

*Danfoss*



## Betjeningsvejledning



MCD 3000 Soft Starter

<b>Afsnit 0.0</b>	■ Advarsler .....	2
<b>Afsnit 1.0</b>	■ Hurtig opsætning .....	3
<b>Afsnit 2.0</b>	■ Beskrivelse.....	4
<b>Afsnit 3.0</b>	■ Installation	
	3.1 Mekanisk installation .....	6
	3.2 Ventilation .....	6
	3.3 Konstruktion generelt .....	6
	3.4 Forbindelsesdiagram – Standardtilslutning .....	7
	3.5 Forbindelsesdiagram – Bypass-tilslutning .....	9
	3.6 Forbindelsesdiagram – d.c. bremsetilslutning .....	8
	3.7 EI Diagram – Inside Delta Connection .....	8
	3.8 Styrestrøms forsyning .....	9
	3.9 Styrestrøms diagram .....	9
	3.10 Motortermistorer .....	10
	3.11 Styrekredseksempler .....	10
	3.12 Seriel kommunikation .....	11
<b>Afsnit 4.0</b>	■ Programmering	
	4.1 Programmeringsprocedure .....	17
	4.2 Programmerbare funktioner .....	18
<b>Afsnit 5.0</b>	■ Betjening	
	5.1 Lokalt kontrolpanel .....	28
	5.2 Fjernbetjening .....	29
	5.3 Seriel kommunikation .....	29
	5.5 Sekundær parametergruppe .....	29
	5.6 Termisk motormodel .....	29
	5.7 Intern-startstests .....	29
	5.8 Drift efter netforsyningsfejl .....	29
<b>Afsnit 6.0</b>	■ Specifikationer	
	6.1 Generelle tekniske data .....	30
	6.2 Nominel mærkestrøm .....	31
	6.3 Nettilslutningsklemmer .....	32
	6.4 Forsikringer ( halvledersikringer ) .....	32
	6.5 Mål/vægt .....	33
<b>Afsnit 7.0</b>	■ Design vejledning	
	7.1 Start med reduceret spænding .....	34
	7.2 Softstart ( styringstyper ) .....	35
	7.3 MCD3000 styreprincipper.....	35
	7.4 Softstarter klasser/typer ( beskrivelse ) .....	35
	7.5 Modelvalg .....	36
	7.6 Typiske applikationer .....	37
	7.7 Effektfaktor korrektion .....	39
	7.8 Hovedafbrydere .....	39
	7.9 Softstop .....	39
<b>Afsnit 8.0</b>	■ Fejlprocedure	
	8.1 Fejl koder .....	40
	8.2 Fejl og / Triplog.....	41
	8.3 Generelle fejl .....	42
	8.4 Tests og måleprocedurer .....	43



Softstarterens spænding er farlig, så snart udstyret er tilsluttet hovednettet. Forkert installation af motor eller softstarter kan beskadige udstyret og være årsag til alvorlig personskade eller død. Derfor er det vigtigt at respektere instruktionerne i denne manual såvel som lokale og nationale regler og sikkerhedsbestemmelser.

### ■ Sikkerhedsbestemmelser

1. Softstarteren må **ikke** være tilsluttet elnettet, hvis den skal repareres.
2. Knappen [STOP] på softstarterens kontrolpanel kobler ikke udstyret fra netforsyningen og kan derfor ikke benyttes som sikkerhedsafbryder.



Personen som installerer og brugeren af MCD3000 softstarteren har ansvaret for, at denne er forsvarligt tilsluttet jord. Dette skal ske i henhold til landets gældende regler.

### ■ Advarsel mod utilsigtet start

1. Motoren kan bringes til standsning ved hjælp af digitale kommandoer, bus-kommandoer, referencer eller en lokal stopknap, mens softstarteren er tilsluttet til netforsyningen.  
Hvis hensyntagen til den personlige sikkerhed gør det nødvendigt at sikre, at udstyret ikke kan startes utilsigtet, er disse stopfunktioner ikke tilstrækkelige.
2. En motor, der har været standset, kan evt. starte, hvis der opstår fejl i softstarterens elektronik, eller hvis softstarterens Auto Reset-funktion er blevet aktiveret og der er en midlertidig fejl i netforsyningen eller motortilslutningen ophører.

### ■ Symboler i denne manual

Ved læsning af denne manual kan der ses en række forskellige symboler ud for afsnit, der kræver speciel opmærksomhed. Der er tale om følgende symboler:



Indikerer noget, der skal bemærkes af læseren



Indikerer en generel advarsel



Indikerer advarsel om højspænding

### ■ Sådan undgås skader på softstarteren

Læs og følg alle denne manuals instruktioner. Læg desuden særligt mærke til følgende:

1. Tilslut ikke effektfaktorens korrektionskondensatorer til softstarterens udgang. Hvis der anvendes statisk effektfaktorkorrektion, skal denne tilsluttes på softstarterens nettilslutningsside.
2. Sæt ikke spænding på MCD3000 styreindgange. Indgangene er aktive 24 V d.c. og skal styres med potentialfrie kredse.
3. Ved installation i ikke-ventilerede kapslinger bør softstartere anvendes med en bypass-kontaktor for at forhindre for høje temperaturer i kapslingen.
4. Kontroller, at fasetilslutningerne er korrekte, dvs. B1-T1, L2-T2, B3-T3, ved bypass af en softstarter.
5. Kontroller ved anvendelse af d.c. bremsefunktionen, at d.c. bremsekontaktoren kun er tilsluttet hen over udgangsterminalerne T2-T3, og at den kun kører, når bremsefunktionen er i drift. Forkert tilslutning eller drift vil forårsage beskadigelse af softstarteren.



### Foranstaltning mod statisk elektricitet.

Mange elektronikkomponenter er følsomme overfor statisk elektricitet. Statisk elektricitet er så spændinger, som hverken kan føles eller høres. Disse kan reducere levetiden, ydelsen og ødelægge elektronikkomponenter. Ved service på MCD 3000 softstartere bør der anvendes udstyr til afladning af statisk elektricitet.

### Hurtig opsætning

Med henblik på grundlæggende start-/stopstyring er der kun brug for tre trin til at indkøre MCD3000.

- Installation af MCD3000
- Programmering af MCD3000
- Start af motoren.

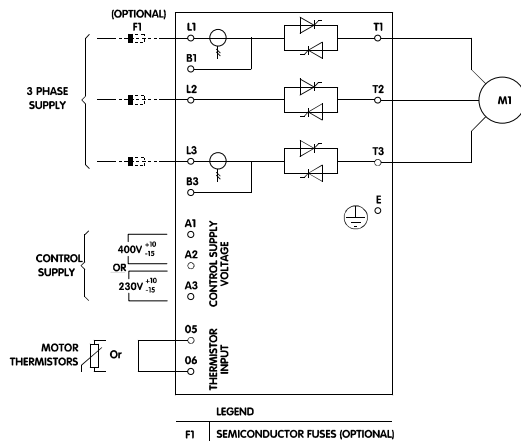
MCD3000 har mange andre funktioner, der gør det muligt at tilpasse driften efter specielle krav. Læs denne manual for at lære mere om disse funktioner.

### Installation af MCD3000



Montering, fortrådning og idriftsætning af softstarteren skal udføres af dertil uddanned personale.

1. Kontroller, at mærkedataene for MCD3000 er rigtige til applikationen.
2. Installer MCD3000 rent fysisk. (Se afsnittet Installation i denne manual)
3. Tilslut net-forsyning, motor, eventuel motortermistor og styrespændingskredse som vist nedenfor.



Softstarterens spænding er farlig, når udstyret er tilsluttet forsyningsnettet. Kontroller, at softstarteren er korrekt tilsluttet, og at alle sikkerhedsforholdsregler er foretaget, inden strømmen slutes til.

4. Tilslut hovedstrømmen.

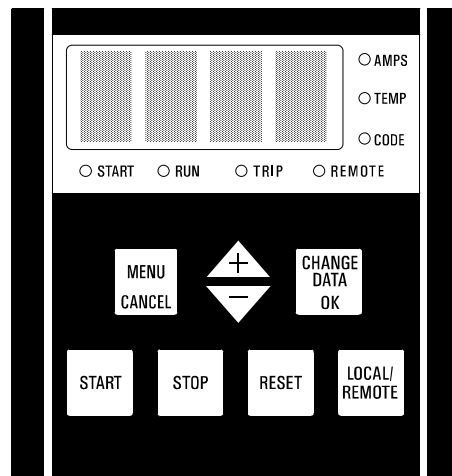
### Programmering af MCD3000

Til simple applikationer behøver MCD3000 kun at blive programmeret med den tilsluttede motors FLC /  $I_N$  (Full Load Current / mærkestrøm).

Foretag programmering af MCD 3000 med motorens  $I_N$ :

1. Gå ind i programmeringsfunktionen ved at trykke på knappen [MENU/CANCEL] på det lokale kon-

2. Tryk på knappen [CHANGE DATA/OK] for at vise den programmerede værdi. Indstillingen kan nu justeres.
3. Juster indstillingen ved hjælp af knapperne [+/-], så den passer med motorens  $I_N$ .
4. Gem motorens  $I_N$ , når den er korrekt, ved at trykke på knappen [CHANGE DATA/OK] (Trykkes knappen [MENU/CANCEL], vender man tilbage til parameternummeret, uden at den nye værdi gemmes).
5. Bring MCD3000 tilbage til driftstilstand ved at trykke på knappen [MENU/CANCEL].



### Start af motoren

Når motorens  $I_N$  er programmeret, kan den startes ved hjælp af MCD3000's [START]-knap.

Andre almindeligt anvendte funktioner, der kan være nyttige under hurtig opsætning, omfatter:

- Par. 5 *Softstop* (Se beskrivelsen i afsnittet Programmering i denne manual)
- Par. 2 *Strømbegrænsning* (Se beskrivelsen i afsnittet Programmering i denne manual)

Indstil om nødvendigt disse parametre som beskrevet for Par 1. *Motor FLC /  $I_N$*

**■ Beskrivelse**

Danfoss MCD3000 softstarter er et avanceret elektronisk motorstart system. Den har fire hovedfunktioner:

1. Startstyring.
2. Stopstyring, herunder både softstop (forlænget stoptid) og bremsning (reduceret stoptid).
3. Elektronisk motorbeskyttelse.
4. Overvågnings- & systeminterface.

Model MCD3007 - 3132 har kapslingsgraden IP21 og har et lokalt kontrolpanel, som omfatter trykknapperne start, stop & reset. De er egnet til vægmontering eller montering i en tavle.

Model MCD3185 - 3800 har kapslingsgraden IP20 og skal monteres i en tavle eller anden kapsling.

MCD3000 softstartere er komplette og kræver ingen ekstramoduler for at øge funktionaliteten.

Med automatisk registrering og kalibrering af forsyningsspænding og frekvens er der ikke behov for specialmodeller. MCD3000 softstartere fås med to forskellige maks. nominelle spændingsområder.

- 200 V a.c. ~ 525 V a.c.
- 200 V a.c. ~ 690 V a.c.

**Bestillingskode**

**MCD3**         -     -          

Nominal Motor kW @ 400V  
e.g. 55kW = 3055  
185kW = 3185

Maximum Voltage Rating  
e.g. T5 = 525 VAC  
T7 = 690 VAC\*

Enclosure  
B21 = Bookstyle IP21  
C20 = Compact IP20  
C21 = Compact IP21

Control Supply Voltage  
CV4 = 230 VAC & 400 VAC

\* UL & C-UL approval for T7 models is applicable where the supply voltage is 600V or less

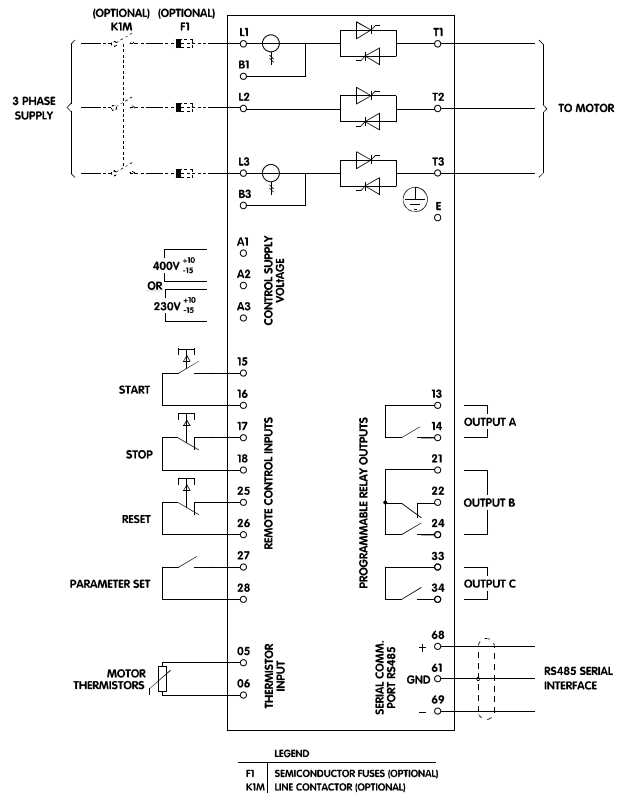
Strømkredsen bruger modsatte, parallelt tilsluttede tyristorer for at give fuld bølgestyring på alle tre faser. MCD3000 kan anvendes med, eller hvis lokale regulativer tillader det, uden en hovedafbryder.

MCD3000 Model	Nominal strømstyrke (A) AC53a 3-30:50-10	Højde	Mål (mm) Bredde	Dybde	Beskyttelse Format
MCD3007	20	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3015	34	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3018	39	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3022	47	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3030	68	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3037	86	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3045	93	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3055	121	530	132	270	IP21 Book style (B21)
MCD3075	138	530	264	270	IP21 Compact (C21)
MCD3090	196	530	264	270	IP21 Compact (C21)
MCD3110	231	530	264	270	IP21 Compact (C21)
MCD3132	247	530	396	270	IP21 Compact (C21)
MCD3185	364	850	430	280	IP20 Compact (C20)
MCD3220	430	850	430	280	IP20 Compact (C20)
MCD3300	546	850	430	280	IP20 Compact (C20)
MCD3315	630	850	430	280	IP20 Compact (C20)
MCD3400	775	850	430	280	IP20 Compact (C20)
MCD3500	897	850	430	280	IP20 Compact (C20)
MCD3600	1153	1000	560	315	IP20 Compact (C20)
MCD3700	1403	1000	560	315	IP20 Compact (C20)
MCD3800	1564	1000	560	315	IP20 Compact (C20)

■ **Funktioner**

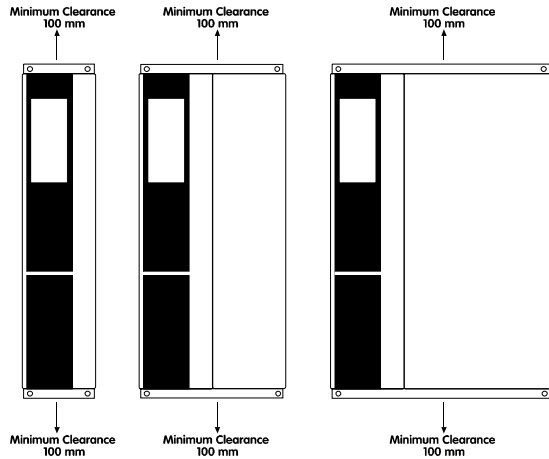
Funktion	Relaterede parametre
Start	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strømbegrænsning</li> <li>• Strømrampe</li> <li>• Momentboost</li> <li>• Momentstyring</li> </ul>	2 3 & 4 16 16
Standstning	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Softstop</li> <li>• Pumpestyring</li> <li>• d.c. bremse</li> </ul>	5 17 18 & 19
Beskyttelse	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motoroverbelastning</li> <li>• Faseubalance</li> <li>• Understrøm</li> <li>• Øjeblikkelig overbelastning</li> <li>• Faserotation</li> <li>• Genstartforsinkelse</li> <li>• Motortermistor</li> <li>• Strømkredstests</li> <li>• Kortslettet SCR</li> <li>• Køleplade overtemperatur</li> <li>• Forsyningsfrekvens</li> <li>• RS485 Kommunikationsfejl</li> </ul>	6 7, 12 & 31 8, 13 & 32 9, 14 & 33 11 15 - - - - - - - 24
Brugerflade	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokalt kontrolpanel</li> <li>• Fjernstyringssignaler</li> <li>• Seriel kommunikation (RS485)</li> <li>• Programmerbar relæeffekt</li> </ul>	20 20 22, 23 & 24 36, 37 & 38
Diverse	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Password-beskyttelse</li> <li>• Dobbelt parametergruppe</li> <li>• Trip / Fejl log</li> <li>• Understrøm &amp; overstrømgrænse</li> <li>• Automatisk reset</li> <li>• Strømaflæsning ( display )</li> <li>• Motortemp.aflæsning ( display )</li> <li>• Parameterlås</li> <li>• Initialisering</li> <li>• Program starter via seriel port</li> </ul>	46, 47 & 48 25 - 33 45 34 & 35 39, 40, 41 & 42 - - - - 49 -

■ **EI-diagram**

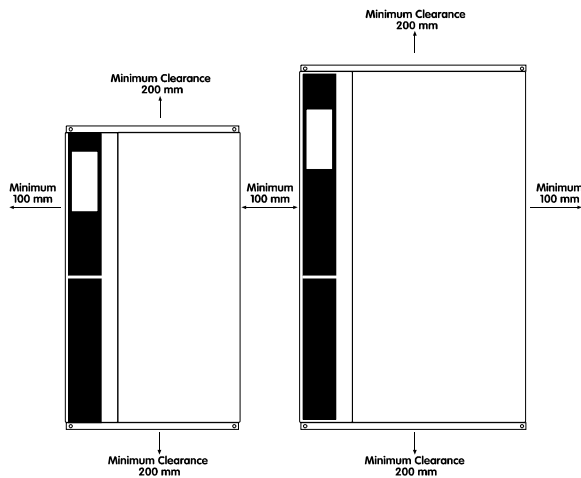


**■ Mekanisk installation**

Model MCD3007~3132 har kapslingsgraden IP21 og kan vægmonteres eller installeres inden i en anden kapsling. Disse modeller kan monteres ved siden af hinanden.



