

# Betjeningsvejledning VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280





## Indholdsfortegnelse

<b>1 Introduktion</b>	<b>4</b>
1.1 Formålet med manualen	4
1.2 Yderligere ressourcer	4
1.3 Dokument- og softwareversion	4
1.4 Produktoversigt	4
1.5 Godkendelser og certificeringer	5
1.6 Bortskaffelse	5
<b>2 Sikkerhed</b>	<b>6</b>
2.1 Sikkerhedssymboler	6
2.2 Uddannet personale	6
2.3 Sikkerhedsforanstaltninger	6
<b>3 Mekanisk installation</b>	<b>8</b>
3.1 Udpakning	8
3.2 Monteringsmiljø	9
3.3 Montering	9
<b>4 Elektrisk installation</b>	<b>11</b>
4.1 Sikkerhedsanvisninger	11
4.2 EMC-korrekt installation	11
4.3 Jording	11
4.4 Diagram over ledningsføring	13
4.5 Adgang	15
4.6 Motortilslutning	15
4.7 Tilslutning af netspænding	16
4.8 Styreledninger	17
4.8.1 Styreklemmetyper	17
4.8.2 Ledningsføring til styreklemmer	18
4.8.3 Aktivering af motordrift (klemme 27)	18
4.8.4 Mekanisk bremsestyring	19
4.8.5 USB datakommunikation	19
4.9 Kontrolliste ved installation	20
<b>5 Idriftsættelse</b>	<b>22</b>
5.1 Sikkerhedsanvisninger	22
5.2 Tilslutning af strøm	22
5.3 Betjening via LCP-betjeningspanel	22
5.3.1 Numerisk LCP-betjeningspanel	22
5.3.2 Højretastfunktionen på NLCP'et	24

5.3.3	Kvikmenu på NLCP'et	24
5.3.4	Hovedmenu på NLCP	26
5.3.5	GLCP-layout	27
5.3.6	Parameterindstillinger	29
5.3.7	Ændring af parameterindstillinger med GLCP	29
5.3.8	Upload/download af data til/fra GLCP	29
5.3.9	Gendannelse af fabriksindstillinger med LCP	29
5.4	Grundlæggende programmering	30
5.4.1	Opsætning af asynkron motor	30
5.4.2	Opsætning af PM-motor i VVC+	30
5.4.3	Automatisk motortilpasning (AMA)	31
5.5	Kontrol af motorens omdrejningsretning	32
5.6	Kontrol af encoderens omdrejningsretning	32
5.7	Test af lokal betjening	32
5.8	Systemstart	32
5.9	Idriftsættelse af STO	32
<b>6</b>	<b>Safe Torque Off (STO)</b>	<b>33</b>
6.1	Sikkerhedsforanstaltninger vedr. STO	34
6.2	Installation af Safe Torque Off	34
6.3	Idriftsættelse af STO	35
6.3.1	Aktivering af Safe Torque Off	35
6.3.2	Deaktivering af Safe Torque Off	35
6.3.3	Idriftsættelsestest af STO	35
6.3.4	Test af STO-applikationer i manuel genstartstilstand	36
6.3.5	Test af STO-applikationer i automatisk genstartstilstand	36
6.4	Vedligeholdelse og servicering af STO	36
6.5	STO tekniske data	38
<b>7</b>	<b>Applikationseksempler</b>	<b>39</b>
7.1	Introduktion	39
7.2	Applikationseksempler	39
7.2.1	AMA	39
7.2.2	Hastighed	39
7.2.3	Start/stop	40
7.2.4	Ekstern alarmnulstilling	41
7.2.5	Motortermistor	41
7.2.6	SLC	41
<b>8</b>	<b>Vedligeholdelse, diagnostik og fejlfinding</b>	<b>42</b>
8.1	Vedligeholdelse og service	42

8.2 Advarsels- og alarmtyper	42
8.3 Advarsels- og alarmvisninger	42
8.4 Liste over advarsler og alarmer	43
8.4.1 Advarsels- og alarmkodeliste	43
8.5 Fejlfinding	47
<b>9 Specifikationer</b>	<b>49</b>
9.1 Elektriske data	49
9.2 Netforsyning	51
9.3 Motorudgang og motordata	51
9.4 Omgivelsesforhold	51
9.5 Kabelspecifikationer	52
9.6 Styringsindgange/-udgange og styringsdata	52
9.7 Tilspændingsmomenter på tilslutninger	55
9.8 Sikringer og afbrydere	55
9.9 Kapslingsstørrelser, nominel effekt og mål	57
<b>10 Appendiks</b>	<b>60</b>
10.1 Symboler, forkortelser og konventioner	60
10.2 Parametermenustruktur	60
<b>Indeks</b>	<b>64</b>

## 1 Introduktion

### 1.1 Formålet med manualen

Denne betjeningsvejledning indeholder oplysninger om sikker installation og idriftsættelse af VLT® Midi Drive FC 280 frekvensomformereren.

Betjeningsvejledningen er beregnet til brug af uddannet personale.

Læs og følg betjeningsvejledningen for at bruge frekvensomformereren sikkert og professionelt. Vær særligt opmærksom på sikkerhedsanvisningerne og de generelle advarsler. Opbevar altid denne betjeningsvejledning tilgængeligt sammen med frekvensomformereren.

VLT® er et registreret varemærke.

### 1.2 Yderligere ressourcer

Følgende ressourcer kan give en forståelse af frekvensomformerens avancerede funktioner, programmering og vedligeholdelse:

- *VLT® Midi Drive FC 280 Design Guide* indeholder detaljerede oplysninger om frekvensomformerens konstruktion og applikationer.
- *VLT® Midi Drive FC 280 Programming Guide* indeholder oplysninger om programmering og omfatter komplette parameterbeskrivelser.

Yderligere publikationer og manualer fås hos Danfoss. Se [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/) for at få en liste.

### 1.3 Dokument- og softwareversion

Denne manual bliver regelmæssigt gennemgået og opdateret. Alle forslag til forbedringer er velkomne. *Tabel 1.1* viser dokumentversionen og den tilsvarende softwareversion.

Udgave	Bemærkninger	Softwareversion
MG07A3	Der er tilføjet yderligere oplysninger om enkelt- og trefasede 200–240 V-frekvensomformere.	1.2

Tabel 1.1 Document and Software Version

### 1.4 Produktoversigt

#### 1.4.1 Tilsigtet anvendelse

Frekvensomformereren er en elektronisk motorstyreenhed beregnet til:

- Regulering af motorhastighed som reaktion på systemfeedback eller fjernkommandoer fra eksterne styreenheder. Et frekvensomformer-system består af en frekvensomformer, en motor og det udstyr, der drives af motoren.
- Overvågning af system- og motorstatus.

Frekvensomformereren kan også bruges til overbelastningsbeskyttelse af motoren.

Afhængigt af konfigurationen kan frekvensomformereren bruges i enkeltstående applikationer eller udgøre en del af et større apparat eller en større installation.

Frekvensomformereren er godkendt til brug i bolig-, industri- og erhvervmiljøer i overensstemmelse med lokale love og standarder.

#### **BEMÆRK!**

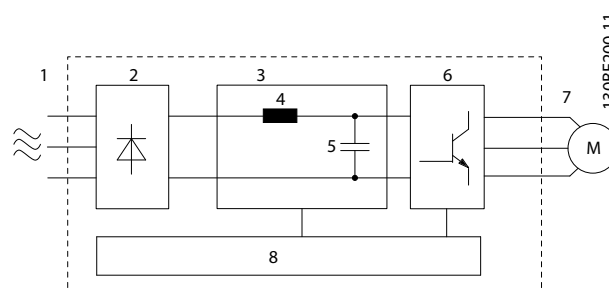
I et boligmiljø kan dette produkt forårsage radioforstyrrelser. I sådanne tilfælde kan der være behov for supplerende dæmpningsforanstaltninger.

#### Påregnelig forkert anvendelse

Brug ikke frekvensomformereren i applikationer, der ikke overholder de specificerede driftsforhold og -miljøer. Sørg for overensstemmelse med de forhold, der er angivet i *kapitel 9 Specifikationer*.

#### 1.4.2 Blokdiagram over frekvensomformereren

*Illustration 1.1* er et blokdiagram over frekvensomformerens indvendige komponenter.



Område	Komponent	Funktioner
1	Netforsyning	<ul style="list-style-type: none"> <li>AC-netforsyning til frekvensomformeren.</li> </ul>
2	Ensretter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensretterbroen omdanner AC-indgangen til DC-strøm, hvilket forsyner vekselretteren med strøm.</li> </ul>
3	DC-bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>DC-busmellemkredsen håndterer DC-strømmen.</li> </ul>
4	DC-reaktor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrerer mellemkredsens DC-strøm.</li> <li>Beskytter mod forbigående netforsyning.</li> <li>Reducerer strømmen for den effektive værdi (RMS).</li> <li>Hæver effektfaktoren, der går tilbage til ledningen.</li> <li>Reducerer harmoniske strømme i AC-indgangsstrømmen.</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 udgangsstrøm til motoren.</li> </ul>
8	Styrekredsløb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Netforsyning, intern procesbehandling, 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>

Illustration 1.1 Eksempel på blokdiagram over en frekvensomformer

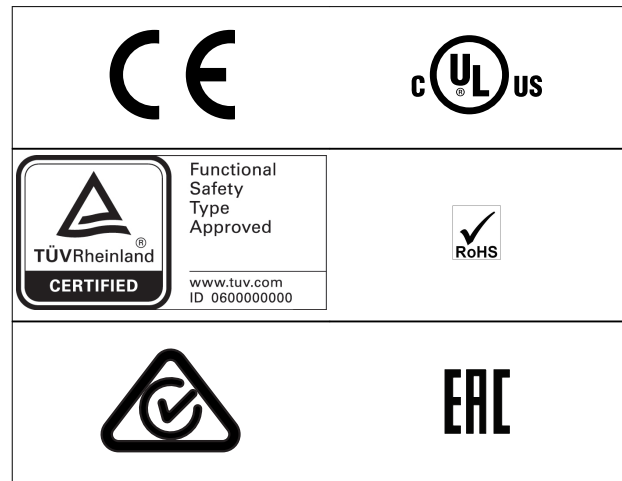
### 1.4.3 Kapslingsstørrelser og nominel effekt

Se kapitel 9.9 Kapslingsstørrelser, nominel effekt og mål for frekvensomformernes kapslingsstørrelser og nominel effekt.

### 1.4.4 Safe Torque Off (STO)

VLT® Midi Drive FC 280-frekvensomformeren understøtter Safe Torque Off (STO). Se kapitel 6 Safe Torque Off (STO) for at få oplysninger om installation, idriftsættelse, vedligeholdelse og tekniske data vedr. STO.

### 1.5 Godkendelser og certificeringer



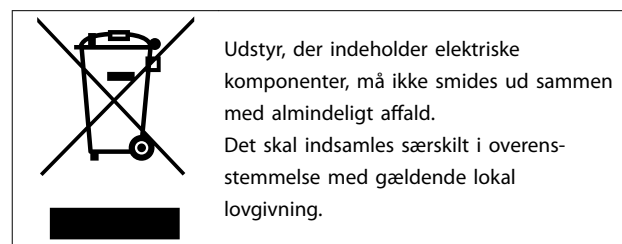
For overensstemmelse med europæisk konvention om international transport af farligt gods ad indre vandveje (ADN), se ADN-korrekt installation i VLT® Midi Drive FC 280 Design Guide.

Frekvensomformeren overholder fastholdelseskravene for termisk hukommelse i UL 508C. Se afsnittet Termisk motorbeskyttelse i VLT® Midi Drive FC 280 Design Guiden for flere oplysninger.

**Anvendte standarder og overensstemmelse vedr. STO**  
 Brugen af STO på klemme 37 og 38 kræver opfyldelse af alle sikkerhedsforanstaltninger, herunder relevante love, bestemmelser og retningslinjer. Den integrerede STO-funktion overholder følgende standarder:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL af SIL2
- IEC/EN 61326-3-1: 2008
- EN ISO 13849-1: 2008 kategori 3 PL d

### 1.6 Bortskaffelse



## 2 Sikkerhed

### 2.1 Sikkerhedssymboler

Følgende symboler anvendes i dette dokument:

#### **▲ADVARSEL**

Angiver en potentielt farlig situation, som kan medføre dødsfald eller alvorlig personskade.

#### **▲FORSIGTIG**

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

#### **BEMÆRK!**

Angiver vigtige oplysninger, herunder situationer som kan resultere i skade på udstyr eller ejendom.

### 2.2 Uddannet personale

Korrekt og pålidelig transport, lagring, montering, drift og vedligeholdelse er påkrævet for problemfri og sikker drift af frekvensomformereren. Det er kun tilladt for uddannet personale at montere eller betjene dette udstyr.

Kvalificeret personale defineres som uddannet personale, som er autoriseret til at montere, idriftsætte og vedligeholde udstyr, systemer og kredsløb i overensstemmelse med relevante love og bestemmelser. Derudover skal personalet være bekendte med de instruktioner og sikkerhedsforanstaltninger, der er beskrevet i denne vejledning.

### 2.3 Sikkerhedsforanstaltninger

#### **▲ADVARSEL**

##### **HØJSPÆNDING**

Frekvensomformere indeholder højspænding, når de er tilsluttet netspændingen, DC-forsyning eller belastningsfordeling. Hvis montering, start og vedligeholdelse udføres af personale, der ikke er uddannet til det, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Kun uddannet personale må udføre montering, opstart og vedligeholdelse.

#### **▲ADVARSEL**

##### **UTILSIGTET START**

Når frekvensomformereren er tilsluttet netspændingen, DC-forsyningen, eller belastningsfordeling, kan motoren starte pludseligt. Utilsigtet start under programmering, service- eller reparationsarbejde kan resultere i død, alvorlig personskade eller beskadigelse af udstyr eller ejendom. Motoren kan startes med en ekstern kontakt, en fieldbuskommando, et indgangsreferencesignal fra LCP'et, via fjernbetjening ved hjælp af MCT 10-opsætningssoftware eller efter en slettet fejltilstand.

For at undgå utilsigtet motorstart:

- Afbryd frekvensomformereren fra netforsyningen.
- Tryk på [Off/Reset] på LCP'et, før programmering af parametre.
- Frekvensomformereren, motoren og det drevne udstyr skal være fuldstændigt tilsluttet og samlet, før frekvensomformereren tilsluttes netspændingen, DC-forsyningen eller belastningsfordeling.

#### **▲ADVARSEL**

##### **AFLADNINGSTID**

Frekvensomformereren indeholder DC-link-kondensatorer, der kan forblive opladede, selv når frekvensomformereren ikke er forsynet med strøm. Der kan være højspænding til stede, selv når LED-advarselsslamperne er slukkede. 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.

- Stop motoren.
- Frakobl netspændingen og de eksterne DC-link-forsyninger, herunder reservebatterier (backup), UPS og DC-link-tilslutninger til andre frekvensomformere.
- Afbryd eller lås PM-motor.
- Vent, indtil kondensatorerne er helt afladede. Minimumventetiden er angivet i *Table 2.1*.
- Før der foretages service- eller reparationsarbejde, skal der anvendes et egnet måleapparat til at måle spændingen og for at sikre, at kondensatorerne er fuldt afladede.



Spænding [V]	Effektområde [kW (hk)]	Min. ventetid (minutter)
200–240	0,37–3,7 (0,5–5)	4
380–480	0,37–7,5 (0,5–10)	4
	11–22 (15–30)	15

Tabel 2.1 Afladningstid

**⚠ ADVARSEL****FARLIG LÆKSTRØM**

Lækstrømmene overstiger 3,5 mA. Hvis frekvensomformereren ikke jordes korrekt, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Sørg for, at udstyret jordes korrekt af en autoriseret elektriker.

**⚠ ADVARSEL****FARER VED UDSTYRET**

Kontakt med roterende aksler og elektrisk udstyr kan resultere i død eller alvorlig personskade.

- Montering, start og vedligeholdelse må kun udføres af uddannet og kvalificeret personale.
- Elektrisk arbejde skal overholde nationale og lokale sikkerhedsforskrifter.
- Følg procedurerne i denne vejledning.

**⚠ FORSIGTIG****FARE PGA. INTERN FEJL**

En intern fejl i frekvensomformereren kan resultere i alvorlig personskade, når frekvensomformereren ikke er lukket korrekt.

- Sørg for, at alle dæksler er på plads og fastgjort sikkert, inden apparatet forsynes med strøm.

## 3 Mekanisk installation

### 3.1 Udpakning

#### 3.1.1 Leverede emner

De leverede emner kan variere afhængigt af produktkonfigurationen.

- Kontrollér, at de leverede emner og oplysningerne på typeskiltet svarer til ordrebekræftelsen.
- Kontrollér emballagen og frekvensomformererens visuelt for at se, om der er opstået skader på grund af uhensigtsmæssig håndtering under forsendelsen. Eventuelle erstatningskrav skal rettes mod transportvirksomheden. Gem de beskadigede dele med henblik på at tydeliggøre problemet.



1	Produktlogo
2	Produktnavn
3	Bestillingsnummer
4	Typekode
5	Nominel effekt
6	Indgangsspænding, frekvens og strøm (ved lav/høj spænding)
7	Udgangsspænding, frekvens og strøm (ved lav/høj spænding)
8	IP-klassificering
9	Oprindelsesland
10	Serienummer
11	EAC-logo
12	CE-mærke
13	TÜV-logo
14	Bortskaffelse
15	Stregkode
16	Reference til kapslingstype
17	UL-logo
18	UL-reference
19	Advarselspecifikationer
20	RCM-logo

Illustration 3.1 Typeskilt på produkt (eksempel)

### **BEMÆRK!**

Fjern ikke typeskiltet fra frekvensomformererens (dette vil ugyldiggøre garantien).

#### 3.1.2 Opbevaring

Kontrollér, at alle krav til opbevaring er opfyldt. Se *kapitel 9.4 Omgivelsesforhold* for yderligere oplysninger.

### 3.2 Monteringsmiljø

#### **BEMÆRK!**

I miljøer, hvor der er luftbårne væsker, partikler eller ætsende gasser, skal det sikres, at udstyrets IP-/typeklassificering svarer til installationsmiljøet. Hvis kravene til omgivelsesforholdene ikke opfyldes, kan det reducere frekvensomformerens levetid. Kontrollér, at kravene vedrørende luftfugtighed, temperatur og højde er opfyldt.

#### Vibrationer og rystelser

Frekvensomformerer overholder krav til apparater monteret på vægge og gulve i produktionslokaler og i tavler boltet fast til disse.

Se *kapitel 9.4 Omgivelsesforhold* for detaljerede specifikationer af omgivelsesforholdene.

### 3.3 Montering

#### **BEMÆRK!**

Ukorrekt montering kan medføre overophedning og nedsat ydeevne.

#### Køling

- Kontrollér, at der er 100 (3,9 tommer) mm over og under apparatet til luftkøling.

#### Løft

- Kontrollér apparatets vægt, og se *kapitel 9.9 Kapslingsstørrelser, nominel effekt og mål* 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).

#### Montering

Kontakt den lokale Danfoss-leverandør for at bestille en separat bagplade, således at monteringshullerne i VLT® Midi Drive FC 280 kan tilpasses.

Montér frekvensomformerer:

1. Kontrollér, at stedet, hvor frekvensomformerer monteres, kan bære apparatets vægt. Frekvensomformerer kan monteres side-om-side.
2. Placér apparatet så tæt på motoren som muligt. Hold motorkablerne så korte som muligt.
3. Montér apparatet lodret på en solid, flad overflade eller på bagpladen, der fås som tilbehør, for at forsyne apparatet med en kølende luftstrøm.
4. Brug de udskårne monteringshuller på apparatet (hvis de findes) til vægmontering.

#### **BEMÆRK!**

Se monteringshullernes mål i *kapitel 9.9 Kapslingsstørrelser, nominel effekt og mål*.

### 3.3.1 Montering side-om-side

#### Montering side-om-side

Alle VLT® Midi Drive FC 280-apparater kan monteres side-om-side i lodret eller vandret position. Apparatet kræver ikke ekstra ventilation langs siden.

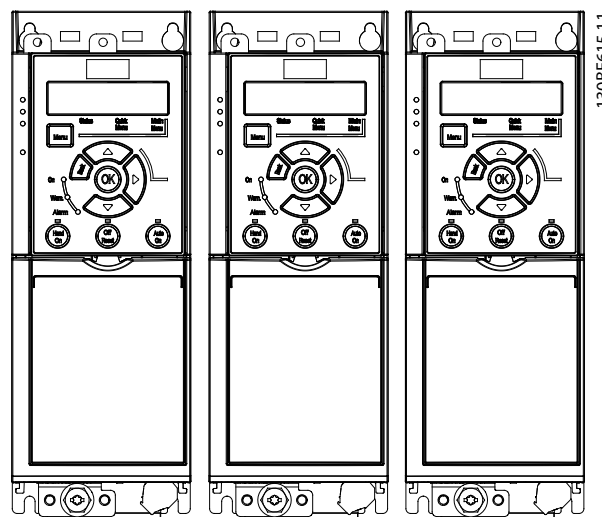


Illustration 3.2 Montering side-om-side

#### **BEMÆRK!**

#### RISIKO FOR OVEROPHEDNING

Hvis der anvendes et IP21-konverteringssæt, kan montering af apparaterne side-om-side medføre overophedning og skader på apparatet.

- Undgå at montere apparaterne side-om-side, hvis der anvendes et IP21-konverteringssæt.

### 3.3.2 Bus-afkoblingsæt

Bus-afkoblingssettet sikrer mekanisk fastgørelse og elektrisk skærmning af kabler til følgende styringskassettevarianter:

- Styringskassette med PROFIBUS.
- Styringskassette med PROFINET.
- Styringskassette med CANopen.
- Styringskassette med Ethernet.

Hvert bus-afkoblingsæt indeholder en horisontal afkoblingsplade og en vertikal afkoblingsplade. Montering af den vertikale afkoblingsplade er valgfrit. Den vertikale afkoblingsplade giver bedre mekanisk støtte til PROFINET- og Ethernet-stik og -kabler.

### 3.3.3 Montering

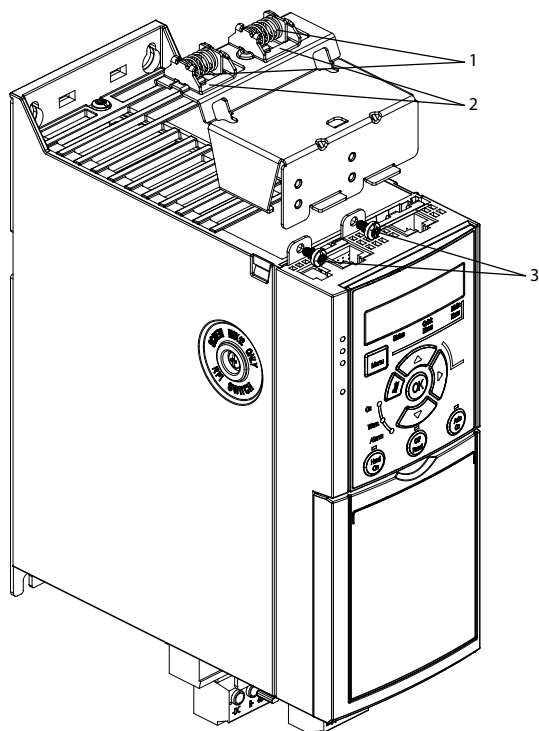
Monter bus-afkoblingssettet:

1. Anbring den horisontale afkoblingsplade på styringskassetten, der er monteret på frekvensomformeren, og fastgør pladen med to skruer som vist i *Illustration 3.3*. Tilspændingsmomentet er 0,7–1,0 Nm (6,2–8,9 in-lb).
2. Valgfrit: Monter den vertikale afkoblingsplade som følger:
  - 2a Afmonter de to mekaniske fjedre og de to metalbøjler fra den horisontale plade.
  - 2b Monter de mekaniske fjedre og metalbøjler på den vertikale plade.
  - 2c Fastgør pladen med to skruer som vist i *Illustration 3.4*. Tilspændingsmomentet er 0,7–1,0 Nm (6,2–8,9 in-lb).

**BEMÆRK!**

Hvis IP21-toppladen anvendes, må den vertikale afkoblingsplade ikke monteres, fordi dens højde påvirker korrekt montering af IP21-toppladen.

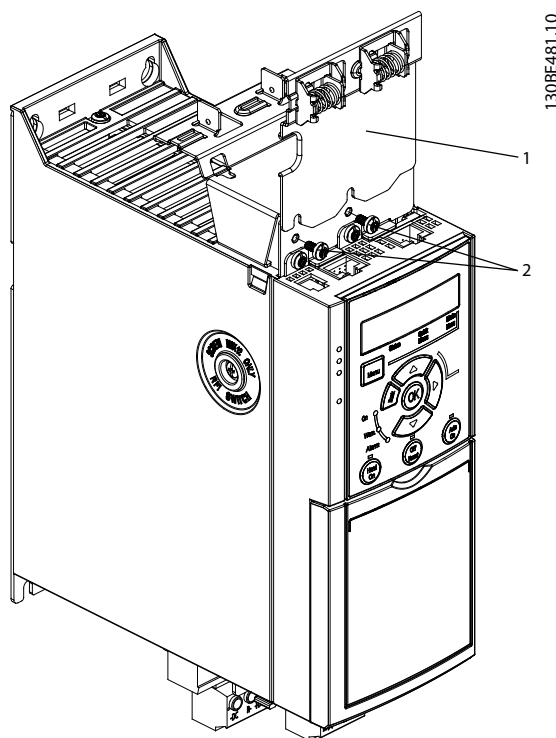
3



130BE480.10

1	Mekaniske fjedre
2	Metalbøjler
3	Skruer

Illustration 3.3 Fastgør den horisontale afkoblingsplade med skruer



130BE481.10

1	Vertikal afkoblingsplade
2	Skruer

Illustration 3.4 Fastgør den vertikale afkoblingsplade med skruer

Både *Illustration 3.3* og *Illustration 3.4* viser PROFINET-stik. De relevante stik er baseret på den styringskassettype, der er monteret på frekvensomformeren.

3. Skub PROFIBUS-/PROFINET-/CANopen-/Ethernet-kabelbøsningerne ind i styringskassetens stikindgang.
4.
  - 4a Anbring PROFIBUS-/CANopen-kablerne mellem de fjederbelastede metalbøjler for at opnå mekanisk fastgørelse og elektrisk kontakt mellem de skærmede dele af kablerne og bøjlerne.
  - 4b Anbring PROFIBUS-/Ethernet-kablerne mellem de fjederbelastede metalbøjler for at opnå mekanisk fastgørelse mellem kablerne og bøjlerne.

## 4 Elektrisk installation

### 4.1 Sikkerhedsanvisninger

Se *kapitel 2 Sikkerhed* for generelle sikkerhedsanvisninger.

#### **ADVARSEL**

##### INDUCERET SPÆNDING

Induceret spænding fra motorkabler fra forskellige frekvensomformere, der løber sammen, kan oplade udstyrskondensatorer, selv når udstyret er slukket og spærret. Hvis motorkablerne ikke føres hver for sig, eller hvis der ikke bruges skærmede kabler, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Før motorkabler enkeltvist.
- Brug skærmede kabler.
- Spær alle frekvensomformere samtidigt.

#### **ADVARSEL**

##### FARE FOR STØD

Frekvensomformeren kan forårsage en DC-strøm i PE-lederen og således resultere i død eller alvorlig personskade.

- Når der anvendes en fejlstrømsafbryder (RCD) som beskyttelse mod elektrisk stød, må der kun anvendes en type B-fejlstrømsafbryder på forsyningsiden.

