontrollér referencesignal: lokal, fjern- eller busreference? Preset-reference aktiv? Er klemmeforbindelsen korrekt? Er skalering af klemmer korrekt? Er der et referencesignal tilgængeligt?	Programmér de korrekte indstillinger, kontrollér 3-13 <i>Referencedet</i> . Indstil preset-reference aktiv i parametergruppe 3-1* <i>Referencer</i> . Kontrollér for korrekt ledningsføring. Kontrollér skalering af klemmer. Kontrollér reference-signal.
Motoren kører i den forkerte retning	Motorens omdrejningsgrænse	Kontrollér, at 4-10 <i>Motorhastighedsretning</i> er programmeret korrekt.	Korrekte programindstillinger.
	Aktivt reverseringssignal	Kontrollér, om der er programmeret en reverseringskommando til klemmen i parametergruppe 5-1* <i>Digitale indgange</i> .	Deaktiver reverseringssignalet.
	Forkert motorfasetilslutning		Se 3.5 <i>Kontrol af motorens omdrejningsretning</i> i denne manual.
Motoren når ikke maksimumhastighed	Frekvensgrænserne er indstillet forkert	Kontrollér udgangsgrænser i 4-13 <i>Motorhastighed, høj grænse [O/MIN]</i> , 4-14 <i>Motorhastighed, høj grænse [Hz]</i> og 4-19 <i>Maks. udgangs-frekvens</i>	Korrekte programgrænser.
	Referenceindgangssignalet er ikke skaleret korrekt	Kontrollér referenceindgangssignalet i parametergruppe 6-* <i>Analog I/O-tilstand</i> og parametergruppe 3-1* <i>Referencer</i> .	Programmér korrekte indstillinger.
Motorhastighed er ustabil	Eventuelle forkerte parameterindstillinger	Kontrollér indstillingerne for alle motorparametre, herunder alle motorkompenseringsindstillinger. Kontrollér PID-indstillinger for lukket sløjfe-drift.	Kontrollér indstillingerne i parametergruppe 6-1* <i>Analog I/O-tilstand</i> . Kontrollér indstillingerne i parametergruppe 20-0* <i>Feedback</i> for lukket sløjfe-drift.
Motoren kører ujævnt	Mulig overmagnetisering	Kontrollér for forkerte motorindstillinger i alle motorparametre.	Kontrollér motorindstillingerne i parametergrupperne 1-2* <i>Motordata</i> , 1-3* <i>Av. motordata</i> og 1-5* <i>Belast.-uafh. indst.</i>

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Motoren bremses ikke	Der er muligvis ukorrekte indstillinger i bremseparametrene. Der er muligvis for korte rampe nedtider.	Kontrollér bremseparametre. Kontrollér rampetidsindstillinger.	Kontrollér parametergruppe 2-0* DC-bremse og 3-0* Referencegrænser.
Åbne strømsikringer eller afbrydertrip	Kortslutning, fase-fase	Motor eller tavle har en kortslutning fase-fase. Kontrollér motor- og tavle-fase-fase for kortslutninger.	Fjern alle registrerede kortslutninger.
	Overbelastning af motor	Overbelastning af motoren til denne applikation.	Udfør opstartstest, og kontrollér, at motorstrømmen befinder sig inden for specifikationerne. Hvis motorstrømmen overstiger typeskiltets fulde belastningsstrøm, kan motoren kun køre med reduceret belastning. Se specifikationerne for applikationen.
	Løse forbindelser	Udfør før-opstartskontrol for løse forbindelser.	Stram løse forbindelser.
Der er en strømubalance på netforsyningen, der er større end 3 %	Der er problemer med netforsyningen (se beskrivelsen til <i>Alarm 4 Netfasetab</i> )	Rotér frekvensomformerens netforsyningsledninger en plads: A til B, B til C, C til A.	Hvis et asymmetrisk ben følger ledningen, er det et strømforsyningsproblem. Kontrollér strømforsyningen.
	Der er opstået et problem med frekvensomformerapparatet	Rotér frekvensomformerens netforsyningsledninger en plads: A til B, B til C, C til A.	Hvis det asymmetriske ben forbliver på den samme indgangsklemme, er der et problem med apparatet. Kontakt leverandøren.
Ubalance på motorstrømmen er højere end 3 %	Der er et problem med motoren eller motorkablerne	Rotér motorkablerne en plads: U til V, V til W, W til U.	Hvis det asymmetriske ben følger ledningen, findes problemet i motoren eller motorkablerne. Kontrollér motoren og motorkablerne.
	Der er et problem med frekvensomformeren	Rotér motorkablerne en plads: U til V, V til W, W til U.	Hvis det asymmetriske ben forbliver på den samme udgangsklemme, er der et problem med apparatet. Kontakt leverandøren.

Tabel 9.1

## 10 Specifikationer

### 10.1 Effektafhængige specifikationer

Netforsyning 3 x 200-240 VAC										
FC 301/FC 302		PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
	Typisk akseleffekt [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
	Kapsling IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
	Kapsling IP 20 (kun FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
	Kapsling IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Udgangsstrøm										
	Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
	Kontinuerlig kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Maks. indgangsstrøm										
	Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Periodisk (3 x 200-240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Yderligere specifikationer										
	IP20, 21 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))								
	IP55, 66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)								
	Maks. kabelareal <sup>5)</sup> med afbryder	6,4,4 (10,12,12)								
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
	Vægt, kapsling IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
	A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
	A5 (IP55, 66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
0,25-3,7 kW kun tilgængelig som 160 % høj overbelastning.										

Tabel 10.1

Netforsyning 3 x 200-240 VAC								
FC 301/FC 302		P5K5		P7K5		P11K		
Høj/normal belastning <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Typisk akseffekt [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15	
	Kapsling IP20	B3		B3		B4		
	Kapsling IP21	B1		B1		B2		
	Kapsling IP55, 66	B1		B1		B2		
Udgangsstrøm								
	Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4	
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 200-240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3	
	Kontinuerlig kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4	
Maks. indgangsstrøm								
	Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	22	28	28	42	42	54	
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 200-240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4	
Yderligere specifikationer								
	IP21 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)		
	IP21 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)		
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, bremse, motor og belastningsfordeling)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)		
	Maks. kabelareal med afbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10,10 (6,8,8)						
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	239	310	371	514	463	602	
	Vægt, kapsling IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,964		0,959		0,964		

Tabel 10.2

Netforsyning 3 x 200-240 VAC											
FC 301/FC 302		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Høj/normal belastning <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typisk akseffekt [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
	Kapsling IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Kapsling IP21	C1		C1		C1		C1		C1	
	Kapsling IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Udgangsstrøm											
	Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
	Kontinuerlig kVA (208 V AC) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Maks. indgangsstrøm											
	Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 200-240 V) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Yderligere specifikationer											
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, bremse, motor og belastningsfor- deling)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
	Maks. kabelstørrelse med netafbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
	Vægt, kapsling IP21, 55/66 [kg]	45		45		45		65		65	
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabel 10.3

Se sikringsklassificering i 10.3.1 Sikringer

1) Høj overbelastning = 160 % moment i løbet af 60 sek., Normal overbelastning = 110 % moment i løbet af 60 sek.