Model MCD3185~3800 har kapslingsgraden IP20 og skal monteres i en anden kapsling. Disse modeller skal have en frigang på 100 mm på begge sider.


**NB!**

Må ikke monteres i direkte sollys eller nær varmeudstrålende genstande.

**■ Ventilation**

MCD3000's køling sker gennem luftcirkulation. Derfor skal luften kunne bevæge sig frit over og under softstarteren.

Softstartere afgiver ca. 4.5 W pr. A.

Sørg for, at der er tilstrækkelig luftgennemstrømning gennem kapslingen til at begrænse temperaturstigning i kapslingen, når der installeres en softstarter i tavle eller anden kapsling.

Tabellen nedenfor viser kravene til luftgennemstrømningen for valgte motorstrømme.

Motor A	Varme (W)	Krævet luftgennemstrømning m <sup>3</sup> /min	
		5°C stigning	10°C stigning
10	45	0.5	0.2
20	90	0.9	0.5
30	135	1.4	0.7
40	180	1.8	0.9
50	225	2.3	1.1
75	338	3.4	1.7
100	450	4.5	2.3
125	563	5.6	2.8
150	675	6.8	3.4
175	788	7.9	3.9
200	900	9.0	4.5
250	1125	11.3	5.6
300	1350	13.5	6.8
350	1575	15.8	7.9
400	1800	18.0	9.0
450	2025	20.3	10.1
500	2250	22.5	11.3
550	2475	24.8	12.4
600	2700	27.0	13.5


**NB!**

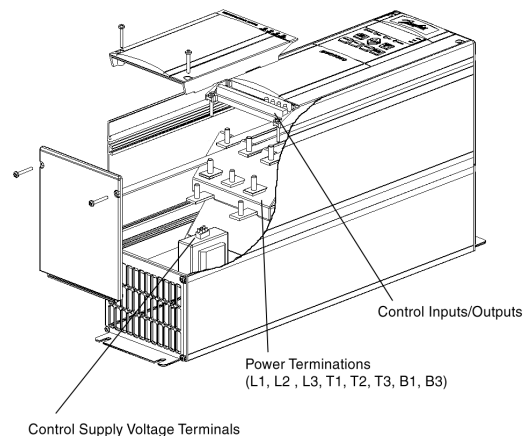
Hvis der er monteret andre varmekilder i en kapsling sammen med MCD3000, skal denne varme også tages med i betragtning ved beregning af den krævede luftgennemstrømning.


**NB!**

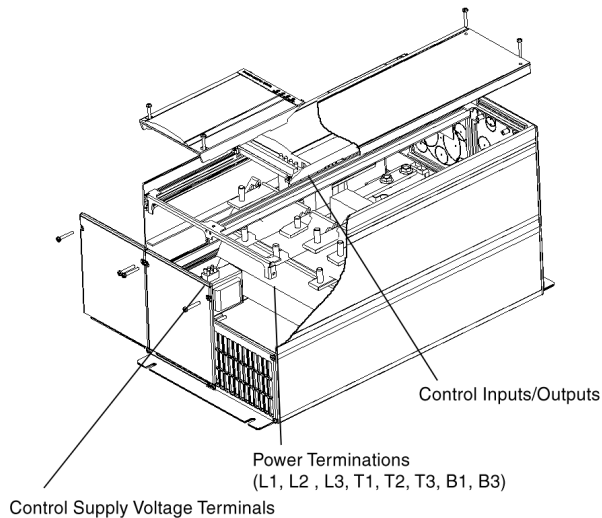
Hvis MCD3000 er monteret i en kapsling uden ventilation, skal der anvendes en Bypass-kontaktor for at forhindre varmespredning under kørsel.

**■ Konstruktion Generelt**

MCD3007 ~ MCD3055

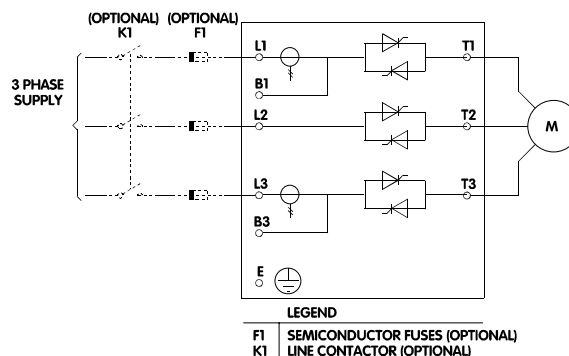


MCD3075 ~ MCD3110

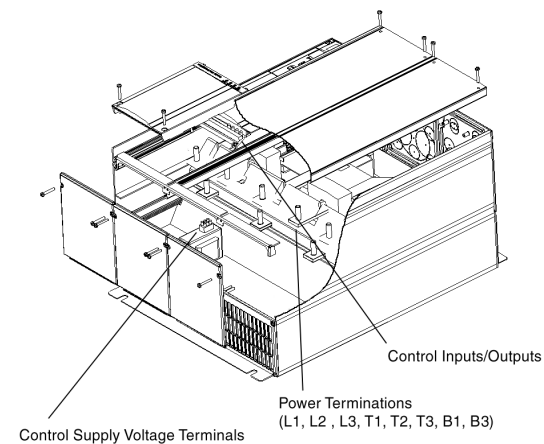


### ■ Hovedstrømdiagram-standardtilslutning

Forsyningspændingen skal tilsluttes til starterens indgangsklemmer L1, L2 & L3. Motorklemmerne skal tilsluttes til softstarterens udgangsklemmer T1, T2 & T3.



MCD3132



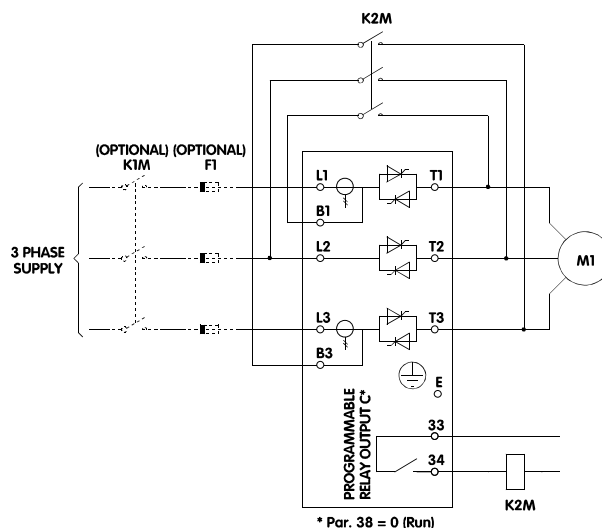
### ■ Hovedstrømsdiagram- Bypass-tilslutning

Der skal anvendes en kontaktor til at by-passe starteren efter opstart. Inden i MCD3000 er der et separat sæt bypass-klemmer til tilslutning af bypass-kontaktoren. Disse bypass-klemmer skal anvendes MCD3000 er i stand til at fortsætte med alle motorbeskyttelses- og strømovervågningsfunktionerne, når der lukkes for bypass-kontaktoren.

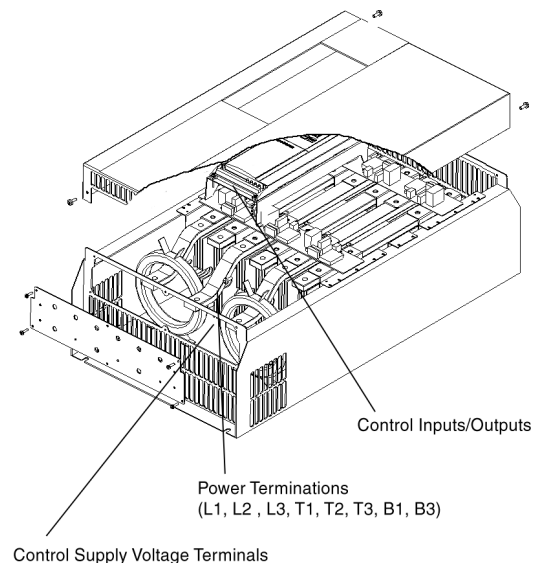
Enten kan relæudgang C eller relæudgang A programmeres til at styre driften af bypass-kontaktoren.

Par. 36 Relæ A - Funktionstildeling = 1 ( drift )

Par. 38 Relæ C - Funktionstildeling = 0 ( drift )



MCD3185 ~ MCD3800



LEGEND

A1	SOFT STARTER
F1	SEMICONDUCTOR FUSES (OPTIONAL)
K1M	LINE CONTACTOR (OPTIONAL)
K2M	BYPASS CONTACTOR



Brug kun kabler i henhold til lokalitetens reglement / bestemmelser





Tilsluttes bypass-kontaktor (B1-T1, L2-T2 & B3-T3) ikke rigtigt, vil overbelastnings-systemet ikke være tilsluttet, hvilket kan medføre et motorsvigt.



Tilsluttes bypass-kontaktor (B1-T1, L2-T2 & B3-T3) ikke rigtigt, kan det medføre en fase-til-fase kortslutning, hvilket forårsager alvorlige materialesvigt.

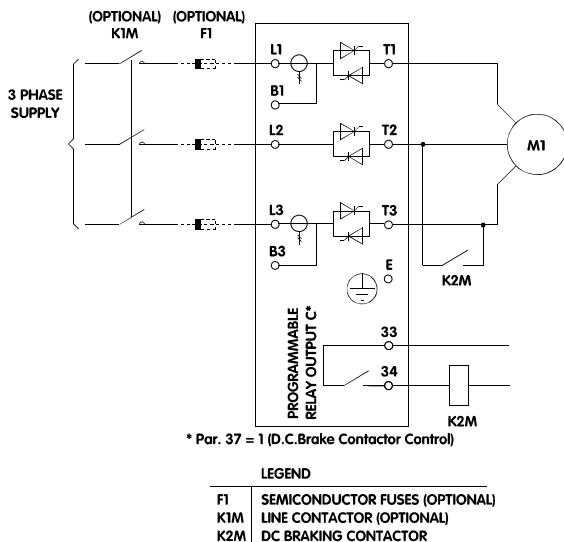
### ■ EI-diagram – d.c. bremsetilslutning

Hvis d.c. bremsefunktionen skal benyttes, skal der tilsluttes en kontaktor for at kortslutte udgangsterminalerne T2 & T3 under bremsning. Denne kontaktor skal være styret af MCD3000 relæudgang C, og relæudgang C skal være programmeret til d.c. bremse drift.

- Se Par. 18 og 19 vedr. d.c. bremseparameterjusteringer.
- Se Par. 38 Relæ C - funktionstildeling.



MCD3000's udgangstrinet vil blive beskadiget, hvis d.c. bremsekontaktoren sluttes, når d.c. bremsefunktionen ikke er i drift, eller hvis d.c. bremsekontaktoren tilsluttes mellem T1-T2 eller T1-T3 er forkert.

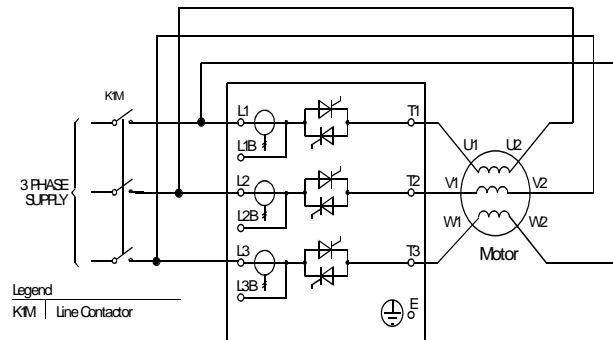


### ■ EI Diagram – Inside delta connection

Modellerne MCD3185 – MCD3800 kan monteres i trekant kredsen, hvis softstarteren forsynes med et inside delta connection Kit.

Softstarteren monteret i trekant forbindelsen styrer kun fasestrømmen og kan derfor bruges til større motorer end, hvis den sad i den normale tilslutningsledning.

Se tekniske specifikationer i denne manual for mærkedata ved brug af inside delta connection.



**NB!**

For at kunne bruge Inside delta connection er det påkrævet at begge ender af motorviklingerne er tilgængelige.



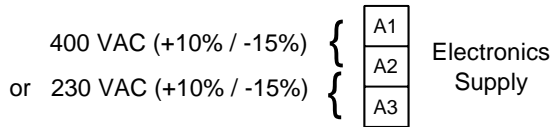
Ved brug af Inside delta connection er der spænding på motorviklingerne selv om der ikke er givet startsignal eller, hvis softstarteren er i alarm tilstand. Der skal anvendes en linie kontaktor eller en maximal afbryder med elektrisk udløsning (arbejdsstrømsudløsning) for at isolere motoren helt ved fejltilstand på softstarteren.

Hvis MCD3000 udstyres med et kit fra nedenstående tabel kan den bruges til Inside delta connection. Inside delta connection er en option og virker helt automatisk. Der er ikke brug for yderligere justering eller indstilling af parametre i softstarteren.

MCD3000 Model	Inside Delta Kit
MCD3185	175G3043
MCD3220	175G3044
MCD3300	175G3045
MCD3315	175G3046
MCD3400	175G3047
MCD3500	175G3048
MCD3600	175G3049
MCD3700	175G3050
MCD3800	175G3051

### ■ Styrespænding

Der skal tilsluttes ekstern styrespænding på starterens styrespændingsklemmer. Styrespændingen kan være enten 230 V a.c. eller 400 V a.c.



MCD3000 Model	Maximum VA
MCD3007 ~ MCD3022	10VA
MCD3030 ~ MCD3055	17VA
MCD3075 ~ MCD3110	23VA
MCD3132 ~ MCD3500	40VA
MCD3600 ~ MCD3800	55VA

Følgende auto-transformere kan fås som ekstratilbehør og kan monteres i MCD3000, hvor der skal benyttes andre styrespændinger.