Hvis anbefalingen ikke følges, kan RCD'en ikke give den tilsluttede beskyttelse.

##### Overstrømsbeskyttelse

- Der kræves ekstra beskyttende udstyr, for eksempel kortslutningsbeskyttelse eller termisk motorbeskyttelse, mellem frekvensomformeren og motoren i applikationer med flere motorer.
- Der kræves indgangssikringer for at beskytte mod kortslutninger og overstrøm. Hvis sikringer ikke medfølger fra fabrikken, skal montøren levere dem. Se de maksimale sikringsklassificeringer i *kapitel 9.8 Sikringer og afbrydere*.

##### Ledningstype og klassificeringer

- Al ledningsføring skal overholde lokale og nationale bestemmelser om krav til tværsnit og omgivelsestemperatur.
- Anbefalet strømkabel: Kobberledning normeret til mindst 75 °C (167 °F).

Se *kapitel 9.5 Kabelspecifikationer* for anbefalede ledningsstørrelser og typer.

### 4.2 EMC-korrekt installation

Følg anvisningerne i *kapitel 4.3 Jording*, *kapitel 4.4 Diagram over ledningsføring*, *kapitel 4.6 Motortilslutning* og *kapitel 4.8 Styreledninger* for at opnå en EMC-korrekt installation.

### 4.3 Jording

#### **ADVARSEL**

##### FÄRLIG LÄKSTRÖM

Läckströmmene overstiger 3,5 mA. Hvis frekvensomformeren ikke jordes korrekt, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Sørg for, at udstyret jordes korrekt af en autoriseret elektriker.

##### Elektrisk sikkerhed

- Frekvensomformeren skal jordes i henhold til gældende standarder og direktiver.
- Brug en dedikeret jordledning til netforsyning-, motoreffekt- og styreledningsføring.
- En frekvensomformer må ikke jordes til en anden med serieforbindelse (se *Illustration 4.1*).
- Hold jordtilslutningsledningerne så korte som muligt.
- Følg motorproducentens krav til motorkabler.
- Minimum kabeltværsnit: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG) (terminér 2 jordledninger separat, som begge skal overholde målkravene).

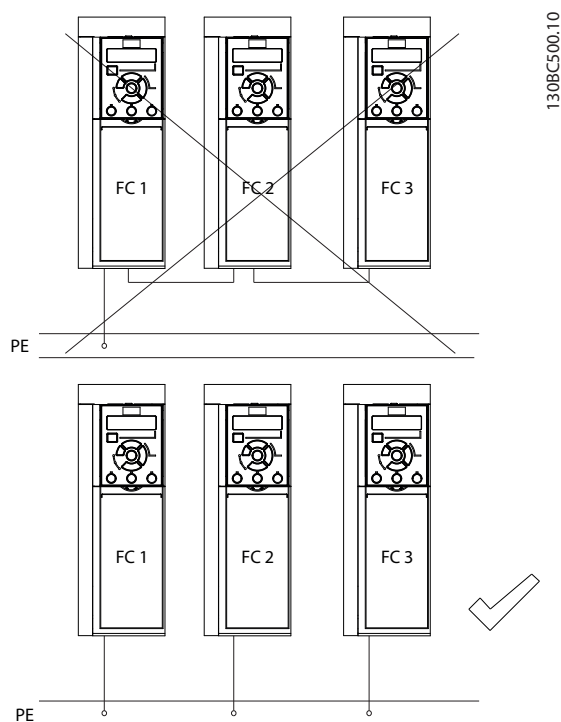


Illustration 4.1 Jordingsprincip

**EMC-korrekt installation**

- Sørg for elektrisk kontakt mellem kabelskærmen og frekvensomformerens kapsling ved hjælp af metalkabelbøsninger eller bøjlerne på udstyret (se *kapitel 4.6 Motortilslutning*).
- Anvend ledninger med mange tråde for at reducere burst-transienter.
- Brug ikke pigtails.

**BEMÆRK!****POTENTIALEUDLIGNING**

Risiko for burst-transienter når jordpotentialet mellem frekvensomformerens og systemet afviger fra hinanden. Montér udligningskabler mellem systemets komponenter. Anbefalet kabeltværsnit: 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG).

## 4.4 Diagram over ledningsføring

Dette afsnit beskriver frekvensomformerens ledningsføring.

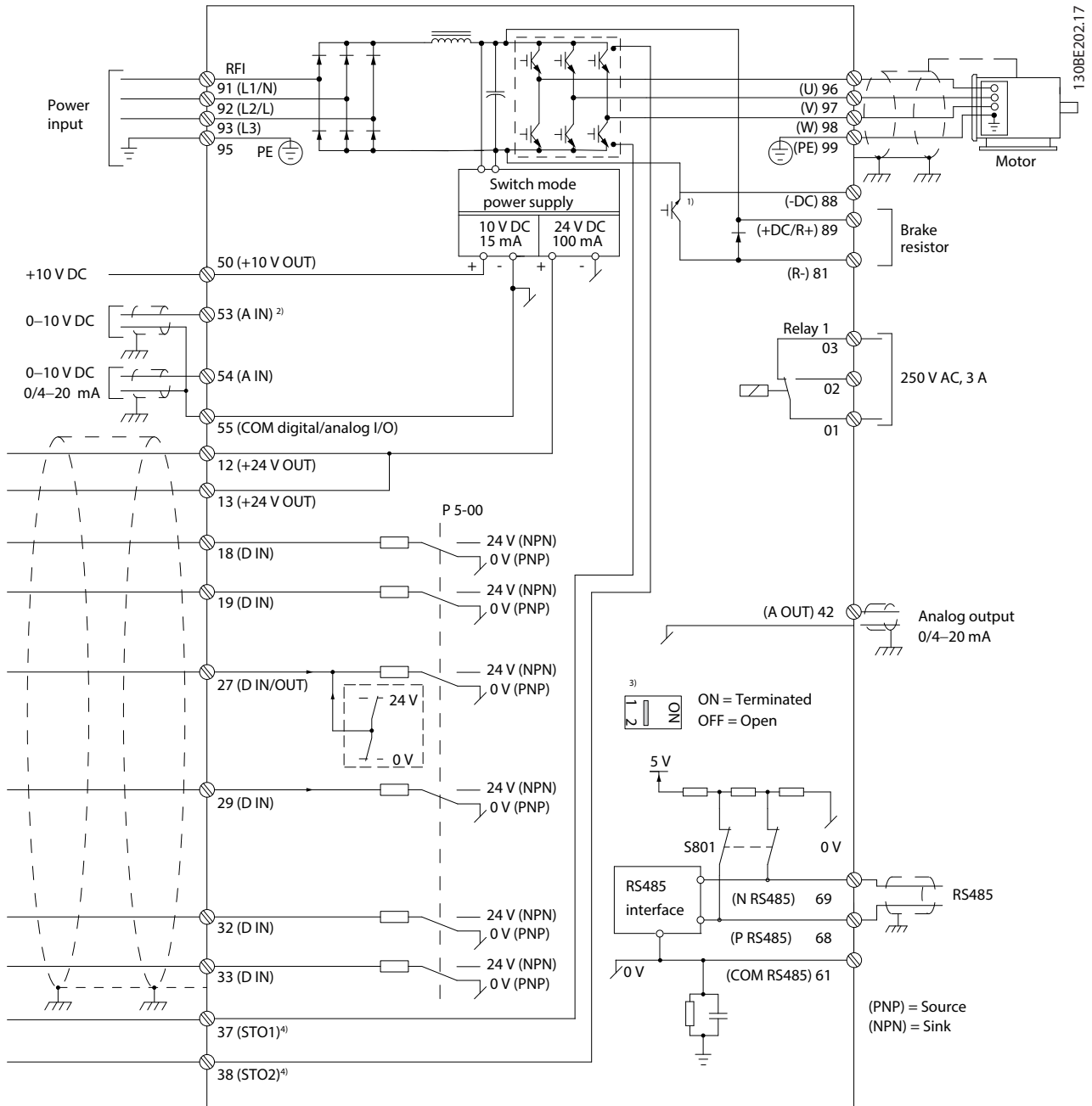


Illustration 4.2 Skematisk tegning over grundlæggende ledningsføring

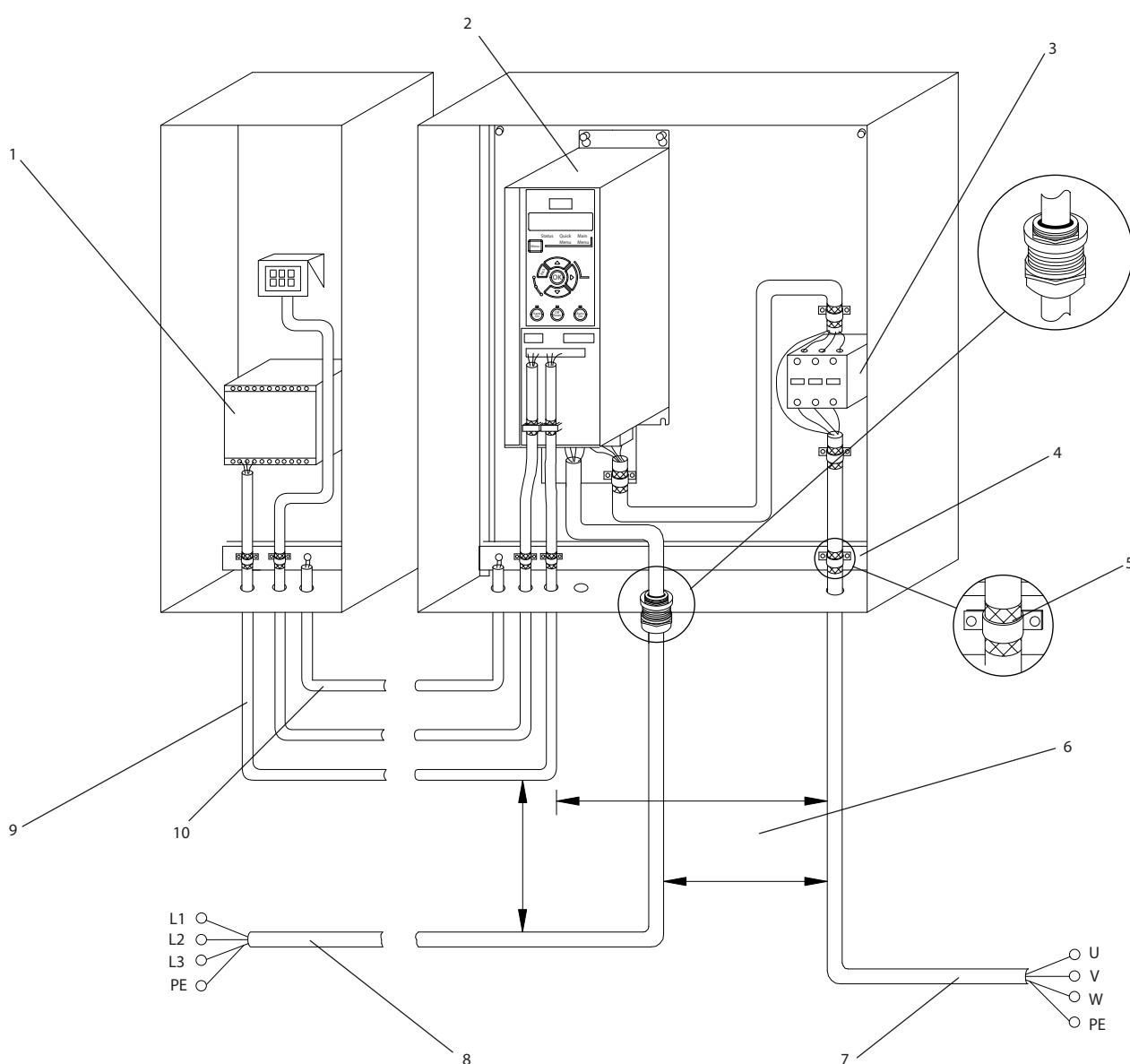
A = analog, D = digital

1) Indbygget bremsehopper er kun tilgængelig på trefasede apparater.

2) Klemme 53 kan også anvendes som digital indgang.

3) Kontakt S801 (busklemme) kan anvendes til at muliggøre terminering på RS485-porten (klemme 68 og 69).

4) Se kapitel 6 Safe Torque Off (STO) for korrekt STO-ledningsføring.



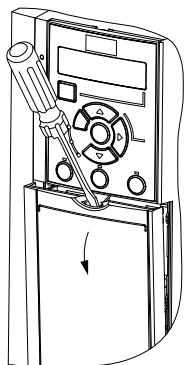
1	PLC	6	Minimum 200 mm (7,9 tommer) mellem styrekabler, motorkabel og netforsyningskabel
2	Frekvensomformer	7	Motor, trefaset og PE
3	Udgangskontaktor (anbefales ikke)	8	Netforsyning, enkeltfaset, trefaset og forstærket PE
4	Jordskinne (PE)	9	Styreledninger
5	Kabelskærmning (afisoleret)	10	Udligningskabel minimum 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)

Illustration 4.3 Typisk elektrisk tilslutning



## 4.5 Adgang

- Fjern dækpladen med en skruetrækker. Se *Illustration 4.4*.



130B0531.10

Illustration 4.4 Adgang til styreledninger

## 4.6 Motortilslutning

### **ADVARSEL**

#### INDUCERET SPÆNDING

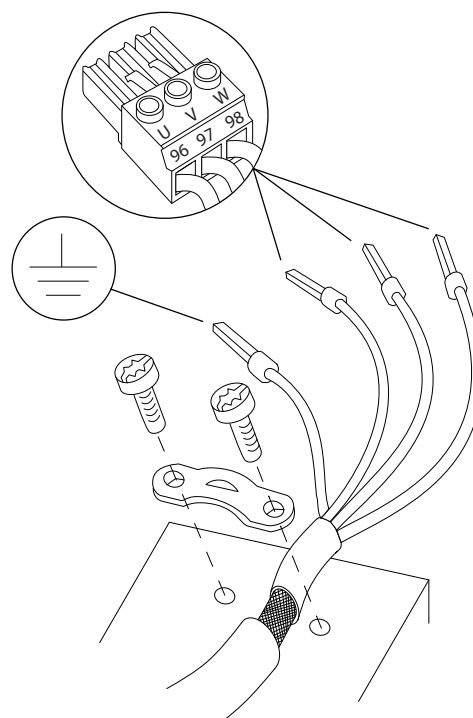
Induceret spænding fra udgangsmotorkabler, der løber sammen, kan oplade apparatets kondensatorer, selv når udstyret er slukket og spærret. Hvis motorkablerne ikke føres hver for sig, eller hvis der ikke bruges skærmede kabler, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Før motorkabler enkeltvist.
- Brug skærmede kabler.
- Følg lokale og nationale sikkerhedsforskrifter vedrørende kabelstørrelser. Se de maksimale kabelstørrelser i *kapitel 9.1 Elektriske data*.
- Følg motorproducentens krav til motorkabler.
- Der findes udstansninger til motorkablerne eller adgangspaneler på underdelen af IP21 (NEMA1/12)-apparater.
- Tilkobl ikke en startanordning eller polskiftende enhed (for eksempel en Dahlander-motor eller en induktionsmotor med kontaktring) mellem frekvensomformeren og motoren.

#### Fremgangsmåde

- Fjern en del af den udvendige kabelisolering.
- Anbring den afisolerede ledning under kabelbøjlen for at opnå mekanisk fastgørelse og elektrisk kontakt mellem kabelskærmen og jord.
- Slut jordingskablet til den nærmeste jordklemme i overensstemmelse med de angivne jordingsinstruktioner i *kapitel 4.3 Jordning*. Se *Illustration 4.5*.
- Slut de trefasede motorkabler til klemmerne 96 (U), 97 (V) og 98 (W), som vist i *Illustration 4.5*.

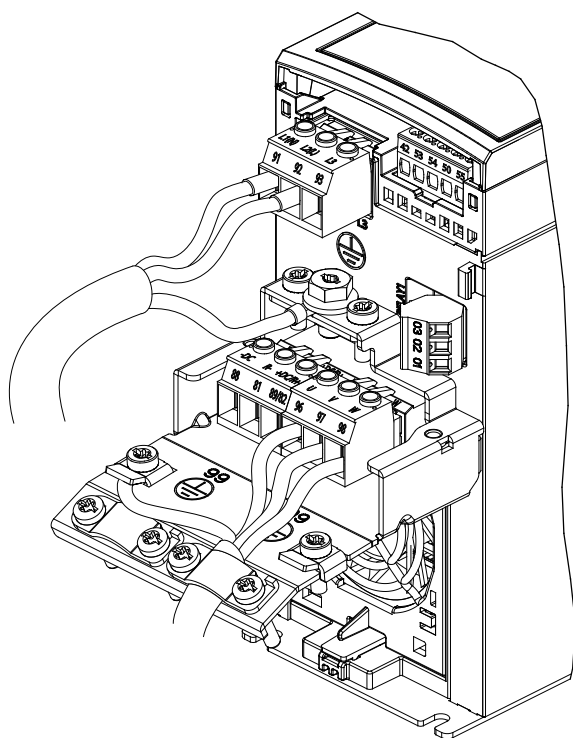
- Tilspænd klemmerne i henhold til oplysningerne i *kapitel 9.7 Tilspændingsmomenter på tilslutninger*.



130B0531.10

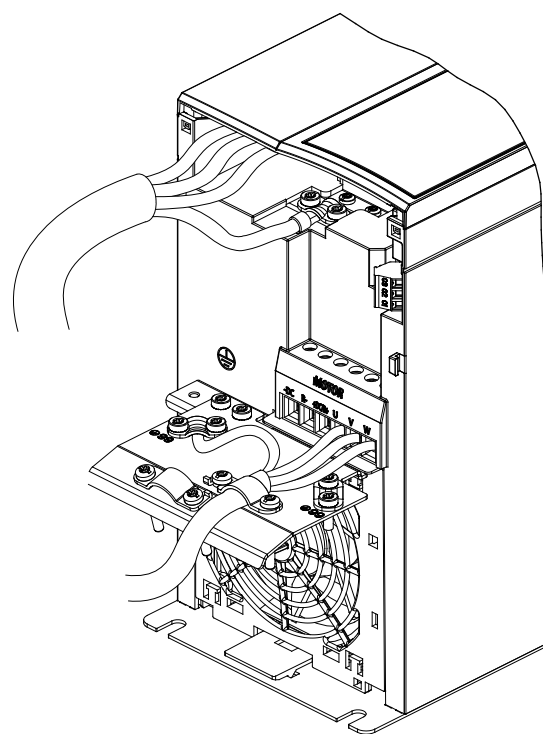
Illustration 4.5 Motortilslutning

Tilslutningen af netforsyning, motor og jordning til enkelt- og trefasede frekvensomformere er vist i henholdsvis *Illustration 4.6* og *Illustration 4.7*. De faktiske konfigurationer varierer afhængigt af apparattypen og ekstraudstyret.



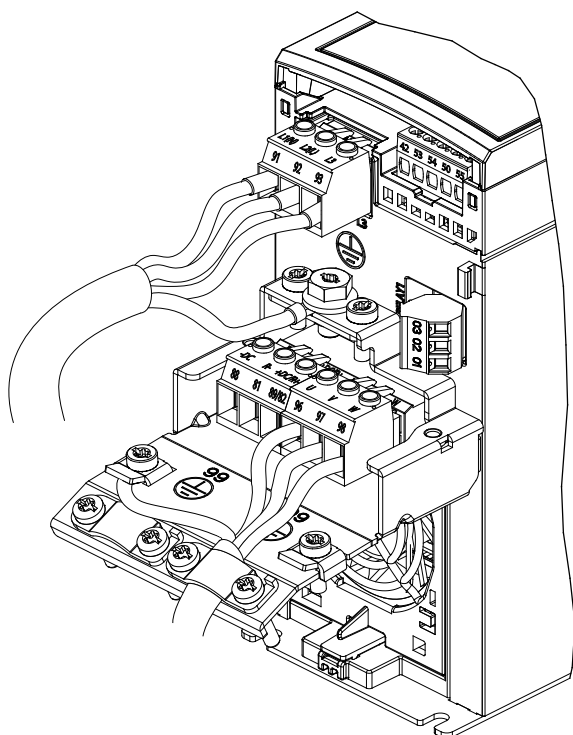
130BE232.11

Illustration 4.6 Netforsyning, motor og jordtilslutning af enkeltfasede apparater



130BE804.10

Illustration 4.8 Netforsyning, motor og jordtilslutning af trefasede apparater (K4, K5)



130BE231.11

Illustration 4.7 Netforsyning, motor og jordtilslutning af trefasede apparater

#### 4.7 Tilslutning af netspænding

- Ledningen skal dimensioneres baseret på frekvensomformerens indgangsstrøm. Se den maksimale ledningsstørrelse i *kapitel 9.1 Elektriske data*.
- Følg lokale og nationale sikkerhedsforskrifter vedrørende kabelstørrelser.

##### Fremgangsmåde

1. Slut kablerne fra AC-strømforsyningen til klemmerne N og L for enkeltfasede apparater (se *Illustration 4.6*) eller til klemmerne L1, L2 og L3 for trefasede apparater (se *Illustration 4.7*).
2. Afhængigt af udstyrets konfiguration skal netforsyningen sluttes til netindgangsklemmerne eller indgangsafbryderen.
3. Kablet skal jordes i henhold til jordingsanvisningerne angivet i *kapitel 4.3 Jording*.
4. Når apparatet får strøm fra en isoleret netforsyningsskilde (IT-netforsyning eller flydende deltaforbindelse) eller TT/TN-S-netforsyning med jordben (deltaforbindelse med jord), skal det sikres, at skruen til RFI-filteret er fjernet. Ved at fjerne RFI-skruen undgås beskadigelse af DC-linket, og det reducerer kapacitetsstrømmene til jord i henhold til IEC 61800-3.

## 4.8 Styreledninger

### 4.8.1 Styreklemmetyper

Illustration 4.9 viser de flytbare stik på frekvensomformereren. Klemmefunktioner og fabriksindstillinger opsummeres i Tabel 4.1 og Tabel 4.2.

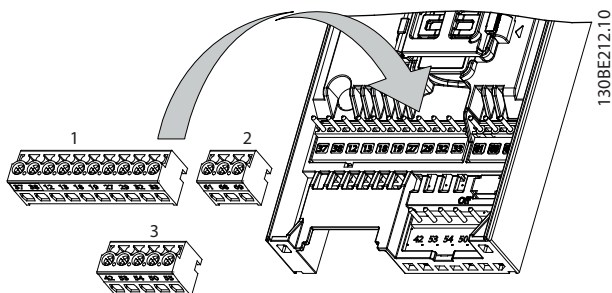


Illustration 4.9 Styreklemmeplaceringer

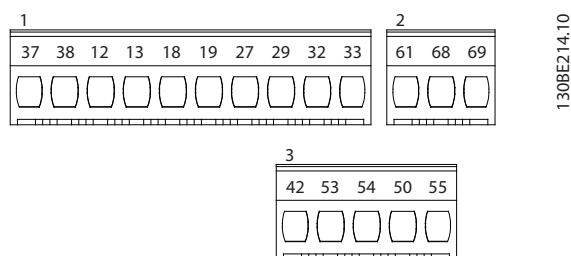


Illustration 4.10 Klemmenumre

Detaljer om klemmeklassificeringer findes i kapitel 9.6 Styringsindgange/-udgange og styringsdata.

Klemme	Parameter	Fabriksindstilling	Beskrivelse
<b>Digital I/O, puls I/O, encoder</b>			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC-forsyningsspænding. Den maksimale udgangsstrøm er 100 mA for alle belastninger med 24 V.
18	Parameter 5-10 Klemme 18, digital indgang	[8] Start	Digitale indgange.
19	Parameter 5-11 Klemme 19, digital indgang	[10] Reversering	

Klemme	Parameter	Fabriksindstilling	Beskrivelse
27	Parameter 5-01 Klemme 27, tilstand Parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang Parameter 5-30 Klemme 27, digital udgang	DI [2] Friløb inverteret DO [0] Ingen funktion	Kan vælges til enten digital indgang, digital udgang eller pulsudgang. Fabriksindstillingen er digital indgang.
29	Parameter 5-13 Klemme 29, digital indgang	[14] Jog	Digital indgang.
32	Parameter 5-14 Klemme 32, digital indgang	[0] Ingen funktion	Digital indgang, 24 V-encoder. Klemme 33 kan anvendes til pulsindgang.
33	Parameter 5-15 Klemme 33, digital indgang	[0] Ingen funktion	
37, 38	-	STO	Indgange til funktionel sikkerhed.
<b>Analoge indgange/udgange</b>			
42	Parameter 6-91 Klemme 42, analog udgang	[0] Ingen funktion	Programmerbar analog udgang. Det analoge signal er 0–20 mA eller 4–20 mA ved et maksimum på 500 Ω. Kan også konfigureres som digitale udgange.
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	Parametergruppe 6-1* Analog indgang 53	-	Analog indgang. Kun spændingstilstand understøttes. Det kan også benyttes som digital indgang.
54	Parametergruppe 6-2* Analog indgang 54	-	Analog indgang. Kan vælges mellem spænding eller strøm.

Klemme	Parameter	Fabriksindstilling	Beskrivelse
55	-	-	Fælles for digitale og analoge indgange.

Tabel 4.1 Klemmebeskrivelser - digitale indgange/udgange, Analoge indgange/udgange

Klemme	Parameter	Fabriksindstilling	Beskrivelse
<b>Seriell kommunikation</b>			
61	-	-	Integreret RC-filter til kabelskærm. KUN til tilslutning af skærmen ved EMC-problemer.
68 (+)	Parametergruppe 8-3* FC-portindstillinger	-	RS485-grænseflade. Der medfølger et styrekort til termineringsmodstand.
69 (-)	Parametergruppe 8-3* FC-portindstillinger	-	
<b>Relæer</b>			
01, 02, 03	Parameter 5-40 Funktionsrelæ	[1] Styring klar	Form C-relæudgang. Disse relæer findes på forskellige placeringer afhængigt af frekvensomformerens konfiguration og størrelse. Anvendes til AC- eller DC-spænding og resistive eller induktive belastninger.

Tabel 4.2 Klemmebeskrivelser - seriell kommunikation

## 4.8.2 Ledningsføring til styreklemmer

Stikkene til styreklemmerne kan trækkes ud af frekvensomformerens for at gøre monteringen lettere som vist i *Illustration 4.9*.

Se *kapitel 6 Safe Torque Off (STO)* for oplysninger om STO-ledningsføring.

### **BEMÆRK!**

Hold styrekablerne så korte som muligt, og hold dem adskilt fra kabler med kraftig strøm for at minimere forstyrrelser.

1. Løsn skruerne til klemmerne.
2. Indsæt beskyttede styrekabler i portene.
3. Løsn skruerne til klemmerne.
4. Sørg for, at kontakten sidder godt fast og ikke er løs. Løse styreledninger kan være en kilde til fejl på udstyret eller en mindre optimal drift.

Se *kapitel 9.5 Kabelspecifikationer* for ledningsstørrelser til styreklemmer og *kapitel 7 Applikationseksempler* for typisk installation af styreledninger.

## 4.8.3 Aktivering af motordrift (klemme 27)

Det er nødvendigt at anvende en forbindelsesledning mellem klemme 12 (eller 13) og klemme 27, så frekvensomformerens kan køre under standardprogrammeringsværdier.

- Klemme 27 til digital indgang er udformet til at modtage en 24 V DC ekstern sikring-kommando.
- Når der ikke anvendes et interlockapparat, skal der tilsluttes en forbindelse mellem styreklemme 12 (anbefalet) eller 13 til klemme 27. Forbindelsen giver et internt 24 V-signal på klemme 27.
- Kun GLCP: Når statuslinjen i bunden af LCP'et viser *AUTO FJERNBET. FRILØB*, angiver dette, at apparatet er klar til at køre, men mangler et indgangssignal på klemme 27.