2) American Wire Gauge.

3) Målt med 5 m skærmede motorkabler ved nominel belastning og frekvens.

4) Det typiske effekttab sker ved nominelle belastningsbetingelser og forventes at ligge inden for +/-15 % (tolerance skal ses i forhold til variationen i spænding og kabelbetingelser).

Værdierne er baseret på typisk motorvirkningsgrad (eff2/eff3-skelinje). Motorer med mindre virkningsgrad vil ligeledes bidrage til effekttabet i frekvensomformerer og omvendt.

*Hvis switchfrekvensen øges i forhold til fabriksindstillingen, kan effekttabet stige markant.*

*LCP og typisk strømforbrug for styrekort medfølger. Flere optioner og kundebelastning kan tilføre op til 30 W til effekttabet. (Dog typisk kun 4 W ekstra for et fuldt belastet styrekort eller optioner til port A eller port B).*

*Selvom målinger foretages med udstyr af meget høj kvalitet, skal man tage forbehold for en vis unøjagtighed i målingerne (+/-5 %).*

*5) De tre værdier for maks. kabelareal er for henholdsvis kabel med enkelt kerne, fleksibelt kabel og fleksibelt kabel med muffe.*



Netforsyning 3 x 380-500V AC (FC 302), 3 x 380-480V AC (FC 301)										
	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
FC 301/FC 302										
Typisk akseffekt [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kapsling IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Kapsling IP20 (kun FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Kapsling IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Udgangsstrøm										
Høj overbelastning 160 % i 1 minut										
Akseffekt [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Periodisk (3 x 380-440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Kontinuerlig (3 x 441-500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Periodisk (3 x 441-500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Kontinuerlig kVA (400V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Kontinuerlig kVA (460V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Maks. indgangsstrøm										
Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Periodisk (3 x 380-440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Kontinuerlig (3 x 441-500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Periodisk (3 x 441-500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Yderligere specifikationer										
IP20, 21 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor, bremse og belastningsfor- deling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, 66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor, bremse og belastningsfor- deling) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)									
Maks. kabelareal <sup>5)</sup> med afbryder	6,4,4 (10,12,12)									
Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Vægt, kapsling IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Kapsling IP55, 66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
0,37-7,5 kW kun tilgængelig ved 160 % høj overbelastning.										

Tabel 10.4

Netforsyning 3 x 380-500V AC (FC 302), 3 x 380-480V AC (FC 301)										
FC 301/FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K		
Høj/normal belastning <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Typisk akseffekt [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0	
	Kapsling IP20	B3		B3		B4		B4		
	Kapsling IP21	B1		B1		B2		B2		
	Kapsling IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		
Udgangsstrøm										
	Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61	
	Periodisk (60 sek. overbe- lastning) (3 x 380-440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1	
	Kontinuerlig (3 x 441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52	
	Periodisk (60 sek. overbe- lastning) (3 x 441-500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2	
	Kontinuerlig kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3	
	Kontinuerlig kVA (460 V AC) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4	
Maks. indgangsstrøm										
	Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55	
	Periodisk (60 sek. overbe- lastning) (3 x 380-440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5	
	Kontinuerlig (3 x 441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47	
	Periodisk (60 sek. overbe- lastning) (3 x 441-500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7	
Yderligere specifikationer										
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, bremse og belastningsfor- deling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, bremse, motor og belastningsfordeling)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		
	Maks. kabelareal med afbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 10 (6, 8, 8)								
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	291	392	379	465	444	525	547	739	
	Vægt, kapsling IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		
	Vægt, kapsling IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		27		
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		

Tabel 10.5

Netforsyning 3 x 380-500V AC (FC 302), 3 x 380-480V AC (FC 301)											
FC 301/FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Høj/normal belastning <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typisk akseffekt [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	Kapsling IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Kapsling IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
	Kapsling IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Udgangsstrøm											
	Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
	Kontinuerlig (3 x 441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 441-500V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
	Kontinuerlig kVA (400 V AC) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
	Kontinuerlig kVA (460 V AC) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
Maks. indgangsstrøm											
	Kontinuerlig (3 x 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
	Kontinuerlig (3 x 441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 441-500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Yderligere specifikationer											
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning og motor)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 mcm)		150 (300 mcm)	
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (bremse og belastnings- fordeling)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netfor- syning, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
	Maks. kabelstørrelse med netafbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
	Vægt, kapsling IP21, IP55, IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabel 10.6

Se sikringsklassificering i 10.3.1 Sikringer

1) Høj overbelastning = 160 % moment i løbet af 60 sek., Normal overbelastning = 110 % moment i løbet af 60 sek.

2) American Wire Gauge.

3) Målt med 5 m skærmede motorkabler ved nominel belastning og frekvens.

4) Det typiske effekttab sker under nominelle belastningsbetingelser og forventes at ligge inden for +/-15 % (tolerance skal ses i forhold til variationen i spændings- og kabelbetingelser).

Værdierne er baseret på typisk motorvirkningsgrad (eff2/eff3-skillevinje). Motorer med mindre virkningsgrad vil ligeledes bidrage til effekttabet i frekvensomformereren og omvendt.

Hvis switchfrekvensen øges i forhold til fabriksindstillingen, kan effekttabet stige markant.

LCP og typisk strømforbrug for styrekort medfølger. Flere optioner og kundebelastning kan tilføre op til 30 W til effekttabet. (Dog typisk kun 4 W ekstra for et fuldt belastet styrekort eller optioner til port A eller port B).

Selvom målinger foretages med udstyr af meget høj kvalitet, skal man tage forbehold for en vis unøjagtighed i målingerne (+/-5 %).

5) De tre værdier for maks. kabelareal er for henholdsvis kabel med enkelt kerne, fleksibelt kabel og fleksibelt kabel med muffe.

<b>Netforsyning 3 x 525-600V AC (kun FC 302)</b>									
FC 302		PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
	Typisk akseffekt [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
	Kapsling IP20, 21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	Kapsling IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Udgangsstrøm</b>									
	Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
	Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
	Kontinuerlig (3 x 551-600V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
	Periodisk (3 x 551-600V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
	Kontinuerlig kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
	Kontinuerlig kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
<b>Maks. indgangsstrøm</b>									
	Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
	Periodisk (3 x 525-600V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
<b>Yderligere specifikationer</b>									
	IP20, 21 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))							
	IP55, 66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)							
	Maks. kabelareal <sup>5)</sup> med afbryder	6,4,4 (10,12,12)							
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261
	Vægt, kapsling IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
	Vægt, kapsling IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabel 10.7

Netforsyning 3 x 525-600V AC											
FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Høj/normal belastning <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisk akseleffekt [kW]		11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
	Kapsling IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
	Kapsling IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Udgangsstrøm											
	Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
	Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
	Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
	Periodisk (3 x 525-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
	Kontinuerlig kVA (550 V AC) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
	Kontinuerlig kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Maks. indgangsstrøm											
	Kontinuerlig ved 550V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
	Periodisk ved 550V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
	Kontinuerlig ved 575V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
	Periodisk ved 575V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Yderligere specifikationer											
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, bremse, motor og belastningsfordeling)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
	Maks. kabelareal med afbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1,2, 2)	
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>		225		285		329		700		700
	Vægt, kapsling IP21, [kg]	23		23		27		27		27	
	Vægt, kapsling IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5	
Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		