Indgangsspænding	Varenummer	
	MCD3007 ~ MCD3055	MCD3075 ~ MCD3800
110 VAC / 460 VAC	175G5084	175G5144
110 VAC / 575 VAC	175G5085	175G5145
24 VAC / 110 VAC	175G5087	175G5146



Fjernes styrespændingen fra MCD3000, nulstilles overbelastningsbeskyttelsen.

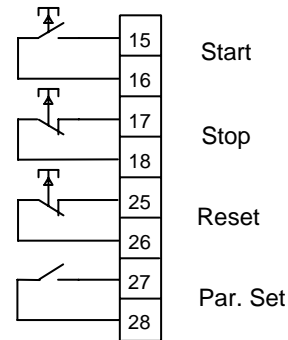
### ■ Styringstrøms klemmer ( diagram )

MCD3000 kan styres ved hjælp af de lokale trykknapper eller via eksterne styringssignaler. Skift mellem lokal- og fjernbetjening ved at trykke på knappen [LOCAL/REMOTE].

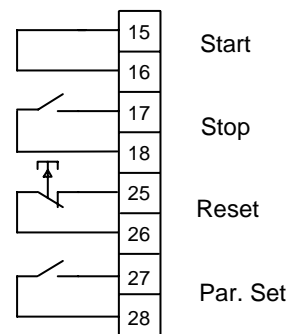
MCD3000 har fire eksterne styrings-signaler/indgange. Kontakter, der bruges til styring af disse signaler, bør have en lav strømmærkning ( forgyldt eller lignende kontaktsæt ).

Stop- og resetkredsene skal være sluttede, for at MCD3000 kan køre, når den er indstillet til fjernbetjening.

Eksempel på styring med trykafbrydere:



Eksempel på styring med 1-polet afbrydere:



**NB!**

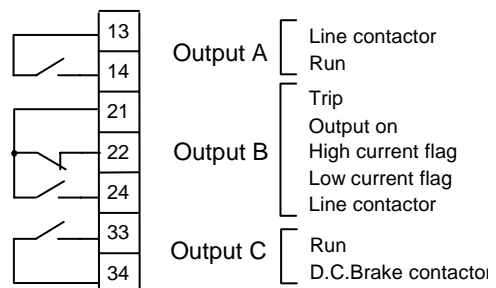
Trykkes der samtidig på [STOP] og [RESET] afbrydes spændingen til motoren. Desuden ignoreres enhver DC bremsning. Dette medfører friløbsstop af motoren.



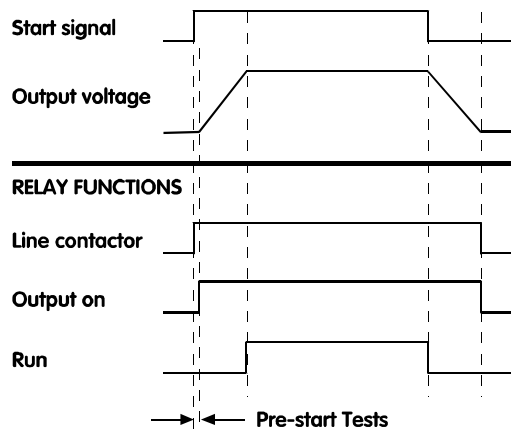
Sæt ikke spænding til styreindgangene. Indgangene er aktive 24 V d.c. og skal styres med potentialfrie kredse.

Parametergruppeindgangen afgør, hvilken af de to MCD3000 motorparametergrupper, der er i funktion. Når en start er igangsat, kontrollerer MCD3000 parametergruppeindgangenes tilstand. Hvis klemmerne 27-28 er brudt, er de primære parametre (Par. 1 - 9) i funktion. Hvis klemmerne 27-28 er sluttet, er det de sekundære parametre (Par. 25 - 33), der er i funktion.

MCD3000 har tre relæudgange.

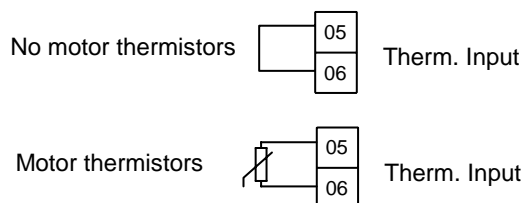


Alle udgange er programmerbare. Se Par. 36, 37 & 38 *Relæfunktionstildeling*.



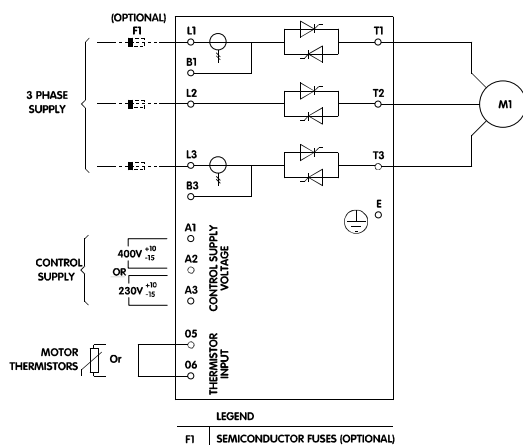
### ■ Motortermistorer

Hvis motoren er monteret med termistorer, kan disse tilsluttes direkte til MCD3000. Der vil ske et udfald, hvis termistorkretsens modstand er over ca. 2.8 kΩ. Hvis der ikke er tilsluttet termistorer til MCD3000, skal der være en forbindelse mellem termistorindgangsklemmerne.



### ■ Eksempler på styrestrømskredse

Eksempel 1. En basisinstallation, hvor motordriften styres ved hjælp af MCD3000's lokale kontrolpanel.

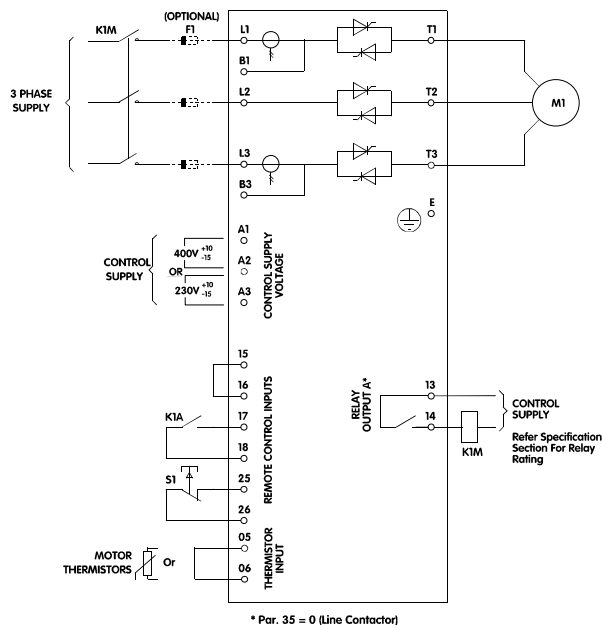


Bemærk:

1. MCD3000 skal være indstillet til lokalfunktion for at virke med denne kreds. Anvend trykknappen

[LOCAL/REMOTE] for at skifte mellem lokal- og fjernbetjening.

Eksempel 2. MCD3000 installeret med en hovedkontakt og betjent via eksternt stop og en fjederbetjent reset-tryk.



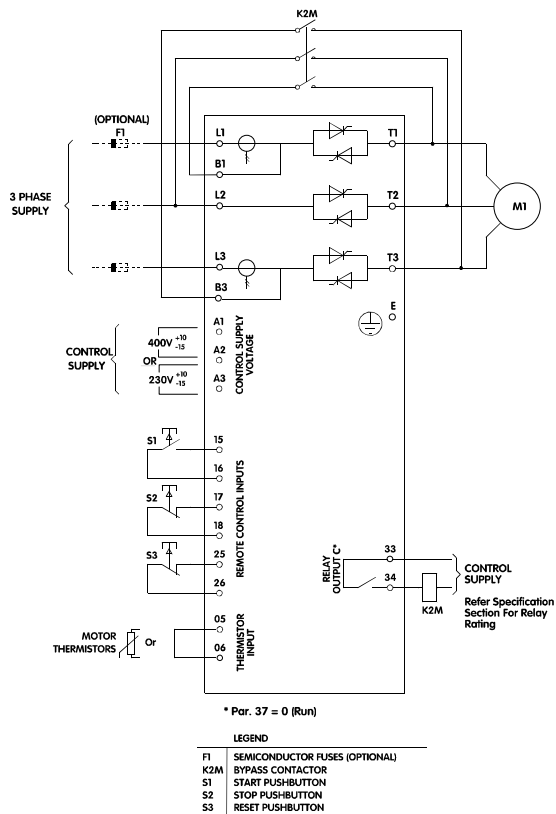
\* Par. 35 = 0 (Line Contactor)

LEGEND	
F1	SEMICONDUCTOR FUSES (OPTIONAL)
KIA	START/STOP CONTROL RELAY
KIM	LINE CONTACTOR
S1	RESET PUSHBUTTON

Bemærk:

1. MCD3000 skal være indstillet til fjernbetjening for fungere med denne kreds. Anvend knappen [LOCAL/REMOTE] for at skifte mellem lokal- og fjernbetjening.
2. Relæudgang A skal være programmeret til hovedkontakter. Se Par. 36 *Relæ A - Funktionstildeling*.

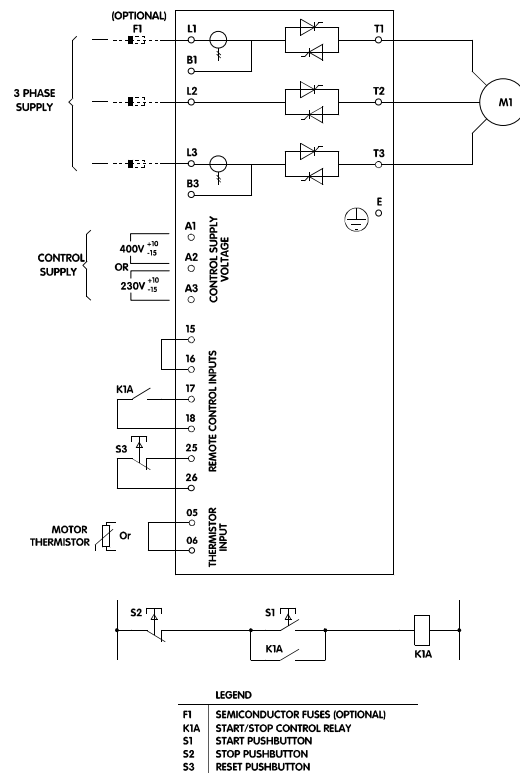
Eksempel 3. MCD3000 installeret med en bypass-kontaktor og styret via fjernbetjente trykafbrydere.



Bemærk:

- MCD3000 skal være indstillet til fjernbetjening for at fungere med denne kreds. Anvend knappen [LOCAL/REMOTE] for at skifte mellem lokal- og fjernbetjening.
- Relæudgang C skal være programmeret til driftsfunktion. Se Par. 38 *Relæ C - Funktionstildeling*.

Eksempel 4. MCD3000 styret holdekreds på eksternt relæ.



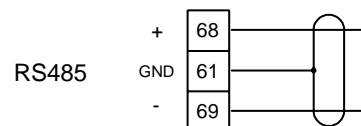
Bemærk:

- MCD3000 skal være indstillet til fjernbetjening for at fungere med denne kreds. Anvend trykknappen [LOCAL/REMOTE] for at skifte mellem lokal- og fjernbetjening.

### ■ Seriel kommunikation

MCD 3000 har en ikke galvanisk adskilt RS485 seriel port. Den serielle port kan bruges til fig.:

- Styre MCD 3000
- Aflæse driftsstatus på MCD 3000
- Aflæse parametre i MCD 3000
- Programmering af MCD 3000



**NB!**

Kommunikationskablet bør have en minimums afstand af 300 mm til kraftkabler. Hvor dette ikke kan overholdes, bør der anvendes elektromagnetisk-skærmet kabling til kommunikationen.

Data som transmitteres til og fra MCD 3000 skal være i 8 bit ASCII, uden paritet, 1 stop bit. MCD 3000 kan programmeres til, at trippe, hvis RS485 kommunikationen fejler. Dette gøres ved at indstille

Par.24 til *Seriel kommunikation – RS485 tidsudkobling*. Baud rate indstilles i Par.22 *Seriel kommunikation- Baud Rate*.

Softstarterens adresse indstilles i Par.22 *Seriel kommunikation- Satellit Adresse*.


**NB!**

Slave adressen skal have 2 cifre, tal mindre 10 skal starte med (0).


**NB!**

Hvis MCD 3000 konfigureres til med en specifik slave adresse, vil "masteren" ikke få svar på dette.


**NB!**

MCD 3000 responstid kan være op til 250 ms. Derfor må "masterens" software programmeres tilsvarende.


**NB!**

Satellitadresse og Baud rate kan også indstilles via serielporten.

Dataoverførsel til disse parametre, via den serielle port, vil ikke ske før "masteren" er i programmerings tilstand. "Masteren" skal sikre altanering af disse parametre, ikke skaber kommunikationsfejl.

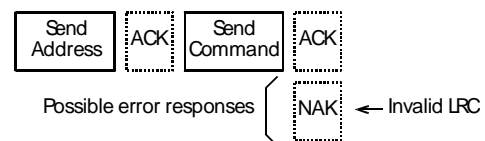
Kodedetaljer og opdelinger af kommunikation med MCD 3000 er vist i nedenstående tabel. Detaljer og opdelingerne kan oversættes til hele beskeder ved brug af tilhørende forklaring

Besked eller Opdelingstype	ASCII eller (Hexadecimal karakterstreng)
Send adresse	EOT [nn] [lrc] ENQ eller (04h [nn] [lrc] 05h)
Send kommando	STX [ccc] [lrc] ETX eller
Send forespørgsel	
Læs parameter	
Skriv til parameter	
Modtag data	STX [dddd] [lrc] ETX eller (02h [dddd] [lrc] 03h)
Modtag status	STX [ssss] [lrc] ETX eller (02h [dddd] [lrc] 03h)
Parameter nr.	DC1 [pppp] [lrc] ETX eller (01h [pppp] [lrc] 03h)
Parameter værdi	DC2 [vvvv] [lrc] ETX eller (012h [vvvv] [lrc] 03h)
ACK	ACK eller (06h)
NAK	NAK eller (15h)
ERR	BEL (07h)

- nn = To byte ASCII nummer, som repræsenterer softstarterens adresse, hvor n er et ciffer.
- lrc = To byte længdemodus redundans check i hexadecimal.
- ccc = Tre byte ASCII kommando, hvor c er et ciffer.
- dddd = Fire byte ASCII nummer som repræsenterer en strøm eller temperatur, hvor der er et ciffer.
- Ssss = Fire byte ASCII nummer. De første to er ASCII 0. De sidste to repræsenterer hver en status i hexadecimal.
- pppp = Fire byte ASCII nummer repræsenterer et parameter nummer, hvor p er et ciffer.
- vvvv = Fire byte ASCII nummer repræsenterer en parameter værdi, hvor v er et ciffer.

### ■ Seriel kommunikations – kommandoer

Kommandoer kan sendes til MCD 3000 ved brug af følgende format;

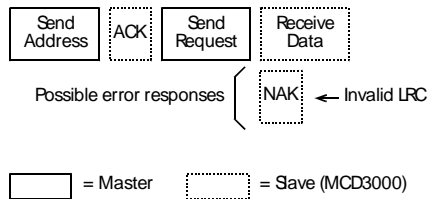


□ = Master    □ = Slave (MCD3000)

Kommando	ASCII	Kommentar
Start	B10	Medfører start
Stop	B12	Medfører stop
Reset	B14	Resetter en trip tilstand
Friløb til stop	B16	Medfører at spændingen til motoren afbrydes. Softstop og dc bremsning ignoreres.