### **BEMÆRK!**

#### **KAN IKKE STARTE**

Frekvensomformerens kan ikke køre uden et signal på klemme 27, medmindre klemme 27 omprogrammeres.

#### 4.8.4 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).
- Udgangen skal holdes lukket (spændingsløs) i den tid, hvor frekvensomformereren ikke er i stand til at holde motoren, for eksempel fordi lasten er for tung.
- Vælg [32] Mek. br. kontr. i parametergruppe 5-4\* Relæer for applikationer med en elektromekanisk bremse.
- Bremsen frigøres, når motorstrømmen overstiger den indstillede værdi i parameter 2-20 *Bremsefrigørelsesstrøm*.
- Bremsen aktiveres, når udgangsfrekvensen er mindre end den frekvens, der er indstillet i parameter 2-22 *Bremseaktiveringshast. [Hz]*, og kun hvis frekvensomformereren udfører en stopkommando.

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

Frekvensomformereren er ikke sikkerhedsudstyr. Det er systemdesignerens ansvar at sørge for sikkerhedsudstyr i henhold til relevante nationale kran-/løftebestemmelser.

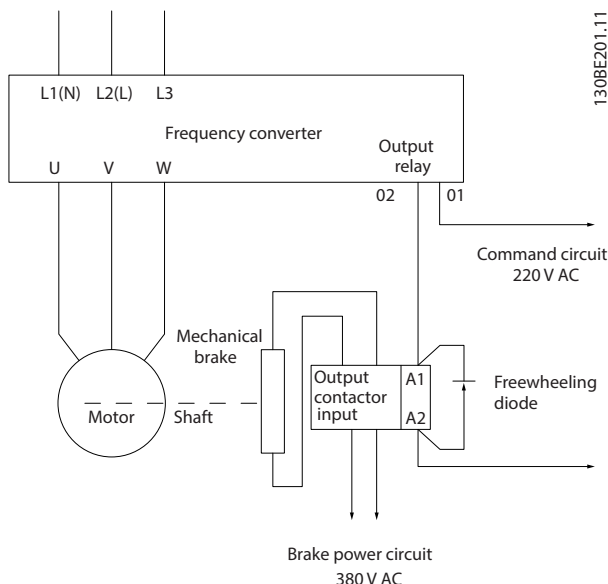
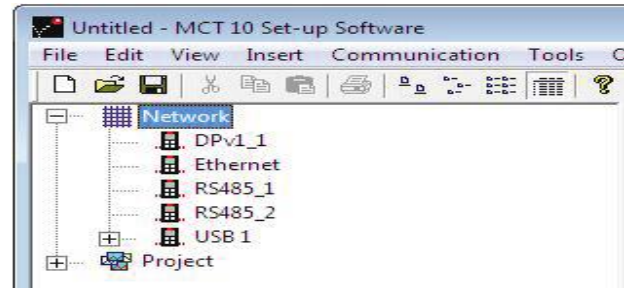


Illustration 4.11 Tilslutning af den mekaniske bremse til frekvensomformereren

#### 4.8.5 USB datakommunikation



130BT623.10

Illustration 4.12 Netværksbusliste

Når USB-kablet afbrydes, fjernes frekvensomformereren, der er tilsluttet via USB-porten, fra netværksbuslisten.

#### **BEMÆRK!**

En USB-bus har ikke en funktion til indstilling af adresse, og heller ikke et busnavn, der skal konfigureres. Hvis der tilsluttes mere end én frekvensomformerer via USB, skifter busnavnet automatisk til et højere på MCT 10-opsætningssoftware-netværksbuslisten.

Tilslutning af mere end én frekvensomformerer via USB-kabel medfører ofte, at computere, der har Windows XP installeret, giver en fejl og går ned. Det tilrådes derfor, at kun én frekvensomformerer tilsluttes via USB til pc'en.

#### 4.8.6 RS485 serial kommunikation

Slut kablerne til serial kommunikation via RS485 til klemmerne (+)68 og (-)69.

- Det anbefales at anvende et skærmet kabel til serial kommunikation.
- Se kapitel 4.3 *Jording* for korrekt jording.

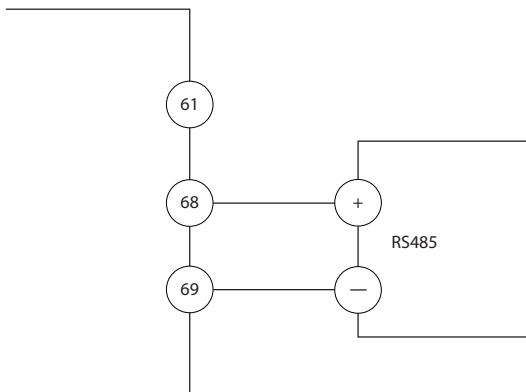


Illustration 4.13 Forbindelsesdiagram for seriel kommunikation

130BB489,10

 3. Baud-hastighed i *parameter 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 RS485-tilslutningen eller i *parametergruppe 8- \*\* Communications and Options.*

Valg af en specifik kommunikationsprotokol ændrer forskellige standardparameterindstillinger, så de svarer til den pågældende protokols specifikationer, samtidig med at yderligere protokolspecifikke parametre bliver tilgængelige.

Vælg følgende i forbindelse med grundlæggende opsætning af seriel kommunikation:

1. Protokoltype i *parameter 8-30 Protokol.*
2. Frekvensomformeradresse i *parameter 8-31 Adresse.*

#### 4.9 Kontrolliste ved installation

Før installationen af apparatet færdiggøres, skal hele installationen kontrolleres som vist i *Table 4.3.* Markér de enkelte punkter efter godkendt inspektion.

Undersøg	Beskrivelse	<input checked="" type="checkbox"/>
Ekstraudstyr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se efter ekstraudstyr, kontakter, afbrydere eller indgangssikringer/hovedafbrydere, der evt. er placeret på netforsyningsiden af frekvensomformereren eller udgangssiden til motoren. Kontrollér, at de er klar til drift ved fuld hastighed.</li> <li>• Kontrollér funktionen og installationen af de følere, der bruges til feedback til frekvensomformereren.</li> <li>• Fjern eventuelle fasekompenseringskondensatorer på motoren/motorene.</li> <li>• Justér eventuelle fasekompenseringskondensatorer på netforsyningsiden, og kontrollér, at de er dæmpede.</li> </ul>	
Kabelføring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér, at motorkabler og styreledninger er adskilt, skærmede eller føres i tre separate metalrør for at opnå isolering mod højfrekvente forstyrrelser.</li> </ul>	
Styreledninger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér, om der er ødelagte eller beskadigede ledninger og løse forbindelser.</li> <li>• Kontrollér, at styreledningerne er isoleret fra strøm- og motorkablerne, så de er immune over for støj.</li> <li>• Kontrollér signalernes spændingskilde efter behov.</li> </ul> <p>Det anbefales at bruge skærmede eller snoede kabler. Kontrollér, at afskærmningen afsluttes korrekt.</p>	
Afstand for køling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sørg for, at afstanden foroven og fornedet er stor nok til, at luft til køling kan passere. Se <i>kapitel 3.3 Montering.</i></li> </ul>	
Omgivelsesforhold	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér, at kravene til omgivelsesforholdene er opfyldt.</li> </ul>	
Sikringer og afbrydere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér, at de rette sikringer og afbrydere anvendes.</li> <li>• Kontrollér, at alle sikringer er korrekt isat og fungerer, og at alle afbrydere er i åben position.</li> </ul>	
Jording	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér, at jordtilslutningerne er strammet korrekt og fri for oxidering.</li> <li>• Må ikke jordes til rør, og bagtavlen må ikke monteres på en metaloverflade.</li> </ul>	
Indgangs- og udgangsstrømledninger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollér, om der er løse forbindelser.</li> <li>• Kontrollér, at motor- og netforsyningskabler føres i separate rør eller som separate skærmede kabler.</li> </ul>	

Undersøg	Beskrivelse	<input type="checkbox"/>
Indvendig side af tavlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollér, at apparatet indvendigt er frit for snavs, metalspåner, fugt og korrosion.</li> <li>Kontrollér, at apparatet er monteret på en umalet metaloverflade.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Kontakter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sørg for, at alle kontakt- og afbryderindstillinger står i de korrekte positioner.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vibrationer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollér, at apparatet er solidt monteret, eller at der anvendes vibrationsdæmpere, når det er nødvendigt.</li> <li>Vær opmærksom på usædvanlige rystelser.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Tabel 4.3 Kontrolliste ved installation

## FORSIGTIG

### POTENTIEL FARE I TILFÆLDE AF INTERN FEJL

Der er risiko for personskade, hvis frekvensomformereren ikke er lukket korrekt.

- Kontrollér, at alle dæksler er på plads og fastgjort sikkert, inden apparatet forsynes med strøm.

## 5 Idriftsættelse

### 5.1 Sikkerhedsanvisninger

Se *kapitel 2 Sikkerhed* for generelle sikkerhedsinstruktioner.

#### **ADVARSEL**

##### HØJSPÆNDING

Frekvensomformere indeholder højspænding, når de er tilsluttet netspændingen. Hvis montering, start og vedligeholdelse udføres af personale, der ikke er uddannet til det, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- **Montering, opstart og vedligeholdelse må kun udføres af uddannet personale.**

##### Inden tilslutning af strøm:

1. Luk dækslet korrekt.
2. Kontrollér, at alle kabelbøsninger er godt tilspændt.
3. Kontrollér, at netforsyningen til apparatet er slukket og spærret. Brug ikke frekvensomformerens afbryderkontakter til isolering af netforsyningen.
4. Kontrollér, at der ikke er spænding på indgangsklemmerne L1 (91), L2 (92) og L3 (93), fase-fase og fase-jord.
5. Kontrollér, at der ikke er spænding på udgangsklemmerne 96 (U), 97 (V) og 98 (W), fase-fase og fase-jord.
6. Kontrollér motorens kontinuitet ved at måle  $\Omega$ -værdierne på U-V (96-97), V-W (97-98) og W-U (98-96).
7. Kontrollér, at frekvensomformeren og motoren er korrekt jordet.
8. Kontrollér frekvensomformeren for løse forbindelser på klemmerne.
9. Kontrollér, at forsyningsspændingen svarer til frekvensomformerens og motorens spænding.

### 5.2 Tilslutning af strøm

Slut strøm til frekvensomformeren ved at følge disse trin:

1. Bekræft, at indgangsspændingen er balanceret inden for 3 %. Hvis den ikke er, skal ubalancen på indgangsspændingen korrigeres, før der fortsættes. Gentag denne procedure efter korrigerende afspænding.
2. Kontrollér, at tilslutning af eventuelt ekstraudstyr svarer til den installerede applikation.

3. Kontrollér, at alle operatørenheder er i slukket position. Alle døre til tavlerne skal være lukkede, og afdækninger skal være sikkert fastgjort.
4. Slut strøm til apparatet. Start ikke frekvensomformeren nu. På apparater med en afbryderkontakt skal denne drejes til positionen ON for at tilføre strøm til frekvensomformeren.

### 5.3 Betjening via LCP-betjeningspanel

Frekvensomformeren understøtter numerisk LCP-betjeningspanel (NLCP), grafisk LCP-betjeningspanel (GLCP) og blændplade. Dette afsnit beskriver drift med LCP og GLCP.

#### **BEMÆRK!**

Frekvensomformeren kan også programmeres med MCT 10-opsætningssoftware på en pc via RS485-kommunikationsporten eller USB-port. Softwaren kan bestilles ved at benytte varenummer 130B1000 eller ved at downloade den fra Danfoss-hjemmesiden: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload).

#### 5.3.1 Numerisk LCP-betjeningspanel

Det numeriske LCP-betjeningspanel er opdelt i fire funktionsgrupper.

- A. Numerisk display.
- B. Menutast.
- C. Navigationstaster og indikatorlamper (LED'er).
- D. Betjeningstaster og indikatorlamper (LED'er).



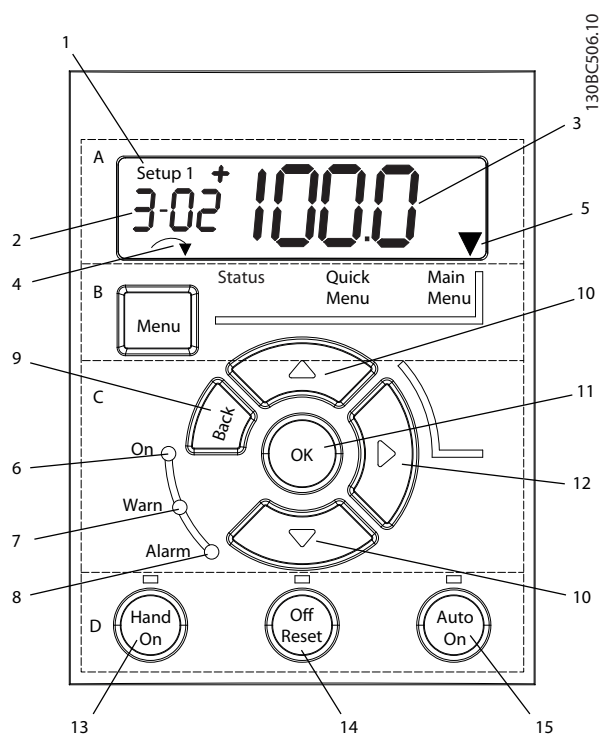


Illustration 5.1 Oversigt over NLCP

**A. Numerisk display**

LCD-displayet er baggrundsbelyst med en numerisk linje. Alle data vises på NLCP'et.

1	Opsætningsnummeret viser det aktive setup og redigeringssetup. Hvis den samme opsætning fungerer som både aktivt setup og redigeringssetup, vises kun det opsætningsnummer (fabriksindstilling). Hvis aktivt setup og redigeringssetup er forskellige, vises begge numre i displayet (for eksempel opsætning 12). Nummeret, der blinker, er redigeringssetup.
2	Parameternummer.
3	Parameter værdi.
4	Motorretningen vises nederst til venstre på displayet. En lille pil angiver omdrejningsretningen.
5	Trekanten angiver, om LCP'et viser status, kvikmenuen eller hovedmenuen.

Tabel 5.1 Forklaring til Illustration 5.1, afsnit A



Illustration 5.2 Displayoplysninger

**B. Menutast**

Tryk på [Menu] for at vælge mellem Status, kvikmenu eller hovedmenuen.

**C. Indikatorlamper (LED'er) og navigationstaster**

	Indikator	Lys	Funktion
6	On	Grøn	ON-lampen lyser, når frekvensomformereren forsynes fra netspænding, via en DC-busklemme eller en 24 V ekstern forsyning.
7	Warn	Gult	Når advarselsbetingelserne opfyldes, tændes den gule WARN-lampe, og der vises tekst i displayområdet, som beskriver problemet.
8	Alarm	Rødt	En fejtilstand får den røde alarmlampe til at blinke, og der vises en alarmtekst.

Tabel 5.2 Forklaring til Illustration 5.1, indikatorlamper (LED'er)

	Tast	Funktion
9	[Back]	Går tilbage til det foregående trin eller lag i navigationsstrukturen.
10	Pile [▲] [▼]	Anvendes til at skifte mellem parametergrupper, parametre, samt inden for parametre, eller til at øge/sænke parameterværdier. Pile kan også bruges til at indstille den lokale reference.
11	[OK]	Tryk for at få adgang til parametergrupper eller aktivere et valg.
12	[▶]	Tryk for at gå fra venstre mod højre i parameterværdien for at ændre hvert ciffer individuelt.

Tabel 5.3 Forklaring til Illustration 5.1, navigationstaster

**D. Betjeningskaster og indikatorlamper (LED'er)**

	Tast	Funktion
13	Hand on	Starter frekvensomformereren i lokal betjening. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Et eksternt stopsignal fra styreindgangen eller seriel kommunikation tilsidesætter den lokale Hand on.</li> </ul>
14	Off/Reset	Stopper motoren, men afbryder ikke strømmen til frekvensomformereren, eller nulstiller frekvensomformereren manuelt, når en fejl er slettet.
15	Auto on	Sætter systemet i fjernbetjent driftstilstand. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagerer på en ekstern startkommando fra styreklemmer eller seriel kommunikation.</li> </ul>

Tabel 5.4 Forklaring til Illustration 5.1, afsnit D

**⚠ ADVARSEL****FARE FOR ELEKTRISK STØD**

Selv efter tryk på [Off/Reset]-tasten er der spænding til stede ved frekvensomformerens klemmer. Tryk på [Off/Reset]-tasten afbryder ikke frekvensomformerens fra netforsyningen. Det kan resultere i død eller alvorlig personskade, hvis de strømførende dele røres.

- Rør ikke de strømførende dele.

## 5.3.2 Højretastfunktionen på NLCP'et

Tryk på [▶] for at redigere et af de fire cifre i displayet individuelt. Når der trykkes på [▶] en gang, flyttes markøren til det første ciffer, og cifferet begynder at blinke som vist i *Illustration 5.3*. Tryk på [▲] [▼] for at ændre værdien. Tryk på [▶] ændrer ikke cifferets værdi eller flytter decimaltegnet.

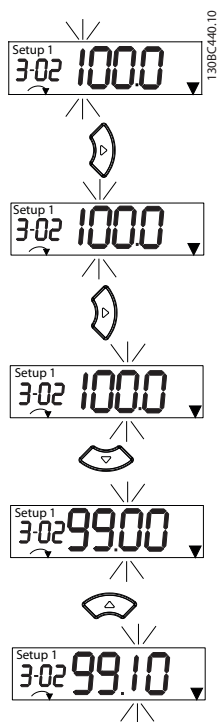


Illustration 5.3 Højretastfunktion

[▶] kan også bruges til at skifte mellem parametergrupper. I hovedmenuen trykkes der på [▶] for at gå til den første parameter i den næste parametergruppe (for eksempel kan der skiftes fra *parameter 0-03 Regionale indstillinger [0]* International til *parameter 1-00 Konfigurationstilstand [0]* Åben sløife).

**BEMÆRK!**

LCP'et viser meddelelsen *INITIALISERING* under opstart. Når denne meddelelse ikke længere vises, er frekvensomformerens klar til drift. Tilføjelse eller fjernelse af optioner kan forlænge opstartens varighed.

## 5.3.3 Kvikmenu på NLCP'et

Kvikmenuen giver nem adgang til de hyppigst anvendte parametre.

1. For at åbne kvikmenuen trykkes der på [Menu], indtil indikatoren på displayet er over kvikmenu.
2. Tryk på [▲] [▼] for at vælge enten QM1 eller QM2, og tryk derefter på [OK].
3. Tryk på [▲] [▼] for at gå igennem parametrene i kvikmenuen.
4. Tryk på [OK] for at vælge en parameter.
5. Tryk på [▲] [▼] for at ændre værdien for parameterindstillingen.
6. Tryk på [OK] for at acceptere ændringen.
7. For at afslutte trykkes der på [Back] to gange (eller tre gange, hvis man står i QM2 eller QM3) for at gå til Status, eller tryk på [Menu] en gang for at gå til hovedmenuen.

130BC445.12

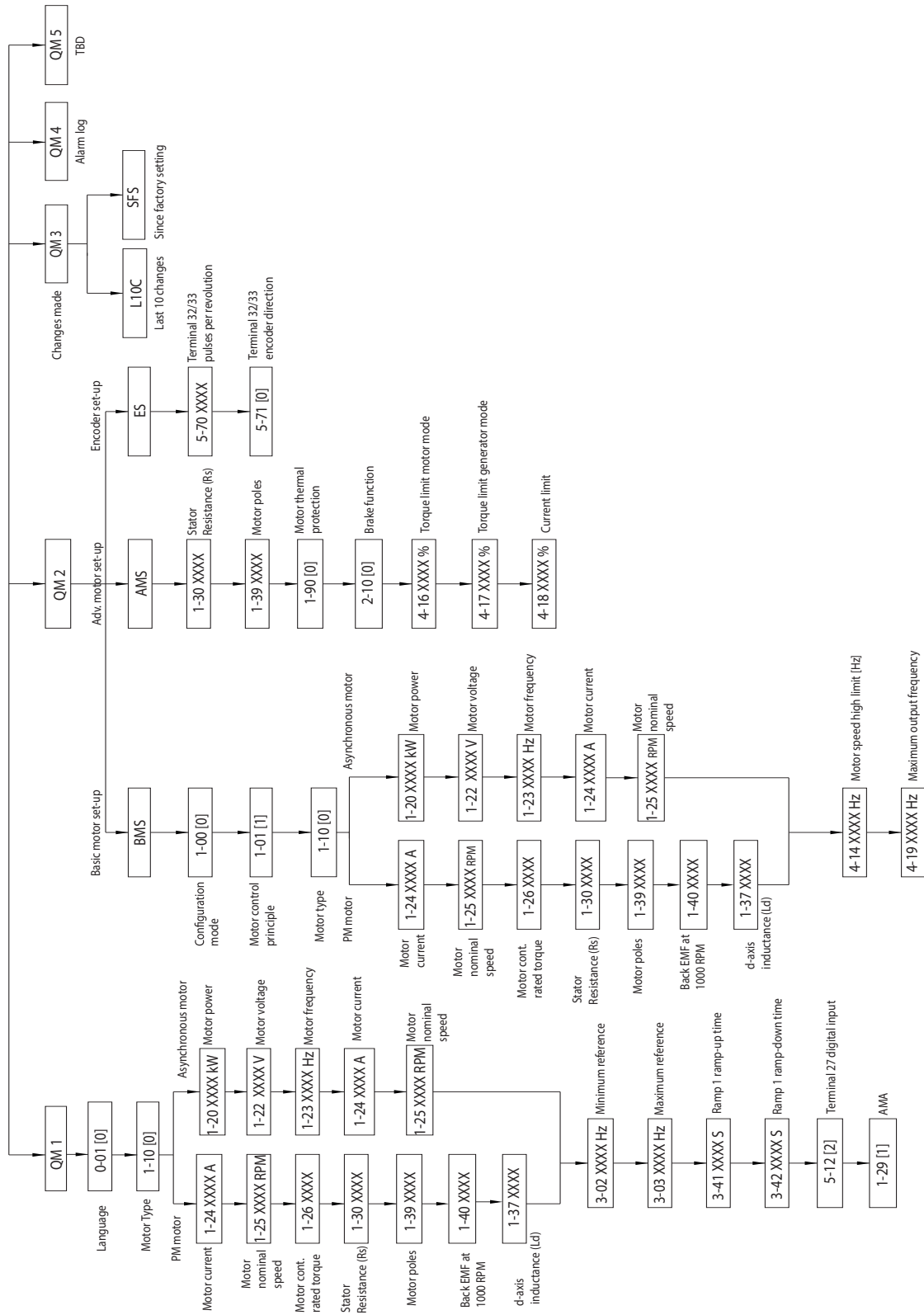


Illustration 5.4 Kvikmenustruktur

### 5.3.4 Hovedmenu på NLCP

Hovedmenuen giver adgang til alle parametre.

1. For at åbne hovedmenuen trykkes der på [Menu], indtil indikatoren på displayet er over hovedmenu.
2. [▲] [▼]: Gennemgå parametergrupperne.
3. Tryk på [OK] for at vælge en parametergruppe.
4. [▲] [▼]: Gennemgå parametrene i den valgte gruppe.
5. Tryk på [OK] for at vælge parameteren.
6. [▶] og [▲] [▼]: Indstil/ændr parameterværdien.
7. Tryk på [OK] for at acceptere værdien.
8. For at afslutte trykkes der på enten [Back] to gange (eller tre gange ved array-parametre) for at komme til hovedmenuen, eller tryk på [Menu] én gang for at gå til Status.

Se *Illustration 5.5*, *Illustration 5.6* og *Illustration 5.7*, der viser principperne for ændring af værdien af henholdsvis kontinuerlige, tællelige, og array-parametre. Handlingerne i illustrationerne er beskrevet i *Tabel 5.5*, *Tabel 5.6* og *Tabel 5.7*.

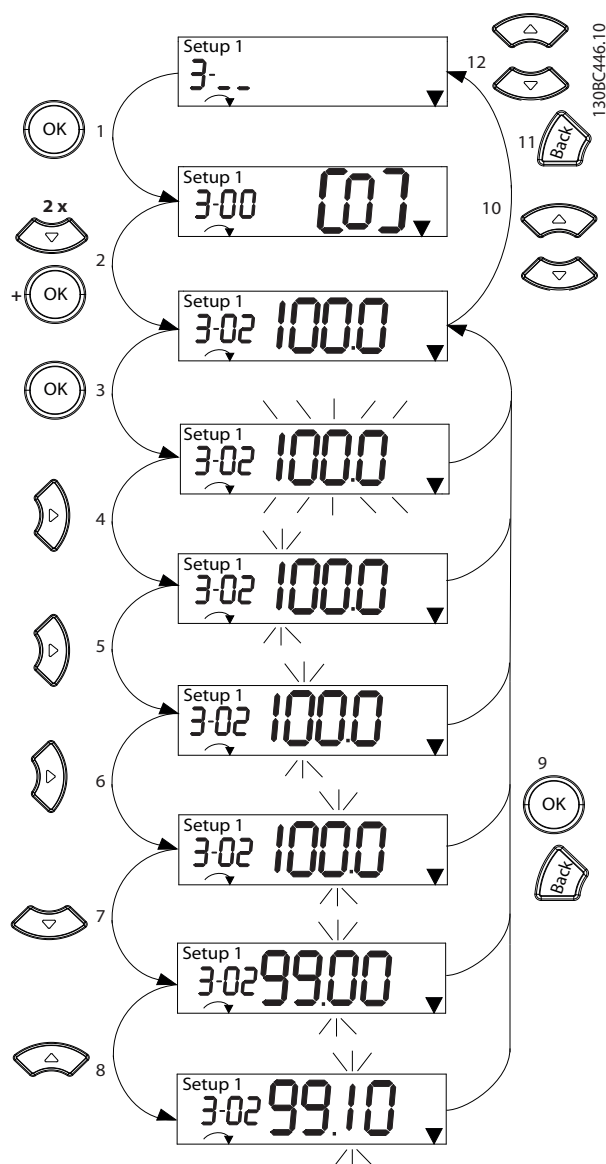


Illustration 5.5 Interaktioner i hovedmenuen - kontinuerlige parametre

1	[OK]: Den første parameter i denne gruppe vises.
2	Tryk på [▼] gentagne gange for at flytte ned til parameteren.
3	Tryk på [OK] for at starte redigering.
4	[▶]: Første ciffer blinker (kan redigeres).
5	[▶]: Andet ciffer blinker (kan redigeres).
6	[▶]: Tredje ciffer blinker (kan redigeres).
7	[▼]: Sænk parameterværdien. Decimaltegnet ændres automatisk.
8	[▲]: Øg parameterværdien.
9	[Back]: Annullér ændringer og gå tilbage til 2. [OK]: Acceptér ændringer og gå tilbage til 2.
10	[▲][▼]: Vælg parameter inden for gruppen.
11	[Back]: Fjern værdien og vis parametergruppen.
12	[▲][▼]: Vælg gruppe.

Tabel 5.5 Ændring af værdier i kontinuerlige parametre

For tællelige parametre er interaktionen nogenlunde den samme, men parameterværdien vises i parentes på grund af cifrenes begrænsning (fire store tal) på NLCP'et, og optællingen kan være højere end 99. Når optællingsværdien er højere end 99, kan LCP'et kun vise den første del af parentesens.