Tabel 10.8

Netforsyning 3 x 525-600V AC									
FC 302		P37K		P45K		P55K		P75K	
Høj/normal belastning*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typisk akseleffekt [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
	Kapsling IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
	Kapsling IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Udgangsstrøm									
	Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
	Periodisk (3 x 525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
	Kontinuerlig (3 x 525-600V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
	Periodisk (3 x 525-600V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
	Kontinuerlig kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
	Kontinuerlig kVA (575 V AC) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Maks. indgangsstrøm									
	Kontinuerlig ved 550V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
	Periodisk ved 550V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
	Kontinuerlig ved 575V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
	Periodisk ved 575V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Yderligere specifikationer									
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning og motor)	50 (1)				150 (300MCM)			
	IP20 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (bremse og belastningsfordeling)	50 (1)				95 (4/0)			
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (netforsyning, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)				150 (300MCM)			
	IP21, IP55, IP66 maks. kabelareal <sup>5)</sup> (bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)				95 (4/0)			
	Maks. kabelstørrelse med netafbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>		850		1100		1400		1500
	Vægt, kapsling IP20 [kg]	35		35		50		50	
	Vægt, kapsling IP21, IP55 [kg]	45		45		65		65	
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabel 10.9

Netforsyning 3 x 525-690 VAC									
FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K	
Høj/normal belastning <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typisk akseffekt ved 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
	Typisk akseffekt ved 575 V [HK]	11	15	15	20	20	25	25	30
	Typisk akseffekt ved 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
	Kapsling IP21, 55	B2		B2		B2		B2	
Udgangsstrøm									
	Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 525-550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
	Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 551-690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
	Kontinuerlig KVA (ved 550 V) [KVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
	Kontinuerlig KVA (ved 575 V) [KVA]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
	Kontinuerlig KVA (ved 690 V) [KVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Maks. indgangsstrøm									
	Kontinuerlig (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 525-690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Yderligere specifikationer									
	Maks. kabelareal (netforsyning, belastningsfordeling og bremse) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35,-,- (2,-,-)							
	Maks. kabelareal (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
	Maks. kabelstørrelse med netafbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10,10 (6,8, 8)							
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	228		285		335		375	
	Vægt, kapsling IP21, IP55 [kg]	27							
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabel 10.10

<b>Netforsyning 3 x 525-690 V AC</b>												
FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K		
Høj/normal belastning*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Typisk akseffekt ved 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75	
	Typisk akseffekt ved 575 V [HK]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100	
	Typisk akseffekt ved 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90	
	Kapsling IP21, 55	C2		C2		C2		C2		C2		
<b>Udgangsstrøm</b>												
	Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105	
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 525-550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5	
	Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100	
	Periodisk (60 sek. overbelastning) (3 x 551-690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110	
	Kontinuerlig KVA (ved 550 V) [KVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	
	Kontinuerlig KVA (ved 575 V) [KVA]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	
	Kontinuerlig KVA (ved 690 V) [KVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5	
<b>Maks. indgangsstrøm</b>												
	Kontinuerlig (ved 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99	
	Kontinuerlig (ved 575 V) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9	
<b>Yderligere specifikationer</b>												
	Maks. kabelareal (netforsyning og motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	150 (300MCM)										
	Maks. kabelareal (belastningsfordeling og bremse) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	95 (3/0)										
	Maks. kabelstørrelse med netafbryder [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)			-	
	Anslået effekttab ved maks. belastning [W] <sup>4)</sup>	480	592			720		880		1200		
	Vægt, kapsling IP21, IP55 [kg]	65										
	Virkningsgrad <sup>4)</sup>	0,98	0,98			0,98		0,98		0,98		

**10**
**Tabel 10.11**

Se sikringsklassificering i 10.3.1 Sikringer

1) Høj overbelastning = 160 % moment i løbet af 60 sek., Normal overbelastning = 110 % moment i løbet af 60 sek.

2) American Wire Gauge.

3) Målt med 5 m skærmede motorkabler ved nominel belastning og frekvens.

4) Det typiske effekttab sker under nominelle belastningsbetingelser og forventes at ligge inden for +/-15 % (tolerance skal ses i forhold til variationen i spændings- og kabelbetingelser).

Værdierne er baseret på typisk motorvirkningsgrad (eff2/eff3-skillevinkel). Motorer med mindre virkningsgrad vil ligeledes bidrage til effekttabet i frekvensomformerer og omvendt.

Hvis switchfrekvensen øges i forhold til fabriksindstillingen, kan effekttabet stige markant.

LCP og typisk strømforbrug for styrekort medfølger. Flere optioner og kundebelastning kan tilføre op til 30 W til effekttabet. (Dog typisk kun 4 W ekstra for et fuldt belastet styrekort eller optioner til port A eller port B).

Selvom målinger foretages med udstyr af meget høj kvalitet, skal man tage forbehold for en vis unøjagtighed i målingerne (+/-5 %).

5) De tre værdier for maks. kabelareal er for henholdsvis kabel med enkelt kerne, fleksibelt kabel og fleksibelt kabel med muffe.



## 10.2 Generelle tekniske data

**Netforsyning:**

Forsyningsklemmer (6-puls)	L1, L2, L3
Forsyningsklemmer (12-puls)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Forsyningsspænding	200-240V ±10 %
Forsyningsspænding	FC 301: 380-480V/FC 302: 380-500V ±10 %
	FC 302: 525-600V ±10 %
Forsyningsspænding	FC 302: 525-690V ±10 %

*Netspænding lav/netudfald:*

I tilfælde af lav netspænding eller netudfald fortsætter frekvensomformereren, indtil mellemkredsspændingen kommer ned under mindste stopniveau, hvilket typisk svarer til 15 % under frekvensomformerens laveste nominelle forsyningsspænding. Opstart og fuldt moment kan ikke forventes ved netspænding lavere end 10 % under frekvensomformerens laveste nominelle forsyningsspænding.

Forsyningsfrekvens	50/60 Hz ±5 %
Maks. midlertidig ubalance mellem netfaser	3,0 % af nominel forsyningsspænding
Reel effektfaktor ( $\lambda$ )	≥ 0,9 nominelt ved nominel belastning
Effektfordyningsfaktor ( $\cos \phi$ )	nær apparat (> 0,98)
Kobling på forsyningsindgang L1, L2, L3 (opstarter) ≤ 7,5kW	maksimum 2 gange/min.
Kobling på forsyningsindgang L1, L2, L3 (opstarter) 11-75 kW	maksimum 1 gang/min.
Kobling på forsyningsindgang L1, L2, L3 (opstarter) ≥ 90kW	maksimum 1 gang/2 min.
Miljø i henhold til EN60664-1	overspændingskategori III/forureningsgrad 2

Apparatet er egnet til brug i et kredsløb, der kan levere maks. 100.000 RMS symmetriske ampere, 240/500/600/690V maksimum.