**■ Seriel kommunikations – status besked**

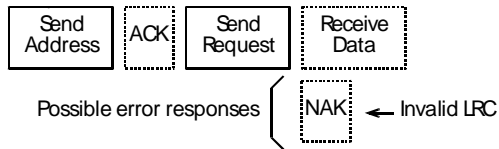
Ønske om status, kan modtages fra MCD 3000, ved brug af følgende format;



Ønske	ASCII	Bit nr.	Modtaget data (ssss)
Status	C10		Ønske om konfigurationsstatus i MCD3000. Logisk 1 = sandt
		Status. 0	Bruges ikke
		Status. 1	Bruges ikke
		Status. 2	Bruges ikke
		Status. 3	Faserotation med uret
		Status. 4	Softstopper
		Status. 5	Bruges ikke
		Status. 6	60 Hz drift
		Status. 7	50 Hz drift
Status 1	C12		Ønske om drifts status på MCD 3000. Logisk 0 = sandt
		Not Status_1.0	Spænding tilsluttet
		Not Status_1.1	Spænding på udgang
		Not Status_1.2	Drift/kører
		Not Status_1.3	Overbelastning
		Not Status_1.4	Genstarts forsinkelse
		Not Status_1.5	Bruges ikke
		Not Status_1.6	Bruges ikke
		Not Status_1.7	Bruges ikke
Versio n	C16		RS485 protokol version nummer
Udfalds- kode	C18		Ønske om trip status på MCD 3000. 255 = Ingen trip/udfald 0 = Kortslettet SCR (på udgang) 1 = Max starttid trip 2 = Overstrøms trip 3 = Motor termistor trip 4 = Faseubalance trip 5 = Forsyning frekvens trip 6 = Faserotationsfejl 7 = Overbelastnings (pludselig) trip 8 = Forsyningsfejl 9 = Understrøms trip 10 = Softstarter for varm trip

**■ Seriel kommunikations – data besked**

Ønske om data, kan modtages fra MCD 3000, ved brug af følgende format;

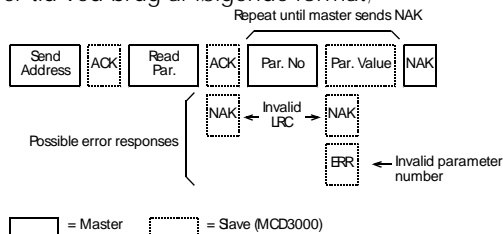


  = Master    
   = Slave (MCD3000)

Ønske	ASCII	Modtaget data (dddd)
Strøm	D10	Aktuelle motorstrøm. Data er et ASCII nummer på 4 byte. Min. værdi er 0000 – max. værdi 999 Amp.
Temperatur	D12	Beregnet %-værdi fra den interne termiske motormodel. Dataen er et ASCII nummer på 4 byte. Min. værdi 000 – trippunkt 0105 %.

### ■ Seriel kommunikation – downloading af parametre fra MCD 3000

Parameter kan downloades fra MCD 3000 til enhver tid ved brug af følgende format;

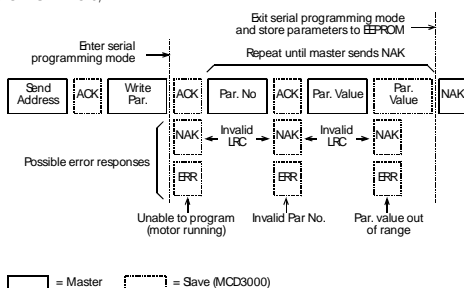


  = Master    
   = Slave (MCD3000)

Læs parameter	ASCII	Kommentar
Upload	P10	MCD 3000 klar til at uploade parameter værdier

### ■ Seriel kommunikation – uploading af parametre til MCD 3000

Ændring af parameterværdier kan fortages når, MCD 3000 er "OFF". D.v.s. når den ikke er under opstart, drift, nedrampning, eller er i trip-tilstand. Ændring af parametre kan udføres ved brug af følgende format;



  = Master    
   = Slave (MCD3000)

Skriv parameter	ASCII	Kommentar
Download parameter	P12	MCD 3000 klar til ændring af parameter værdier

Når MCD 3000 modtager kommando "Download parametre" er den i seriel programmerings tilstand. Når den er i denne tilstand har den lokale trykknop "Local/remote" ingen funktion. Den serielle startkommando kan heller anvendes. LCD displayet blinker med bogstaverne "SP". Når kommandoen "Download parametre" er tilendebragt via masteren, eller via fejl, eller via en tidsforsinkelse, indlæses parametrene i EEPROM'en og MCD 3000 forlader "Seriel programmering".



#### NB!

"Seriel programmering" forlades efter 500ms hvis der ikke er nogen aktivitet.



#### NB!

Følgende parametre kan ikke ændres: 43,44,45,46 og 49. Hvis der lægges nye værdier ind over seriel kommunikation, vil der ikke ske noget og der kommer ingen fejlmelding.

### ■ Seriel kommunikation – beregning af check sum (LRC)

Hver kommandostreng, som sendes til og fra MCD 3000 indeholder en check sum. Den form som bruges er "Longitudinal Redundancy Check" (LRC) i ASCII hexa. Det er en 8-bit binær nummer repræsenteret og transmitteret som 2 ASCII hexadecimal karakterer.

For at beregne LRC:

1. Summer alle ASCII byte
2. Mod256
3. 2's complement
4. ASCII omsætter

F.eks. kommandostreng "Start"

ASCI	STX	B	1	0
or	02h	42h	31h	30h

ASCII	Hex	Binær	
STX	02h	0000 0010	
B	42h	0100 0010	
1	31h	0011 0001	
0	30h	0011 0000	
	A5h	1010 0101	SUM (1)
	A5h	1010 0101	MOD 256 (2)
	5Ah	0101 1010	1's KOMPLEMENT
	01h	0101 1011	+ 1 =
	5Bh	0101 1011	2's KOMPLEMENT (3)
ASCII	5	B	ASCII KONVERTERING (4)
eller	35h	42h	LRC KONTROLSUM

Den samlede kommandostreng bliver

ASCII	STX	B	1	0	5	B	ETX
eller	02h	42h	31h	30h	35h	42h	03h

Til bekræftelse af modtaget besked som indeholder en LRC;

1. Konverter de sidste 2 bytes af ASCII til binære tal.
2. Venstre shift 2th til sidste byte 4 bites.
3. Adder til sidste byte for at få binær LRC.
4. Fjern de sidste 2 bytes af beskeden.
5. Adder de resterende bytes af beskeden.
6. Adder den binære LRC.
7. Afrund til 1 byte.
8. Resultatet bør være 0

Svar eller status bytes sendes fra MCD 3000 Som en ASCII streng.

STX	[d1]h	[d2]h	[d3]h	[d4]h	LRC1	LRC2
ETX						

d1 = 30h

d2 = 30h

d3 = 30h plus øverste lille del af status bytet, når det er højre shifted med fire binære pladser.

d4 = 30h plus nederste lille del af status bytet.

For eksempel status byte = 1Fh, svaret er :

STX	30h	30h	31h	36h	LRC1	LRC2
ETX						



**■ Programmering**

Nr.	Parameternavn
1	Motor FLC / $I_N$ motor
2	Strømgrænse
3	Strømrampens – begyndelsesstrøm
4	Strømrampe – Rampetid
5	Rampetid- Softstop
6	Motorens termiske kapacitet
7	Følsomhed over for faseubalance
8	Trip-punkt, understrøm
9	Trip-punkt, øjeblikkelig overbelastning
10	Maximale starttid
11	Faserotationsbeskyttelse
12	Beskyttelsesforsinkelse, faseubalance
13	Beskyttelsesforsinkelse, understrøm
14	Beskyttelsesforsinkelse, øjeblikkelig overbelastning
15	Genstartforsinkelse
16	Moment funktion
17	Softstop-profil
18	d.c. bremse – bremsetid
19	d.c. bremse – bremsemoment
20	Lokal- / fjernbetjening
21	Kalibrering af strømudlæsning
22	Seriel kommunikation – Baudrate
23	Seriel kommunikation – satellitadresse
24	Seriel kommunikation – RS485 reaktions-tid ved fejl på denne.
25	Motor FLC / $I_N$ motor <sup>1)</sup>
26	Strømgrænse <sup>1)</sup>
27	Strømrampe – begyndelsesstrøm <sup>1)</sup>
28	Strømrampe – rampetid <sup>1)</sup>
29	Rampetid- Softstop <sup>1)</sup>
30	Motorens termiske kapacitet <sup>1)</sup>
31	Følsomhed over for faseubalance <sup>1)</sup>
32	Trip-punkt, understrøm <sup>1)</sup>
33	Trip-punkt, øjeblikkelig overbelastning <sup>1)</sup>
34	Advarsel, understrøm
35	Advarsel, overspænding
36	Relæ A – funktionstildeling
37	Relæ B – funktionstildeling
38	Relæ C – funktionstildeling
39	Automatisk reset – udløsertyper
40	Automatisk reset – antal resets
41	Automatisk reset – reset-forsinkelses-gruppe 1&2
42	Automatisk reset – reset-forsinkelses-gruppe 3
44	Software version
45	Triplog / Fejllog
46	Password

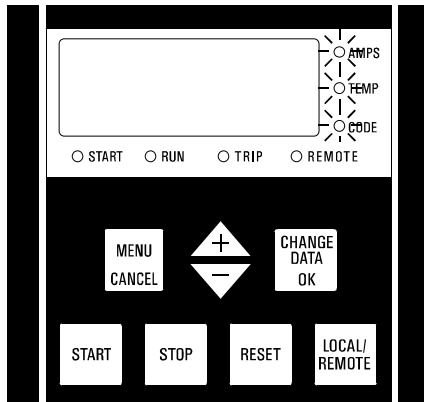
Nr.	Parameternavn
47	Ændring af password
48	Parameterlås
49	Initialisering
50	Trip-forsinkelse ved frekvensfejl
51	Fase ubalance beskyttelse til/fra
52	Understrømsbeskyttelse til/fra
53	Frekvens Offset på forsyningen

<sup>1)</sup> Justering af sekundær parametergruppe

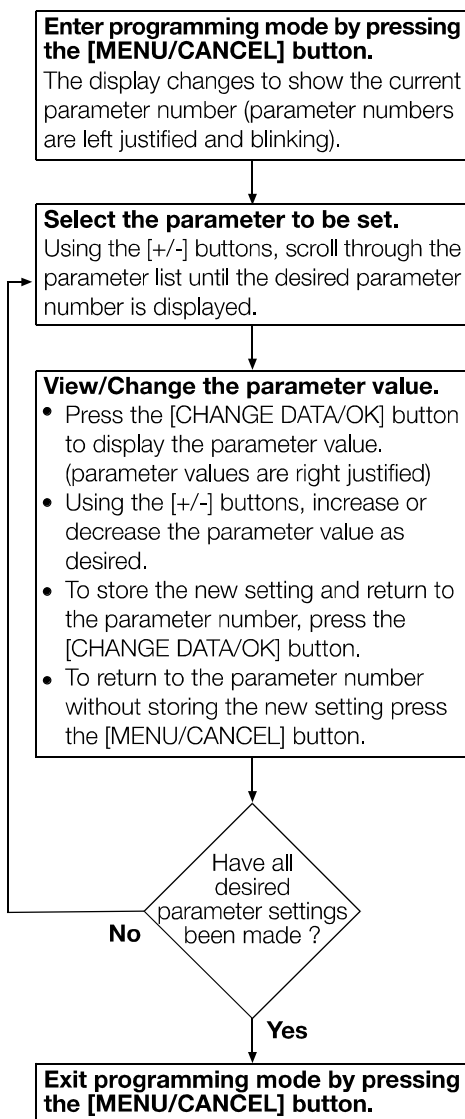
★ = fabriksindstilling

### Programmeringsprocedure

Parameterjusteringer foretages ved hjælp af det lokale kontrolpanel. Justeringerne kan kun foretages, når MCD3000 er standset. Når MCD3000 er indstillet til programmering, lyser de tre lamper til højre for det numeriske display.



Parameterjustering foretages således:



★ = fabriksindstilling

**Programmerbare funktioner**
**1 Motor FLC /  $I_N$** 
**Værdi:**

(Afhænger af model) A ☆ Afhænger af model

**Funktion:**

Kalibrerer MCD3000 til motorens fuldlaststrøm.

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles efter fuldlaststrømmen på motorens typeskilt.

**2 Strømgrænse**
**Værdi:**

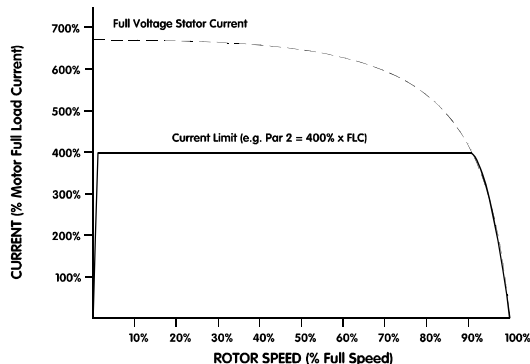
100% - 550% af motor  $I_N$  ☆ 350%

**Funktion:**

Indstil den ønskede startstrømgrænse.

**Beskrivelse af valg:**

Strømgrænsen bør indstilles, så motoren let kan accelerere til fuld hastighed.


**NB!**

Startstrømmen skal være så kraftig, at motoren kan producere et moment, der er tilstrækkeligt til at kunne accelerere den tilsluttede last. Den laveste strøm, der kræves hertil, afhænger af kravene til motorkonstruktion og belastningsmoment.

**3 Strømrampens – begyndelsesstrøm**
**Værdi:**

100% - 550% af motor  $I_N$  ☆ 350%

**Funktion:**

Indstiller begyndelsesstrømmen for strømrampens startfunktion. Se også parameter 4.

**Beskrivelse af valg:**

Se parameter 4.

☆ = fabriksindstilling

**4 Strømrampe – rampetid**
**Værdi:**

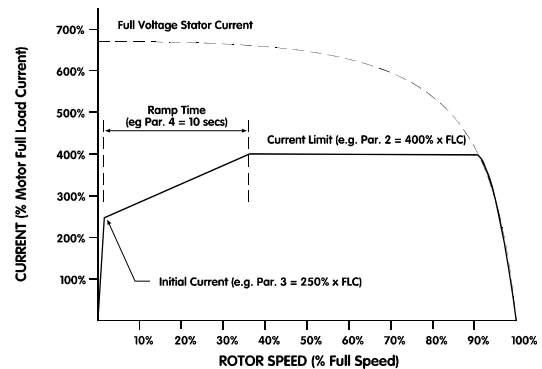
1 - 30 sekunder ☆ 1 sekund

**Funktion:**

Indstil rampetiden for strømrampens startfunktion.

**Beskrivelse af valg:**

Strømrampens startfunktion modificerer strømgrænsens startfunktion ved at tilføje en udvidet rampe.



Strømrampens startfunktion vil typisk blive anvendt i to situationer.

- Til applikationer, hvor startforholdene varierer mellem starter, giver strømrampefunktionen en optimal softstart uanset motorbelastningen, f.eks. et transportbånd, der kan starte med eller uden last. I så tilfælde foretages følgende indstillinger.
  - Indstil parameter 2 *Strømgrænse*, så motoren kan accelerere til fuld hastighed, når den er fuldt belastet.
  - Indstil parameter 3 *Strømrampe – begyndelsesstrøm*, så motoren kan accelerere, når den er uden last.
  - Indstil parameter 4 *Strømrampe – rampetid* efter den ønskede startydelse. (Meget korte rampetider vil resultere i, at startstrømmen ved ubelastet start bliver højere end nødvendigt. Meget lange rampetider kan give startforsinkelser ved belastet start).
- På generator forsyninger, hvor der kræves en gradvis stigning i strømmen for at give generatoren længere tid til at reagere på den øgede belastning. I så tilfælde foretages følgende indstillinger.
  - Indstil parameter 2 *Strømgrænse* som ønsket.
  - Indstil parameter 3 *Strømrampe – begyndelsesstrøm* til et lavere niveau end *Strømgrænsen*.