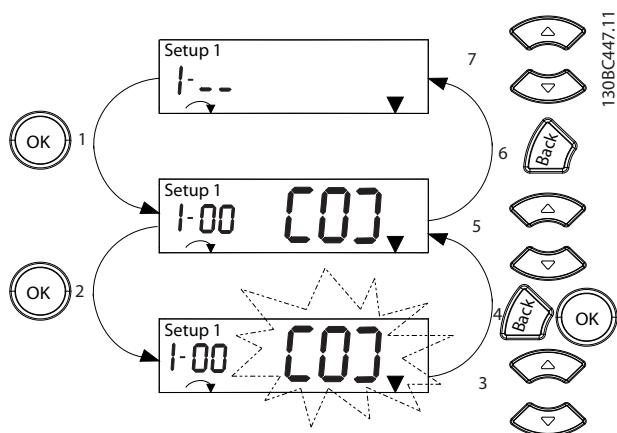


Illustration 5.6 Interaktioner i hovedmenuen - tællelige parametre

1	[OK]: Den første parameter i denne gruppe vises.
2	Tryk på [OK] for at starte redigering.
3	[▲][▼]: Ændr parameterværdien (blinker).
4	Tryk på [Back] for at annullere ændringerne eller [OK] for at acceptere ændringer (gå tilbage til skærm 2).
5	[▲][▼]: Vælg en parameter inden for gruppen.
6	[Back]: Fjern værdien og vis parametergruppen.
7	[▲][▼]: Vælg en gruppe.

Tabel 5.6 Ændring af værdier i tællelige parametre

Array-parametre virker på følgende måde:

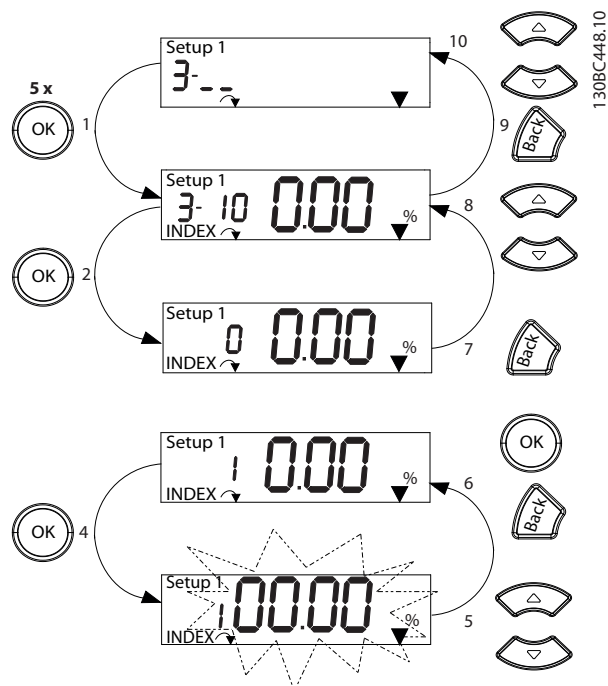


Illustration 5.7 Interaktioner i hovedmenuen - array-parametre

1	[OK]: Viser parameternumre og værdien i første indeks.
2	[OK]: Indeks kan vælges.
3	[▲][▼]: Vælg indeks.
4	[OK]: Værdi kan redigeres.
5	[▲][▼]: Ændr parameterværdien (blinker).
6	[Back]: Annullér ændringer. [OK]: Acceptér ændringer.
7	[Back]: Annullér redigeringsindekset. Vælg en ny parameter.
8	[▲][▼]: Vælg parameter inden for gruppen.
9	[Back]: Fjern parameterindeksværdien, og vis parametergruppen.
10	[▲][▼]: Vælg gruppe.

Tabel 5.7 Ændring af værdier i array-parametre

### 5.3.5 GLCP-layout

GLCP'et er opdelt i fire funktionsgrupper (se *Illustration 5.8*).

- A. Displayområde
- B. Displayets menutaster
- C. Navigationstaster og indikatorlamper (LED'er)
- D. Betjeningsstaster og nulstilling

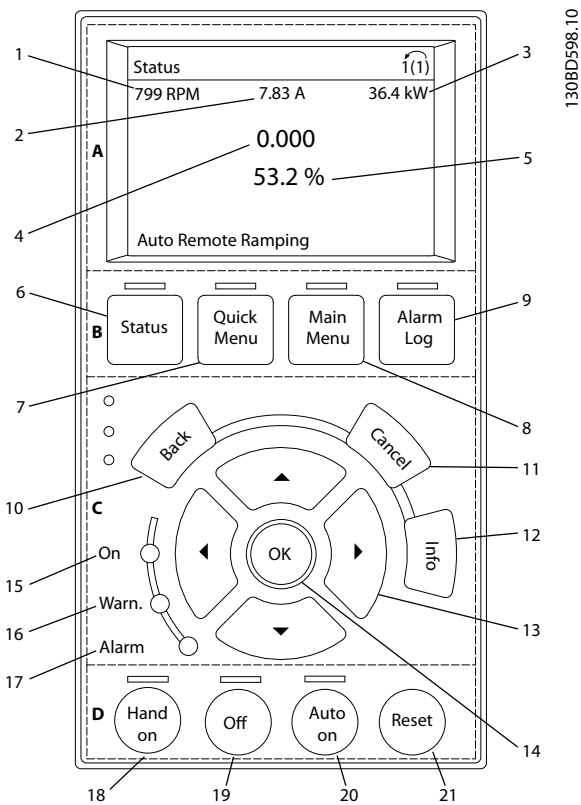


Illustration 5.8 Grafisk LCP-betjeningspanel (GLCP)

### A. Displayområde

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

Oplysningerne, som vises på LCP'et, kan tilpasses brugerapplikationer. Indstillingerne vælges i *kvikmenuen* Q3-13 *Displayindst.*

Display	Parameternummer	Fabriksindstilling
1	0-20	[1602] Reference [%]
2	0-21	[1614] Motorstrøm
3	0-22	[1610] Effekt [kW]
4	0-23	[1613] Frekvens
5	0-24	[1502] kWh-tæller

Tabel 5.8 Forklaring til Illustration 5.8, displayområde

### B. Displayets menutaster

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

Tast	Funktion
6	Status
7	Kvikmenu

Tast	Funktion
8	Hovedmenu
9	Alarmlog

Tabel 5.9 Forklaring til Illustration 5.8, displayets menutaster

### C. Navigationstaster og indikatorlamper (LED'er)

Navigationstaster bruges til programmering af funktioner og til at flytte markøren. Med navigationstasterne er det også muligt styre hastigheden ved lokal betjening. Der er også placeret tre statusindikatorlamper for frekvensomformeren i dette område.

Tast	Funktion
10	Tilbage
11	Annuler
12	Info
13	Navigationstaster
14	OK

Tabel 5.10 Forklaring til Illustration 5.8, navigationstaster

Indikator	Lys	Funktion
15	On	Grøn
16	Warn	Gult
17	Alarm	Rødt

Tabel 5.11 Forklaring til Illustration 5.8, indikatorlamper (LED'er)

### D. Betjeningstaster og nulstilling

Betjeningstasterne findes nederst på LCP'et.

Tast	Funktion
18	Hand on

	Tast	Funktion
19	Off	Stopper motoren, men afbryder ikke strømmen til frekvensomformereren.
20	Auto on	Sætter systemet i fjernbetjent driftstilstand. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagerer på en ekstern startkommando fra styreklemmer eller seriel kommunikation.</li> </ul>
21	Nulstil	Nulstiller frekvensomformereren manuelt, når en fejl er slettet.

Tabel 5.12 Forklaring til *Illustration 5.8*, betjeningskaster og nulstilling

### **BEMÆRK!**

Tryk på [Status] og [▲]/[▼]-tasterne for at justere displayets kontrast.

## 5.3.6 Parameterindstillinger

Etablering af den korrekte programmering til applikationer kræver ofte indstilling af funktioner i flere relaterede parametre. Detaljer om parametrene findes i *kapitel 10.2 Parameternustruktur*.

Programmeringsdata gemmes internt i frekvensomformereren.

- Dataene kan sikkerhedskopieres ved at uploade dem til LCP-hukommelsen.
- Dataene kan overføres til en anden frekvensomformer ved at slutte LCP'et til det pågældende apparat og downloade de gemte indstillinger.
- Gendannelse af fabriksindstillingerne ændrer ikke de data, der er gemt i LCP-hukommelsen.

## 5.3.7 Ændring af parameterindstillinger med GLCP

Få adgang til parameterindstillinger og ændring af disse fra kvikmenuen eller hovedmenuen. Kvikmenuen giver kun adgang til et begrænset antal parametre.

1. Tryk på [Quick Menu] eller [Main Menu] på LCP'et.
2. Tryk på [▲] [▼] for at gennemgå parametergrupperne, og tryk på [OK] for at vælge en parametergruppe.
3. Tryk på [▲] [▼] for at gennemgå parametrene, og tryk på [OK] for at vælge en parameter.
4. Tryk på [▲] [▼] for at ændre værdien for parameterindstillingen.
5. Tryk på [◀] [▶] for at skifte til et andet ciffer, når en decimalparameter er i redigeringsstilstand.
6. Tryk på [OK] for at acceptere ændringen.

7. Tryk på [Back] to gange for at gå til Status, eller tryk på [Main Menu] én gang for at gå til hovedmenuen.

### Visning af ændringer

Under *Kvikmenu Q5 – Valgte ændringer* vises alle de parametre, der er ændret i forhold til fabriksindstillingen.

- Listen viser kun de parametre, der er ændret under redigering af den aktuelle opsætning.
- Parametre, der er blevet nulstillet til fabriksindstillingerne, vises ikke.
- Meddelelsen *Tom* betyder, at ingen parametre er blevet ændret.

## 5.3.8 Upload/download af data til/fra GLCP

1. Tryk på [Off] for at stoppe motoren, før data uploades eller downloades.
2. Tryk på [Main Menu] *parameter 0-50 LCP-kopi*, og tryk på [OK].
3. Vælg [1] *Alle til LCP* for at uploade data til LCP'et, eller vælg [2] *Alle fra LCP* for at downloade data fra LCP'et.
4. Tryk på [OK]. En statusindikator viser upload- eller downloadprocessen.
5. Tryk på [Hand on] eller [Auto on] for at vende tilbage til normal drift.

## 5.3.9 Gendannelse af fabriksindstillinger med LCP

### **BEMÆRK!**

Gendannelse af fabriksindstillinger indebærer en risiko for at miste programmering, motordata, lokalisering og overvågningsdata. Der kan oprettes backup ved at uploade data til LCP'et inden initialisering.

Parametrene gendannes til fabriksindstillingerne ved at initialisere frekvensomformereren. Initialisering udføres ved hjælp af *parameter 14-22 Driftstilstand* (anbefalet) eller manuelt. Initialisering nulstiller ikke indstillingerne for *parameter 1-06 Højredrejende*.

- Initialisering vha. *parameter 14-22 Driftstilstand* gendanner ikke frekvensomformerindstillinger som for eksempel driftstimer, serielle kommunikationsvalg, fejllog, alarmlog og andre overvågningsfunktioner.
- Manuel initialisering sletter alle motor-, programmerings-, lokaliserings- og overvågningsdata og gendanner fabriksindstillinger

### Anbefalet initialiseringsprocedure via parameter 14-22 Driftstilstand.

1. Vælg parameter 14-22 Driftstilstand, og tryk på [OK].
2. Vælg [2] Initialisering, og tryk på [OK].
3. Afbryd strømmen til apparatet, og vent, indtil lyset i displayet går ud.
4. Slut strøm til apparatet.

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

5. Alarm 80, Apparat initialiseret.
6. Tryk på [Reset] for at vende tilbage til driftstilstand.

### Manuel initialiseringsprocedure

1. Afbryd strømmen til apparatet, og vent, indtil lyset i displayet går ud.
2. Tryk på [Status], [Main Menu] og [OK] samtidig på GLCP, eller tryk på [Menu] og [OK] samtidig på NLCP, og hold dem inde, mens der tændes for strømmen til apparatet (ca. 5 sek., eller til der høres et klik, og ventilatoren starter).

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

Manuel initialisering nulstiller ikke følgende frekvensomformeroplysninger:

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

## 5.4 Grundlæggende programmering

### 5.4.1 Opsætning af asynkron motor

Indtast følgende motordata i den angivne rækkefølge. Find oplysningerne på motorens typeskilt.

1. Parameter 1-20 Motoreffekt [kW].
2. Parameter 1-22 Motorspænding.
3. Parameter 1-23 Motorfrekvens.
4. Parameter 1-24 Motorstrøm.
5. Parameter 1-25 Nominel motorhastighed.

For optimal ydeevne i VVC<sup>+</sup>-tilstand er det nødvendigt med ekstra motordata til opsætning af følgende parametre.

6. Parameter 1-30 Statormodstand (Rs).
7. Parameter 1-31 Ankermodstand (Rr).
8. Parameter 1-33 Statorlækreaktans (X1).

9. Parameter 1-35 Hovedreaktans (Xh).

Dataene findes i motordatabladet (dataene er normalt ikke tilgængelige på motorens typeskilt). Kør en komplet AMA med parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA) [1] *Kompl.motortilp.til* eller angiv følgende parametre manuelt:

### Applikationsspecifik justering ved kørsel af VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> er den mest robuste betjeningstilstand. I de fleste situationer opnås optimal ydeevne uden yderligere justeringer. Kør en komplet AMA for at opnå den bedste ydeevne.

### 5.4.2 Opsætning af PM-motor i VVC<sup>+</sup>

#### Indledende programmeringstrin

1. Indstil parameter 1-10 Motorkonstruktion til følgende valg for at aktivere PM-motordrift:
  - 1a [1] PM, ikke-udpr.SPM
  - 1b [2] PM, udpræg. IPM, non Sat
  - 1c [3] PM, udpræg. IPM, Sat
2. Vælg [0] Åben sløjfe i parameter 1-00 Konfigurationsstilstand.

### **BEMÆRK!**

Encoderfeedback understøttes ikke for PM-motorer.

#### Programmering af motordata

Når der er valgt en af valgmulighederne for PM-motor i parameter 1-10 Motorkonstruktion, er de motorrelaterede parametre i parametergruppe 1-2\* Motordata, 1-3\* Av. Motordata, og 1-4\* Av. Motordata II aktive. Find oplysningerne på motorens typeskilt og i motorens datablad.

Programmér følgende parametre i den angivne rækkefølge:

1. Parameter 1-24 Motorstrøm.
2. Parameter 1-26 Kont. nominelt motormoment.
3. Parameter 1-25 Nominel motorhastighed.
4. Parameter 1-39 Motorpoler.
5. Parameter 1-30 Statormodstand (Rs). Angiv statorviklingsmodstanden for stjernepunktet (Rs). Hvis kun fase-fase-data er tilgængelige, skal fase-fase-værdien divideres med 2 for at opnå stjernepunktsværdien. Det er også muligt at måle værdien med et ohmmeter, hvilket tager hensyn til kablets modstand. Divider den målte værdi med 2, og indtast resultatet.
6. Parameter 1-37 d-akseinduktans (Ld). Angiv PM-motorens d-akseinduktans (stjernepunkt).



Hvis kun fase-fase-data er tilgængelige, skal fase-fase-værdien divideres med 2 for at opnå stjernepunktsværdien.

Det er også muligt at måle værdien med en induktionsmåler, hvilket tager hensyn til kablets induktans. Divider den målte værdi med 2, og indtast resultatet.

7. *Parameter 1-40 Modelektromot.kraft v. 1000 O/MIN.* Angiv PM-motorens fase-fase-modelektromotoriske kraft ved en mekanisk hastighed på 1.000 O/MIN (RMS-værdi). Modelektromotorisk kraft er den spænding, der er genereret af en PM-motor, når der ikke er tilsluttet en frekvensomformer, og akslen drejes eksternt. Modelektromotorisk kraft angives normalt for nominel motorhastighed eller for 1.000 O/MIN målt mellem to faser. Hvis værdien ikke er tilgængelig for en motorhastighed på 1.000 O/MIN, beregnes den korrekte værdi som følger: Hvis den modelektromotoriske kraft ved 1.800 O/MIN for eksempel er 320 V, er den modelektromotoriske kraft ved 1.000 O/MIN: Modelektromotorisk kraft = (spænding/O/MIN) x 1000 = (320/1800) x 1000 = 178. Programmér denne værdi for *parameter 1-40 Modelektromot.kraft v. 1000 O/MIN.*

**Test af motordrift**

1. Start motoren ved lav hastighed (100–200 O/MIN). Hvis motoren ikke kører, skal installationen, generel programmering og motordata kontrolleres.

**Parkering**

Denne funktion anbefales til applikationer, hvor motoren kører ved lav hastighed (for eksempel ved vindmølleeffekt i ventilatorapplikationer). *Parameter 2-06 Parkeringsstrøm* og *parameter 2-07 Parkeringstid* er justerbare. Øg fabriksindstillingen for disse parametre for applikationer med høj inertie.

Start motoren ved nominel hastighed. Hvis applikationen ikke kører korrekt, skal PM-indstillingerne for VVC<sup>+</sup> kontrolleres. *Tabel 5.13* viser anbefalinger til forskellige applikationer.

Applikation	Indstillinger
Lavinertiapplikationer $I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Øg værdien for <i>parameter 1-17 Spændingsfilter-tidskonst.</i> med faktor 5–10.</li> <li>• Reducér værdien af <i>parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor.</i></li> <li>• Reducér værdien (&lt;100 %) af <i>parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed.</i></li> </ul>
Medium inertiapplikationer $50 > I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Behold de beregnede værdier.

Applikation	Indstillinger
Højnertiapplikationer $I_{\text{Belastning}}/I_{\text{Motor}} > 50$	Øg værdierne af <i>parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor</i> , <i>parameter 1-15 Lav hastighed</i> , <i>filtertidskonstant</i> og <i>parameter 1-16 Høj hastighed</i> , <i>filtertidskonstant</i>
Høj belastning ved lav hastighed <30 % (nominel hastighed)	Øg værdien af <i>parameter 1-17 Spændingsfilter-tidskonst.</i> Øg værdien af <i>parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed</i> (>100 % i længere tid kan overophede motoren).

**Tabel 5.13** Anbefalinger til forskellige applikationer

Hvis motoren begynder at oscillere ved en bestemt hastighed, øges *parameter 1-14 Dæmpningsforstærkningsfaktor*. Øg værdien i små trin.

Startmomentet kan justeres i *parameter 1-66 Min. strøm ved lav hastighed*. Ved 100 % fås normalt moment som startmoment.

**5.4.3 Automatisk motortilpasning (AMA)**

Kør en AMA for at optimere kompatibiliteten mellem frekvensomformeren og motoren i VVC<sup>+</sup>-tilstand.

- Frekvensomformeren bygger en matematisk model af motoren for at kunne regulere motorstrømmen og således optimere motorydeevne.
- Nogle motorer kan muligvis ikke køre en komplet version af testen. Hvis dette er tilfældet, skal der vælges [2] *Red. mot.tilpas. til i parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)*.
- Se *kapitel 8.4 Liste over advarsler og alarmer*, hvis der opstår advarsler eller alarmer.
- Kør denne procedure på en kold motor for at opnå de bedste resultater.

**Kørsel af AMA med LCP'et**

1. Som standard parameterindstilling skal klemme 13 og 27 tilsluttes før opstart af AMA.
2. Åbn *hovedmenuen*.
3. Gå til *parametergruppe 1-\*\* Load and Motor*.
4. Tryk på [OK].
5. Indstil motorparametrene ud fra typeskiltdataene for *parametergruppe 1-2\* Motordata*.
6. Indstil motorkabellængden i *parameter 1-42 Motorkabellængde*.

7. Gå til *parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)*.
8. Tryk på [OK].
9. Vælg [1] *Kompl.motortilp.til*.
10. Tryk på [OK].
11. Denne test køres automatisk og angiver, når den er fuldført.

Afhængigt af effektstørrelse tager AMA 3–10 minutter for at afslutte.

## 5

**BEMÆRK!**

AMA-funktionen bevirker ikke, at motoren kører, og den skader ikke motoren.

### 5.5 Kontrol af motorens omdrejningsretning

Kontrollér motorens omdrejningsretning før start af frekvensomformereren.

1. Tryk på [Hand on].
2. Tryk på [▲] for positiv hastighedsreference.
3. Kontrollér, at den viste hastighed er positiv.
4. Kontrollér, at kabelføringen mellem frekvensomformereren og motoren er korrekt.
5. Kontrollér, at motoren kører i den retning, der svarer til indstillingen i *parameter 1-06 Højredrejende*.
  - 5a Når *parameter 1-06 Højredrejende* er indstillet til [0] *Normal* (som standard med uret):
    - a. Kontrollér, at motoren kører med uret.
    - b. Kontrollér, at LCP-retningspilen peger med uret.
  - 5b Når *parameter 1-06 Højredrejende* er indstillet til [1] *Inverteret* (mod uret):
    - a. Kontrollér, at motoren kører mod uret.
    - b. Kontrollér, at LCP-retningspilen peger mod uret.

### 5.6 Kontrol af encoderens omdrejningsretning

Kontrollér kun encoderens omdrejningsretning, hvis der anvendes encoderfeedback.

1. Vælg [0] *Åben sløjfe* i *parameter 1-00 Konfigurationsstilstand*.
2. Vælg [1] *24 V-encoder* i *parameter 7-00 Hastighed, PID-feedbackkilde*.
3. Tryk på [Hand On].
4. Tryk på [▲] for positiv hastighedsreference (*parameter 1-06 Højredrejende* ved [0] *Normal*).
5. Kontrollér i *parameter 16-57 Feedback [RPM]*, at feedback er positiv.

**BEMÆRK!****NEGATIV FEEDBACK**

Hvis feedback er negativ, er encodertilslutningen forkert. Brug *parameter 5-71 Klemme 32/33, koderretning* til at inverttere retningen, eller reversér encoderens kabler.

### 5.7 Test af lokal betjening

1. Tryk på [Hand On] for at afgive en lokal startkommando til frekvensomformereren.
2. Accelerer 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]. Bemærk, om der er decelerationsproblemer.

Se *kapitel 8.5 Fejlfinding*, hvis der opstår accelerations- eller decelerationsproblemer. Se *kapitel 8.2 Advarsels- og alarmtyper* for nulstilling af frekvensomformereren efter et trip.

### 5.8 Systemstart

Proceduren i dette afsnit kræver, at brugeren er færdig med ledningsføring og programmering af applikationen. Følgende procedure anbefales, efter at applikationsopsætning er fuldført.

1. Tryk på [Auto on].
2. Anvend en ekstern driftskommando.
3. Justér hastighedsreferencen igennem hele hastighedsområdet.
4. Fjern den eksterne driftskommando.
5. Kontrollér motorens lyd- og vibrationsniveauer for at sikre, at systemet fungerer som forventet.

Se *kapitel 8.2 Advarsels- og alarmtyper* for nulstilling af frekvensomformereren efter et trip, hvis der opstår advarsler eller alarmer.

### 5.9 Idriftsættelse af STO

Se *kapitel 6 Safe Torque Off (STO)* vedrørende korrekt installation og idriftsættelse af STO.

## 6 Safe Torque Off (STO)

Funktionen Safe Torque Off (STO) er en komponent i et sikkerhedskontrolsystem. STO forhindrer apparatet i at generere den energi, der kræves for at rotere motoren, således at sikkerheden sikres i nødsituationer.

STO-funktionen er udviklet og godkendt til at kunne opfylde kravene i:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL af SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 kategori 3 PL d

Vælg og anvend komponenterne i sikkerhedskontrolsystemet korrekt for at opnå det påkrævede niveau af driftssikkerhed. Før STO anvendes, skal der udføres en dybdegående risikoanalyse af installationen for at afgøre, om STO-funktionen og sikkerhedsniveauerne er passende og tilstrækkelige.

STO-funktionen i frekvensomformerer styres via styreklemmerne 37 og 38. Når STO aktiveres, afbrydes strømforsyningen på den høje side og lave side af IGBT gate drive-kredsløbene. *Illustration 6.1* viser STO-arkitekturen. *Tabel 6.1* viser STO-status baseret på, om klemme 37 og 38 er forsynet med strøm.

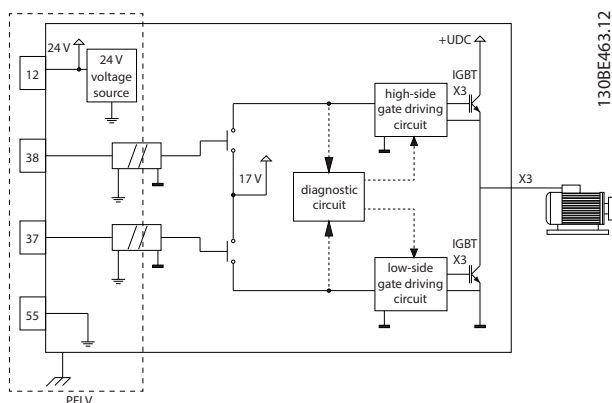


Illustration 6.1 STO-arkitektur

Klemme 37	Klemme 38	Moment	Advarsel eller alarm
Forsynet med strøm <sup>1)</sup>	Forsynet med strøm	Ja <sup>2)</sup>	Ingen advarsler eller alarmer.
Ikke forsynet med strøm <sup>3)</sup>	Ikke forsynet med strøm	No	Advarsel/alarm 68: Safe Torque Off.
Ikke forsynet med strøm	Forsynet med strøm	No	Alarm 188: STO-funktionsfejl.
Forsynet med strøm	Ikke forsynet med strøm	No	Alarm 188: STO-funktionsfejl.

Tabel 6.1 STO-status

1) Spændingsområde er 24 V ±5 V, med klemme 55 som referenceklemme.

2) Moment er kun til stede, når frekvensomformerer kører.

3) Åbent kredsløb, eller spændingen i området 0 V ±1,5 V, med klemme 55 som referenceklemme.

### Filtrering af testpuls

Ved sikkerhedsudstyr, der genererer testpulser på STO-styrelinjerne: Hvis pulssignalerne bliver på lavt niveau (≤1,8 V) i højst 5 ms, ignoreres de, som vist i *Illustration 6.2*.

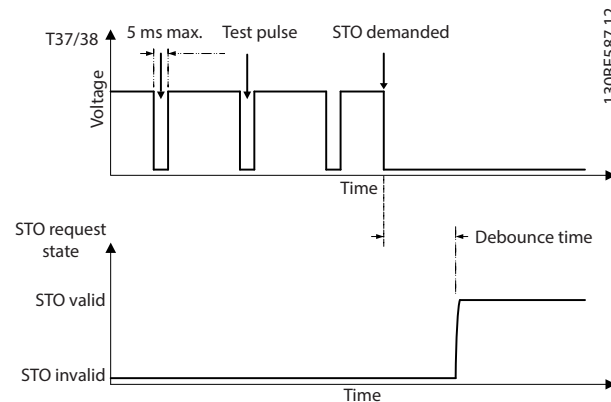


Illustration 6.2 Filtrering af testpuls

### Asynkron indgangstolerance

Indgangssignalerne ved de to klemmer er ikke altid synkron. Hvis afvigelsen mellem de to signaler er længere end 12 ms, opstår STO-fejlalarm (alarm 188, STO-funktionsfejl).

### Gyldige signaler

For at aktivere STO skal de to signaler være på lavt niveau i mindst 80 ms. For at terminere STO skal de to signaler være på højt niveau i mindst 20 ms. Se *kapitel 9.6 Styringsindgange/-udgange og styringsdata* for spændingsniveauer og STO-klemmernes indgangsstrøm.

## 6.1 Sikkerhedsforanstaltninger vedr. STO

### Uddannet personale

Det er kun tilladt for uddannet personale at montere eller betjene dette udstyr.