**Motorudgang (U, V, W):**

Udgangsspænding	0-100 % af forsyningsspændingen
Udgangsfrekvens (0,25-75kW)	FC 301: 0,2-1000Hz/FC 302: 0-1000 Hz
Udgangsfrekvens (90-1000kW)	0-800 <sup>1)</sup> Hz
Udgangsfrekvens i Flux mode (kun FC 302)	0-300Hz
Kobling på udgang	Ubegrænset
Rampetider	0,01-3600sek.

<sup>1)</sup> Spændings- og effektafhængig

**Momentkarakteristikker:**

Startmoment (konstant moment)	maksimum 160 % i 60 sek. <sup>1)</sup>
Startmoment	maksimum 180 % op til 0,5 sek. <sup>1)</sup>
Overmoment (konstant moment)	maksimum 160 % i 60 sek. <sup>1)</sup>
Startmoment (variabelt moment)	maksimum 110 % i 60 sek. <sup>1)</sup>
Overmoment (variabelt moment)	maks. 110 % i 60 sekunder

Momentstigetid i (uafhængigt af fsw) 10 ms

Momentstigetid i FLUX (for 5 kHz fsw) 1 ms

<sup>1)</sup> Procentdel gælder det nominelle moment.

<sup>2)</sup> Momentresponstiden afhænger af applikation og belastning, men som en generel regel er momenttrinnet fra 0 til referencen 4-5 x momentstigetiden.

**Digitale indgange:**

Programmerbare digitale indgange	FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 4 (6) <sup>1)</sup>
Klemmenummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logik	PNP eller NPN
Spændingsniveau	0-24 V DC
Spændingsniveau, logisk '0' PNP	< 5 V DC
Spændingsniveau, logisk '1' PNP	> 10 V DC
Spændingsniveau, logisk '0' NPN <sup>2)</sup>	> 19 V DC
Spændingsniveau, logisk '1' NPN <sup>2)</sup>	< 14 V DC
Maksimumspænding på indgang	28 V DC
Pulsfrekvensområde	0-110 kHz

(Driftscyklus) min. pulsbredde	4,5ms
Indgangsmodstand, $R_i$	ca. 4 k $\Omega$

Sikker standsning, klemme 37<sup>3, 4)</sup> (Klemme 37 er fast PNP-logik):

Spændingsniveau	0-24 V DC
Spændingsniveau, logisk '0' PNP	< 4 V DC
Spændingsniveau, logisk '1' PNP	> 20 V DC
Maksimumspænding på indgang	28 V DC
Typisk strømindgang på 24 V	50 mA rms
Typisk strømindgang på 20 V	60 mA rms
Indgangskapacitans	400 nF

Alle digitale indgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

<sup>1)</sup> Klemme 27 og 29 kan også programmeres som udgange.

<sup>2)</sup> Undtagen sikker standsning på indgangsklemme 37.

<sup>3)</sup> Se 2.4.5.8 Klemme 37 for oplysninger om klemme 37 og sikker standsning.

<sup>4)</sup> Når der anvendes en kontaktor med en DC-spole inden i i kombination med sikker standsning, er det vigtigt at lave en returvej til strømmen fra spolen, når den slukkes. Dette kan gøres ved at bruge en friløbsdiode (eller alternativt en 30 eller 50V MOV for hurtigere responstid) i spolen. Almindelige kontaktorer kan købes med denne diode.

Analoge indgange:

Antal analoge indgange	2
Klemmenummer	53, 54
Tilstande	Spænding eller strøm
Tilstandsvalg	Kontakt S201 og kontakt S202
Spændingstilstand	Kontakt S201/kontakt S202 = OFF (U)
Spændingsniveau	FC 301: 0 til + 10/ FC 302: -10 til +10 V (skalerbar)
Indgangsmodstand, $R_i$	ca. 10 k $\Omega$
Maks. spænding	$\pm$ 20 V
Strømtilstand	Kontakt S201/kontakt S202 = ON (I)
Strømniveau	0/4 til 20 mA (skalerbar)
Indgangsmodstand, $R_i$	ca. 200 $\Omega$
Maks. strøm	30 mA
Opløsning for analoge indgange	10 bit (+ fortegn)
Nøjagtighed for analoge indgange	Maks. fejl 0,5 % af fuld skala
Båndbredde	FC 301: 20 Hz/ FC 302: 100 Hz

Alle analoge indgange er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

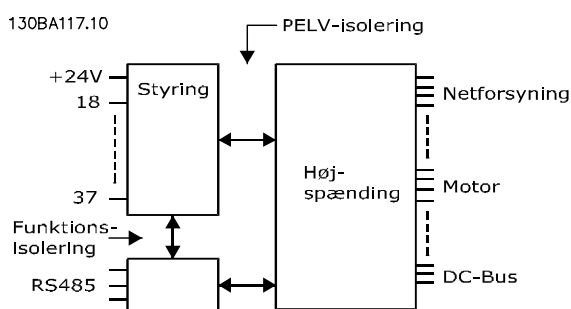


Illustration 10.1

Puls-/encoder-indgange:

Programmerbare puls-/encoder-indgange	2/1
Klemmenummer, puls/encoder	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup>
Maks. frekvens på klemme 29, 32, 33	110 kHz (push-pull-styret)
Maks. frekvens på klemme 29, 32, 33	5 kHz (åben kollektor)
Min. frekvens på klemme 29, 32, 33	4 Hz
Spændingsniveau	se 10.2.1 Digitale indgange:

Maksimumspænding på indgang	28 V DC
Indgangsmodstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ
Pulsindgangsøjagtighed (0,1-1kHz)	Maks. fejl: 0,1 % af fuld skala
Pulsindgangsøjagtighed (1-11 kHz)	Maks. fejl: 0,05 % af fuld skala

*Puls- og encoderindgangene (klemme 29, 32, 33) er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.*

<sup>1)</sup> Kun FC 302

<sup>2)</sup> Pulsindgange 29 og 33

<sup>3)</sup> Encoderindgange: 32 = A og 33 = B

**Digital udgang:**

Programmerbare digital-/pulsudgange	2
Klemmenummer	27, 29 <sup>1)</sup>
Spændingsniveau ved digital-/frekvensudgang	0-24 V
Maks. udgangsstrøm (plade eller kilde)	40 mA
Maksimumbelastning ved udgangsfrekvens	1 kΩ
Maks. kapacitiv belastning ved udgangsfrekvens	10 nF
Min. udgangsfrekvens ved udgangsfrekvens	0 Hz
Maks. udgangsfrekvens ved udgangsfrekvens	32 kHz
Nøjagtighed på udgangsfrekvens	Maks. fejl: 0,1 % af fuld skala
Opløsning på udgangsfrekvensen	12 bit

<sup>1)</sup> Klemme 27 og 29 kan også programmeres som indgang.