- Indstil parameter 4 *Strømrampe – rampetid*, så der opnås et gradvist træk på startstrømmen.

### 5 Rampetid, softstop

#### Værdi:

0 - 100 sekunder ★ 0 sekunder (Off)

#### Funktion:

Indstil rampetiden for softstop. Softstopfunktionen forlænger motorens decelerationstid ved en nedramping af motorens forsyningsspænding, når et stop igangsættes.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil rampetiden, så stopkarakteristikaene for lasten optimeres.

MCD3000 softstop har to funktioner, standard og udvidet pumpestyring. Den udvidede pumpestyring kan give en formidabel ydelse i nogle pumpeapplikationer. Se par. 17 *Softstop-profil*.



#### NB!

MCD3000 softstopfunktionen bestemmer automatisk indstillingen af nedtransforeringsspændingen. Brugerjustering ikke nødvendig.



#### NB!

Funktionerne softstop og d.c. bremse kan ikke anvendes sammen. Indstilling af en softstop-rampetid, der er højere end 0 sekunder, bevirker, at par. 18 *d.c. bremse - bremsetid* indstilles til 0 sekunder og par. 38 *Relæ C – funktionstildeling* til OFF.

### 6 Motorens termiske kapacitet

#### Værdi:

5 - 60 sekunder ★ 10 sekunder

#### Funktion:

Kalibrerer softstarterens termiske motor model efter de tilsluttede motorers termiske kapacitet. Motorens termiske kapacitet defineres som den tid, motoren kan tåle direkte startstrøm.

#### Beskrivelse af valg:

Fabriksindstillingerne er tilstrækkelige til de fleste applikationer. Motorens termiske kapacitet kan indstilles på to forskellige måder.

1. Indstilles iht. motorens DOL-tid, som det fremgår af motorens datablad. Herved stilles den tilsluttede motors fulde termiske kapacitet til rådighed. Motoren får lov at arbejde op til maksimal ef-

tekt under start, samt når den udsættes for driftsmæssige overbelastninger.

Dette er ideelt ved start med høje initialbelastninger eller til applikationer såsom båndsave, der skal kunne klare høje driftsmæssige overbelastninger.



#### NB!

MCD3000 er baseret på, at den direkte startstrøm er 600% af motorens fuldlaststrøm. Der kan redegøres for den faktiske motorstartstrøm (DOL) ved at anvende følgende formel til at beregne værdien af motorens termiske kapacitetsindstilling.

$$\text{MTC (Par. 6)} = \left( \frac{\text{Motor Locker Rotor Current (\%)}}{600\%} \right)^2 \times \text{Motor DOL Time}$$

2. Indstilles iht. belastningskravene. Mens motorens termiske kapacitet kan indstilles sikkert ud fra motorens fastlagte DOL-tidsgrænse, behøver nogle belastningstyper ikke denne kapacitet til at starte eller klare overbelastninger under drift. I sådanne tilfælde vil indstilling af motorens termiske kapacitet, der er baseret på, hvad belastningen kræver, give en tidligere advarsel om unormal drift. For at indstille motorens termiske kapacitet indstilles MCD3000's display til at aflæse motortemperaturen, start belastningen, stop og genstart belastningen, samtidig med at den beregnede motortemperatur overvåges. Motorens termiske kapacitetsindstilling kan sænkes, indtil temperaturen ved slutningen af en genstart er ca. 80%.

### 7 Følsomhed over for faseubalance

#### Værdi:

1 - 10 ★ 5 (Normal følsomhed)

1 - 4 = Øget følsomhed

5 = Normal følsomhed

6 - 10 = Nedsat følsomhed

#### Funktion:

Indstiller, hvor følsom ubalancebeskyttelsen skal være.

#### Beskrivelse af valg:

Juster trip-punktet, så det passer til den tolererede faseubalance. Fabriksindstillingen er normalt acceptabel, men skal måske justeres, så den passer til individuelle lokale variationer.

Reaktionstiden for faseubalancebeskyttelsen kan også justeres. Se par. 12 *Faseubalance, beskyttelsesforsinkel*.

★ = fabriksindstilling


**NB!**

Trip-punktet for faseubalance fastsat med 50% under start og stop.

**8 Udfaldspunkt, understrøm**
**Værdi:**

15% - 100% motor FLC ★ 20 %

**Funktion:**

Indstiller den mindste tilladelige driftsstrøm.

**Beskrivelse af valg:**

Hvor det ønskes at kunne standse motoren ved registrering af en unormalt lille strøm, indstilles trip-punktet for understrøm over motorens magnetiseringsstrøm og under den normale driftsstrøm.

Indstil trip-punktet under motorens magnetiseringsstrøm – typisk <25% – for at overstyre understrømsbeskyttelsesfunktionen.

Reaktionstiden for understrømsbeskyttelsen kan også justeres. Se par. 13 *Forsinkelse, understrømsbeskyttelse*.

Understrømsbeskyttelse deaktiveres under start og stop.

**9 Tripspunkt, øjeblikkelig overbelastning**
**Værdi:**

80% - 550% motor FLC ★ 400%

**Funktion:**

Indstil trip-punktet for øjeblikkelig overbelastningsbeskyttelse.

**Beskrivelse af valg:**

Udfaldspunktet for øjeblikkelig overbelastning bør indstilles til at afbryde motoren, når den staller.

Reaktionstiden for øjeblikkelig overbelastningsbeskyttelse kan ligeledes justeres. Se par. 14 *Forsinkelse, øjeblikkelig overbelastningsbeskyttelse*.

Øjeblikkelig overbelastningsbeskyttelse er deaktiveret under start og stop.

**10 Max starttid (BESKYTTELSE)**
**Værdi:**

0 - 60 sekunder ★ 20 sekunder

**Funktion:**

Indstil den maksimalt tilladelige starttid.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil en tid en smule længere end motoren normalt ville bruge på at starte. MCD 3000 vil da Trippe, hvis den normale starttid overskrides. Dette kunne på forhånd indikere, at applikationens driftsforhold er blevet ændret, eller at motoren ikke kan starte applikationen. Dette kan også forhindre, at softstarteren bliver anvendt udenfor dens startkapacitet.


**NB!**

Sørg for at max starttid ligger inden for MCD'ens kapacitet.

**11 Faserotationsbeskyttelse**
**Værdi:**

0 - 2 ★ 0 (Off)

0 = Off (rotation fremad & modsat tilladt)

1 = rotation med uret

2 = rotation mod uret

**Funktion:**

Indstil den tilladelige faserotationssekvens for det indkommende forsyningsnet.

**Beskrivelse af valg:**

MCD3000 er selv faserotationsufølsom. Denne funktion gør det muligt at begrænse motorrotationen til én retning. Indstil beskyttelsen iht. applikationskravene.

**12 Forsinkelse, faseubalancebeskyttelse**
**Værdi:**

0 - 254 sekunder ★ 3 sekunder

**Funktion:**

Forsinker trip ved registrering af en faseubalance, der er større end tilladt af følsomhedsindstillingen for faseubalance. (Par. 7 & Par. 31)

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles for at undgå unødvendige trip på grund af midlertidig faseubalance.

**13 Forsinkelse, understrømsbeskyttelse**
**Værdi:**

0 - 60 sekunder ★ 5 sekunder

**Funktion:**

★ = fabriksindstilling

Forsinker trip ved registrering af en motorstrøm, der er lavere end det programmerede understrøms-trippunkt. (Par. 8 & Par. 32)

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles for at undgå unødvendige trip fremkaldt af midlertidige understrøms tilstande.

Understrømsbeskyttelse deaktiveres under start og stop.

---

**14 Forsinkelse, øjeblikkelig overbelastningsbeskyttelse**
**Værdi:**

0 - 60 sekunder ★ 0 sekunder

**Funktion:**

Forsinker trip ved registrering af en motorstrøm, der er højere end det programmerede trippunkt for øjeblikkelig overbelastning. (Par. 9 & Par. 33)

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles for at undgå unødvendige trip fremkaldt af midlertidige situationer med høj overbelastning.

---

**15 Genstartforsinkelse**
**Værdi:**

0 - 254 enheder ★ 1 enhed (10 sekunder)

1 enhed = 10 sekunder

**Funktion:**

Indstil minimumtiden mellem slutningen af et stop og begyndelsen af næste start.

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles iht. proceskravene. Indstilling på nul medfører minimum genstartsforsinkelse på 1 sekund.

I genstartsforsinkelsesperioden blinker en lampe til højre for MCD3000's numeriske display for at indikere, at motoren ikke kan startes.

---

**16 Moment Funktion**
**Værdi:**

0 - 3 ★ 0 (Off)

0 = Off

1 = Moment boost

2 = Moment styring

3 = Moment boost & moment styring

**Funktion:**

Aktiverer moment boostfunktionen.

★ = fabriksindstilling

**Beskrivelse af valg:**

Moment boost giver ekstra moment i begyndelsen af en start. Moment boost kan anvendes til belastninger, hvor der kræves højt moment til igangsætning, men derefter accelereres frit ved lavere moment.


**NB!**

Momentboost resulterer i en hurtig momentanvendelse. Kontroller, at lasten mekanisk og drivkæden kan håndtere karakteristikaene for DOL startmoment.

Moment styring giver en mere lineær tilførsel af moment under opstart.

---

**17 Softstop-profil**
**Værdi:**

0 - 1 ★ 0 (Standardfunktion)

0 = Standardfunktion

1 = Pumpestyring (type 1)

2 = Pumpestyring (type 2)

3 = Pumpestyring (type 3)

**Funktion:**

Vælger mellem softstopprofiler.

**Beskrivelse af valg:**

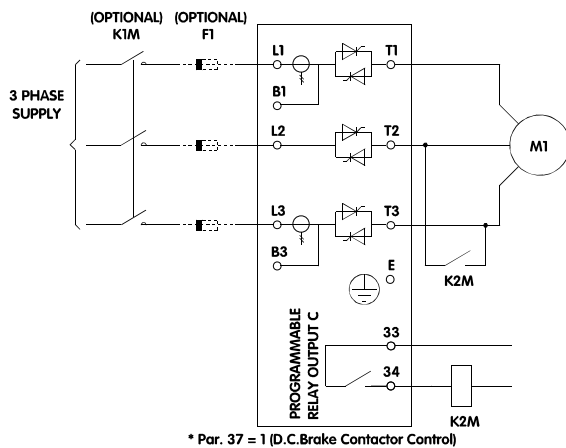
Standardfunktionen er fabriksindstillingen for softstopprofilen og er egnet til de fleste installationer. I standardfunktionen overvåges motordeceleration, og softstopdrift justeres automatisk for at optimere ydelsen. Udvidet pumpestyring kan imidlertid give bedre styring i visse pumpeapplikationer.

Ud over standardfunktion er der tre specielle typer til pumpestyring. Disse typer giver forskellige styringsalgoritmer, som giver forbedret performance afhængigt af den aktuelle motor og hydrauliske karakteristika for applikationen.

---

**d.c. bremsefunktionen mindsker motorens decelerationstid ved at sætte d.c. spænding til motorklemmerne, når der gives en stopkommando. Denne funktion kræver, at der kan tilsluttes en kontaktor mellem udgangsklemmerne T2 & T3 som vist på eldiagrammet nedenfor, og at følgende MCD3000 parametre justeres.**

- **Par 18. d.c. bremse - bremsetid**
- **Par 19. d.c. bremse - bremsemoment**
- **Par 38. Relæ C - funktionstildeling.**



\* Par. 37 = 1 (D.C.Brake Contactor Control)

### LEGEND

F1	SEMICONDUCTOR FUSES (OPTIONAL)
K1M	LINE CONTACTOR (OPTIONAL)
K2M	DC BRAKING CONTACTOR



MCD3000 powermoduler vil blive beskadiget, hvis d.c. bremsekontaktoren aktiveres, når bremsefunktionen ikke er i drift. Sørg for, at d.c. bremsekontaktorerne styres af relæudgang C, og at Par. 38 *Relæ C - Funktionstildeling* er indstillet til d.c. bremsekontaktorstyring.



MCD3000 strømmodulerne vil blive beskadiget, hvis d.c. bremsekontaktoren er forkert tilsluttet mellem T1-T2 eller T1-T3.

### 18 d.c. bremse – bremsetid

#### Værdi:

0 - 10 sekunder ★ 0 sekunder (Off)

#### Funktion:

Indstiller driftstiden for d.c. bremsefunktionen.

#### Beskrivelse af valg:

Indstilles efter ønske. En indstilling på 0 sekunder afbryder d.c. bremsefunktionen.



#### NB!

MCD3000 relæudgang C skal være programmeret til d.c. bremsekontaktorstyring, så kortslutningskontaktoren fungerer korrekt. Se Par. 38 *Relæ C - Funktionstildeling* vedr. justeringsprocedure.



#### NB!

d.c. bremse- og softstopfunktionerne kan ikke anvendes sammen. Indstilling af en d.c. bremse – bremsetid større end 0 sekunder

bevirker, at Par. 5 *Softstop, rampetid* og Par. 29. *Softstop, rampetid (sekundær parametergruppe)* indstilles til 0 sekunder.

#### NB!



Når d.c. bremsefunktionen er aktiveret, viser MCD3000's display bogstaverne 'br' som anført nedenfor.

br

### 19 d.c. bremse – bremsemoment

#### Værdi:

30% - 100% bremsemoment ★ 30%

#### Funktion:

Indstiller d.c. bremseniveauet som en % af maks. bremsemoment.

#### Beskrivelse af valg:

Indstilles som ønsket.



#### NB!

I tilfælde af meget høje inertibelastninger stilles der højere bremsemoment til rådighed ved at anvende den 'softbremseteknik', der er beskrevet i afsnittet design guide i denne manual.

### 20 Lokal- / fjernstyringsfunktion

#### Værdi:

0 - 3 ★ 0 (knappen [LOCAL/REMOTE] aktiveret)

0 = Knappen [Local/Remote] på MCD3000 aktiveret hele tiden.

1 = Knappen [Local/Remote] på MCD3000 er kun aktiv, mens motoren er standset.

2 = Kun lokal styring. (MCD3000's knapper aktiveret, fjernstyringssignaler deaktiveret)

3 = Kun fjernstyring. (MCD3000's knapper deaktiveret, fjernstyringssignaler aktiveret)

#### Funktion:

Fastlægger, hvornår MCD3000's knapper og fjernstyringssignaler er aktive. Også hvornår og om knappen [Local/Remote] kan anvendes til at skifte mellem lokal- og fjernstyring.

#### Beskrivelse af valg:

Indstilles iht. ønskede driftsmæssige krav.

**21 Strømduligning**
**Værdi:**

 85% - 115% ★ 100%
**Funktion:**

Udligner MCD3000's strømovertvågningskredse. Disse kredse er fabrikskalibrerede med en nøjagtighed på ±5%. Udligningen kan anvendes til at matche MCD3000's strømaflæsning med et eksternt strømovervågningssystem.


**NB!**

Denne justering påvirker alle strømbaserede funktioner, f.eks. strømaflæsning, motoroverbelastning & al anden strømbaseret beskyttelse og alle andre strømudgange.

**Beskrivelse af valg:**

Udligningen bør justeres iht. følgende formel.

$$\text{Current Offset (Par. 20)} = \frac{\text{Current shown on MCD3000 display}}{\text{Current measured by external device}}$$

e.g. 104% =  $\frac{48 \text{ Amps}}{46 \text{ Amps}}$

**22 Seriel kommunikation – Baudrate**
**Værdi:**

 1 - 5 ★ 4 (9600 baud)

- 1 = 1200 baud
- 2 = 2400 baud
- 3 = 4800 baud
- 4 = 9600 baud
- 5 = 19200 baud

**Funktion:**

Indstiller baudraten for seriel kommunikation.

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles som ønsket.