Uddannet personale defineres som udlærte medarbejdere, som er autoriseret til at montere, idriftsætte og vedligeholde udstyr, systemer og kredsløb i overensstemmelse med relevante love og bestemmelser. Derudover skal personalet være bekendt med de instruktioner og sikkerhedsforanstaltninger, der er beskrevet i denne manual.

### **BEMÆRK!**

Udfør en idriftsætningstest som angivet i *kapitel 6.3.3 Idriftsættelsestest af STO* efter installation af STO. En bestået idriftsætningstest er obligatorisk efter den første montering og derefter hver gang, sikkerhedsinstallationen ændres.

6

### **ADVARSEL**

#### RISIKO FOR ELEKTRISK STØD

STO-funktionen isolerer IKKE netspændingen til frekvensomformereren eller hjælpe-kredsløb, og derfor giver den ikke elektrisk sikkerhed. Hvis netspændingen ikke isoleres fra apparatet, eller der ikke ventes i det angivne tidsrum, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Udfør kun arbejde på frekvensomformerens eller motorens elektriske dele, når netspændingen er isoleret, og vent, indtil tiden, der er angivet i *kapitel 2.3.1 Afladningstid*, er gået.

### **BEMÆRK!**

Når maskinapplikationen konstrueres, skal timing og afstand til at standse friløb overvejes (STO). Se EN 60204-1 for flere oplysninger om stopkategorier.

## 6.2 Installation af Safe Torque Off

Følg instruktionerne for sikker installation i *kapitel 4 Elektrisk installation* ved motortilslutning, tilslutning af netspænding og styreledningsføring.

Aktivér den integrerede STO-funktion på følgende måde:

1. Fjern forbindelsen mellem styreklemmerne 12 (24 V), 37 og 38. Det er ikke tilstrækkeligt at skære forbindelsen over eller afbryde den for at undgå kortslutning. Se forbindelsen i *Illustration 6.3*.

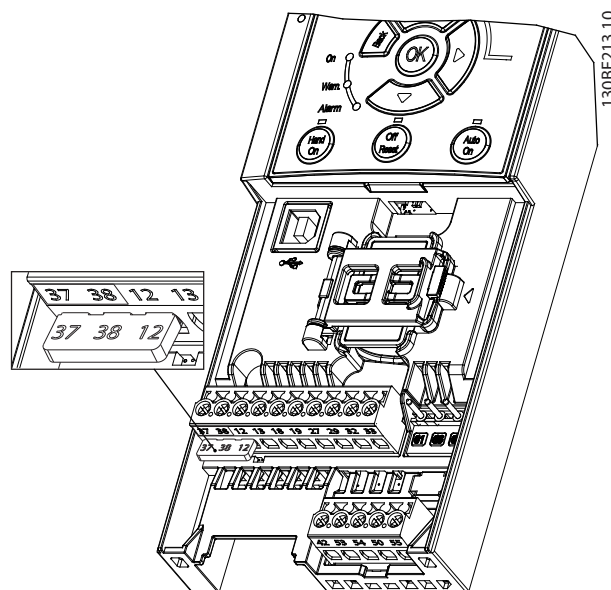
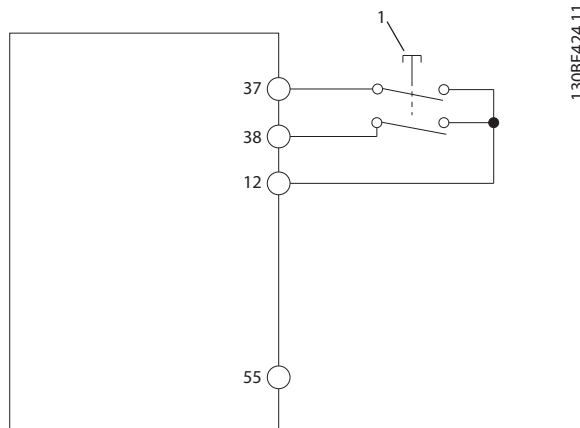


Illustration 6.3 Forbindelse mellem klemme 12 (24 V), 37 og 38

2. Slut sikkerhedsudstyr med dobbeltkanal (for eksempel sikkerheds-PLC, lysgardin, sikkerhedsrelæ, eller nødstopstast) til klemmerne 37 og 38 for at lave en sikkerhedsapplikation. Apparatet skal overholde det påkrævede sikkerhedsniveau baseret på en vurdering af faren. *Illustration 6.4* viser et ledningsdiagram over STO-applikationer, hvor frekvensomformereren og sikkerhedsudstyret er i samme kabinet. *Illustration 6.5* viser et ledningsdiagram over STO-applikationer, hvor en ekstern forsyning anvendes.

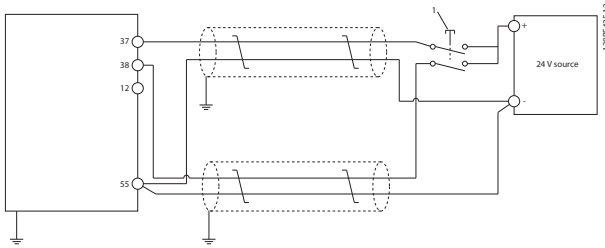
### **BEMÆRK!**

STO-signalet skal være PELV-forsynet.



1 | Sikkerhedsudstyr

Illustration 6.4 STO-ledningsføring i et kabinet, frekvensomformereren indeholder forsyningspændingen



1	Sikkerhedsudstyr
---	------------------

Illustration 6.5 STO-ledningsføring, ekstern forsyning

3. Udfør ledningsføringen i henhold til instruktionerne i *kapitel 4 Elektrisk installation*, og:
  - 3a Fjern risikoen for kortslutning.
  - 3b Sørg for, at STO-kablerne er skærmet, hvis de er længere end 20 m (65,6 fod) eller uden for kabinettet.
  - 3c Slut sikkerhedsudstyret direkte til klemmerne 37 og 38.

### 6.3 Idriftsættelse af STO

#### 6.3.1 Aktivering af Safe Torque Off

Fjern spændingen fra klemmerne 37 og 38 i frekvensomformereren for at aktivere STO-funktionen.

Når STO er aktiveret, afgiver frekvensomformereren *alarm 68, Safe Torque Off*, eller *advarsel 68, Safe Torque Off*, tripper apparatet, og får motoren til at køre friløb indtil standsning. Brug STO-funktionen til at stoppe frekvensomformereren i nødstopssituationer. I normal driftstilstand, når STO ikke er påkrævet, skal standard stopfunktionen benyttes.

#### **BEMÆRK!**

Hvis STO er aktiveret, mens frekvensomformereren afgiver *advarsel 8 DC undersp.*, eller *alarm 8 DC-undersp.*, springer frekvensomformereren *alarm 68 Sik. stands.al.* over, men STO-driften påvirkes ikke.

#### 6.3.2 Deaktivering af Safe Torque Off

Følg instruktionerne i *Tabel 6.2* for at deaktivere STO-funktionen og genoptage normal drift baseret på STO-funktionens genstartstilstand.

## **ADVARSEL**

### FARE FOR PERSONSKADE ELLER DØDSFALD

Ved igen at påføre en 24 V DC-forsyning til enten klemme 37 eller 38 termineres SIL2 STO-tilstanden, med potentiel start af motoren. Utsigtet motorstart kan forårsage personskader eller dødsfald.

- Sørg for, at alle sikkerhedsforanstaltninger er på plads, før der igen påføres en 24 V DC-forsyning til klemme 37 og 38.

Genstartstilstand	Trin, der deaktiverer STO og genoptager normal drift	Konfigurering af genstartstilstand
Manuel genstart	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Påfør 24 V DC-forsyning på klemme 37 og 38 igen.</li> <li>2. Aktivér et nulstillings-signal (via fieldbus, digital I/O eller [Reset]/[Off Reset]-tasten på LCP).</li> </ol>	Fabriksindstilling. <i>Parameter 5-19 Klemme 37 Sikker standsning = [1]</i> <i>Safe Torque Off alarm</i>
Automatisk genstart	Påfør 24 V DC-forsyning på klemme 37 og 38 igen.	<i>Parameter 5-19 Klemme 37 Sikker standsning= [3]</i> <i>Safe Torque Off advarsel.</i>

Tabel 6.2 Deaktivering af STO

#### 6.3.3 Idriftsættelsestest af STO

Efter montering og før første driftskørsel skal der gennemføres en idriftsættelsestest af installationen, der anvender STO.

Udfør testen igen, hver gang installationen eller applikationen, som STO er en del af, ændres.

#### **BEMÆRK!**

En vellykket idriftsættelsestest af STO-funktionen er påkrævet efter den indledende montering, og efterfølgende hver gang der laves ændringer på installationen.

Udførelse af idriftsættelsestest:

- Følg instruktionerne i *kapitel 6.3.4 Test af STO-applikationer i manuel genstartstilstand*, hvis STO er indstillet til manuel genstartstilstand.
- Følg instruktionerne i *kapitel 6.3.5 Test af STO-applikationer i automatisk genstartstilstand*, hvis STO er indstillet til automatisk genstartstilstand.

### 6.3.4 Test af STO-applikationer i manuel genstartstilstand

Til applikationer, hvor *parameter 5-19 Klemme 37 Sikker standsning* er indstillet til standardværdien [1] *Safe Torque Off alarm*, udføres idriftsætningstesten som følger:

1. Indstil *parameter 5-40 Funktionsrelæ* til [190] *Sikker funktion aktiv*.
2. Fjern 24 V DC-spændingsforsyningen til klemmerne 37 og 38 ved hjælp af sikkerhedsudstyret, mens motoren drives af frekvensomformereren (dvs. at netforsyningen ikke afbrydes).
3. Kontrollér at:
  - 3a Motoren vil friløbe. Det kan tage lang tid for motoren at stoppe.
  - 3b Hvis LCP'et er monteret, vises *alarm 68, Safe Torque Off* på LCP'et. Hvis LCP'et ikke er monteret, logføres *alarm 68, Safe Torque Off* i *parameter 15-30 Alarm-log: Fejlkode*.
4. Påfør 24 V DC på klemmerne 37 og 38 igen.
5. Sørg for, at motoren forbliver i friløbstilstand, og kunderelæet (hvis tilsluttet) forbliver aktivt.
6. Send et nulstillingssignal (via fieldbus, digital I/O eller [Reset]/[Off Reset]-tasten på LCP).
7. Sørg for, at motoren bliver funktionsdygtig og kører inden for det oprindelige hastighedsområde.

Idriftsætningstesten er gennemført korrekt, når alle de ovenfor nævnte trin er fuldført.

### 6.3.5 Test af STO-applikationer i automatisk genstartstilstand

Til applikationer hvor *parameter 5-19 Klemme 37 Sikker standsning* er indstillet til [3] *Safe Torque Off advarsel*, udføres idriftsætningstesten som følger:

1. Fjern 24 V DC-spændingsforsyningen til klemmerne 37 og 38 ved hjælp af sikkerhedsudstyret, mens motoren drives af frekvensomformereren (dvs. at netforsyningen ikke afbrydes).
2. Kontrollér at:
  - 2a Motoren vil friløbe. Det kan tage lang tid for motoren at stoppe.
  - 2b Hvis LCP'et er monteret, vises *advarsel 68, Safe Torque Off W68* på LCP'et. Hvis LCP'et ikke er monteret, logføres

*advarsel 68, Safe Torque Off W68* i bit 30 af *parameter 16-92 Advarselsord*.

3. Påfør 24 V DC på klemmerne 37 og 38 igen.
4. Sørg for, at motoren bliver funktionsdygtig og kører inden for det oprindelige hastighedsområde.

Idriftsætningstesten er gennemført korrekt, når alle de ovenfor nævnte trin er fuldført.

#### **BEMÆRK!**

Se *advarslen om genstartsadfærd* i *kapitel 6.1 Sikkerhedsforanstaltninger vedr. STO*.

## 6.4 Vedligeholdelse og servicering af STO

- Brugeren er ansvarlig for sikkerhedsforanstaltninger.
- Frekvensomformerparametrene kan beskyttes med en adgangskode.

Funktionstesten består af to dele:

- Grundlæggende funktionstest.
- Diagnostisk funktionstest.

Når alle disse trin er fuldført, er funktionstesten vellykket.

#### **Grundlæggende funktionstest**

Hvis STO-funktionen ikke er blevet anvendt i et år, skal der udføres en grundlæggende funktionstest for at registrere fejl eller fejlfunktion ved STO.

1. Kontrollér, at *parameter 5-19 Klemme 37 Sikker standsning* er indstillet til \*[1] *Safe Torque Off alarm*.
2. Fjern 24 V DC-spændingsforsyningen til klemmerne 37 og 38.
3. Kontrollér, om LCP'et viser *alarm 68, Safe Torque Off*.
4. Kontrollér, at frekvensomformereren tripper apparatet.
5. Kontrollér, at motoren friløber og stopper helt.
6. Aktivér et startsignal (via fieldbus, digital I/O eller LCP) og kontrollér, at motoren ikke starter.
7. Tilslut 24 V DC-spændingsforsyningen igen til klemmerne 37 og 38.
8. Kontrollér, at motoren ikke kan startes automatisk, og at den kun genstarter ved afgivelse af et nulstillingssignal (via fieldbus, digital I/O eller [Reset]/[Off Reset]-tasten på LCP'et).

**Diagnostisk funktionstest**

1. Kontrollér, at *advarsel 68, Safe Torque Off* og *alarm 68, Safe Torque Off* ikke opstår, når 24 V-forsyningen er tilsluttet klemmerne 37 og 38.
2. Fjern 24 V-forsyningen til klemme 37, og kontrollér, at LCP'et viser *alarm 188, STO-funktionsfejl*, hvis LCP'et er monteret. Hvis LCP'et ikke er monteret, skal det kontrolleres, at *alarm 188, STO-funktionsfejl* logføres i *parameter 15-30 Alarm-log: Fejlkode*.
3. Påfør 24 V-forsyningen igen til klemme 37, og kontrollér, at nulstilling af alarmen er vellykket.
4. Fjern 24 V-forsyningen til klemme 38, og kontrollér, at LCP'et viser *alarm 188, STO-funktionsfejl*, hvis LCP'et er monteret. Hvis LCP'et ikke er monteret, skal det kontrolleres, at *alarm 188, STO-funktionsfejl* logføres i *parameter 15-30 Alarm-log: Fejlkode*.
5. Påfør 24 V-forsyningen igen til klemme 38, og kontrollér, at nulstilling af alarmen er vellykket.

## 6.5 STO tekniske data

Fejltilstande, effekt og diagnostisk analyse (FMEDA) udføres baseret på følgende forudsætninger:

- VLT® Midi Drive FC 280 tager 10 % af det totale fejlbudget for en SIL2 sikkerhedssløjfe.
- Fejlhastigheder er baseret på Siemens SN29500-databasen.
- Fejlhastigheder er konstante; slitage-mekanismer er ikke inkluderet.
- For hver kanal betragtes de sikkerhedsrelaterede komponenter som at være af type A med en hardwarefejlto-lerance på 0.
- Belastningsniveauerne er gennemsnitlige for et industrimiljø, og arbejdstemperaturen for komponenter er op til 85 °C (185 °F).
- En sikker fejl (for eksempel udgang i sikker tilstand) repareres inden for 8 timer.
- Ingen udgang for moment i sikker tilstand.

**6**

Sikkerhedsstandarder	Maskinsikkerhed	ISO 13849-1, IEC 62061
	Funktionssikkerhed	IEC 61508
Sikkerhedsfunktion	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Sikkerhedsydeevne	<b>ISO 13849-1</b>	
	Kategori	Kat. 3
	Diagnosticeringsomfang (DC)	60 % (lav)
	Gennemsnitstid til farlig fejl (MTTFd)	2.400 år (høj)
	Ydeevneniveau	PL d
	<b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>	
	Sikkerhedsintegritetsniveau	SIL2
	Sandsynlighed for farlig fejl pr. time (PFH) (høje krav)	7,54E-9 (1/t)
	Sandsynlighed for farlig fejl ved krav (PFD <sub>avg</sub> for PTI = 20 år) (lave krav)	6.05E-4
	Andel af sikre fejl (SFF)	For dele med dobbelt kanal: >84 %
		For dele med enkelt kanal: >99 %
	Hardwarefejlto-lerance (HFT)	For dele med dobbelt kanal: HFT = 1
		For dele med enkelt kanal: HFT = 0
	Overbelastningsforsøg, interval <sup>2)</sup>	20 år
	Typisk årsag fejl (CCF)	$\beta = 5 \%$ ; $\beta_D = 5 \%$
Diagnostisk testinterval (DTI)	160 ms	
Systematisk kapacitet	SC 2	
Reaktionstid <sup>1)</sup>	Indgang til udgang responstid	Kapslingsstørrelser K1–K3: Maksimum 50 ms Kapslingsstørrelser K4 og K5: Maksimum 30 ms

**Tabel 6.3 Tekniske data for STO**

1) Reaktionstid er det tidsrum, der går fra en tilstand med et indgangssignal, der udløser STO, indtil momentet er deaktiveret på motoren.

2) Se kapitel 6.4 Vedligeholdelse og servicering af STO vedr. udførelsen af overbelastningsforsøg.



## 7 Applikationseksempler

### 7.1 Introduktion

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

- Parameterindstillinger er de regionale standardværdier, medmindre andet er angivet (valgt i parameter 0-03 Regionale indstillinger).
- Parametre, der er tilknyttet klemmerne og deres indstillinger, er vist ved siden af tegningerne.
- Påkrævede kontaktindstillinger for de analoge klemmer 53 eller 54 er også vist.

#### **BEMÆRK!**

Når funktionen STO ikke bruges, er det nødvendigt med en forbindelsesledning mellem klemme 12, 37 og 38, så frekvensomformereren kan køre med standardprogrammeringsværdier.

### 7.2 Applikationseksempler

#### 7.2.1 AMA

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 1-29 Automatisk motortilpasning (AMA)	[1] Aktivér komplet AMA
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	33		
D IN	33	Parameter 5-12 Klemme 27, digital indgang	*[2] Inverteret friløb
* = standardværdi			
<b>Bemærkninger/kommentarer:</b> Indstil parametergruppe 1-2* Motor Data i henhold til motorspecifikationerne.			
<b>BEMÆRK!</b> Indstil parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input til [0] Ingen funktion, hvis klemmerne 13 og 27 ikke er tilsluttet.			

Tabel 7.1 AMA med klemme 27 tilsluttet

### 7.2.2 Hastighed

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 6-10 Klemme 53, lav spænding	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-11 Klemme 53, høj spænding	10 V*
A IN	53	Parameter 6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi	0
A IN	54	Parameter 6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	50
COM	55	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Spænding
A OUT	42	* = standardværdi	
<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>			

Tabel 7.2 Analog hastighedsreference (spænding)

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 6-22 Klemme 54, lav strøm	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-23 Klemme 54, høj strøm	20 mA*
A IN	53	Parameter 6-24 Klemme 54, lav ref./feedb.-værdi	0
A IN	54	Parameter 6-25 Klemme 54, høj ref./feedb.-værdi	50
COM	55	Parameter 6-29 Klemme 54, tilst	[0] Strøm
A OUT	42	* = standardværdi	
<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>			

Tabel 7.3 Analog hastighedsreference (strøm)

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 6-10 Klemme 53, lav spænding	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-11 Klemme 53, høj spænding	10 V*
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-14 Klemme 53, lav ref./feedb.-værdi	0
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-15 Klemme 53, høj ref./feedb.-værdi	50
A IN	53		
A IN	54	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Spænding
COM	55		
A OUT	42		
		* = standardværdi	
		<b>Bemærkninger/kommentarer:</b>	

Tabel 7.4 Hastighedsreference (med manuelt potentiometer)

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

Tabel 7.5 Hastighed op/hastighed ned

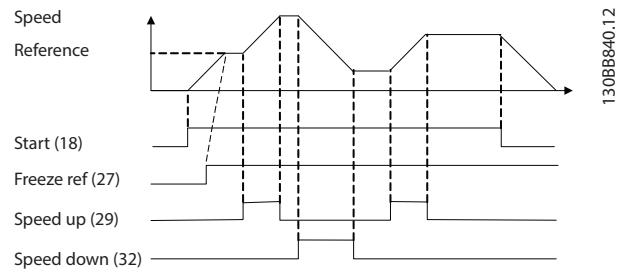


Illustration 7.1 Hastighed op/hastighed ned

## 7.2.3 Start/stop

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

Tabel 7.6 Start/stop med reversering og fire forudindstillede hastigheder

## 7.2.4 Ekstern alarmnulstilling

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

Tabel 7.7 Ekstern alarmnulstilling

## 7.2.5 Motortermistor

**BEMÆRK!**

For at overholde PELV-isoleringskravene skal der anvendes forstærket eller dobbelt isolering på termistorer.

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 1-90 Termisk motorbeskyttelse	[2] Termistor- trip
+24 V	13		
D IN	18	* = standardværdi	
D IN	19	Parameter 1-93 Termistorkilde	[1] Analog indgang 53
D IN	27	Parameter 6-19 Terminal 53	[1] Spænding mode
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50	<b>Bemærkninger/kommentarer:</b> Indstil parameter 1-90 Termisk motorbeskyttelse til [1] Termistoradvarsel, hvis der kun ønskes en advarsel.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabel 7.8 Motortermistor

## 7.2.6 SLC

		Parametre	
FC		Funktion	Indstilling
+24 V	12	Parameter 4-30 Motorfeedback- tabfunktion	[1] Advarsel
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 4-31 Motorfeedback- hastighedsfejl	50
D IN	19	Parameter 4-32 Ti meout for motorfeed- backtab	5 sek
D IN	27	Parameter 7-00 H astighed, PID- feedbackkilde	[1] 24 V- encoder
D IN	29	Parameter 5-70 Kl emme 32/33 Pulser pr. omdrejning	1024*
D IN	32	Parameter 13-00 SL styreenh.- tilstand	[1] On
D IN	33	Parameter 13-01 Starthændelse	[19] Advarsel
+10 V	50	Parameter 13-02 Stophændelse	[44] Resettast
A IN	53	Parameter 13-10 Sammenligner, operand	[21] Advarsels- nummer
A IN	54	Parameter 13-11 Sammenligner, operator	*[1] ≈
COM	55	Parameter 13-12 Sammenligner, værdi	61
A OUT	42	Parameter 13-51 SL styreenhed.- hændelse	[22] Sammen- ligner 0
		Parameter 13-52 SL styreenh.- handling	[32] Indst. dig. udg. A lav
		Parameter 5-40 F unktionsrelæ	[80] SL digital udgang A
		* = standardværdi	
		<b>Bemærkninger/kommentarer:</b> Hvis grænsen i feedbackover- vågningen overskrides, udstedes advarsel 61, Feedbackoverv. SLC'en overvåger advarsel 61, Feedbackoverv. Hvis advarsel 61, Feedbackoverv. bliver sand, udløses relæ 1. Eksternt udstyr kan angive, at det er nødvendigt med service. Hvis feedbackfejlen falder til under grænsen inden for 5 sek, fortsætter frekvensomformereren, og advarslen forsvinder. Relæ 1 er stadig til stede, indtil [Off/ Reset] aktiveres.	

Tabel 7.9 Brug af SLC til indstilling af et relæ

7

## 8 Vedligeholdelse, diagnostik og fejlfinding

### 8.1 Vedligeholdelse og service

Under normale driftsforhold og belastningsprofiler er frekvensomformerens vedligeholdelsesfri i hele dens påregnede levetid. For at undgå nedbrud, farlige situationer og skader bør frekvensomformerens efterses med jævne mellemrum afhængigt af driftsforholdene. Udskift nedslidte eller beskadigede dele med originale reservedele eller standarddele. Kontakt den lokale Danfoss-leverandør for service og support.

#### **ADVARSEL**

##### UTILSIGTET START

Når frekvensomformerens er tilsluttet netspændingen, DC-forsyningen, eller belastningsfordeling, kan motoren starte pludseligt. Utilsigtet start under programmering, service- eller reparationsarbejde kan resultere i død, alvorlig personskade eller beskadigelse af udstyr eller ejendom. Motoren kan startes med en ekstern kontakt, en fieldbuskommando, et indgangsreferencesignal fra LCP'et, via fjernbetjening ved hjælp af MCT 10-opsætningssoftware eller efter en slettet fejltilstand.

For at undgå utilsigtet motorstart:

- Afbryd frekvensomformerens fra netforsyningen.
- Tryk på [Off/Reset] på LCP'et, før programmering af parametre.
- Frekvensomformerens, motoren og det drevne udstyr skal være fuldstændigt tilsluttet og samlet, før frekvensomformerens tilsluttes netspændingen, DC-forsyningen eller belastningsfordeling.

### 8.2 Advarsels- og alarmtyper

Advarsels-/alarmtypen	Beskrivelse
Advarsel	En advarsel angiver unormale driftsbetingelser, hvilket medfører en alarm. En advarsel ophører, når den unormale betingelse er fjernet.
Alarm	En alarm angiver en fejl, der kræver øjeblikkelig opmærksomhed. Fejlen udløser altid et trip eller triplås. Nulstil frekvensomformerens efter en alarm. Nulstil frekvensomformerens på én af fire måder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryk på [Reset]/[Off/Reset].</li> <li>• Ved en digital nulstillingskommando.</li> <li>• Ved en nulstillingskommando fra seriel kommunikation.</li> <li>• Ved auto-nulstilling.</li> </ul>

#### Trip

Når frekvensomformerens tripper, afbryder den driften for at forhindre skade på frekvensomformerens og andet udstyr. Når der opstår et trip, vil motoren friløbe, til den stopper. Frekvensomformerens software fortsætter med at køre og overvåger frekvensomformerens status. Når fejltilstanden er udbedret, kan frekvensomformerens nulstilles.

#### Triplås

Når frekvensomformerens triplåser, afbryder den driften for at forhindre skade på frekvensomformerens og andet udstyr. Når der opstår en triplås, vil motoren friløbe, til den stopper. Frekvensomformerens software fortsætter med at køre og overvåger frekvensomformerens status. Frekvensomformerens starter kun en triplås, når der opstår alvorlige fejl, der kan skade frekvensomformerens eller andet udstyr. Når fejlene er udbedret, skal der slukkes og tændes for netforsyningen, før frekvensomformerens nulstilles.

### 8.3 Advarsels- og alarmvisninger

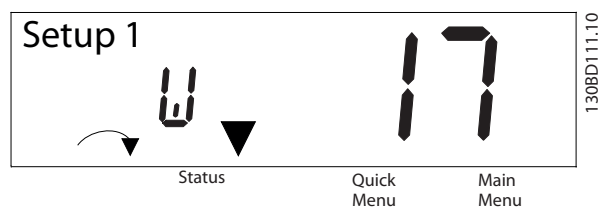


Illustration 8.1 Advarselsdisplay

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

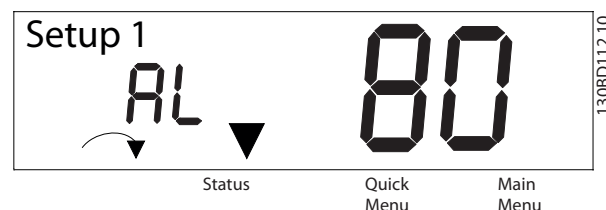


Illustration 8.2 Alarm/triplåst alarm

Ud over teksten og alarmkoden på frekvensomformerens display er der tre statusindikatorlamper. Indikatorlyset for advarsel er gult under en advarsel. Indikatorlyset for alarm er rødt og blinker under en alarm.