*Den digitale udgang er galvanisk isoleret fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.*

**Analog udgang:**

Antal programmerbare analoge udgange	1
Klemmenummer	42
Strømområde ved analog udgang	0/4 - 20 mA
Maks. GND-belastning - analog udgang	500Ω
Nøjagtighed på analog udgang	Maks. fejl: 0,5 % af fuld skala
Opløsning på analog udgang	12 bit

*Den analoge udgang er galvanisk isoleret fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.*

**Styrekort, 24 V DC-udgang:**

Klemmenummer	12, 13
Udgangsspænding	24 V +1, -3 V
Maks. belastning	FC 301: 130 mA/ FC 302: 200 mA

*24 V DC-forsyningen er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV), men har samme potentiale som de analoge og digitale indgange og udgange.*

**Styrekort, 10 V DC-udgang:**

Klemmenummer	50
Udgangsspænding	10,5 V ±0,5 V
Maks. belastning	15 mA

*Forsyningen på 10 V DC er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.*

**Styrekort, RS-485 seriel kommunikation:**

Klemmenummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klemmenummer 61	Fælles for klemme 68 og 69

*Den serielle RS-485-kommunikationskreds er funktionelt adskilt fra andre centrale kredse og galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV).*

**Styrekort, seriel kommunikation med USB:**

USB-standard	1.1 (fuld hastighed)
USB-stik	USB-stik til "apparat" af B-typen

*Tilslutning til pc foretages via et standard værts-/apparats-USB-kabel.*

*USB-tilslutningen er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.*

USB-tilslutningen er *ikke* galvanisk adskilt fra jordbeskyttelsen. Brug kun en isoleret bærbar computer som pc-tilslutning til USB-stikket på frekvensomformereren.

**Relæudgange:**

Programmerbare relæudgange	FC 301 alle kW: 1 / FC 302 alle kW: 2
Relæ 01 klemmenummer	1-3 (bryde), 1-2 (slutte)
Maks. klemmebelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 1-3 (NC), 1-2 (NO) (resistiv belastning)	240 V AC, 2 A
Maks. klemmebelastning (AC-15) <sup>1)</sup> (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. klemmebelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 1-2 (NO), 1-3 (NC) (resistiv belastning)	60 V DC, 1 A
Maks. klemmebelastning (DC-13) <sup>1)</sup> (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Relæ 02 (kun FC 302) Klemmenummer	4-6 (bryde), 4-5 (slutte)
Maks. klemmebelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (resistiv belastning) <sup>2)3)</sup> Overspænding kat. II	400 V AC, 2 A
Maks. klemmebelastning (AC-15) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. klemmebelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (resistiv belastning)	80 V DC, 2 A
Maks. klemmebelastning (DC-13) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Maks. klemmebelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (resistiv belastning)	240 V AC, 2 A
Maks. klemmebelastning (AC-15) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. klemmebelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (resistiv belastning)	50 V DC, 2 A
Maks. klemmebelastning (DC-13) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Min. klemmebelastning på 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Miljø i overensstemmelse med EN 60664-1	overspændingskategori III/forureningsgrad 2

<sup>1)</sup> IEC 60947 del 4 og 5

Relækontakterne er galvanisk isoleret fra resten af kredsløbet ved forstærket isolering (PELV).

<sup>2)</sup> Overspændingskategori II

<sup>3)</sup> UL-applikationer 300 V AC 2 A

**Kabellængder og kabelareal for styrekabler<sup>1)</sup>:**

Maks. motorkabellængde, skærmet	FC 301: 50 m/FC 301 (A1): 25 m/ FC 302: 150 m
Maks. motorkabellængde, uskærmet	FC 301: 75 m/FC 301 (A1): 50 m/ FC 302: 300 m
Maks. tværsnit til styreklemmer, blød/ubøjelig ledning uden kabelendemuffer	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Maks. areal til styreklemmer, blød ledning med kabelendemuffer	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maks. areal til styreklemmer, blød ledning med kabelendemuffer med krave	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimumtværsnit til styreklemmer	0,25 mm <sup>2</sup> / 24 AWG

<sup>1)</sup> Se tabeller over elektriske data for oplysninger om strømkabler.

**Ydelse for styrekort:**

Interval for scanning	FC 301: 5 ms/FC 302: 1ms
Styrekarakteristik:	
Opløsning for udgangsfrekvens ved 0-1.000 Hz	± 0,003 Hz
Gentaget nøjagtighed for <i>Præcis start, stop</i> (klemme 18, 19)	± 0,1 ms
Systemresponstid (klemme 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Hastighedsstyringsområde (åben sløjfe)	1:100 af synkron hastighed
Hastighedsstyringsområde (lukket sløjfe)	1:1.000 af synkron hastighed
Hastighedsnøjagtighed (åben sløjfe)	30-4.000 O/MIN: fejl ± 8 O/MIN
Hastighedsnøjagtighed (lukket sløjfe), afhængigt af opløsningen for feedback-enheden	0-6.000 O/MIN: fejl ± 0,15 O/MIN
Momentstyringsnøjagtighed (hastighedsfeedback)	maks. fejl ± 5 % af nominelt moment

Alle styrekarakteristikker er baserede på en 4-polet asynkron motor

**Miljø:**

Kapsling	IP20 <sup>1)</sup> /type 1, IP21 <sup>2)</sup> /Type 1, IP55/Type 12, IP 66
Vibrationstest	1,0g
Maks. relativ luftfugtighed	5 % - 93 % (IEC 721-3-3; klasse 3K3 (ikke-kondenserende) under drift
Aggressivt miljø (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-test	klasse Kd
Omgivelsestemperatur <sup>3)</sup>	Maks. 50 °C (Døgngennemsnit maksimum 45 °C)

<sup>1)</sup> Kun for ≤ 3,7kW (200-240V), ≤ 7,5kW (400 - 480/ 500V)

<sup>2)</sup> Som kapslingsæt til ≤ 3,7kW (200-240V), ≤ 7,5kW (400 - 480/ 500V)

<sup>3)</sup> Derating for høj omgivelsestemperatur, se særlige forhold i Design Guiden

Minimumomgivelsestemperatur ved fuld drift	0 °C
Minimumomgivelsestemperatur med reduceret ydeevne	- 10 °C
Temperatur ved opbevaring/transport	-25 - +65/70 °C
Maks. højde over havet uden derating	1000m

Derating for stor højde, se særlige forhold i Design Guiden

EMC-standarder, emission	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMC-standarder, immunitet	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Se afsnittet om særlige forhold i Design Guiden.

Beskyttelse og funktioner:

- Elektronisk termisk motorbeskyttelse mod overbelastning.
- Temperatuvervågning af kølepladen sikrer, at frekvensomformereren tripper, hvis temperaturen når et niveau, der er angivet på forhånd. En overbelastningstemperatur kan ikke nulstilles, før kølepladens temperatur befinder sig under de værdier, der er angivet i tabellerne på de følgende sider (retningslinje – disse temperaturer kan variere for forskellige effektstørrelser, kapslingsstørrelser, kapslingsgrader osv.).
- frekvensomformereren er beskyttet imod kortslutning på motorklemmerne U, V, W.
- Hvis der mangler en netfase, tripper frekvensomformereren eller afgiver en advarsel (afhænger af belastningen).
- Overvågning af mellemkredsspændingen sikrer, at frekvensomformereren tripper, hvis mellemkredsspændingen bliver for lav eller for høj.
- frekvensomformereren kontrollerer hele tiden for kritiske niveauer på den indre temperatur, belastningsstrømmen, højspænding på mellemkredsen og lave motorhastigheder. Som modtræk til kritiske niveauer kan frekvensomformereren justere switchfrekvensen og/eller helt ændre switchmønster for at sikre frekvensomformerens ydeevne.