**23 Seriel kommunikation – satellitadresse**
**Værdi:**

 1 - 99 ★ 20
**Funktion:**

Tildeler MCD3000 en adresse til seriel kommunikation.

★ = fabriksindstilling

**Beskrivelse af valg:**

Indstil et unikt adressenummer som ønsket.

**24 Seriel kommunikation – RS485 reaktionstid**
**Værdi:**

 0 - 100 sekunder ★ 0 sekunder (Off)
**Funktion:**

Indstiller den maks. tilladte periode med RS485 inaktivitet.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil denne parameter, hvis det kræves, at der sker et udfald i tilfælde af, at RS485 kommunikationen med MCD3000 svigter.

En indstilling til 0 sekunder lader MCD3000 fortsætte drift uden regelmæssig RS485 aktivitet.


**NB!**

I tilfælde af et RS485 reaktionstids-trip kan MCD3000 ikke blive reset, før RS485 kommunikationen er genoptaget. Hvis RS485 kommunikation ikke kan reetableres øjeblikkeligt og der kræves manuel styring, skal Par. 24 *Seriel kommunikation - RS485 reaktionstid* indstilles til 0 sekunder.

MCD3000 har to parametergrupper til motordrift.

Parameter 25 - 33 udgør den sekundære parametergruppe og replikerer den primære parametergruppe, parameter 1 - 9.

Se afsnittet Drift i denne manual vedrørende detaljer om aktivering af den sekundære parametergruppe.

**25 Motor FLC / I<sub>N</sub> motor**
**(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 5 - (Afhænger af model) A ★ Afhænger af model

Se Par. 1 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.

**26 Strømgrænse**
**(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 100% - 550% motor FLC ★ 350 %

Se Par. 2 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.

**27 Strømrampe – begyndelsesstrøm**
**(Sekundær parametergruppe)**



**Værdi:**

 100% - 550% motor FLC ★ 250%

 Se Par. 3 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.
 

---

**28 Strømrampe – rampetid  
(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 1 - 30 sekunder ★ 1 sekund

 Se Par. 4 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.
 

---

**29 Softstop, rampetid  
(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 0 - 100 sekunder ★ 0 sekunder (Off)

 Se Par. 5 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.
 

---

**30 Motorens termiske kapacitet  
(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 5 - 60 sekunder ★ 10 sekunder

 Se Par. 6 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.
 

---

**31 Følsomhed over for faseubalance  
(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 1 - 10 ★ 5 (Normal følsomhed)

 1 - 4 = Øget følsomhed  
 5 = Normal følsomhed  
 6 - 10 = Nedsat følsomhed

 Se Par. 7 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.
 

---

**32 Trip-punkt, understrøm  
(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 15% - 100% motor FLC ★ 20 %

 Se Par. 8 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.
 

---

**33 Trip-punkt, øjeblikkelig overbelastning  
(Sekundær parametergruppe)**
**Værdi:**

 80% - 550% motor FLC ★ 400%

 Se Par. 9 vedr. Funktion & beskrivelse af valg.
 

---

**34 Advarsel, understrøm**
**Værdi:**

 1 - 100% motor FLC ★ 50% motor FLC
**Funktion:**

 Indstil den strøm, som advarslen fungerer ved. (Understrøm advarsler kan kun opstå, når motoren er i drift) Relæudgang B kan programmeres til at indikere understrøms tilstand. Relæudgangen vil ændre tilstand, når motorstrømmen ligger under setpunktet. Se Par. 37 vedr. *Relæ B - Funktionstildeling*.

**Beskrivelse af valg:**

 Indstilles som ønsket.
 

---

**35 Advarsel, overstrøm**
**Værdi:**

 50 - 550% Motor FLC ★ 105% Motor FLC
**Funktion:**

 Indstil den strøm, som advarslen fungerer ved. (Overstrøms advarsler fremkommer kun, når motoren er i drift). Relæudgang B kan programmeres til at vise overtrøms tilstand. Relæudgangen vil ændre tilstand, når motorstrømmen er over setpunktet. Se Par. 37 vedr. *Relæ B - Funktionstildeling*.

**Beskrivelse af valg:**

 Indstilles som ønsket.
 

---

**36 Relæ A – Funktionstildeling**
**Værdi:**

 0 - 1 ★ 0 (Hovedafbryder)

 0 = Hovedkontaktør  
 1 = Drift  
 2 = Overstrøms alarm  
 3 = Understrøms alarm

**Funktion:**

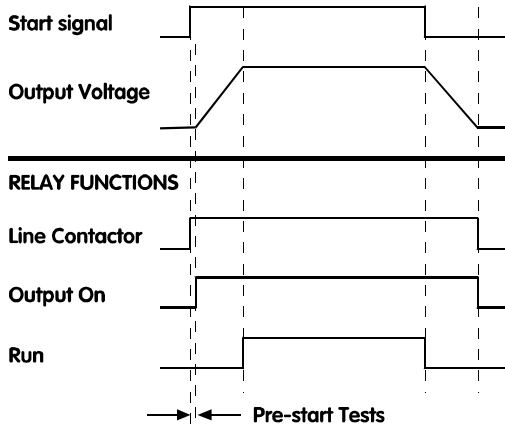
Indstiller relæudgang A's funktion

**Beskrivelse af valg:**

 Indstilles som ønsket.
 

---

★ = fabriksindstilling



relæ C's funktion indstiller MCD3000 automatisk denne parameter til 2 (Off) under følgende omstændigheder:

- Hvis der programmeres en softstoptid, mens Par. 38. *Relæ C - Funktionstildeling* er indstillet til 1 (d.c. bremsekontaktorstyring).
- Når Par. 18 d.c. *bremse - bremsetid* ændres til 0 sekunder.
- Når Par. 18 d.c. *bremse - bremsetid* ændres fra 0 sekunder.

### 37 Relæ B – Funktionstildeling

Værdi:

0 - 4 ★ 0 (Udløser)

- 0 = Trip / Alarm
- 1 = Rampe drift
- 2 = Advarsel overstrøm (se Par. 34)
- 3 = Advarsel understrøm (se Par. 33)
- 4 = Hovedkontaktør

**Funktion:**

Indstiller relæudgang B's funktion

**Beskrivelse af valg:**

Se Par. 36

### 38 Relæ C – Funktionstildeling

Værdi:

0 - 2 ★ 0 (Kørsel)

- 0 = Drift
- 1 = d.c. bremsekontaktorstyring
- 2 = Off (er ikke i drift)

**Funktion:**

Indstiller relæudgang C's funktion

**Beskrivelse af valg:**

Indstil kun til 1 (d.c. bremsekontaktorstyring), når d.c. bremsefunktionen anvendes, og foretag først denne justering efter at have indstillet Par. 18 d.c. *bremse - bremsetid*.



**NB!**

For at reducere sandsynligheden for skade på udstyret gennem utilstrækkelig justering af

Den automatiske resetfunktion gør det muligt for valgte trip- typer at blive automatisk reset. Automatisk reset-drift påvirkes af tre indstillinger:

- Trip- typer
- Antal reset
- Reset-forsinkelse



Hvis startkommandoen stadig er til stede, efter at en trip- tilstand er reset, vil motoren blive genstartet. Sørg for, at den personlige sikkerhed ikke er i fare og at alle passende sikkerhedsmæssige forholdsregler er blevet taget.

### 39 Automatisk reset – Udfaldstyper

Værdi:

0 - 3 ★ 0 (Off)

- 0 = Off.
- 1 = Automatisk reset af trip i gruppe 1.
- 2 = Automatisk reset af trip i gruppe 1 & 2.
- 3 = Automatisk reset af trip i gruppe 1,2 & 3.

**Funktion:**

Vælger, hvilke fejltyper der automatisk resettes.

**Beskrivelse af valg:**

Automatisk reset kan foretages på tre trip- grupper udfald.

Gruppe	fejltipe
1	Faseubalance, fasetab
2	Understrøm, øjeblikkelig overbelastning
3	Overstrøm, motortermistor

### 40 Automatisk reset – antal resets

Værdi:

1 - 5 resets ★ 1 reset

**Funktion:**

Indstiller det antal gange, en fejl kan blive reset, før trip- tilstanden låses, og der kræves en manuel reset.

★ = fabriksindstilling

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles iht. til det maksimale antal resets, der tillades. MCD3000's resettæller tæller et trin, hver gang der opstår et trip, til det programmerede antal resets er nået. Derefter kræves manuel reset. Resettælleren tæller baglæns med et trin ad gangen (til et minimum på nul), når en start/stopcyklus er gennemført.

**41 Automatisk reset – resetforsinkelsesgruppe 1 & 2**
**Værdi:**

5 - 999 sekunder ★ 5 sekunder

**Funktion:**

Indstiller forsinkelsen, før den automatiske reset af gruppe 1 og 2 udløses.

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles som ønsket.

**42 Automatisk reset – resetforsinkelsesgruppe 3**
**Værdi:**

5 - 60 minutter ★ 5 minutter

**Funktion:**

Indstiller forsinkelsen, før den automatiske reset af gruppe 3 udløses.

**Beskrivelse af valg:**

Indstilles som ønsket.

**43 Model nr.**
**Værdi:**

Kun aflæsning

**44 Software version**
**Værdi:**

Kun aflæsning

**45 Trip / Fejllog**
**Værdi:**

Skrivebeskyttet ★ Ingen indstilling

**Funktion:**

Viser fejlloggen. Fejllog registrerer årsagen til de sidste 8 trip.

**Beskrivelse af valg:**

Anvend knapperne [+/-] til at blade gennem udfaldsloggen. Se afsnittet Fejlprocedure i denne manual for at få en dækkende forklaring på udfaldslog, udfaldskoder og relaterede fejlprocedurer.

**46 Password**
**Værdi:**

0 - 999 ★ 0

**Funktion:**

Ved indtastning af det korrekte password sker følgende to ting.

1. Hvis parameterindstillingerne aktuelt er i tilstanden skrivebeskyttet (se Par. 48 *Parameterlås*), vil indtastning af det korrekte password midlertidigt aktivere tilstanden læs/skriv, så parameterindstillingerne kan ændres. Når programmeringsfunktionen forlades, vender parametrene tilbage til tilstanden skrivebeskyttet.
2. Giver adgang til parametrene 48, 49 & 50. Disse parametre tillader brugeren at:
  - Ændre password
  - Ændre parametertilstand mellem læs/skriv og skrivebeskyttet, hvorved der er kontrol med uautoriserede ændringer til programindstillinger.
  - Indlæse standardfabriksindstillingerne.

**Beskrivelse af valg:**

Indtast det aktuelle password. Kontakt Danfoss' repræsentant, hvis password'et er gået tabt.

**47 Ændring af password**
**Værdi:**

0 - 999 ★ 0

**Funktion:**

Indstiller password'et.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil og registrer password som ønsket.

**48 Parameterlås**
**Værdi:**

0 - 1 ★ 0 (Læs/skriv)

★ = fabriksindstilling

0 = Læs/skriv  
1 = Skrivebeskyttet

### Funktion:

Aktiverer beskyttelsen af programindstillinger ved at begrænse programfunktionen til at være skrivebeskyttet.

### Beskrivelse af valg:

Indstilles som ønsket.



### NB!

Når parameterlåsen er blevet ændret fra læs/skriv til skrivebeskyttet, træder den nye indstilling først i kraft, når programmeringsfunktionen forlades.

## 49 Initialisering / fabriks-indstilling

### Værdi:

0 - 100 ★ 0  
50 = Indlæsning af fabriksindstillinger

### Funktion:

Reset af parameterværdier til standard fabriksindstillinger.

### Beskrivelse af valg:

Indstilles som ønsket.

## 50 Tidsforsinkelse ved ustabil frekvens

### Værdi:

0 – 60 sekunder ★ 0 sekunder

### Funktion:

Forsinker trip ved for lav frekvens på net-forsyningen, når motoren kører.

Trip ved 50 Hz net < 45 Hz

Trip ved 60 Hz net < 55 Hz



### NB!

Hvis netfrekvensen kommer under 45Hz (50Hz) eller 55Hz (60Hz net) vil MCD 3000 gå i fejl øjeblikkelig uden hensyntagen til den indstillelige trip forsinkelse.

### Beskrivelse af valg:

Indstilles for at tillade drift ved ekstreme, men forbigående lavfrekvente (45/55 Hz) forhold i forsyningen.

## 51 Fase ubalance beskyttelse til/fra

### Værdi:

0 – 1 ★ 0 (Til)

★ = fabriksindstilling

0 = Til  
1 = Fra

### Funktion:

Aktiver eller deaktiver fase ubalance beskyttelse.

### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede værdi.

## 52 Understrømsbeskyttelse til/fra

### Værdi:

0 – 1 ★ 0 (Til)

0 = Til  
1 = Fra

### Funktion:

Aktiver eller deaktiver understrømsbeskyttelse.

### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede værdi.

## 53 Frekvens Offset på forsyningen

### Værdi:

0 – 1

0 = Ingen Offset (50Hz => 48 – 52Hz) (60Hz => 58 – 62Hz)

1 = -1 Hz Offset (50Hz => 47 – 51Hz) (60Hz => 57 – 61Hz)

### Funktion:

Tillader drift af MCD 3000 med lavere frekvensområde.

Dette offset imødekommer spændingsforsyninger, der lider under frekvensstab i længere tid.

### Beskrivelse:

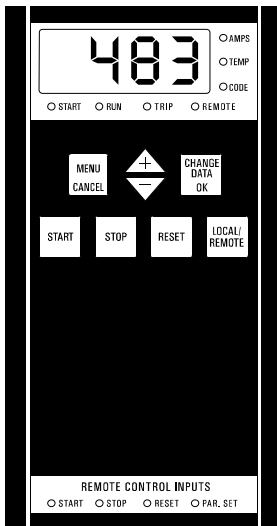
Tilpas offset efter spændingsforsyningen.

**■ Betjening**

Når MCD3000 er blevet installeret, tilsluttet og programmeret efter vejledningerne tidligere i denne manual, kan den betjenes.

**■ Lokalt kontrolpanel**

Det lokale kontrolpanel kan anvendes til at betjene MCD3000, når den er indstillet til lokalstyring.



- ← **Numeric Display**
- ← **Starter Status LEDs**
- ← **Programming Buttons**
- ← **Operational Buttons**
- ← **Remote Control Input Status LEDs**

**1. Numerisk display**

Under drift kan displayet vise enten motorstrømmen (A) eller motortemperaturen (%) som er beregnet ud fra MCD3000's termiske motormodel. Den information, der vises, bliver indikeret af lamperne til højre for displayet og kan ændres ved hjælp af knapperne [+/-].

I tilfælde af et trip, viser displayet fejlkoden. Se afsnittet Fejlprocedure i denne manual.

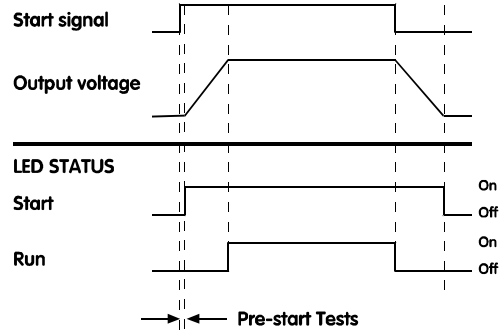

**NB!**

Hvis motorstrømmen overstiger den maksimale strøm, det numeriske display kan vise, ses en række streger i displayet.

---

**2. Lamperne for softstarterens status**

- Start: Der sættes spænding til motoren
- Run: Der sættes fuld spænding til motoren.
- Trip: Starteren er svigtet.
- Remote: MCD3000 er indstillet til fjernbetjening. De lokale knapper [START], [STOP], [RESET] har ingen funktion.


**3. Betjeningsknapper.**

Kan anvendes til at styre betjeningen, når MCD3000 er indstillet til lokal betjening. Skift mellem lokal- og fjernstyring ved hjælp af knappen [LOCAL/REMOTE].