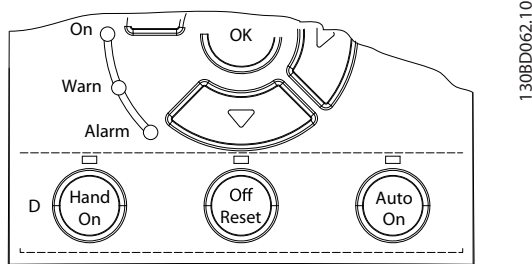


Illustration 8.3 Statusindikatorlamper

## 8.4 Liste over advarsler og alarmer

### 8.4.1 Advarsels- og alarmkodeliste

Et (X) angivet i *Tabel 8.1* betyder, at advarslen eller alarmer har fundet sted.

Nr.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm	Triplås	Årsag
2	Live zero-fejl	X	X	-	Signalet på klemme 53 eller 54 er mindre end 50 % af den værdi, der er angivet i <i>parameter 6-10 Klemme 53, lav spænding</i> , <i>parameter 6-20 Klemme 54, lav spænding</i> og <i>parameter 6-22 Klemme 54, lav strøm</i> .
3	Ingen motortilsl.	X	-	-	Der er ikke tilsluttet en motor til frekvensomformerens udgang.
4	Netfasetab <sup>1)</sup>	X	X	X	Manglende fase på forsyningsiden, eller ubalancen på spændingen er for høj. Kontrollér forsyningspændingen.
7	DC-overspænding <sup>1)</sup>	X	X	-	DC-link-spænding overstiger grænsen.
8	DC-underspænding <sup>1)</sup>	X	X	-	DC-link-spændingen falder til under advarselsgrænsen for lavspænding.
9	Vek.ret. overb.	X	X	-	Mere end 100 % belastning i for lang tid.
10	Overtemperatur i motor ETR	X	X	-	Motoren er for varm, fordi den har kørt med mere end 100 % belastning i for lang tid.
11	Overtemperatur i motortermistor	X	X	-	Termistoren eller termistorforbindelsen er afbrudt, eller motoren er for varm.
12	Momentgrænse	X	X	-	Moment overstiger den værdi, der er indstillet i enten <i>parameter 4-16 Momentgrænse for motordrift</i> eller <i>parameter 4-17 Momentgrænse for generatordrift</i> .
13	Overstrøm	X	X	X	Strømgrænsen for spidsstrømme i vekselretteren er overskredet. Hvis denne alarm opstår ved opstart, skal det kontrolleres, om strømkablerne er tilsluttet motorklemmerne ved en fejl.
14	Jordfejl	-	X	X	Afladning fra udgangsfaserne til jord.
16	Kortslutning	-	X	X	Kortslutning i motoren eller på motorklemmerne.
17	Styreordstimeout	X	X	-	Ingen kommunikation med frekvensomformerens.
25	Bremsemodstand kortslettet	-	X	X	Bremsemodstanden er kortslettet, og bremsefunktionen er derved afbrudt.
26	Bremseoverbel.	X	X	-	Den strøm, der tilføres bremsemodstanden over de seneste 120 sek, overstiger grænsen. Mulige tiltag: Reducér bremseenergien via lavere hastighed eller længere rampetid.
27	Bremse-IGBT/bremsehopper kortslettet	-	X	X	Bremsetransistoren er kortslettet, og bremsefunktionen er derved afbrudt.
28	Bremsekontrol	-	X	-	Bremsemodstanden er ikke tilsluttet/fungerer ikke.
30	U-fasetab	-	X	X	Motorfase U mangler. Kontrollér fasen.

Nr.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm	Triplås	Årsag
31	V-fasetab	-	X	X	Motorfase V mangler. Kontrollér fasen.
32	W-fasetab	-	X	X	Motorfase W mangler. Kontrollér fasen.
34	Fieldbus-fejl	X	X	-	Der er problemer med PROFIBUS-kommunikationen.
35	Optionsfejl	-	X	-	Fieldbussen registrerer interne fejl.
36	Netfejl	X	X	-	Denne advarsel/alarm er kun aktiv, hvis forsyningsspændingen til frekvensomformereren falder til mindre end den værdi, der er indstillet i <i>parameter 14-11 Netspænding ved netfejl</i> , og <i>parameter 14-10 Netfejl</i> er IKKE indstillet til [0] Ingen funktion.
38	Intern fejl	-	X	X	Kontakt den lokale Danfoss-leverandør.
40	Overbel. T27	X	-	-	Kontrollér belastningen, der er sluttet til klemme 27, eller fjern kortslutningstilslutningen.
46	Gate drive-spændingsfejl	-	X	X	-
47	24 V fors. lav	X	X	X	24 V DC kan være overbelastet.
51	AMA kontrollér $U_{nom}$ og $I_{nom}$	-	X	-	Forkert indstilling for motorspænding og/eller motorstrøm.
52	AMA lav $I_{nom}$	-	X	-	Motorstrømmen er for lav. Kontrollér indstillingerne.
53	AMA stor motor	-	X	-	Motorens effektstørrelse er for stor til, at AMA kan køre.
54	AMA lille motor	-	X	-	Motorens effektstørrelse er for lille til, at AMA kan køre.
55	AMA-parameterområde	-	X	-	Motorens parameterværdier ligger uden for det acceptable område. AMA kører ikke.
56	AMA afbryd	-	X	-	AMA er afbrudt.
57	AMA-timeout	-	X	-	-
58	AMA intern	-	X	-	Kontakt Danfoss.
59	Strømgrænse	X	X	-	Overbelastning af frekvensomformer.
61	Encodertab	X	X	-	-
63	Mek. bremse lav	-	X	-	Den faktiske motorstrøm har ikke overskredet bremsefrigørelsesstrøm inden for tidsvinduet startforsinkelse.
65	Styrekorttemp	X	X	X	Styrekortets afbrydelsestemperatur har oversteget den øvre grænse.
67	Optionsændring	-	X	-	En ny option registreres, eller en monteret option fjernes.
68	Safe Torque Off	X	X	-	STO aktiveres. Hvis STO er i manuel genstartstilstand (standard), skal der, for at genoptage normal drift, påføres 24 V DC på klemmerne 37 og 38 og igangsættes et nulstillingssignal (via fieldbus, digital I/O eller [Reset]/[Off Reset]-tasten). Hvis STO er i automatisk genstartstilstand, vil frekvensomformereren automatisk genoptage normal drift, når der påføres 24 V DC på klemmerne 37 og 38.
69	Effektkorttemp.	X	X	X	Effektkortets afbrydelsestemperatur har oversteget den øvre grænse.
80	Apparat initialiseret til standardværdi	-	X	-	Alle parameterindstillinger er initialiseret til fabriksindstillinger.
87	Auto DC-bremse.	X	-	-	Opstår i IT-netforsyning, når frekvensomformereren friløber, og DC-spændingen er højere end 830 V for 400 V-apparater, og 425 V for 200 V-apparater. Motoren forbruger energi på DC-linket. Denne funktion kan aktiveres/deaktiveres i <i>parameter 0-07 Auto DC-bremse IT</i> .
88	Option detection	-	X	X	Denne option fjernes med succes.
95	Kilremsbrud	X	X	-	-
120	Fejl i positionskontrol	-	X	-	-

Nr.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm	Triplås	Årsag
188	STO intern fejl	-	X	-	24 V DC-forsyning er kun tilsluttet én af de to STO-klemmer (37 og 38), eller der er registreret en fejl i STO-kanalerne. Sørg for, at begge klemmer er tilsluttet 24 V DC-forsyning, og at afvigelsen mellem signalerne på de to klemmer er mindre end 12 ms. Kontakt den lokale Danfoss-leverandør, hvis fejlen stadig opstår.
Ikke under drift	Ikke under kørsel	-	-	-	Parameteren kan kun ændres, når motoren står stille.
Fejl	Der blev indtastet en forkert adgangskode	-	-	-	Opstår, når der bruges en forkert adgangskode til at ændre en adgangskodebeskyttet parameter.

**Tabel 8.1 Advarsler og alarmkodeliste**

1) Forstyrrelser i netforsyningen kan forårsage disse fejl. Problemet kan løses ved at installere et Danfoss-ledningsfilter.

Til diagnoseformål udlæses alarmordene, advarselsordene og de udvidede statusord.

Bit	Hex	Dec	Alarmord (parameter 1 6-90 Alarmord d)	Alarmord 2 (parameter 1 6-91 Alarmord d 2)	Alarmord 3 (parameter 1 6-97 Alarm Word 3)	Advarselsord (parameter 16 -92 Advarsels ord)	Advarselsord 2 (parameter 16 -93 Advarsels ord 2)	Udvidet statusord (parameter 16 -94 Udv. statusord)	Udvidet statusord 2 (parameter 16-95 U dv. statusord 2)
0	000000 01	1	Bremse- kontrol	Reserveret	STO-funkti- onsfejl	Reserveret	Reserveret	Rampning	Off
1	000000 02	2	Effekt- korttemp.	Gate drive- spændingsfejl	MM alarm	Effekt- korttemp.	Reserveret	AMA- optimering	Hand/Auto
2	000000 04	4	Jordslut.-fejl	Reserveret	Reserveret	Jordslut.-fejl	Reserveret	Start med uret/mod uret	Profibus OFF1 aktiv
3	000000 08	8	Styr.- korttemp	Reserveret	Sync. -fejl	Styr.-korttemp	Reserveret	Slowdown	Profibus OFF2 aktiv
4	000000 10	16	Ctrl. word TO	Reserveret	Reserveret	Ctrl. word TO	Reserveret	Catch up	Profibus OFF3 aktiv
5	000000 20	32	Overstrøm	Reserveret	Reserveret	Overstrøm	Reserveret	Feedback høj	Reserveret
6	000000 40	64	Moment- grænse	Reserveret	Reserveret	Moment- grænse	Reserveret	Feedback lav	Reserveret
7	000000 80	128	Motorter. over	Reserveret	Reserveret	Motorter. over	Reserveret	Udgangsstrøm høj	Styring klar
8	000001 00	256	Motor ETR- over	Kilremsbrud	Reserveret	Motor ETR- over	Kilremsbrud	Udgangsstrøm lav	Frekvensomformer klar
9	000002 00	512	Vek.ret. overb.	Reserveret	Reserveret	Vek.ret. overb.	Reserveret	Udgangs- frekvens høj.	Hurtigt stop
10	000004 00	1024	DC undersp.	Start mislykkedes	Reserveret	DC undersp.	Reserveret	Udgangs- frekvens lav.	DC-bremse
11	000008 00	2048	DC oversp.	Hast.-grænse	Reserveret	DC oversp.	Reserveret	Bremsekontrol OK	Stop
12	000010 00	4096	Kortslutning	Ekstern spærring	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Bremsemaks.	Reserveret
13	000020 00	8192	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Bremsning	Fastfrys udgang- anmodning
14	000040 00	16384	Netfasetab	Reserveret	Reserveret	Netfasetab	Reserveret	Reserveret	Fastfrys udgang

Bit	Hex	Dec	Alarmord (parameter 1 6-90 Alarmord d)	Alarmord 2 (parameter 1 6-91 Alarmord d 2)	Alarmord 3 (parameter 1 6-97 Alarm Word 3)	Advarselsord (parameter 16 -92 Advarsels ord)	Advarselsord 2 (parameter 16 -93 Advarsels ord 2)	Udvidet statusord (parameter 16 -94 Ud. statusord)	Udvidet statusord 2 (parameter 16-95 U dv. statusord 2)
15	000080 00	32768	AMA ikke OK	Reserveret	Reserveret	Ingen motortilsl.	Auto DC- bremsn.	OVC aktiv	Joganmodning
16	000100 00	65536	Live zero-fejl	Reserveret	Reserveret	Live zero-fejl	Reserveret	AC-bremse	Jog
17	000200 00	131072	Intern fejl	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Start anmodning
18	000400 00	262144	Bremse- overbel.	Reserveret	Reserveret	Bremse- modstand ved effektgrænse	Reserveret	Reserveret	Start
19	000800 00	524288	U-fasetab	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reference høj	Reserveret
20	001000 00	1048576	V-fasetab	Option detection	Reserveret	Reserveret	Overbel. T27	Reference lav	Startforsink.
21	002000 00	2097152	W-fasetab	Optionsfejl	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Sleep
22	004000 00	4194304	Fieldbus-fejl	Låst rotor	Reserveret	Fieldbus-fejl	Memory module	Reserveret	Sleep-boost
23	008000 00	8388608	24 V fors. lav	Fejl i posi- tionskontrol	Reserveret	24 V fors. lav	Reserveret	Reserveret	Kører
24	010000 00	16777216	Netfejl	Reserveret	Reserveret	Netfejl	Reserveret	Reserveret	Bypass
25	020000 00	33554432	Reserveret	Strømgrænse	Reserveret	Strømgrænse	Reserveret	Reserveret	Reserveret
26	040000 00	67108864	Bremse- modstand	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Ekstern spærring
27	080000 00	13421772 8	Bremse-IGBT	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret
28	100000 00	26843545 6	Options- ændring	Feedbackfejl	Reserveret	Encodertab	Feedbackfejl	Reserveret	FlyStart aktiv
29	200000 00	53687091 2	Apparat initialiseret	Encodertab	Reserveret	Reserveret	Modelektrom- otorisk kraft for høj	Reserveret	Køleplade rengøringsadv.
30	400000 00	10737418 24	Safe Torque Off	Reserveret	Reserveret	Safe Torque Off	Reserveret	Reserveret	Reserveret
31	800000 00	21474836 48	Mek.bremse lav	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Reserveret	Database optaget	Reserveret

Tabel 8.2 Beskrivelse af alarmord, advarselsord, og udvidede statusord



## 8.5 Fejlfinding

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Motor kører ikke	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 <i>parameter 5-10 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 <i>parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> for korrekt indstilling for klemme 27 (brug fabriksindstillingen).	Påfør 24 V på klemme 27, eller programmér denne klemme til [0] <i>Ingen funktion</i> .
	Forkert referencesignalkilde	Kontrollér følgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er referencesignalet lokalt, fjernt eller busreference?</li> <li>• Er preset-referencen aktiv?</li> <li>• Er klemmeforbindelsen korrekt?</li> <li>• Er skaleringen af klemmerne korrekt?</li> <li>• Er referencesignalet tilgængeligt?</li> </ul>	Programmér korrekte indstillinger. Indstil preset-reference til aktiv i <i>parametergruppe 3-1* References</i> . Kontrollér for korrekt ledningsføring. Kontrollér skaleringen af klemmerne. Kontrollér referencesignalet.
Motoren kører i den forkerte retning	Motoromdrejningsgrænse	Kontrollér, at <i>parameter 4-10 Motorhastighedsretning</i> er programmeret korrekt.	Programmér korrekte indstillinger.
	Aktivt reverseringssignal	Kontrollér, om der er programmeret en reverseringskommando til klemmen i <i>parametergruppe 5-1* Digital inputs</i> .	Deaktivér reverseringssignalet.
	Forkert motorfasetilslutning	Justér <i>parameter 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Motoren når ikke maksimumhastighed	Frekvensgrænserne er ikke indstillet korrekt	Kontrollér udgangsgrenserne i <i>parameter 4-14 Motorhastighed, høj grænse [Hz]</i> og <i>parameter 4-19 Maks. udgangsfrekvens</i> .	Programmér korrekte grænser.
	Referenceindgangssignalet er ikke skaleret korrekt	Kontrollér skaleringen af referenceindgangssignalet i <i>parametergruppe 6-0* Analog I/O Mode</i> og <i>parametergruppe 3-1* References</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 <i>parametergruppe 6-0* Analog I/O Mode</i> .
Motoren kører ujævnt	Mulig overmagnetisering	Kontrollér, om der skulle være forkerte motorindstillinger i alle motorparametre.	Kontrollér motorindstillingerne i <i>parametergrupperne 1-2* Motor data, 1-3* Adv motor data</i> og <i>1-5* Load indep. setting</i> .
Motoren bremses ikke	Der er muligvis ukorrekte indstillinger i bremseparametrene. Der er muligvis for korte rampe ned-tider.	Kontrollér bremseparametre. Kontrollér rampetidsindstillinger.	Kontrollér <i>parametergruppe 2-0* DC brake</i> og <i>3-0* Reference limits</i> .

Symptom	Mulig årsag	Test	Løsning
Åbne strømsikringer eller afbrydertrip	Kortslutning, fase-fase	Der er en fase-fase-kortslutning i motoren eller tavlen. Kontrollér motor- og tavle-fase for kortslutninger.	Fjern alle registrerede kortslutninger.
	Overbelastning af motor	Motoren er overbelastet i applikationen.	Udfør opstartstesten, 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-opstarts kontrol 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 det asymmetriske ben følger ledningen, er det et strømforsyningsproblem. Kontrollér netforsyningen.
	Der er problemer med frekvensomformereren	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 1 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 problemer med frekvensomformereren	Rotér motorkablerne 1 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.
Akustisk støj eller vibrationer (for eksempel hvis en ventilatorvinge støjer eller vibrerer ved visse frekvenser)	Resonans, for eksempel i motor-/ventilatorsystemet	Gå udenom kritiske frekvenser ved at anvende parametre i <i>parametergruppe 4-6* Speed Bypass</i> .	Kontrollér, om støj og/eller vibrationer er reduceret til en acceptabel grænse.
		Sluk for overmodulering i <i>parameter 14-03 Overmodulation</i> .	
		Øg resonansdæmpning i <i>parameter 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Tabel 8.3 Fejlfinding

## 9 Specifikationer

### 9.1 Elektriske data

<b>Frekvensomformer</b> typisk akseffekt [kW (hk)]	<b>PK37</b> 0,37 (0,5)	<b>PK55</b> 0,55 (0,74)	<b>PK75</b> 0,75 (1,0)	<b>P1K1</b> 1,1 (1,5)	<b>P1K5</b> 1,5 (2,0)	<b>P2K2</b> 2,2 (3,0)	<b>P3K0</b> 3,0 (4,0)
Kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Udgangsstrøm</b>							
Akseffekt [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Kontinuerlig kVa (400 V AC) [kVa]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Kontinuerlig kVa (480 V AC) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
<b>Maksimum indgangsstrøm</b>							
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
<b>Yderligere specifikationer</b>							
Maksimum kabeltværsnit (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)						
Anslået effekttab ved nominal maksimum belastning [W] <sup>1)</sup>	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Vægt, kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20 [kg (pund)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Virkningsgrad [%] <sup>2)</sup>	96,0	96,6	96,8	97,2	97,0	97,5	98,0

Tabel 9.1 Netforsyning 3 x 380–480 V AC

<b>Frekvensomformer</b> typisk akseffekt [kW (hk)]	<b>P4K0</b> 4 (5,4)	<b>P5K5</b> 5,5 (7,4)	<b>P7K5</b> 7,5 (10)	<b>P11K</b> 11 (15)	<b>P15K</b> 15 (20)	<b>P18K</b> 18,5 (25)	<b>P22K</b> 22 (30)
Kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
<b>Udgangsstrøm</b>							
Akseffekt	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Kontinuerlig kVa (400 V AC) [kVa]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Kontinuerlig kVa (480 V AC) [kVa]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
<b>Maksimum indgangsstrøm</b>							
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
<b>Yderligere specifikationer</b>							
Maksimum kabeltværsnit (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)			16 (6)			
Anslået effekttab ved nominal maksimum belastning [W] <sup>1)</sup>	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Vægt, kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20 [kg (pund)]	3,6 (7,9)	3,6 (7,9)	4,1 (9,0)	9,4 (20,7)	9,5 (20,9)	12,3 (27,1)	12,5 (27,6)
Virkningsgrad [%] <sup>2)</sup>	98,0	97,8	97,7	98,0	98,1	98,0	98,0

Tabel 9.2 Netforsyning 3 x 380–480 V AC

<b>Frekvensomformer</b> typisk akseffekt [kW (hk)]	<b>PK37</b> 0,37 (0,5)	<b>PK55</b> 0,55 (0,74)	<b>PK75</b> 0,75 (1,0)	<b>P1K1</b> 1,1 (1,5)	<b>P1K5</b> 1,5 (2,0)	<b>P2K2</b> 2,2 (3,0)	<b>P3K7</b> 3,7 (5,0)
Kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K2	K3
<b>Udgangsstrøm</b>							
Kontinuerlig (3 x 200–240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6	15,2
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4	24,3
Kontinuerlig kVa (230 V AC) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	6,1
<b>Maksimum indgangsstrøm</b>							
Kontinuerlig (3 x 200–240 V) [A]	1,8	2,7	3,4	4,7	6,3	8,8	14,3
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	2,9	4,3	5,4	7,5	10,1	14,1	22,9
<b>Yderligere specifikationer</b>							
Maksimum kabeltværsnit (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)						
Anslået effekttab ved nominel maksimum belastning [W] <sup>1)</sup>	29,4	38,5	51,1	60,7	76,1	96,1	147,5
Vægt, kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20 [kg (pund)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Virkningsgrad [%] <sup>2)</sup>	96,4	96,6	96,3	96,6	96,5	96,7	96,7

Tabel 9.3 Netforsyning 3 x 200–240 V AC

<b>Frekvensomformer</b> typisk akseffekt [kW (hk)]	<b>PK37</b> 0,37 (0,5)	<b>PK55</b> 0,55 (0,74)	<b>PK75</b> 0,75 (1,0)	<b>P1K1</b> 1,1 (1,5)	<b>P1K5</b> 1,5 (2,0)	<b>P2K2</b> 2,2 (3,0)
Kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Udgangsstrøm</b>						
Kontinuerlig (1 x 200–240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4
Kontinuerlig kVa (230 V AC) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8
<b>Maksimum indgangsstrøm</b>						
Kontinuerlig (1 x 200–240 V) [A]	2,9	4,4	5,5	7,7	10,4	14,4
Periodisk (60 sek overbelastning) [A]	4,6	7,0	8,8	12,3	16,6	23,0
<b>Yderligere specifikationer</b>						
Maksimum kabeltværsnit (netforsyning, motor, bremse og belastningsfordeling) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)					
Anslået effekttab ved nominel maksimum belastning [W] <sup>1)</sup>	37,7	46,2	56,2	76,8	97,5	121,6
Vægt, kapslingsbeskyttelsesklassificering IP20 [kg (pund)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)
Virkningsgrad [%] <sup>2)</sup>	94,4	95,1	95,1	95,3	95,0	95,4

Tabel 9.4 Netforsyning 1 x 200–240 V AC

1) Det typiske effekttab sker under driftsforhold med nominel belastning og forventes at ligge inden for  $\pm 15\%$  (tolerancen skyldes variationer i spændings- og kabelforhold).

Værdierne er baseret på en typisk motorvirkningsgrad (IE2/IE3-skelletlinje). Motorer med mindre virkningsgrad vil bidrage til effekttabet i frekvensomformeren, og motorer med høj virkningsgrad vil reducere effekttabet.

Gælder for dimensionering af køling af frekvensomformeren. Hvis switchfrekvensen er højere end fabriksindstillingen, kan effekttabet nogle gange stige. Typisk strømforbrug for LCP og styrekort er medregnet. Flere optioner og kundebelastninger kan nogle gange øge tabet med op til 30 W (dog typisk kun 4 W ekstra hver for et fuldt belastet styrekort eller fieldbus).

For information om effekttabsdata i henhold til EN 50598-2, se [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

2) Målt med 50 m (164 fod) skærmede motorkabler ved nominel belastning og frekvens. Se kapitel 9.4 Omgivelsesforhold for energieffektivitetsklasser. For delbelastningstab se [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 9.2 Netforsyning

### Netforsyning (L1/N, L2/L, L3)

Forsyningsklemmer	(L1/N, L2/L, L3)
Forsyningsspænding	380–480 V: -15% (-25%) <sup>1)</sup> til +10%
Forsyningsspænding	200–240 V: -15% (-25%) <sup>1)</sup> til +10%

1) Frekvensomformereren kan køre med -25 % indgangsspænding med reduceret ydeevne. Frekvensomformerens maksimale udgangsstrøm er 75 %, hvis indgangsspænding er -25 %, og 85 %, hvis indgangsspænding er -15 %.

Fuldt moment kan ikke forventes ved netspænding lavere end 10 % under frekvensomformerens laveste nominelle forsyningsspænding.

Forsyningsfrekvens	50/60 Hz ±5 %
Maksimum midlertidig ubalance mellem netfaser	3,0 % af nominal forsyningsspænding
Reel effektfaktor ( $\lambda$ )	≥0,9 nominal ved nominal belastning
Effektforskydningsfaktor ( $\cos \phi$ )	Tæt på (>0,98)
Kobling på forsyningsindgang (L1/N, L2/L, L3) (opstarter) ≤7,5 kW (10 hk)	Maksimum 2 gange/minut
Kobling på forsyningsindgang (L1/N, L2/L, L3) (opstarter) 11–22 kW (15–30 hk)	Maksimum 1 gang/minut

## 9.3 Motorudgang og motordata

### Motorudgang (U, V, W)

Udgangsspænding	0–100 % af forsyningsspændingen
Udgangsfrekvens	0–500 Hz
Udgangsfrekvens i VVC <sup>+</sup> -tilstand	0–200 Hz
Kobling på udgang	Ubegrænset
Rampetid	0,01–3.600 sek

### Momentkarakteristikker

Startmoment (konstant moment)	Maksimum 160 % i 60 sek <sup>1)</sup>
Overmoment (konstant moment)	Maksimum 160 % i 60 sek <sup>1)</sup>
Startstrøm	Maksimum 200 % i 1 sek
Momentstigetid i VVC <sup>+</sup> -tilstand (uafhængigt af $f_{sw}$ )	Maksimum 50 ms

1) Procentangivelsen viser det nominelle moment. Det er 150% for 11–22 kW (15–30 hk) frekvensomformere.

## 9.4 Omgivelsesforhold

### Omgivelsesforhold

Kapslingsbeskyttelsesklassificering, frekvensomformer	IP20/chassis
Kapslingsbeskyttelsesklassificering, konverteringssæt	IP21/Type 1
Vibrationstest, alle kapslingsstørrelser	1,0 g
Relativ luftfugtighed	5–95 % (IEC 721-3-3; klasse 3K3 (ikke-kondenserende) under drift)
Omgivelsestemperatur (ved DPWM koblingstilstand)	
- med derating	Maksimum 55 °C (131 °F) <sup>1)2)</sup>
- ved fuld konstant udgangsstrøm med visse effektstørrelser	Maksimum 50 °C (122 °F)
- ved fuld konstant udgangsstrøm	Maksimum 45 °C (113 °F)
Minimumomgivelsestemperatur ved fuld drift	0 °C (32 °F)
Minimumomgivelsestemperatur ved reduceret ydeevne	-10 °C (14 °F)
Temperatur ved lager/transport	-25 til +65/70 °C (-13 til +149/158 °F)
Maksimum højde over havet uden derating	1.000 m (3.280 fod)
Maksimum højde over havets overflade med derating	3.000 m (9.243 fod)
EMC-standarder, emission	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC-standarder, immunitet	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1

Energieffektivitetsklasse<sup>3)</sup>

IE2

1) Se Særlige forhold i Design Guiden vedr.:

- Derating for høj omgivelsestemperatur.
- Derating ved højde over havet.

2) For PROFIBUS, PROFINET og EtherNet/IP-varianten af VLT® Midi Drive FC 280, for at forhindre overtemperatur på styrekortet, skal fuld digital-/analog-I/O-belastning undgås ved en omgivelsestemperatur højere end 45 °C (113 °F).

3) Bestemmes i henhold til EN 50598-2 ved:

- Nominal belastning.
- 90 % nominal frekvens.
- Fabriksindstillingen for switchfrekvens.
- Fabriksindstilling for switchmønster.
- Åben type: Omgivende lufttemperatur på 45 °C (113 °F).
- Type 1 (NEMA-sæt): Omgivelsestemperatur på 45 °C (113 °F).