### 10.3 Sikringstabeller

Det anbefales at bruge sikringer og/eller afbrydere på forsynings siden som beskyttelse, hvis der skulle forekomme komponentnedbrud inden i frekvensomformereren (første fejl).

#### BEMÆRK!

Dette er obligatorisk for at sikre overholdelse af IEC 60364 til CE eller NEC 2009 til UL.



Personale og materiel skal beskyttes mod konsekvensen af komponentnedbrud inden i frekvensomformereren.

#### Overbelastningssikring af grenledninger

For at beskytte anlægget mod elektriske farer og brandfarer skal alle grenledninger i et anlæg, koblingsudstyr, maskiner osv. beskyttes mod kortslutning og overstrøm i henhold til nationale/internationale bestemmelser.

#### BEMÆRK!

De givne anbefalinger omfatter ikke overbelastningssikring af grenledninger til UL.

#### Kortslutningsbeskyttelse:

Danfoss anbefaler brug af de sikringer/afbrydere, der er angivet nedenfor, for at beskytte servicemedarbejdere og materiel i tilfælde af komponentnedbrud i frekvensomformereren.

#### 10.3.1 Anbefalinger



I tilfælde af en fejl kan det resultere i skader på frekvensomformereren og andet udstyr, hvis anbefalingerne vedrørende sikringer ikke er blevet fulgt.

I følgende tabeller angives den anbefalede nominelle strøm. Anbefalede sikringer er af typen gG for små til mellem effektstørrelser. aR-sikringer anbefales til store effektstørrelser. Hvad angår afbrydere, er Moeller-typerne blevet testet med henblik på at finde en anbefaling. Andre afbrydere kan anvendes, hvis de begrænser energien til frekvensomformereren til et niveau, der er lig med eller lavere end Moeller-afbryderne.

Hvis sikringer/afbrydere, der følger anbefalingerne, vælges, vil mulige skader på frekvensomformereren hovedsagligt være begrænset til skader inden i apparatet.

Se Applikationsanvisningen *Sikringer og afbrydere*, MN. 90.TX.YY for oplysninger

Sikringerne er egnede til brug i et kredsløb, der kan levere maks. 100.000 A RMS (symmetriske), 240 V, 480 V, 500 V eller 600 V afhængigt af frekvensomformerens spændingsklassificering. Med de korrekte sikringer er frekvensomformerens kortslutningsstrømklassificering (SCCR) 100.000 A RMS.

### 10.3.2 Overholdelse af CE

Det er obligatorisk at anvendes sikringer eller afbrydere for at overholde IEC 60364. Danfoss anbefaler, at der bruges et udvalg af følgende.

Kapsling	FC 300 Power	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maks. sikring	Anbefalet afbryder	Maks. tripniveau
størrelse	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5-22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabel 10.12 200-240V, kapslingsstørrelse A, B og C

Kapsling	FC 300 Power	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maks. sikring	Anbefalet afbryder	Maks. tripniveau
størrelse	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	-	-

Tabel 10.13 380-500V, kapslingsstørrelse A, B, C, D, E og F

Kapsling	FC 300 Power	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maks. sikring	Anbefalet afbryder	Maks. tripniveau
størrelse	[kW]			Moeller	[A]
A2	0-7,5-4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5-7,5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0,75-7,5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabel 10.14 525-600V, kapslingsstørrelse A, B og C



Kapsling	FC 300 Power	Anbefalet sikringsstørrelse	Anbefalet maks. sikring	Anbefalet afbryder	Maks. tripniveau
størrelse	[kW]			Moeller	[A]
B2	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-125 (45) gG-160 (55-75)	-	-
	37	gG-63 (37)			
	45	gG-80 (45)			
	55	gG-100 (55)			
	75	gG-125 (75)			
D	37-315	gG-125 (37)	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	-	-
		gG-160 (45)			
		gG-200 (55-75)			
		aR-250 (90)			
		aR-315 (110)			
		aR-350 (132-160)			
		aR-400 (200)			
		aR-500 (250)			
aR-550 (315)					
E	355-560	aR-700 (355-400)	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	-	-
		aR-900 (500-560)			
F	630-1200	aR-1600 (630-900)	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	-	-
		aR-2000 (1000)			
		aR-2500 (1200)			

Tabel 10.15 525-690V, kapslingsstørrelser B, C, D, E og F

**Overholdelse af UL**

Sikringer eller afbrydere er lovpligtig for overholdelse af NEC 2009. Vi anbefaler at bruge et udvalg af følgende

Sikringerne nedenfor egner sig til brug i et kredsløb, der kan levere maks. 100.000 Arms (symmetriske), 240V eller 480V eller 500V eller 600 V afhængigt af frekvensomformerens spændingsklassificering. Med de passende sikringer er frekvensomformerens kortslutningsstrømklassificering (SCCR) 100.000 Arms.

FC 300 Power	Anbefalet maks. sikring					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Type RK1 <sup>1)</sup>	Type J	Type T	Type CC	Type CC	Type CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabel 10.16 200-240V, kapslingsstørrelse A, B og C

FC 300 Power	Anbefalet maks. sikring			
	SIBA	Littel-sikring	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Type RK1	Type RK1	Type CC	Type RK1 <sup>3)</sup>
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabel 10.17 200-240V, kapslingsstørrelse A, B og C

FC 300 Power	Anbefalet maks. sikring			
	Bussmann	Littel-sikring	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Type JFHR2 <sup>2)</sup>	JFHR2	JFHR2 <sup>4)</sup>	J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabel 10.18 200-240V, kapslingsstørrelse A, B og C

- 1) KTS-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for KTN til 240 V-frekvensomformere.
- 2) FWH-sikringer fra Bussmann kan bruges i stedet for FWX til 240 V-frekvensomformere.
- 3) A6KR-sikringer fra FERRAZ SHAWMUT kan bruges i stedet for A2KR til 240 V-frekvensomformere.
- 4) A50X-sikringer fra FERRAZ SHAWMUT kan bruges i stedet for A25X til 240 V-frekvensomformere.

FC 300 Power	Anbefalet maks. sikring					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Type RK1	Type J	Type T	Type CC	Type CC	Type CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabel 10.19 380-500V, kapslingsstørrelse A, B og C

FC 302 Power	Anbefalet maks. sikring			
	SIBA	Littel-sikring	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]	Type RK1	Type RK1	Type CC	Type RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabel 10.20 380-500V, kapslingsstørrelse A, B og C

FC 302 Power	Anbefalet maks. sikring			
	Bussmann	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut	Littel-sikring
[kW]	JFHR2	J	JFHR2 <sup>1)</sup>	JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabel 10.21 380-500V, kapslingsstørrelse A, B og C

1) Ferraz-Shawmut A50QS-sikringer kan bruges i stedet for A50P-sikringer.