**NB!**

Par. 20 Lokal- / fjernbetjent kan indstilles til at spærre enten lokal eller fjernbetjening. Hvis knappen [LOCAL/ REMOTE] anvendes i et forsøg på at skifte til en spærret funktion, ses meddelelsen 'OFF' i det numeriske display.

Knappen [LOCAL/REMOTE] kan ligeledes begrænses til kun at kunne betjenes, når motoren er standset. I dette tilfælde resulterer et tryk på knappen [LOCAL/REMOTE] i, at det numeriske display viser meddelelsen 'OFF'.


**NB!**

Når der tilsluttes styrestrøm, kan MCD3000 være indstillet til enten lokal- eller fjernbetjening, alt efter den indstilling den var i, da styrestrømmen blev fjernet. Fabriksindstillingen er lokalbetjening.


**NB!**

Trykkes der samtidig på knapperne [STOP] og [RESET], fjerner MCD3000 straks spænding fra motoren, hvorved den kører i friløb til standsning. Eventuelle softstop eller d.c. bremseindstillinger ignoreres.

**4. Programmeringsknapper**

Se afsnittet Programmering i denne manual.

**5. Lamperne til visning af fjernbetjenings signalstatus**

Indikerer tilstanden af de kredse, der er tilsluttet over MCD3000 fjernbetjeningsindgange.


**NB!**

Når der slutes styrestrøm til MCD3000, lyser alle lamper og segmenter i det numeriske display i ca. 1 s for at teste dem.

### ■ Fjernbetjening

Fjernstyringskredse, der er tilsluttet MCD3000's styreindgange, kan anvendes til at betjene starteren, når den er indstillet til fjernbetjening. Se afsnittet Installation i denne manual vedr. detaljer om installationsmuligheder.

### ■ Seriel kommunikation

Den serielle forbindelse RS485 kan anvendes til at styre betjeningen, når starteren er indstillet til enten lokal- eller fjernbetjening. Det er også muligt at programmere MCD 3000 via det serielle interface. Se afsnittet Installation i denne manual vedr. detaljer om serielle kommunikationsfunktioner.

### ■ Genstartsforsinkelse

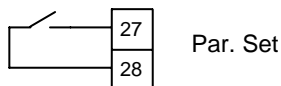
Par. 15 *Genstartsforsinkelse* indstiller en minimumstid mellem afslutningen af et stop og begyndelsen af den næste start. I denne periode blinker lamperne til højre for det numeriske display, hvilket indikerer, at motoren ikke kan startes.

### ■ Sekundær parametergruppe

MCD3000 har to motorparametergrupper.

- Primær parametergruppe : Par. 1 - 9
- Sekundær parametergruppe : Par. 25 - 33

Når MCD3000 er stoppet og får en kommando om at starte, checker den parametergruppens styresignal. Hvis kredsen er åben, anvendes den primære parametergruppe. Hvis den er lukket, anvendes den sekundære parametergruppe.



#### **NB!**

Hvis startkommandoen gives, mens MCD3000 er ved at standse (softstop eller d.c. bremsning), genstarter MCD3000 uden at checke parametergruppens styresignal.

### ■ MCD 3000's termiske motormodel

MCD3000's motoroverbelastningsbeskyttelse er en avanceret termisk model. Motortemperaturen beregnes kontinuerligt af mikroprocessoren, der bruger en avanceret matematisk model til at afspejle motoropvarmningen og -spredningen under alle driftsetaper, f.eks. start, drift, standsning & stop.

Fordi motorens termiske model virker kontinuerligt, fjerner den behovet for beskyttelsessystemer såsom: Forlænget starttid, Begrænset antal starter pr. time osv.

MCD 3000's termiske models tilstand kan ses på det numeriske display, når MCD3000 ikke er indstillet til programmering. Brug tasterne [+/-] til at ændre den parameter, der vises på det numeriske display. Motortemperaturen vises som en % af maks.temperaturen. Overbelastningstrip sker ved 105%.

### ■ Starttests før start

Ved modtagelse af en startkommando aktiverer MCD3000 startere hovedkontaktrelæudgangen (hvis programmeret) og udfører derefter en række tests, inden der sættes spænding på motorklemmerne og relæudgangen rampe drift betjenes (hvis programmeret).

### ■ Drift efter strømsvigt

Når der sættes styre- og forsyningspænding på MCD3000, vil den enten gå i lokal- eller fjernbetjenings tilstand alt efter den tilstand, den var i, da spændingen forsvandt.

Hvis den er i fjernbetjening, checkes fjernstyringssignalernes tilstand, og hvis der kommer en startkommando, startes motoren.

**■ Generelle tekniske data**
**Netforsyning (L1, L2, L3):**

Forsyningsspænding MCD3000-T5 .....	3 x 200 V a.c. ~ 525 V a.c.
.....	3 x 200 VAC ~ 440 VAC (Inside Delta Connection)
Forsyningsspænding MCD3000-T7 .....	3 x 200 V a.c. ~ 690 V a.c.
.....	3 x 200 VAC ~ 440 VAC (Inside Delta Connection)
Forsyningsfrekvens (Drift) .....	50 Hz (± 2 Hz) / 60 Hz (± 2 Hz)
Forsyningsfrekvens (Opstart) .....	>45Hz (50Hz forsyningsfrekvens) eller >55Hz (60Hz forsyningsfrekvens)
Forsyningsfrekvens (Kørsel) .....	>48Hz (50Hz forsyningsfrekvens) eller >58Hz (60Hz forsyningsfrekvens)
Styrespænding, elektronik .....	230 V a.c. (+10%/-15%) eller 400 V a.c. (+10%/-15%)

**Styreklemmer**

Start (klemme 15 & 16) .....	Normalt åben, aktiv 24 V d.c., ca. 8 mA
Stop (klemme 17 & 18) .....	Normalt lukket, aktiv 24 V d.c., ca. 8 mA
Reset (klemme 25 & 26) .....	Normalt lukket, aktiv 24 V d.c., ca. 8 mA
Parametergruppe (klemme 27 & 28) .....	Normalt åben, aktiv 24 V d.c., ca. 8 mA

**Relæudgange**

Programmerbar relæ A <sup>1)</sup> (klemme 13 & 14) .....	Normalt åben, 5 A @ 250 V a.c./360 V A, 5 A @ 30 V d.c. resistiv
Programmerbar relæ B <sup>2)</sup> (klemme 21, 22 & 24) .....	Omstyring, 5 A @ 250 V a.c. /360 V A, 5 A @ 30 V d.c. resistiv
Relæ C <sup>3)</sup> (klemme 33 & 34) .....	Normalt åben, 5 A @ 250 V a.c. /360 V A, 5 A @ 30 V d.c. resistiv

<sup>1)</sup> Programmerbare funktioner: Hovedkontaktør, Drift

<sup>2)</sup> Programmerbare funktioner: Trip, Rampedrift, Advarsel hhv. overstrøm / understrøm, Hovedkontaktør

<sup>3)</sup> Programmerbare funktioner: Drift, d.c. bremsekontaktørstyring, Off

**Omgivelser**

Kapslingsklasse MCD3007 til MCD3132 .....	IP21
Kapslingsklasse MCD3185 til MCD3800 .....	IP20
Driftstemperatur .....	-5°C / +60°C
Nominel isolationsspænding .....	2 kV ved fase-jord, 1 kV ved fase-fase
Nominel impulsmodstandsspænding .....	2 kV
Forureningsgrad .....	Forureningsgrad 3
Nominel kortslutningsstrøm .....	100 kA
Elektrostatisk udladning .....	4 kV kontaktudladning, 8 kV luftudladning
Udstyrsklasse (EMC) .....	Klasse A
Radiofrekvent elektronmagnetisk felt .....	0.15 MHz - 80 MHz: 140dBµV - 80 MHz - 1 GHz: 10 V/m

Dette produkt er beregnet på udstyr i Class A (klasse A). Anvendelse af produktet i hjemlige omgivelser kan give radiointerferens, således at brugeren kan være nødt til at anvende ekstra afhjælpningsmetoder.

**Standarder / Godkendelser**

C✓ .....	CISPR-11
UL .....	UL508
CSA .....	CSA 22.2 No. 14
CE .....	IEC 60947-4-2

<sup>1</sup> Kræver halvledersikringer. Udelukker MCD 3600-MCD 3800.

**■ Mærkestrøm**

<b>Kontinuerlige mærkedata (uden bypass), 40°C omgivelsestemperatur, &lt; 1000 meter ★</b>						
<b>Model</b>	<b>3.0 x I<sub>N</sub> / FLC</b>		<b>4.0 x I<sub>N</sub> / FLC</b>		<b>4.5 x I<sub>N</sub> / FLC</b>	
	AC53a 3.0-30 : 50-10		AC53a 4.0-20 : 50-10		AC53a 4.5-30 : 50-10	
MCD3007	20 A		16 A		14 A	
MCD3015	34 A		28 A		25 A	
MCD3018	39 A		33 A		29 A	
MCD3022	47 A		40 A		35 A	
MCD3030	68 A		54 A		48 A	
MCD3037	86 A		70 A		61 A	
MCD3045	93 A		76 A		65 A	
MCD3055	121 A		100 A		86 A	
MCD3075	138 A		110 A		97 A	
MCD3090	196 A		159 A		138 A	
MCD3110	231 A		188 A		163 A	
MCD3132	247 A		198 A		174 A	
MCD3185	364A	(546A IDC <sup>1</sup> )	299A	(448A IDC <sup>1</sup> )	255A	(382A IDC <sup>1</sup> )
MCD3220	430A	(645A IDC <sup>1</sup> )	353A	(529A IDC <sup>1</sup> )	302A	(453A IDC <sup>1</sup> )
MCD3300	546A	(819a IDC <sup>1</sup> )	455A	(682A IDC <sup>1</sup> )	383A	(574A IDC <sup>1</sup> )
MCD3315	630A	(945A IDC <sup>1</sup> )	530A	(795A IDC <sup>1</sup> )	442A	(663A IDC <sup>1</sup> )
MCD3400	775A	(1162A IDC <sup>1</sup> )	666A	(999A IDC <sup>1</sup> )	545A	(817A IDC <sup>1</sup> )
MCD3500	897A	(1345A IDC <sup>1</sup> )	782A	(1173A IDC <sup>1</sup> )	632A	(948A IDC <sup>1</sup> )
MCD3600	1153A	(1729a IDC <sup>1</sup> )	958A	(1437A IDC <sup>1</sup> )	826A	(1239A IDC <sup>1</sup> )
MCD3700	1403A	(2104A IDC <sup>1</sup> )	1186A	(1779A IDC <sup>1</sup> )	1013A	(1519A IDC <sup>1</sup> )
MCD3800	1564A	(2346A IDC <sup>1</sup> )	1348A	(2022A IDC <sup>1</sup> )	1139A	(1708A IDC <sup>1</sup> )

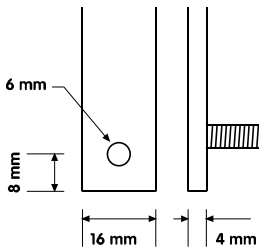
<b>Mærkedata ved bypass, 40°C omgivelsestemperatur, &lt; 1000 meter ★</b>						
<b>Model</b>	<b>3.0 x I<sub>N</sub> / FLC</b>		<b>4.0 x I<sub>N</sub> / FLC</b>		<b>4.5 x I<sub>N</sub> / FLC</b>	
	AC53b 3.0-30 : 330		AC53b 4.0-20 : 340		AC53b 4.5-30 : 330	
MCD3007	21 A		18 A		15 A	
MCD3015	35 A		32 A		27 A	
MCD3018	41 A		39 A		33 A	
MCD3022	50 A		49 A		40 A	
MCD3030	69 A		57 A		49 A	
MCD3037	88 A		73 A		63 A	
MCD3045	96 A		81 A		69 A	
MCD3055	125 A		107 A		91 A	
MCD3075	141 A		115 A		100 A	
MCD3090	202 A		168 A		144 A	
MCD3110	238 A		199 A		171 A	
MCD3132	254 A		206 A		179 A	
MCD3185	364A	(546A IDC <sup>1</sup> )	307A	(460A IDC <sup>1</sup> )	261A	(391A IDC <sup>1</sup> )
MCD3220	430A	(645A IDC <sup>1</sup> )	362A	(543A IDC <sup>1</sup> )	307A	(460A IDC <sup>1</sup> )
MCD3300	546A	(819A IDC <sup>1</sup> )	470A	(705A IDC <sup>1</sup> )	392A	(588A IDC <sup>1</sup> )
MCD3315	630A	(945A IDC <sup>1</sup> )	551A	(826A IDC <sup>1</sup> )	455A	(682A IDC <sup>1</sup> )
MCD3400	775A	(1662A IDC <sup>1</sup> )	702A	(1053 IDC <sup>1</sup> )	566A	(849A IDC <sup>1</sup> )
MCD3500	897A	(1345A IDC <sup>1</sup> )	833A	(1249A IDC <sup>1</sup> )	661A	(991A IDC <sup>1</sup> )
MCD3600	1153A	(1729A IDC <sup>1</sup> )	1049A	(1573A IDC <sup>1</sup> )	887A	(1330A IDC <sup>1</sup> )
MCD3700	1403A	(2104A IDC <sup>1</sup> )	1328A	(1992A IDC <sup>1</sup> )	1106A	(1659A IDC <sup>1</sup> )
MCD3800	1570A	(2355A IDC <sup>1</sup> )	1534A	(2301A IDC <sup>1</sup> )	1257A	(1885A IDC <sup>1</sup> )

1. Inside delta connection

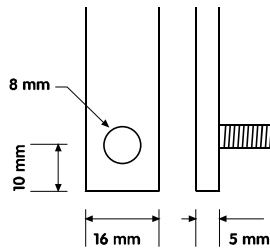
★ Kontakt Danfoss ved omgivelsestemperaturer eller højder ud over de angivne grænser i listen ovenfor.



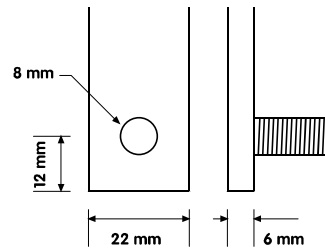
■ Detaljer for strømklammer



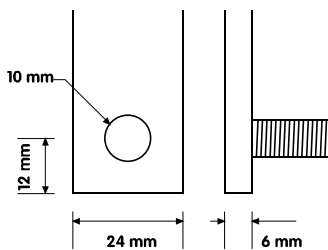
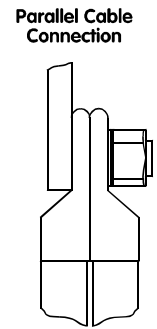
**MCD3007 ~ MCD3055**  
(3.5 NM, 2.6 FT-LBS)



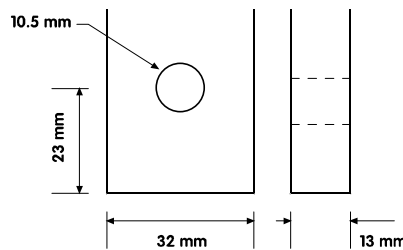
**MCD3075**  
(8.5 NM, 6.3 FT-LBS)



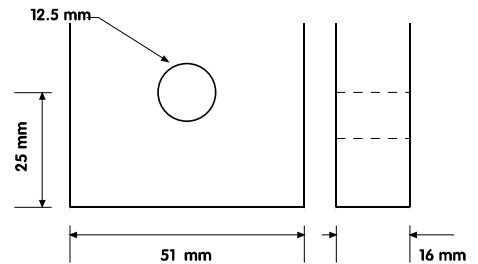
**MCD3090 ~ MCD3110**  
(8.5 NM, 6.3 FT-LBS)



**MCD3132**  
(17 NM, 12.5 FT-LBS)



**MCD3185 ~ MCD3500**



**MCD3600 ~ MCD3800**

■ Forsikringer ( Halvledersikringer )

Forsikringerne på listen nedenfor fremstilles af Bussmann og skal bestilles direkte fra Bussman eller deres lokale leverandør. Vejledning til valg af alternative forsikringer kan fås hos Danfoss.