## 9.5 Kabelspecifikationer

Kabellængder og -tværsnit<sup>1)</sup>

Maksimum motorkabellængde, skærmet	50 m (164 fod)
Maksimum motorkabellængde, uskærmet	75 m (246 fod)
Maksimum tværsnit til styreklemmer, blød/ubøjelig ledning	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Minimum tværsnit til styreklemmer	0,55 mm <sup>2</sup> /30 AWG
Maksimum STO-indgangskabellængde, uskærmet	20 m (66 ft)

1) Se Tabel 9.1, Tabel 9.2, Tabel 9.3 og Tabel 9.4 for oplysninger om strømkabler.

## 9.6 Styringsindgange/-udgange og styringsdata

Digitale indgange

Klemmenummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 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	>19 V DC
Spændingsniveau, logisk 1 NPN	<14 V DC
Maksimumspænding på indgang	28 V DC
Pulsfrekvensområde	4–32 kHz
(Driftscyklus) minimum pulsbredde	4,5 ms
Indgangsmodstand, R <sub>i</sub>	Ca. 4 kΩ

1) Klemme 27 kan også anvendes som udgang.

STO-indgange<sup>1)</sup>

Klemmenummer	37, 38
Spændingsniveau	0–30 V DC
Spændingsniveau, lavt	<1,8 V DC
Spændingsniveau, højt	>20 V DC
Maksimumspænding på indgang	30 V DC
Minimum indgangsstrøm (hvert ben)	6 mA

1) Se kapitel 6 Safe Torque Off (STO) for flere oplysninger om STO-indgange.

Analoge indgange	
Antal analoge indgange	2
Klemmenummer	53 <sup>1)</sup> , 54
Tilstande	Spænding eller strøm
Tilstandsvalg	Software
Spændingsniveau	0–10 V
Indgangsmodstand, $R_i$	Ca. 10 k $\Omega$
Maksimumspænding	-15 V til +20 V
Strømniveau	0/4 til 20 mA (skalérbar)
Indgangsmodstand, $R_i$	Ca. 200 $\Omega$
Maksimumstrøm	30 mA
Opløsning for analoge indgange	11 bit
Nøjagtighed for analoge indgange	Maksimumfejl 0,5 % af fuld skala
Båndbredde	100 Hz

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

1) Klemme 53 understøtter kun spændingstilstand og kan også anvendes som digital indgang.

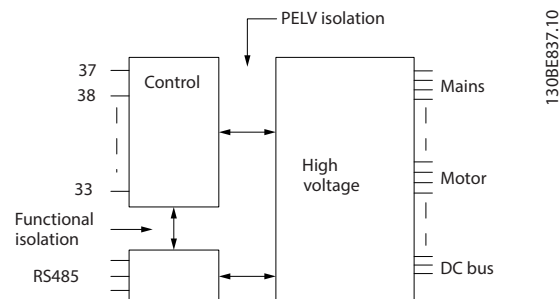


Illustration 9.1 Galvanisk adskillelse

## **BEMÆRK!**

### STOR HØJDE

Kontakt Danfoss-hotline vedrørende PELV ved montering i højder over 2.000 m (6.562 fod).

Pulsindgange	
Programmerbare pulsindgange	2
Klemmenummer, puls	29, 33
Maksimumfrekvens på klemme 29, 33	32 kHz (push-pull-drevet)
Maksimumfrekvens på klemme 29, 33	5 kHz (åben kollektor)
Minimumfrekvens på klemme 29, 33	4 Hz
Spændingsniveau	Se afsnittet vedr. digital indgang
Maksimumspænding på indgang	28 V DC
Indgangsmodstand, $R_i$	ca. 4 k $\Omega$
Pulsindgangsnøjagtighed	Maksimumfejl: 0,1 % af fuld skala

### Digitale udgange

Programmerbare digitale udgange/pulsudgange	1
Klemmenummer	27 <sup>1)</sup>
Spændingsniveau ved digital udgang/udgangsfrekvens	0–24 V
Maksimum udgangsstrøm (plade eller kilde)	40 mA
Maksimum belastning ved udgangsfrekvens	1 k $\Omega$
Maksimum kapacitiv belastning ved udgangsfrekvens	10 nF
Minimum udgangsfrekvens ved udgangsfrekvens	4 Hz
Maksimum udgangsfrekvens ved udgangsfrekvens	32 kHz
Nøjagtighed på udgangsfrekvens	Maksimumfejl: 0,1 % af fuld skala

Opløsning på udgangsfrekvens 10 bit

1) Klemme 27 kan også programmeres som indgang.

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

#### Analoge udgange

Antal programmerbare analoge udgange	1
Klemmenummer	42
Strømområde ved analog udgang	0/4–20 mA
Maksimum modstandsbelastning til stel fra analog udgang	500 Ω
Nøjagtighed på analog udgang	Maksimumfejl: 0,8 % af fuld skala
Opløsning på analog udgang	10 bit

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

#### Styrekort, 24 V DC-udgang

Klemmenummer	12, 13
Maksimum belastning	100 mA

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

#### Styrekort, +10 V DC-udgang

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

10 V DC-forsyningen er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer.

#### Styrekort, RS485 seriel kommunikation

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

Den serielle RS485-kommunikationskreds er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV).

#### Styrekort, seriel kommunikation via USB

USB-standard	1,1 (fuld hastighed)
USB-stik	USB-stik, type B

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

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

USB-jordtilslutningen er ikke galvanisk adskilt fra beskyttelsesjordingen. Benyt kun en isoleret bærbar som pc-tilslutning til USB-stikket på frekvensomformereren.

#### Relæudgange

Programmerbare relæudgange	1
Relæ 01	01–03 (NC), 01–02 (NO)
Maksimum klemmebelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 01–02 (NO) (resistiv belastning)	250 V AC, 3 A
Maksimum klemmebelastning (AC-15) <sup>1)</sup> på 01–02 (NO) (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 01–02 (NO) (resistiv belastning)	30 V DC, 2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-13) <sup>1)</sup> på 01–02 (NO) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Maksimum klemmebelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 01–03 (NC) (resistiv belastning)	250 V AC, 3 A
Maksimum klemmebelastning (AC-15) <sup>1)</sup> på 01–03 (NC) (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maksimum klemmebelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 01–03 (NC) (resistiv belastning)	30 V DC, 2 A
Minimum klemmebelastning på 01–03 (NC), 01–02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 afsnit 4 og 5

Relækontakterne er galvanisk adskilt fra resten af kredsløbet ved forstærket isolering.

#### Ydeevne for styrekort

Scanningsinterval	1 ms
-------------------	------



## Styrekarakteristik

Opløsning for udgangsfrekvens ved 0–500 Hz	±0,003 Hz
Systemresponstid (klemme 18, 19, 27, 29, 32 og 33)	≤2 ms
Hastighedsstyringsområde (åben sløjfe)	1:100 af synkron hastighed
Hastighedsnøjagtighed (åben sløjfe)	±0,5 % af nominel hastighed
Hastighedsnøjagtighed (lukket sløjfe)	±0,1 % af nominel hastighed

Alle styrekarakteristikker er baserede på en 4-polet asynkron motor.

## 9.7 Tilspændingsmomenter på tilslutninger

Sørg for at bruge det korrekte moment, når alle elektriske forbindelser strammes. For lavt eller for højt moment giver nogle gange elektriske tilslutningsproblemer. Brug en momentnøgle for at sikre, at korrekt moment anvendes. En skruetrækker af typen SZS 0,6 x 3,5 mm anbefales.

Kapslingstyp e	Effekt [kW (hk)]	Moment [Nm (tommer-pund)]					
		Netforsyning	Motor	DC-forbindelse	Bremse	Jord	Styring/relæ
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)

Tabel 9.5 Tilspændingsmomenter

## 9.8 Sikringer og afbrydere

Anvend sikringer og/eller afbrydere på forsyningsiden for at beskytte servicemedarbejdere og udstyr mod personskade og skader i tilfælde af komponentnedbrud inden i frekvensomformereren (første fejl).

### Beskyttelse af forgreningskredsløb

Beskyt alle forgreningskredsløb i en installation (herunder koblingsudstyr og maskiner) mod kortslutning og overstrøm i henhold til nationale/internationale bestemmelser.

### **BEMÆRK!**

Indbygget solid-state kortslutningsbeskyttelse giver ikke beskyttelse af forgreningskredsløb. Sørg for beskyttelse af forgreningskredsløb i henhold til nationale og lokale regler og bestemmelser.

Tabel 9.6 viser de anbefalede sikringer og afbrydere, der er blevet testet.

### **⚠ FORSIGTIG**

#### PERSONSKADE OG RISIKO FOR SKADE PÅ UDSTYR

Driftsfejl, eller hvis anbefalingerne ikke følges, kan medføre personskade eller skade på frekvensomformereren og andet udstyr.

- Vælg sikringer, der følger anbefalingerne. Mulige skader kan begrænses til inden i frekvensomformereren.

### **BEMÆRK!**

#### BESKADIGELSE AF UDSTYR

Det er obligatorisk at anvende sikringer og/eller afbrydere for at sikre overensstemmelse med IEC 60364 for CE. Det kan medføre skader på frekvensomformereren, hvis anbefalingerne vedrørende beskyttelse ikke følges.

Danfoss anbefaler, at der anvendes sikringer og afbrydere i Tabel 9.6 for at sikre overensstemmelse med UL 508C eller IEC 61800-5-1. I ikke UL-applikationer skal afbryderne være beregnet til beskyttelse i et kredsløb, der kan levere op til et

maksimum på 50000 A<sub>rms</sub> (symmetrisk), 240 V/400 V maksimum. Frekvensomformerens kortslutningsstrømklassificering (SCCR) egner sig til brug i et kredsløb, der kan levere mere end maks. 100000 A<sub>rms</sub>, 240 V/480 V, når den beskyttes med sikringer af T-klassen.

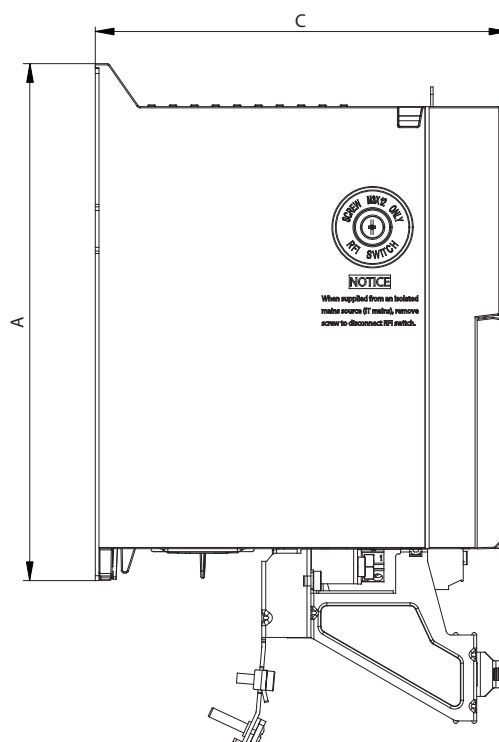
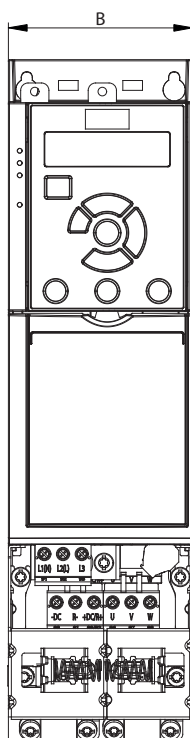
Kapslingsstørrelse		Effekt [kW (hk)]	Ikke-UL-sikring	Ikke-UL-afbryder (Eaton)	UL-sikring (Bussmann, klasse T)
3-faset 380-480 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-6
		0,55–0,75 (0,74–1,0)			
		1,1–1,5 (1,48–2,0)	gG-20		JJS-10
		2,2 (3,0)			JJS-15
	K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
	K3	7,5 (10)		PKZM0-25	
	K4	11–15 (15–20)	gG-50	–	JJS-50
K5	18,5–22 (25–30)	gG-80	–	JJS-80	
3-faset 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJN-6
		0,55 (0,74)	gG-20		JJN-10
		0,75 (1,0)			JJN-15
		1,1 (1,48)			JJN-20
		1,5 (2,0)			
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20	JJN-25
	K3	3,7 (5,0)		PKZM0-25	
Enkeltfaset 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJN-6
		0,55 (0,74)	gG-20		JJN-10
		0,75 (1,0)			JJN-15
		1,1 (1,48)			JJN-20
		1,5 (2,0)			
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20	JJN-25

Tabel 9.6 Sikringer og afbrydere

## 9.9 Kapslingsstørrelser, nominel effekt og mål

	Kapslingsstørrelse	K1					K2			K3	K4		K5		
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			-	-	-			
Effektstørrelse [kW]	Enkeltfase 200–240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			-	-	-			
	Trefase 200–240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			3,7	-	-			
	Trefase 380–480 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Mål [mm (tommer)]	<b>FC 280 IP20</b>														
	Højde A	210 (8,3)					272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)			
	Bredde B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)			
	Dybde C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)			
	<b>FC 280 med IP21-sæt</b>														
	Højde A	338,5 (13,3)					395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)	520 (20,5)			
	Bredde B	100 (3,9)					115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)	170 (6,7)			
	Dybde C	183 (7,2)					183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)	260 (10,2)			
	<b>FC 280 med NEMA Type 1-sæt</b>														
	Højde A	294 (11,6)					356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)	486 (19,1)			
	Bredde B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)			
	Dybde C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)			
Vægt [kg (pund)]		2,5 (5,5)					3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)	11,5 (25,4)			
Monteringshuller [mm (tommer)]	a	198 (7,8)					260 (10,2)			260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)			
	b	60 (2,4)					70 (2,8)			90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)			
	c	5 (0,2)					6,4 (0,25)			6,5 (0,26)	8 (0,32)	7,8 (0,31)			
	d	9 (0,35)					11 (0,43)			11 (0,43)	12,4 (0,49)	12,6 (0,5)			
	e	4,5 (0,18)					5,5 (0,22)			5,5 (0,22)	6,8 (0,27)	7 (0,28)			
	f	7,3 (0,29)					8,1 (0,32)			9,2 (0,36)	11 (0,43)	11,2 (0,44)			

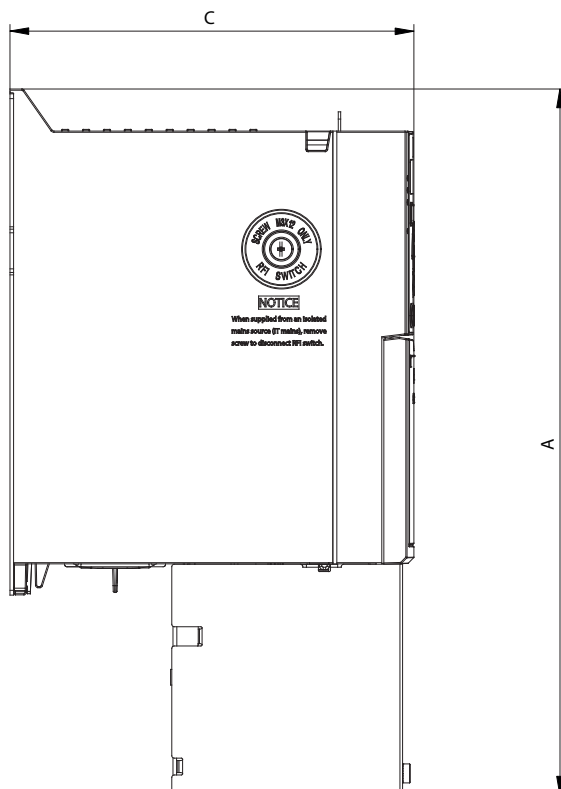
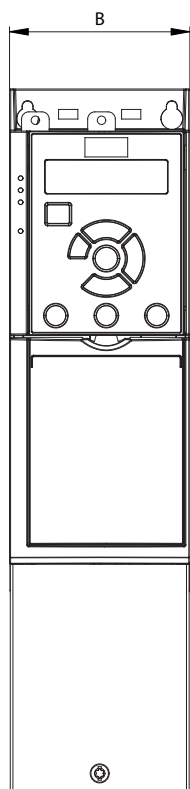
Tabel 9.7 Kapslingsstørrelser, nominel effekt og mål



130BE844.10

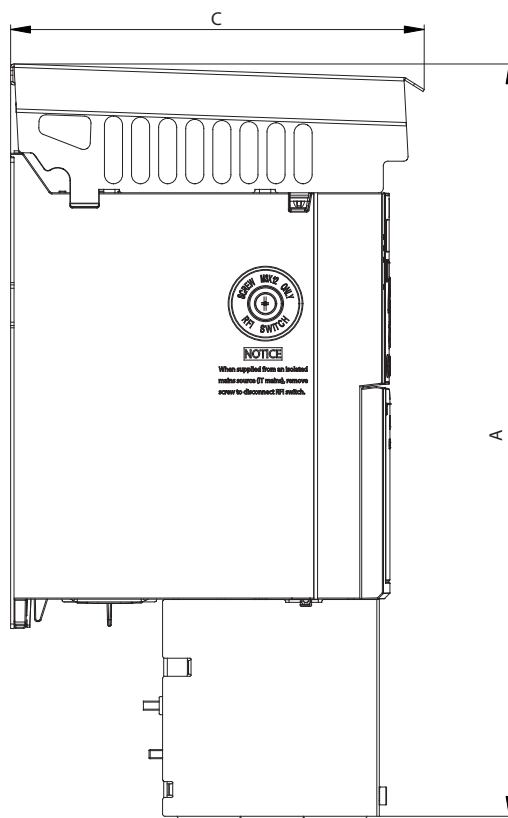
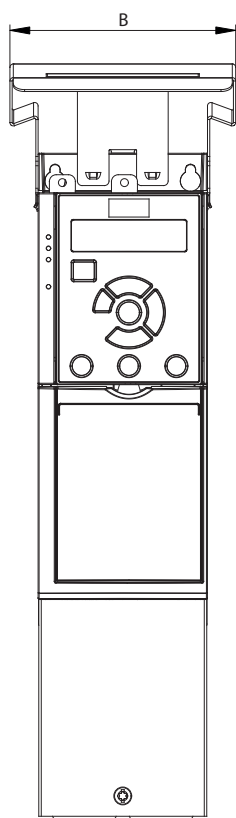
9

Illustration 9.2 Standard med afkoblingsplade



130BE846.10

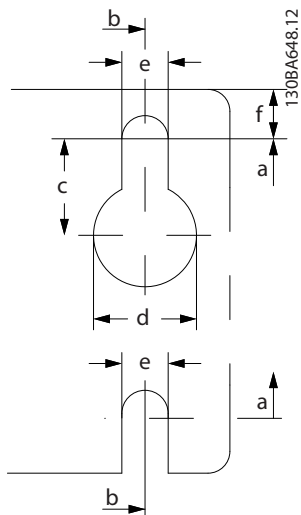
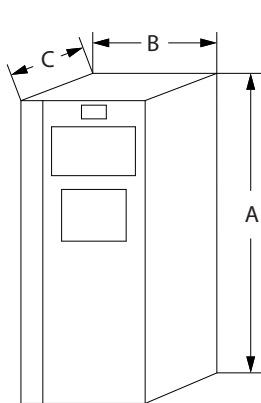
Illustration 9.3 Standard med IP21



1308E845.10

9

Illustration 9.4 Standard med NEMA/Type 1



1308BA648.12

Illustration 9.5 Øverste og nederste monteringshuller

## 10 Appendiks

### 10.1 Symboler, forkortelser og konventioner

°C	Grader celsius
°F	Grader fahrenheit
AC	Vekselstrøm
AEO	Automatisk energioptimering
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatisk motortilpasning
DC	Jævnstrøm
EMC	Elektromagnetisk kompatibilitet
ETR	Elektronisk termorelæ
$f_{M,N}$	Nominel motorfrekvens
FC	Frekvensomformer
$I_{INV}$	Nominel udgangsstrøm for vekselretter
$I_{LIM}$	Strømgrænse
$I_{M,N}$	Nominel motorstrøm
$I_{VLT,MAX}$	Maksimum udgangsstrøm
$I_{VLT,N}$	Nominel udgangsstrøm leveret af frekvensomformeren
IP	Tæthedsgrad
LCP	LCP-betjeningspanel
MCT	Motion control tool
$n_s$	Synkron motorhastighed
$P_{M,N}$	Nominel motoreffekt
PELV	Beskyttende ekstra lav spænding
PCB	Printplade
PM-motor	Permanent magnetmotor
PWM	Pulsbreddemodulering
O/MIN	Omdrejninger pr. minut
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM}$	Momentgrænse
$U_{M,N}$	Nominel motorspænding

Tabel 10.1 Symboler og forkortelser

#### Konventioner

- Alle mål på illustrationer er i [mm] (tommer).
- Asterisk (\*) angiver en fabriksindstilling for en parameter.
- Nummererede lister angiver procedurer.
- Lister med punkttegn angiver andre oplysninger.
- Tekst i kursiv angiver:
  - Krydsreferencer.
  - Link.
  - Parameternavn.

### 10.2 Parametermenustruktur

0-0*	Betjening/display	1-33	Statorlæreaktans (X1)	2-12	Bremseeffektgrænse (kW)	4-19	Maks. udgangsfrekvens	5-71	Klemme 32/33, koderetning
0-0*	Basisindstillinger	1-35	Hovedreaktans (Xh)	2-14	Bremsependning reduceret	4-2*	Grænsefakt.	5-9*	Busstyrer
0-01	Sporg	1-37	d-akseinduktans (Ld)	2-16	AC-bremse, maks strøm	4-20	Momentgrænsefaktorkilde	5-90	Digital & relæbusstyring
0-03	Regionale indstillinger	1-38	q-akseinduktans (Lq)	2-17	Overspændingsstyring	4-21	Hastighedsgrænsefaktorkilde	5-93	Pulsudgang #27, busstyring
0-04	Driftstilstand ved start	1-39	Motorpoler	2-19	Overspændingsforstærkning	4-22	Break Away Boost	5-94	Pulsudgang #27, timeout forudindstillet
0-06	Nettype	1-4*	Av. Motordata II	2-2*	Mekanisk bremse	4-3*	Overv, motor-fb.	6-*	Analog ind-/udgang
0-07	Auto DC-bremser.	1-40	Modielektromotorkraft v. 1.000 O/Min	2-20	Bremsefjæresstrøm	4-30	Motorfeedbackabsfunktion	6-0*	Analog I/O-tilst.
0-1*	Driftopsætning	1-42	Motorakbællængde	2-22	Bremseaktiveringshast. [Hz]	4-31	Motorfeedbackhastighedsføj	6-00	Live zero, timeoutperiode
0-10	Aktivt setup	1-43	Motorakbællængde i fod	2-23	Bremseaktiveringsforsinkelse	4-32	Timeout for motorfeedbacktab	6-01	Live zero, timeoutfunktion
0-11	Programmeringssetup	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-*	Reference/rampe	4-4*	Adj. Warnings 2	6-1*	Analog indgang 53
0-12	Denne opsætning knyttet til	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-0*	Referenceområde	4-41	Warning Freq. Low	6-10	Klemme 53, lav spænding
0-14	Udlæsning: Redigér opsætninger/kanal	1-46	Positionsregistrator.	3-01	Reference-/feedbackenhed	4-42	Adjustable Temperature Warning	6-11	Klemme 53, høj spænding
0-16	Valg af applikation	1-48	Strøm ved min. induktans for d-akse	3-02	Minimumreference	4-45*	Just.- advarsel	6-14	Klemme 53, lav ref./feedb.- værdi
0-20	Displaylinje 1,1, lille	1-5*	Belast.-uafh. Indstilling	3-03	Maksimumreference	4-50	Advarsel, strøm lav	6-16	Klemme 53, filtertdiskonstant
0-21	Displaylinje 1,2, lille	1-50	Motormagnetisering ved stilstand	3-04	Referencenfunktion	4-51	Advarsel, strøm høj	6-18	Klemme 53, digital indgang
0-22	Displaylinje 1,3, lille	1-52	Min. hast. v. normal magnet. [Hz]	3-1*	Referencer	4-54	Advarsel, reference lav	6-19	Tilstand, klemme 53
0-23	Displaylinje 2, stor	1-55	U/f-karakteristik - U	3-10	Preset-reference	4-55	Advarsel, reference høj	6-2*	Analog indgang 54
0-24	Displaylinje 3, stor	1-56	U/f-karakteristik - F	3-11	Jog-hastighed [Hz]	4-56	Advarsel, feedback lav	6-20	Klemme 54, lav spænding
0-3*	Brugedef. LCP-udlæsning	1-6*	Belastn.-afh. Indstilling	3-12	Catch up/slow down-værdi	4-57	Advarsel, feedback høj	6-21	Klemme 54, høj spænding
0-30	Enhed for tilpasset udlæsning	1-60	Belastningskomp. ved lav hastighed	3-14	Preset relativ reference	4-58	Manglende motorfasefunktion	6-22	Klemme 54, lav strøm
0-31	Min.-værdi f. brugerdef. udlæsning	1-61	Belastningskomp. ved høj hast.	3-15	Reference 1-kilde	4-6*	Hastighedsbypass	6-23	Klemme 54, høj strøm
0-32	Maks.-værdi for brugerdef. udl.	1-62	Slipkompensering	3-16	Reference 2-kilde	4-61	Bypass-hastighed fra [Hz]	6-24	Klemme 54, lav ref./feedb.- værdi
0-37	Displayrækt 1	1-63	Slipkompenseringstidskonstant	3-17	Reference 3-kilde	4-63	Bypass-hastighed til [Hz]	6-25	Klemme 54, høj ref./feedb.- værdi
0-38	Displayrækt 2	1-64	Resonansdæmpning	3-18	Relativ skalering, referenceressource	5-*	Digital ind-/udgang	6-26	Klemme 54, filtertdiskonstant
0-39	Displayrækt 3	1-65	Resonansdæmp.tidskonstant	3-4*	Rampe 1	5-0*	Digital I/O-tilstand	6-29	Tilstand, klemme 54
0-4*	LCP-tastatur	1-66	Min. strøm ved lav hastighed	3-40	Rampe 1, type	5-00	Digital I/O-tilstand	6-9*	Analog/digital udgang 42
0-40	[Hånd on]-tast på LCP	1-7*	Startjusteringer	3-41	Rampe 1, rampe-op-tid	5-01	Klemme 42, tilstand	6-90	Klemme 42, tilstand
0-42	[Auto on]-tast på LCP	1-70	PM Start Mode	3-42	Rampe 1, rampe-ned-tid	5-1*	Digitale udgange	6-91	Klemme 42, analog udgang
0-44	[Off/Reset]-tast på LCP	1-71	Startforsink.	3-5*	Rampe 2	5-10	Klemme 18, digital indgang	6-92	Klemme 42 digital udgang
0-5*	Kopier/Gen	1-72	Startfunktion	3-50	Rampe 2, type	5-11	Klemme 19, digital indgang	6-93	Klemme 42, udg. min. skal.
0-50	LCP-kopi	1-73	Indkobling på roterende motor	3-51	Rampe 2, rampe-op-tid	5-12	Klemme 27, digital indgang	6-94	Klemme 42, udg. maks. skal.
0-51	Opsætningskopi	1-75	Starthastighed [Hz]	3-52	Rampe 2, rampe-ned-tid	5-13	Klemme 29, digital indgang	6-96	Klemme 42, udgangsbusstyring
0-6*	Adgangskode	1-76	Startstrøm	3-6*	Rampe 3	5-14	Klemme 32, digital indgang	6-98	Frekvensformertype
0-60	Hovedmenu-adgangskode	1-78	Maks. starthastighed for kompressor [Hz]	3-60	Rampe 3, type	5-15	Klemme 33, digital indgang	7-*	Styreenheder
1-0*	Last og motor	1-79	Kompressorstart, maks. tid til trip	3-61	Rampe 3, rampe-op-tid	5-19	Klemme 37/38 Safe Torque Off	7-0*	Hastighed, PID-styr.
1-0*	Gen. indstillinger	1-8*	Stopjusteringer	3-62	Rampe 3, rampe-ned-tid	5-3*	Digitale udgange	7-00	Hastighed, PID-feedbackkilde
1-00	Konfigurationstilstand	1-89	Funktion ved stop	3-7*	Rampe 4	5-30	Klemme 27, digital udgang	7-02	Hastighed, PID-proportionalforst.
1-01	Motorstyringsprincip	1-80	Min.-hastighed for funktion ved stop [Hz]	3-70	Rampe 4, type	5-34	ON-forsinkelse, Digital udgang	7-03	Hastighed, PID-integrationslid
1-03	Momentkarakteristikker	1-82	Præcis stopfunktion	3-71	Rampe 4, rampe-op-tid	5-35	OFF-forsinkelse, Digital udgang	7-04	Hastighed, PID-differentieringstid
1-06	Retning med uret	1-83	Tællerværdi for præcis stop	3-72	Rampe 4, rampe-ned-tid	5-4*	Relæer	7-05	Hastighed, PID diff. forst.grænse
1-08	Motorstyringsbåndbredde	1-84	Hast.komp.fors. ved præc. stop	3-8*	Andre ramper	5-40	Funktionsrelæ	7-06	Hastighed, PID-lavpasfiltertid
1-1*	Motorvalg	1-85	AC-bremse forstærkning	3-80	Jog-rampetid	5-41	ON-forsinkelse, relæ	7-07	Hast. PID Feedb.gearudv.forh.
1-10	Motor konstruktion	1-88	AC-bremse forstærkning	3-81	Kvikstop rampetid	5-42	OFF-forsinkelse, relæ	7-08	Hastighed, PID-fremføringsfaktor
1-14	Dæmpningsforstærkning	1-9*	Motortemperatur	3-9*	Digitalt pot.-meter	5-5*	Pulsindgang	7-1*	Torque PID Ctri.
1-15	Høj hastighed, filtertdiskonstant	1-90	Termisk motorbeskyttelse	3-90	Trinstørrelse	5-50	Kl. 29 lav frekvens	7-12	Moment PI-proportionalforst.
1-16	Spænding, filtertdiskonstant	1-93	Termistorkilde	3-92	Effektreatablering	5-51	Kl. 29 høj frekvens	7-13	Moment PI-integrationslid
1-2*	Motordata	2-*	Bremser	3-93	Maksimumgrænse	5-52	Kl. 29 lav ref./feedb.- værdi	7-2*	Processyrings fb.
1-20	Motoreffekt	2-0*	DC-bremse	3-94	Minimumgrænse	5-53	Kl. 29 høj ref./feedb.- værdi	7-20	Proc. lukket sløjfe, tilb. 1-signal
1-22	Motorspænding	2-00	DC-holde-/forvarm.strøm	3-95	Rampeforsinkelse	5-55	Kl. 33 lav frekvens	7-22	Proc. lukket sløjfe, tilb. 2-signal
1-23	Motorfrekvens	2-01	DC-bremsestrøm	3-96	Maximum Limit Switch Reference	5-56	Kl. 33 høj frekvens	7-3*	Proces, PID-reg.
1-24	Motorstrøm	2-02	DC-bremsetid	4-*	Grænser/Advarsel	5-57	Kl. 33 lav ref./feedb.- værdi	7-30	Proces, PID normal/inverteret styring
1-25	Nominel motorhastighed	2-04	DC-bremseindkoblingshast. [Hz]	4-1*	Motorhastighedsretning	5-58	Kl. 33 høj ref./feedb.- værdi	7-31	Proces, PID-anti windup
1-26	Kont. nominelt momentmoment	2-06	Parkeringsstrøm	4-10	Motorhastighedsretning	5-6*	Pulsudgang	7-32	Proces PID starthastighed
1-29	Automatisk motortilpasning (AMA)	2-07	Parkeringsstid	4-12	Motorhastighed, lav grænse [Hz]	5-60	Klemme 27, pulsudgangsvariabel	7-33	Proces PID-proportionalforstærkning
1-3*	Av. Motor Data I	2-1*	Bræmsetid	4-14	Motorhastighed, høj grænse [Hz]	5-62	Pulsudgang, maks. frekv. #27	7-34	Proces, PID-integrationslid
1-30	Statormodstand (Rs)	2-10	Bræmsefunktion	4-16	Momentgrænse for motordrift	5-7*	24V koderindgang	7-35	Proces, PID-differentieringstid
1-31	Rotormodstand (Rr)	2-11	Bremsemodstand (ohm)	4-17	Momentgrænse for generatordrift	5-70	Klemme 32/33 Pulseringer pr. omdrejning	7-36	Proces PID diff. forst.grænse
				4-18	Strømgrænse			7-38	Proces PID-feed forward-faktor