FC 302 Power	Anbefalet maks. sikring					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Type RK1	Type J	Type T	Type CC	Type CC	Type CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabel 10.22 525-600V, kapslingsstørrelse A, B og C

FC 302 Power	Anbefalet maks. sikring			
	SIBA	Littel-sikring	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Type RK1	Type RK1	Type RK1	J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabel 10.23 525-600V, kapslingsstørrelse A, B og C

<sup>1)</sup> \*170M-sikringer fra Bussmann bruger en -/80 visuel indikator, -TN/80 Type T-, -/110- eller TN/110 Type T-indikatorsikringer af samme størrelse og strømstyrke kan erstattes.

FC 302 [kW] Power	Anbefalet maks. sikring							
	Maks. for- sikring	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* Overholdelse af UL kun 525-600V

Tabel 10.24 525-690V\*, kapslingsstørrelser B og C

## 10.4 Tilspændingsmomenter på tilslutningsklemmer

Kaps- ling	Effekt (kW)			Moment (Nm)						
	200-240V	380-480/500 V	525-600V	525-690V	Netfor- syning	Motor	DC- tilslutnin- g	Bremse	Jord	Relæ
A2	0,25-2,2	0,37-4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,0-3,7	5,5-7,5	0,75-7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0,25-2,2	0,37-4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0,25-3,7	0,37-7,5	0,75-7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5-7,5	11 - 15	11 - 15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5-7,5	11 - 15	11 - 15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11 - 15	18 - 30	18 - 30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15 - 22	30 - 45	30 - 45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30 - 37	55 - 75	55 - 75	30 - 75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18 - 22	37 - 45	37 - 45		10	10	10	10	3	0,6
C4	30 - 37	55 - 75	55 - 75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabel 10.25 Tilspænding af klemmer

<sup>1)</sup> Til forskellige kabelmål x/y, hvor  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  og  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## Indeks

<b>A</b>		<b>Definitioner På Advarsler Og Alarmer</b> .....	53
A53.....	18	<b>Derating</b> .....	9, 56
A54.....	18	<b>Digital</b>	
		Indgang.....	18, 50, 56
		Udgang.....	80
		<b>Digitale</b>	
		Indgange.....	16, 50, 36
		Indgange.....	78
<b>Å</b>		<b>Driftskommando</b> .....	29
Åben Sløjfe.....	18, 34		
<b>A</b>		<b>E</b>	
AC Bølgeform.....	6, 7	Effektafhængige.....	66
Advarsels-		Effektfaktoren.....	7
Og Alarmtyper.....	51	Eksempler På Programmering Af Styreklemmer.....	35
Og Alarmvisninger.....	51	<b>Ekstern</b>	
Advarsler.....	51	Sikring.....	18
Afbrydere.....	25	Spærring.....	36
Afbryderkontakt.....	26	<b>Eksterne</b>	
Afbryderkontakter.....	24	Kommandoer.....	7, 48
Afkøling.....	9	Spænding.....	34
Afstand		Styreenheder.....	6
Afstand.....	9	<b>Ekstraudstyr</b> .....	6, 18, 26
For Køling.....	25	<b>Ekstraudstyret</b> .....	14
Alarmer.....	51	<b>Elektrisk Støj</b> .....	14
Alarmlog.....	33, 31	<b>EMC</b> .....	25
AMA		<b>Encoderens Omdrejningsretning</b> .....	28
Med T27 Tilsluttet.....	43		
Uden T27 Tilsluttet.....	43	<b>F</b>	
Analog Udgang.....	16, 80	Feedback.....	18, 25, 59, 49, 61
Analoge Indgange.....	16, 55, 79	Fejlfinding.....	63
Applikationseksempler.....	43	Fejlfindings.....	55
Auto		Fejllog.....	31, 33
Mode.....	31	Fejlmeddelelser.....	55
On.....	48, 50, 32	Fjernbetjente Kommandoer.....	6
Automatisk Motortilpasning.....	27, 48	Fjernprogrammering.....	42
Auto-nulstilling.....	30	Fjernreferencen.....	49
<b>B</b>		<b>Flere</b>	
Bagpladen.....	10	Frekvensomformere.....	13, 14
Beskyttelse Og Funktioner.....	82	Motorer.....	24
Betjeningskasterne.....	32	<b>Flydende Delta</b> .....	15
Bremse.....	58	<b>Før Start</b> .....	24
Bremsning.....	48	Føring Af Motorkablerne.....	14
Brumsløjfer.....	17	Forsyningsspænding.....	15, 16, 24, 58
<b>D</b>		<b>Fuld Belastningsstrøm</b> .....	24
Danfoss FC.....	23	<b>Fulde Belastningsstrøm</b> .....	9
DC Link.....	55	<b>Funktionstest</b> .....	5, 24, 29
DC-strøm.....	7	<b>G</b>	
DC-strømmen.....	7	Godkendelser.....	1

Indeks	Betjeningsvejledning til VLT®AutomationDrive
<b>H</b>	
Hand On.....	28, 48, 32
Harmoniske Strømme.....	7
Hastighedsreference.....	18, 35, 43
Hastighedsreferencen.....	29, 48
Hovedmenu.....	31
Hovedmenuen.....	34
Hurtig Opsætning.....	27
<b>I</b>	
IEC 61800-3.....	15
Indgangene.....	18
Indgangsafbryderen.....	15
Indgangsklemmer.....	11, 18, 55
Indgangsklemmerne.....	24
Indgangssignal.....	35
Indgangssignaler.....	18
Indgangsspænding.....	51
Indgangsspændingen.....	26
Indgangsstrømmen.....	15
Induceret Spænding.....	13
Initialisere.....	33
Initialisering.....	33
Installation.....	5, 23
Installationen.....	25
Isoleret Netforsyning.....	15
<b>J</b>	
Jævnstrøm.....	49
<b>Jordet</b>	
Jordet.....	24
Delta.....	15
<b>Jording</b>	
Jording.....	13, 14, 25
Med Skærmet Kabel.....	14
Jordings.....	15
Jordledning.....	13, 25
Jordtilslutninger.....	14
Jordtilslutningerne.....	25
<b>K</b>	
Kabellængder Og Kabelareal.....	81
Kabelstørrelser.....	14
<b>Klemme</b>	
53.....	34, 18
54.....	18
Klemmerne.....	15
<b>Køling.....</b>	
9	
<b>Kommunikationsoptions.....</b>	
58	
<b>Kopiering Af Parameterindstillinger.....</b>	
32	
<b>Kravene Til Afstand.....</b>	
9	
<b>Kvikmenuen.....</b>	
37, 34	
<b>L</b>	
<b>Lækstrøm</b>	
Lækstrøm.....	24, 13
(>3,5 MA).....	14
<b>LCP-betjeningspanelet.....</b>	
30	
<b>Ledning.....</b>	
14	
<b>Ledningsstørrelser.....</b>	
13	
<b>Løfte.....</b>	
10	
<b>Lokal</b>	
Betjening.....	32, 48
Start.....	28
<b>Lokalbetjening.....</b>	
30	
<b>Lokalt.....</b>	
30	
<b>Lokaltilstand.....</b>	
28	
<b>Lukket Sløjfe.....</b>	
18	
<b>M</b>	
<b>Main Menu.....</b>	
31	
<b>Manuel Initialisering.....</b>	
33	
<b>MCT-10-opsætningssoftware.....</b>	
42	
<b>Mekanisk Bremsstyring.....</b>	
22	
<b>Menustruktur.....</b>	
37	
<b>Menustrukturen.....</b>	
32	
<b>Menutaster.....</b>	
30	
<b>Menutasterne.....</b>	
31	
<b>Metalrør.....</b>	
25	
<b>Modbus RTU.....</b>	
23	
<b>Momentgrænsen.....</b>	
28	
<b>Momentkarakteristikker.....</b>	
78	
<b>Monteres.....</b>	
10	
<b>Montering.....</b>	
17, 25, 26	
<b>Monteringen.....</b>	
13	
<b>Monterings.....</b>	
9	
<b>Motorbeskyttelse.....</b>	
13, 82	
<b>Motordata.....</b>	
27, 56, 60, 27	
<b>Motordata-.....</b>	
33	
<b>Motordataene.....</b>	
28	
<b>Motoreffekt.....</b>	
11, 60	
<b>Motorens</b>	
Omdrejningsretning.....	28, 31
Status.....	6
<b>Motorhastigheder.....</b>	
26	



Indeks	Betjeningsvejledning til VLT®AutomationDrive
<b>Motorkabler</b>	
Motorkabler.....	13, 14
Og.....	25
<b>Motorkablerne.....</b>	9, 13
<b>Motorstrøm.....</b>	7, 56, 60, 31
<b>Motorstrøm-.....</b>	13
<b>Motorstrømmen.....</b>	13, 27
<b>Motorudgang.....</b>	78
<b>N</b>	
<b>Navigationstaster.....</b>	34, 30, 32
<b>Navigationstasterne.....</b>	26, 48
<b>Netforsyning</b>	
Netforsyning.....	13, 25, 51, 63, 7, 24, 66, 73, 74, 75
(L1, L2, L3).....	78
<b>Netforsyningen.....</b>	13, 15
<b>Netforsynings-.....</b>	13
<b>Netspænding.....</b>	6, 7, 15, 31, 32
<b>Netspændingen.....</b>	7, 11, 49
<b>Nulstillere.....</b>	33
<b>Nulstilles.....</b>	50, 51, 56
<b>Nulstilling.....</b>	30, 61, 32
<b>O</b>	
<b>Omgivelser.....</b>	81
<b>Opsætning.....</b>	29, 31
<b>Opstart.....</b>	5, 25, 33, 34, 24, 63
<b>Overbelastningsbeskyttelse.....</b>	9, 13
<b>Overbelastningssikring Af Grenledninger.....</b>	82
<b>Overspænding.....</b>	49
<b>Overspændings.....</b>	29
<b>Overstrøm.....</b>	49
<b>P</b>	
<b>PELV.....</b>	15, 46
<b>Programmering</b>	
Programmering.....	5, 26, 29, 34, 37, 42, 55, 30, 32
Af Klemmerne.....	18
<b>Programmerings.....</b>	18, 31
<b>Programmerings-.....</b>	33
<b>Programmeringseksempel.....</b>	34
<b>Puls-/encoder-indgange.....</b>	79
<b>Q</b>	
<b>Quick Menu.....</b>	31
<b>R</b>	
<b>Rampe Ned-tiden.....</b>	29
<b>Rampe-op-tiden.....</b>	28
<b>RCD.....</b>	14
<b>Reference.....</b>	1, 43, 48, 49, 31
<b>Referencen.....</b>	50
<b>Relæudgange.....</b>	16, 81
<b>RFI-filter.....</b>	15
<b>RMS-strøm.....</b>	7
<b>Rør.....</b>	13, 25
<b>S</b>	
<b>S-.....</b>	14, 25
<b>Sætpunkt.....</b>	50
<b>Seriel Kommunikation.....</b>	11, 16, 17, 32, 33, 48, 49, 50, 51, 80, 22
<b>Serielt Kommunikationsnetværk.....</b>	6
<b>Sikkerhedsinspektion.....</b>	24
<b>Sikringer.....</b>	13, 25, 63, 25, 82
<b>Sikringerne.....</b>	58
<b>Skærmede</b>	
Kabler.....	13, 25
Styrekabler.....	17
<b>Skærmet Kabel.....</b>	9
<b>Spændingsniveau.....</b>	78
<b>Specifikationer.....</b>	5, 23, 66
<b>Sspecifikationer.....</b>	10
<b>Startbetingelser.....</b>	49
<b>Statusmeddelelser.....</b>	48
<b>Statusstilstand.....</b>	48
<b>Støj.....</b>	13
<b>Støjsolering.....</b>	25
<b>Stopkommando.....</b>	49
<b>Strøm.....</b>	15
<b>Strømgrænsen.....</b>	28
<b>Strømklassificering.....</b>	9, 56
<b>Strømtilslutninger.....</b>	13
<b>Styrekabel.....</b>	17
<b>Styrekabler.....</b>	13, 17, 25, 15
<b>Styrekablerne Til Termistoren.....</b>	15
<b>Styrekarakteristik.....</b>	81
<b>Styreklemmer.....</b>	17, 32, 50
<b>Styreklemmerne.....</b>	11, 27, 48, 35
<b>Styrekort,</b>	
+10 V DC-udgang.....	80
24 V DC-udgang.....	80
RS-485 Seriel Kommunikation.....	80
Seriel Kommunikation Med USB.....	80
<b>Styresignal.....</b>	34, 35
<b>Styresignaler.....</b>	48

Styringsystem.....	6
Switchfrekvens.....	56
Switchfrekvensen.....	49
Symboler.....	1
Systemets Feedback.....	6
Systemopstart.....	29
Systemovervågning.....	51

## T

Tekniske Data.....	78
Temperaturgrænser.....	25
Termistor.....	15, 56, 46
Test Af Lokalbetjening.....	28
Tilspænding Af Klemmer.....	91
Transientbeskyttelse.....	7
Trip.....	51
Tripfunktionen.....	13
Triplås.....	51

## U

Udgangseffektivitet (U, V, W).....	78
Udgangsklemmer.....	11
Udgangsklemmerne.....	24
Udgangssignal.....	37
Udgangsstrøm.....	49, 56

## Y

Ydelse For Styrekort.....	81
---------------------------	----



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

---

Danfoss påtager sig intet ansvar for mulige fejl i kataloger, brochurer og andet trykt materiale. Danfoss forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i sine produkter, herunder i produkter, som allerede er i ordre, såfremt dette kan ske uden at ændre allerede aftalte specifikationer. Alle varemærker i dette materiale tilhører de respektive virksomheder. Danfoss og Danfoss-logoet er varemærker tilhørende Danfoss A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

---