7-39	På referencébåndbredde	8-83	Slavefelttæller	12-04	DHCP-server	13-40	Logisk regel, booleisk 1	15-04	Antal overtemperaturer
7-4*	Av. Process PID I	8-84	Sendte slavemedd.	12-05	Lease udlober	13-41	Logisk regel, operator 1	15-05	Antal overspændinger
7-40	Process PID I-del nulstilling	8-85	Slave timeout-fejl	12-06	Navneservere	13-42	Logisk regel, booleisk 2	15-06	Reset kWh-tæller
7-41	Process PID-udgang neg. bøjle	8-88	Nulstil FC-portdiagnose	12-07	Dømtællerenavn	13-43	Logisk regel, operator 2	15-07	Nulstil tæller for kørtimer
7-42	Process PID-udgang pos. bøjle	8-9*	Busfeedback	12-08	Værtnævn	13-44	Logisk regel, booleisk 3	15-3*	Alarmlog
7-43	Process PID-forst.skal. ved min. ref.	8-90	Bus-jog 1, hastighed	12-09	Fysisk adresse	13-5*	Tilstande	15-30	Alarm-log: Fejlkode
7-44	Process PID-forst.skal. v maks. ref.	8-91	Bus-jog 2, hastighed	12-1*	Ethernet-linkparametre	13-51	SL styreenhed-hændelse	15-31	InternalFaultReason
7-45	Process PID-fremføringsressource	9-*	PROFdrive	12-10	Linkstatus	13-52	SL styreenh.-handling	15-4*	ApparIdent.
7-46	Process PID-fremf. normal/inv. reg.	9-00	Sætpunkt	12-11	Linkvarighed	14-*	Specielle funkt.	15-40	FC-type
7-48	PCD Feed Forward	9-07	Faktisk værdi	12-12	Autoforhandl.	14-0*	Vekslerretterkobling	15-41	Effektbel
7-49	Process PID normal/inv. reg.	9-15	PCD-skrivekonfiguration	12-13	Linkhast.	14-01	Koblingsfrekvens	15-42	Spænding
7-5*	Adv. Process PID II	9-16	PCD-læsekonfiguration	12-14	Linkduplex	14-03	Overmodulation	15-43	Softwareversion
7-50	Process PID udvidet PID	9-18	Knudeadresse	12-18	Supervisor MAC	14-07	Dead Time Compensation Level	15-44	Bestilt typekode
7-51	Process PID-fremførst.	9-19	Drive Unit System Number	12-19	Supervisor IP Addr.	14-08	Dæmpningsforstærkningsfaktor	15-45	Faktisk typekodestrøg
7-52	Process PID-fremføringsoprampnng	9-22	Valg af telegram	12-2*	Process Data	14-09	Dead Time Bias Current Level	15-46	Apparatbestillingsnummer
7-53	Process PID-fremføringsdræmpning	9-23	Parameter til signaler	12-20	Styretorekomst	14-1*	Netforsyn. On/Off	15-48	LCP-id-nr.
7-56	Process PID-ref. Filtertid	9-27	Parameterredigering	12-21	Skrivning af procesdatakonf.	14-10	Netfejlf	15-49	SW-id, styrekort
7-57	Process PID-fb. Filtertid	9-28	Processstyring	12-22	Læsning af procesdatakonf.	14-11	Netspænding ved netfejlf	15-50	SW-id, effektkort
7-6*	Feedbackkonvertering	9-44	Fejlmeddelelsestæller	12-28	Gem data værdier	14-12	Funktion ved netubalance	15-51	Frekvensomformersens serienummer
7-60	Feedback 1-konvert.	9-45	Fejlkode	12-29	Gem altid	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-52	OEM-oplysninger
7-62	Feedback 2-konvert.	9-47	Fejlnummer	12-3*	EtherNet/IP	14-2*	Nulstilfunkt.	15-53	Effektortserier.
8-*	Komm. og optioner	9-52	Fejltilstandstæller	12-30	Advarselsparameter	14-20	Nulstillingsstand	15-57	Filversion
8-0*	Gen. indstillinger	9-53	Fejltilstandsparameter	12-31	Netreference	14-21	Automatisk genstarttid	15-59	Finavn
8-01	Styreted	9-63	Faktisk baud rate	12-32	Netstyring	14-22	Driftsstand	15-6*	Optionsident.
8-02	Styretid	9-64	Apparidentifikation	12-33	CIP-revidering	14-24	Tripfors. ved strømgrænse	15-60	Option monteret
8-03	Styre-timeout-tid	9-65	Profilnummer	12-34	CIP-produktkode	14-25	Trip-forsinkelse ved momentgrænse	15-61	Optionens SW-version
8-04	Styretimeoutfunktion	9-67	Styreord 1	12-35	EDS-parameter	14-27	Handling ved vekslerfejlf	15-70	Option i port A
8-1*	Diagnosedøler	9-68	Statusord 1	12-37	COS-spærretimer	14-28	Produktionsindstillinger	15-71	Port A-optionens SW-version
8-1*	Ctrl. Word Settings	9-70	Redigér opsætning	12-38	COS-filter	14-29	Servicekode	15-9*	Parameterinfo.
8-10	Styreprofil	9-71	Profbus, gem data værdier	12-8*	Andre Eth.-tjenest	14-3*	Strømgrænsestyr.	15-92	Definerede parametre
8-14	Konfigurerbart styreord CTW	9-72	ProfbusApparatusNulst.	12-80	FTP-server	14-30	Strømgrænsestyring, prop.-forst.	15-97	Applikationstype
8-19	Produktkode	9-75	DO-identifikation	12-81	HTTP-server	14-31	Strømgrænsestyring, integri.-tid	15-98	Apparident.
8-3*	FC-portindstillinger	9-80	Definerede parametre (1)	12-82	SMTP-tjeneste	14-32	Strømgrænsestyring, filtertid	15-99	Parameter, metadata
8-30	Protokol	9-81	Definerede parametre (2)	12-83	SNMP Agent	14-4*	Energy Optimising	16-*	Datadæslinger
8-31	Adresse	9-82	Definerede parametre (3)	12-84	Address Conflict Detection	14-40	VT-niveau	16-0*	General status
8-32	Baud-hast.	9-83	Definerede parametre (4)	12-89	Transparent socketchannel-port	14-41	Mindeste magnetisering for AEO	16-01	Reference [enhed]
8-33	Paritet/stop-bits	9-84	Definerede parametre (5)	12-9*	Av. Eth.-tjenester	14-44	d-axis current optimization for IPM	16-02	Reference [%]
8-35	Min. svaridsforsinkelse	9-85	Definerede parametre (6)	12-90	Kabeldiagnostik	14-5*	Miljø	16-03	Statusord
8-36	Maks. svaridsforsinkelse	9-90	Ændrede parametre (1)	12-91	Auto Cross Over	14-50	RFI-filter	16-05	Vigtigste faktiske værdi [%]
8-37	Maksimum forsinkelse mellem tegn	9-91	Ændrede parametre (2)	12-92	IGMP-snooping	14-51	DC-link-spændingskompensering	16-09	Tilpas. udlæs.
8-4*	FC MC-protokol sæt	9-92	Ændrede parametre (3)	12-93	Kabelfejllængde	14-52	DC-link-spændingskompensering	16-1*	Motorstatus
8-42	PCD-skrivekonfiguration	9-93	Ændrede parametre (4)	12-94	Broadcast-stormbeskyttelse	14-55	Udgangsfiler	16-10	Effekt [kW]
8-43	PCD-læsekonfiguration	9-94	Ændrede parametre (5)	12-95	Broadcast-stormfilter	14-6*	Auto-derate	16-11	Effekt [hk]
8-5*	Digital/bus	9-99	Profibus revisionstæller	12-96	Portkonfig.	14-61	Funkt. ved vekslerretteroverbel.	16-12	Motorspænding
8-50	Vælg frilob	10-*	CAN-fjeldbus	12-98	Grænse.fi.-tællere	14-63	Min. switchfrekvens	16-13	Frekvens
8-51	Kvikstop, valg	10-0*	Falles indstillinger	12-99	Medietællere	14-64	Dead Time Compensation Zero Current Level	16-14	Motorstrøm
8-52	Vælg DC-bremse	10-01	Valg af baud-hastighed	13-0*	Intelligent logik	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-15	Frekvens [%]
8-53	Vælg start	10-02	Node ID	13-00	SLC-indstillinger	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-16	Moment [Nm]
8-54	Vælg reversering	10-05	Udlæsning af sendefejltæller	13-01	SL styreenh.-tilstand	14-8*	Optioner	16-18	Termisk motorbelastning
8-55	Vælg opsætning	10-06	Udlæsning af tæller for modtagelsesfejlf	13-02	Starthændelse	14-89	Option Detection	16-20	Motorvinkel
8-56	Vælg preset-reference	10-3*	Parametradgang	13-03	Stophændelse	14-9*	Fault Settings	16-22	Moment [%]
8-57	Profidrive OFF2 Select	10-31	Gem data værdier	13-1*	Nulstil SLC	14-90	Fejlniveau	16-3*	Apparatstatus
8-58	Profidrive OFF3 Select	10-33	Gem altid	13-10	Sammenlignere	15-*	ApparatusInfo.	16-30	DC-link-spænding
8-7*	Protocol SW Version	12-*	Ethernet	13-11	Sammenligner, operand	15-0*	Driftsdata	16-33	Bremseenergi / 2 min
8-79	Protocol Firmware version	12-0*	IP-indst.	13-12	Sammenligner, operator	15-00	Driftstimer	16-34	Kølepl.-temp.
8-80	Busmedd.tæller	12-01	IP-adresse	13-2*	Timer	15-01	Kørtimer	16-35	Termisk inverterbelastning
8-81	Busfejltæller	12-02	Undernetmaske	13-20	Timer for SL-styreenhed	15-02	kWh-tæller	16-36	Vekslerret. nom. strøm
8-82	Slavemedd.-tæller	12-03	Standardgateway	13-4*	Logikregler	15-03	Antal indkoblinger	16-37	Vekslerret. maks. strøm



16-38	SL-styreenh., tilstand	21-24	Ekst. 1 diff. forstgrænse	34-26	PCD 6 udlæs fra MCO
16-39	Styrekorttemp.	<b>22-** Appl. Funktioner</b>		34-27	PCD 7 udlæs fra MCO
<b>16-5* Ref. &amp; Feeds.</b>		<b>22-0* Diverse</b>		34-28	PCD 8 udlæs fra MCO
16-50	Ekstern reference	22-02	Sleepmode CL Control Mode	34-29	PCD 9 udlæs fra MCO
16-52	Feedback [enhed]	<b>22-4* Sleep mode</b>		34-30	PCD 10 udlæs fra MCO
16-53	Digi. pot-reference	22-40	Min. køretid	<b>34-5* Procsedata</b>	
16-57	Feedback [O/MIN]	22-41	Min. sleep-tid	34-50	Faktisk pos.
<b>16-6* Indgang og udgange</b>		22-43	Wake-up-ref./fb-forskel	34-56	Spøringsfej
16-60	Digital indgang	22-44	Wake-up-ref./fb-forskel	<b>37-** Applikationsindstillinger</b>	
16-61	Klemme 53, indstilling	22-45	Sætpunkt boost	<b>37-0* ApplicationMode</b>	
16-62	Analog indgang 53	22-46	Maks. boost-tid	37-00	Application Mode
16-63	Klemme 54, indstilling	22-47	Sleep-hastighed [Hz]	<b>37-1* Position Control</b>	
16-64	Ana. ind. 54	22-48	Sleep Delay Time	37-01	Pos. Feedback Source
16-65	Analog udgang 42 [mA]	22-49	Wake-Up Delay Time	37-02	Pos. Target
16-66	Digital udgang	<b>22-6* Kilrembrudsregistrering</b>		37-03	Pos. Type
16-67	Pulsindgang #29 [Hz]	22-60	Kilrembrudsfunktion	37-04	Pos. Velocity
16-68	Pulsindgang #33 [Hz]	22-61	Kilrembrudsmoment	37-05	Pos. Ramp Up Time
16-69	Pulsudgang #27 [Hz]	22-62	Kilrembrudsforsinkelse	37-06	Pos. Ramp Down Time
16-71	Relæudgang	<b>30-** Special Features</b>		37-07	Pos. Auto Brake Ctrl
16-72	Tæller A	<b>30-2* Adv. Start Adjust</b>		37-08	Pos. Hold Delay
16-73	Tæller B	30-20	Høj startmoment-tid	37-09	Pos. Coast Delay
16-74	Prec. stop-tæller	30-21	High Starting Torque Current [%]	37-10	Pos. Brake Delay
<b>16-8* Fieldbus- &amp; FC-port</b>		30-22	Låst rotorbeskyttelse	37-11	Pos. Brake Wear Limit
16-80	Fieldbus, CTW 1	30-23	Registretid for låst rotor [s]	37-12	Pos. PID Anti Windup
16-82	Fieldbus-REF 1	<b>32-** Motion Control Basic Settings</b>		37-13	Pos. PID Output Clamp
16-84	Komm. -optionsstatusord	32-11	Brugerenhedsnavner	37-14	Pos. Ctrl. Source
16-85	FC-port, CTW 1	32-12	Brugerenhedsstæller	37-15	Pos. Direction Block
16-86	FC-port, REF 1	32-67	Maks. tilladt positionsfej	37-17	Pos. Ctrl Fault Behaviour
<b>16-9* Diagn. udlæsninger</b>		32-80	Maks. hastighed (encoder)	37-18	Pos. Ctrl Fault Reason
16-90	Alarjord	32-81	Korteste rampe	37-19	Pos. New Index
16-91	Alarjord 2	<b>33-** Motion Control Adv. Settings</b>			
16-92	Advarselord 2	33-00	Frtv. UDgangsPOS.		
16-93	Advarselord 2	33-01	Nulpunktforskyd. fra udgangspos.		
16-94	Udv. Statusord	33-02	Rampe t. udgangsbev.		
16-95	Udv. Statusord 2	33-03	Hastighed på udgangsbev.		
16-97	Alarjord 3	33-04	Adf. under Udgangspos.-bev.		
<b>18-** Dataudlæsning 2</b>		33-41	Negativ software Slutgrænse		
18-90	Proces PID-fej	33-42	Pos. software Slutgrænse		
18-91	Proces PID-udgang	33-43	Negativ softwaregrænseafbr. aktiv		
18-92	Proces PID-bøjleudgang	33-44	Positiv software Slutgrænse aktiv		
18-93	Proces PID-forstærkerudg.	33-47	Størr. på målvindue		
<b>21-** Udv. Lukket sløjfe</b>		<b>34-** Motion Control Data Readouts</b>			
<b>21-0* Ext. CL Autotuning</b>		<b>34-0* PCD skriv par.</b>			
21-09	PID-automoptim.	34-01	PCD 1 skriv til MCO		
<b>21-1* Ext. CL 1 Ref./Fb.</b>		34-02	PCD 2 skriv til MCO		
21-11	Ekst. 1 min.-reference	34-03	PCD 3 skriv til MCO		
21-12	Ekst. 1 maks. reference	34-04	PCD 4 skriv til MCO		
21-13	Ekst. 1 referencelide	34-05	PCD 5 skriv til MCO		
21-14	Ekst. 1 feedback-kilde	34-06	PCD 6 skriv til MCO		
21-15	Ekst. 1 sætpunkt	34-07	PCD 7 skriv til MCO		
21-17	Ekst. 1 Ref. [Enhed]	34-08	PCD 8 skriv til MCO		
21-18	Ekst. 1 feedback [enhed]	34-09	PCD 9 skriv til MCO		
21-19	Ekst. 1 udg. [%]	34-10	PCD 10 skriv til MCO		
<b>21-2* Ext. CL 1 PID</b>		<b>34-2* PCD læs par.</b>			
21-20	Ekst. 1 normal/inv. styring	34-21	PCD 1 udlæs fra MCO		
21-21	Ekst. 1 proportionalforst.	34-22	PCD 2 udlæs fra MCO		
21-22	Ekst. 1 integr.tid	34-23	PCD 3 udlæs fra MCO		
21-23	Ekst. 1 differentieringstid	34-24	PCD 4 udlæs fra MCO		
		34-25	PCD 5 udlæs fra MCO		

## Indeks

## Å

Åben sløjfe..... 55

## A

AC-bølgeform..... 5

AC-indgang..... 5, 16

Adskilt netspænding..... 16

Advarsels- og alarmliste..... 45

Afbryder..... 20

Afbryderkontakt..... 22

Afladningstid..... 6

Afstand for køling..... 20

Alarmlog..... 28

AMA med klemme 27 tilsluttet..... 39

Auto on..... 28, 32

## B

Bagplade..... 9

Belastningsfordeling..... 6

Beskyttelse af forgreningskredsløb..... 55

Betjeningstast..... 23, 27

Bortskaffelsesinstruktion..... 5

Burst-transienter..... 12

## D

DC-strøm..... 5

Derating..... 51

Digital indgang..... 18

Driftskommando..... 32

## E

Effektfaktor..... 5, 20

Ekstern kommando..... 5

Ekstern styreenhed..... 4

Ekstraudstyr..... 20, 22

EMC..... 51

EMC-korrekt installation..... 11

Encoderens omdrejningsretning..... 32

Energieffektivitet..... 49, 50

Energieffektivitetsklasse..... 52

## F

Fabriksindstilling..... 29

Feedback..... 20

## Fejl

Fejlog..... 28

Fjernbetjent kommando..... 4

Flydende delta..... 16

Forbindelse..... 18

Forkortelse..... 60

Forsyningsspænding..... 22, 54

## G

Genbrug..... 5

Godkendelse og certificering..... 5

## H

Hand on..... 28

Hastighedsreference..... 32, 39

Højspænding..... 6, 22

Hovedmenu..... 26, 28

## I

IEC 61800-3..... 16, 51

## Indgang

Effekt..... 5, 11, 16, 20, 22

Indgangsspænding..... 22

Indgangsstrømledninger..... 20

Klemme..... 16, 22

Strøm..... 16

## Indgange

Analog indgang..... 53

Digital indgang..... 52

Pulsindgang..... 53

## Initialisering

Fremgangsmåde..... 30

Manuel procedure..... 30

Installation..... 20

Isolering mod forstyrrelser..... 20

## J

Jordet delta..... 16

Jording..... 15, 16, 20, 22

Jordledning..... 11

Jordtilslutning..... 20

## K

Kabelføring..... 20

Kabellængde..... 52

Kabelstørrelse..... 15

## Klemmer

Styreklemme..... 28, 45

Udgangsklemme..... 22

Køling..... 9

Konvention.....	60		
Krav til afstand.....	9	<b>P</b>	
Kunderelæ.....	36	PELV.....	41, 54
Kvikmenu.....	24, 28	Potentialeudligning.....	12
<b>L</b>		Programmering.....	18, 28, 29
Lækstrøm.....	7, 11	<b>R</b>	
Leder.....	20	Reference.....	28
Ledningsstørrelse.....	11	Relæudgang.....	54
Løft.....	9	Reset.....	30
Lokal betjening.....	28	RFI-filter.....	16
<b>M</b>		Rystelse.....	9
Mekanisk bremsestyring.....	19	<b>S</b>	
Menustruktur.....	28	Seriell kommunikation.....	19, 28, 42, 54
Menutast.....	23, 27, 28	Service.....	42
Moment		Sikkerhed.....	7
Momentkarakteristik.....	51	Sikring.....	11, 20, 55
Montering.....	9, 20	SIL2.....	5
Montering side-om-side.....	9	SILCL af SIL2.....	5
Monteringsmiljø.....	9	Skærmet kabel.....	20
Motor		Spændingsniveau.....	52
Beskyttelse.....	4	Specifikation.....	20
Data.....	30, 31	Standarder og overensstemmelse vedr. STO.....	5
Effekt.....	11	<b>STO</b>	
Motoreffekt.....	28	Aktivering.....	35
Motorkabel.....	11, 15	Automatisk genstart.....	35, 36
Motorstrøm.....	28	Deaktivering.....	35
Motorudgang.....	51	Idriftsættelsestest.....	35
Omdrejning.....	32	Manuel genstart.....	35, 36
Status.....	4	Tekniske data.....	38
Strøm.....	5, 31	Vedligeholdelse.....	36
Termisk motorbeskyttelse.....	5	Strømtilslutning.....	11
<b>N</b>		Styrekort	
Navigationstast.....	23, 27, 28	+10 V DC-udgang.....	54
Netforsyning		RS485 seriel kommunikation.....	54
Forsyning (L1/N, L2/L, L3).....	51	USB seriel kommunikation.....	54
Forsyningsdata.....	49	Ydeevne.....	54
Spænding.....	28	Styring	
Netspænding.....	5, 16	Kabelføring.....	11, 18, 20
Nulstil.....	27, 28, 42	Karakteristik.....	55
Numerisk display.....	23	Styreklemme.....	28, 45
<b>O</b>		Symbol.....	60
Omgivelsesforhold.....	51	Systemfeedback.....	4
Opbevaring.....	8	<b>T</b>	
Opsætning.....	32	Termisk beskyttelse.....	5
Opstart.....	30	Termistor.....	41
Overstrømsbeskyttelse.....	11	Tilsluttet anvendelse.....	4
		Tilspændingsmoment for klemmer.....	55

Transientbeskyttelse.....	5
Tværsnit.....	52
Typeskilt.....	8

**U**

Uddannet personale.....	6
Udgange	
Analog udgang.....	54
Digital udgang.....	53
Udgangsstrøm.....	53
Udgangsstrømledninger.....	20
Utilsigtet start.....	6, 42

**V**

Vedligeholdelse.....	42
Vibrationer.....	9

**Y**

Yderligere ressource.....	4
---------------------------	---



## Hjælp til **nemmere installation**

Find hurtigt mere dokumentation på [www.vlt.dk](http://www.vlt.dk)

- Programmeringseksempler
- Programming Guides med parameterbeskrivelser og fortrådning
- Design Guides med hardwarespecifikationer

Vores VLT® Webportal indeholder også omfattende dokumentation, produktspecifikationer og priser – tilgængelig 24/7.

Skriv til [vlt.dk@danfoss.dk](mailto:vlt.dk@danfoss.dk) for login.

Danfoss VLT Drives tilbyder danske kurser om frekvensomformere. Online på Danfoss Learning eller face-to-face i Aarhus og Gråsten. Se alle kurser på [www.vlt.dk](http://www.vlt.dk).

### **Infoknap**

*Hvis der findes en infoknap på produktet, giver den nyttige informationer.*

**Danfoss Salg Danmark**, Jegstrupvej 3, 8361 Hasselager. Tlf. +45 89 48 91 88, Fax +45 89 48 93 11, [www.vlt.dk](http://www.vlt.dk), [vlt.dk@danfoss.dk](mailto:vlt.dk@danfoss.dk)

.....  
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.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