Model	Bussman-sikring 400 V	Bussman-sikring 525 V	Bussman-sikring 690 V	I2t
MCD3007	170M1315	170M1314	170M1314	1150
MCD3015	170M1318	170M1317	170M1317	8000
MCD3018	170M1319	170M1317	170M1317	10500
MCD3022	170M1319	170M1318	170M1318	15000
MCD3030	170M1319	170M1319	170M2616	15000
MCD3037	170M1322	170M1320	170M1320	51200
MCD3045	170M1322	170M1321	170M1321	80000
MCD3055	170M1322	170M1322	170M1322	97000
MCD3075	170M2621	170M1322	170M1322	97000
MCD3090	170M3021	170M3021	170M3020	245000
MCD3110	170M3023	170M1323	170M3023	414000
MCD3132	170M3023	170M1323	170M3023	414000
MCD3185	170M6011	170M5012	170M4145	238000
MCD3220	170M6012	170M4016	170M6011	320000
MCD3300	170M6014	170M6014	170M4018	781000
MCD3315	170M6017	170M6015	170M6014	1200000
MCD3400	170M6019	170M6018	170M6017	2532000
MCD3500	170M6021	170M6020	170M6151	4500000
MCD3600	170M6021	170M6020	170M6151	4500000
MCD3700	170M6021	170M6021	170M6021	6480000
MCD3800	170M6021	170M6021	170M6021	13000000

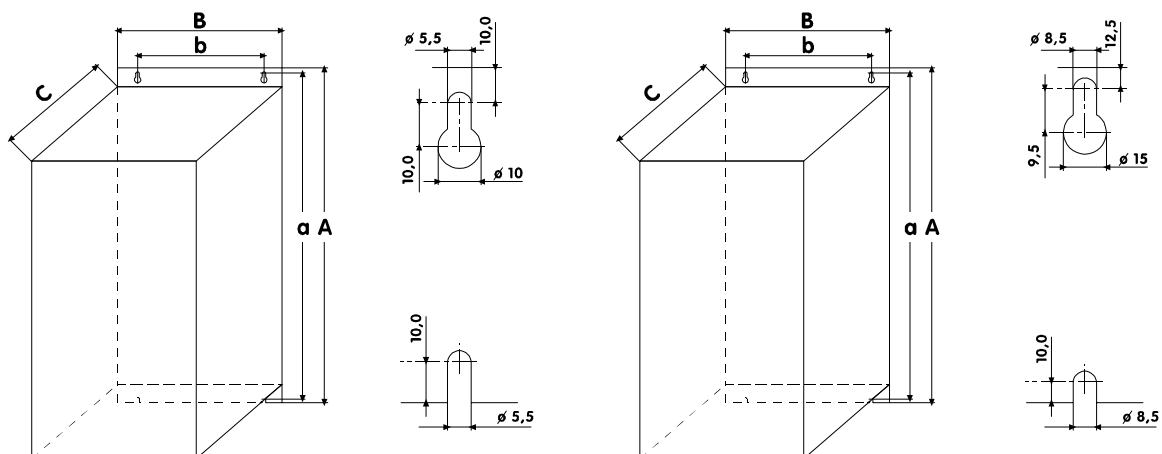
**■ Mål / vægt**

<b>IP 21 kapsling</b>						
MCD model	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	Vægt (kg)
MCD3007	530	132	270	512	90	11
MCD3015	530	132	270	512	90	11
MCD3018	530	132	270	512	90	11
MCD3022	530	132	270	512	90	11
MCD3030	530	132	270	512	90	11,5
MCD3037	530	132	270	512	90	11,5
MCD3045	530	132	270	512	90	11,5
MCD3055	530	132	270	512	90	11,5
MCD3075	530	264	270	512	222	19,5
MCD3090	530	264	270	512	222	19,5
MCD3110	530	264	270	512	222	19,5
MCD3132	530	396	270	512	354	27

<b>IP 20 kapsling</b>						
MCD model	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	Vægt (kg)
MCD3185	850	430	280	828	370	49,5
MCD3220	850	430	280	828	370	49,5
MCD3300	850	430	280	828	370	49,5
MCD3315	850	430	280	828	370	49,5
MCD3400	850	430	280	828	370	49,5
MCD3500	850	430	280	828	370	49,5
MCD3600	1000	560	315	978	500	105
MCD3700	1000	560	315	978	500	105
MCD3800	1000	560	315	978	500	105

MCD3007 ~ MCD3132

MCD3185 ~ MCD3800

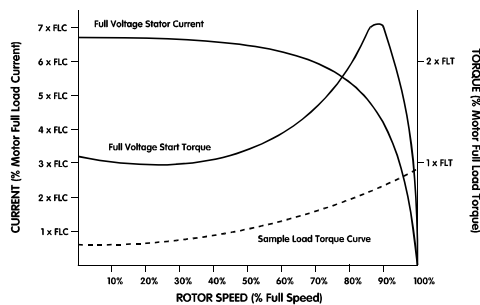


**■ Designvejledning**

Dette afsnit indeholder data, der er nyttige ved valg og anvendelse af softstartere.

**■ Start ved reduceret spænding**

Når a.c. induktionsmotorer startes ved mindre end fuld spænding, trækker de indledningsvis en startstrøm ( $I_{ST}$  / LRC) og fremstiller et startmoment ( $M_{ST}$  / LRT). Efterhånden som motoren accelererer, falder strømmen og momentet stiger til kipmoment, før den falder til fuldhastighedsniveau. Både størrelsen og formen af strøm- og momentkurverne afhænger af motorens konstruktion.



Motorer med næsten identiske karakteristika ved fuld hastighed har ofte meget forskellige startegenskaber. Startstrømmen ligger i et område helt nede fra 500% til op over 900% af motorens  $I_N$  (fuldlaststrøm). Startmomentet ligger i et område helt nede fra 70% til op mod 230% af motorens fuldlastmoment ( $M_N$ ). Motorens nominel- strøm og momentkarakteristika sætter grænserne for, hvad der kan opnås med en reduceret spændingsstarter. For installationer, hvor minimering af startstrømmen eller maksimering af startmomentet er kritisk, er det vigtigt at sikre, at der anvendes en motor med lave  $I_{ST}$  og høje  $M_{ST}$  karakteristika.

Når der anvendes en starter med reduceret spænding, mindskes motorens startmoment efter følgende for- mel.

$$T_{ST} = LRT \times \left( \frac{I_{ST}}{LRC} \right)^2$$

- $T_{ST} / M_{ST}$  = krævet startmoment
- $I_{ST}$  = krævet startstrøm
- $LRC / I_{ST}$  = Motorens startstrøm
- $LRT / M_{ST}$  = Motorens startmoment

Startstrømmen kan kun mindskes til det punkt, hvor det resulterende startmoment stadig er højere end det moment, der kræves af lasten. Under dette punkt op- hører motoraccelerationen, og motor/last vil ikke nå fuld hastighed.

De mest almindelige startere med reduceret spænding er:

- Stjerne/trekantstartere
- Autotransformerstartere
- Primærmodstand startere
- Softstartere

Stjerne/trekantstart er den billigste form for start ved reduceret spænding, men ydelsen er begrænset. De to mest markante begrænsninger er:

1. Der er ingen kontrol med strøm- og moment- reduktionens grænser. Disse er fastsat til en tred- jedel af niveauet for fuld spænding.
2. Der er normalt store strøm- og momenttran- sienter, når starteren skifter fra stjerne til delta. Dette forårsager mekanisk og elektrisk påvirkning, der ofte resulterer i beskadigelse. Transienterne opstår, når motoren kører og derefter kobles af forsyningsnettet. Den virker da som en generator med udgangsspænding, som kan være med samme amplitude som forsyningsspændingen. Denne spænding er stadig til stede, når motoren igen tilkobles i delta-konfiguration, og kan være helt i modfase. Resultatet er en strøm på op til det dobbelte af startstrømmen og fire gange start- momentet.

Autotransformerstart giver mere kontrol end stjer- ne/delta-metoden, selvom spændingen stadig kom- mer trinvist. Til begrænsninger ved auto- transformerstart hører:

1. Momenttransienter fremkaldt ved skift mellem spændinger.
2. Begrænset antal udgangsspændingsudtag be- grænser evnen til at vælge den ideelle startstrøm nøje.
3. Høj pris for modeller, der er egnet til hyppige eller forlængede starter.
4. Kan ikke yde en effektiv spændingsreduceret start til belastninger med varierende startkrav. Eksem- pelvis kan et transportbånd starte med eller uden last. Autotransformerstarteren kan kun optimeres til én tilstand.

Primærmodstand startere yder også bedre star- terstyring end stjerne/trekantstartere. Men de har også en række karakteristika, der reducerer deres effektivitet, bl.a.:

1. Vanskeligt at optimere startydelsen under indkø- ring, fordi resistansværdien skal beregnes, når starteren fremstilles, og den er ikke let at ændre senere.
2. Dårlige præstationer ved hyppige starter, fordi resistansværdien skifter, da der genereres varme i resistorerne under en start. Der er behov for en lang nedkølingsperiode mellem starter.

3. Dårlige præstationer ved tunge starter eller forlængede starter, fordi varmeopbygningen i resistorerne ændrer resistansværdien.
4. Kan ikke yde en effektiv start ved reduceret spænding for belastninger med varierende startkrav.

Softstartere er de mest avancerede startere med reduceret spænding. De yder fremragende kontrol over strøm og moment, ligesom de indeholder avancerede motorbeskyttelses- og interfaceegenskaber.

De vigtigste startfordele ved softstartere er:

1. Enkel og fleksibel kontrol med startstrøm og -moment.
2. Jævn styring af spænding og strøm fri for ryk og overgange.
3. Egnet til hyppig start.
4. Egnet til håndtering af skiftende startbetingelser.
5. Softstopstyring til forlængelse af motorens decelerationstider.
6. Bremsstyring til reduktion af motorens decelerationstider.

### ■ Softstart- styringstyper

Termen 'softstart' anvendes om en række forskellige teknikker. Disse teknikker har alle relation til motorstart, men der er markante forskelle på de anvendte metoder og fordelene ved dem. Softstartere kan deles op i følgende kategorier:

- Momentregulatorer
- Spændingsregulatorer, åben sløjfe
- Spændingsregulatorer, lukket sløjfe
- Strømregulatorer, lukket sløjfe

Momentregulatorer yder kun en reduktion i startmomentet. Afhængigt af udformningen styrer de kun en eller to faser. Derfor er der ingen styring af startstrømmen, som det er tilfældet med de mere avancerede softstartformer.

Enfasede momentregulatorer skal anvendes med en kontaktor og overbelastningsbeskyttelse. De er egnede til lette applikationer med et lille antal starter. Der bør anvendes trefaset styring ved gentagne starter eller høje inertibelastninger, fordi enfasede regulatorer fremkalder øget motoropvarmning under start. Dette sker, fordi næsten fuld spænding strømmer ind i den motorvikling, der ikke styres af den enfasede regulator. Dette medfører en strøm, der løber i en længere periode end under en DOL-start, hvorved der sker en øget motoropvarmning.

Tofasede momentregulatorer skal anvendes med en overbelastningsbeskyttelse, men kan starte og standse motoren uden brug af en kontaktor. Spændingen er dog stadig til stede ved motoren, selv når den ikke kører. Hvis motoren monteres på denne måde, er det

vigtigt, at der sørges for tilstrækkelige sikkerhedsforanstaltninger, og at en sådan drift er tilladelig iht. lokale regulativer.

Spændingsregulatorer med åben sløjfe styrer alle tre faser og giver såvel de elektriske som mekaniske fordele, der normalt forbindes med softstart. Disse systemer styrer den spænding, der tilføres motoren efter forindstilling og får ingen feedback på startstrømmen. Den styring af startydelsen, brugerne får, leveres gennem indstillinger såsom startspænding, rampe-op tider og dobbelt rampe-op tid. Der er normalt også softstop til rådighed, og softstopet giver mulighed for at forlænge stoptiderne.

Spændingsregulatorer med åben sløjfe skal anvendes med overbelastningsbeskyttelse, og om nødvendigt en hovedkontaktor. Som sådan er de en komponentdel, der skal integreres sammen med andre enheder for at danne en komplet motorstarter.

Spændingsregulatorer med lukket sløjfe er en variant af systemet med åben sløjfe. De modtager feedback af motorstartstrøm og bruger informationerne til at standse spændingsrampen, når en brugerindstillet startstrømgrænse nås. Brugerindstillinger og justeringer er de samme som for spændingsregulatorer med åben sløjfe, men har også en strømgrænseindstilling. Informationer om motorstrøm anvendes også ofte til en række strømbaserede beskyttelsesfunktioner. Disse funktioner omfatter motoroverbelastning, faseubalance, elektronisk sikringsstift, understrøm osv. Disse systemer er komplette motorstartere, der giver såvel start/stopstyring som motorbeskyttelse.

Strømregulatorer med lukket sløjfe er den mest avancerede form for softstart. Til forskel fra spændingsbaserede systemer bruger strømregulatorer med lukket sløjfeteknik strøm som den primære reference. Fordelene ved denne metode er præcis styring af startstrømmen og let justering. Mange af de brugerindstillinger, der kræves ved spændingssystemer med lukket sløjfe, kan foretages automatisk af strømbaserede systemer.

### ■ MCD3000 styreprincipper

MCD3000 softstartere styrer alle de tre faser, motoren har. De er strømregulatorer med lukket sløjfe, der anvender konstante strømalgoritmer for at yde det bedste inden for softstart- styring.

### ■ Softstarter Typer ( mærkedata )

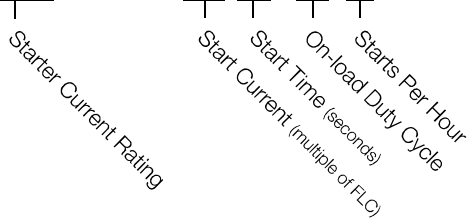
En softstarters maks. mærkeangivelse beregnes, så klemmetemperaturen i strømmodulerne (SCR'er) ikke overstiger 125°C. Fem driftsparametre påvirker SCR klemmetemperaturen: *Motor- fuldlaststrøm, start-*

strøm, startvarighed, antal starter pr. time, off-tid. En specifik softstartermodels fulde mærkeværdier skal tage hensyn til alle disse parametre. En mærkestrøm alene er ikke tilstrækkelig til at beskrive en softstarters formåen.

IEC60947-4-2 specificerer de AC53-brugskategorier, der skal anvendes til at beskrive en softstarters mærkeangivelser. Der er to AC53-koder:

1. AC53a: til softstartere, der benyttes uden bypass-kontakter.
- For eksempel beskriver følgende AC53a-kode en softstarter, der kan yde en 256 A kontinuert og en startstrøm på  $4.5 \times I_N$  i 30 sekunder 10 gange pr. time, hvor motoren kører i 70% af hver enkelt driftscyklus. (Driftscyklus = 60 minutter / starter pr. time)

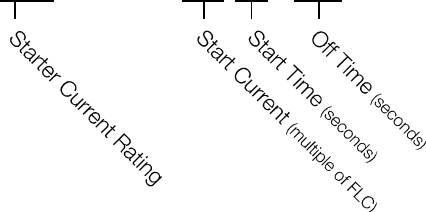
**256 A: AC-53a 4.5-30 : 70-10**



- **Startstrømsmærkning:** Maks. fuldlaststrøm for den motor, der skal tilsluttes til softstarteren, med driftsparametre, som specificeres af de resterende dele af AC53a-koden.
- **Startstrømsmærkning:** Den maksimale startstrøm, der kræves under start.
- **Starttid:** Den tid, det tager for motoren at accelerere.
- **Driftscyklus / Duty cycle:** Den procentdel af hver driftscyklus, hvor softstarteren kører.
- **Starter pr. time:** Antallet af driftscykluser pr. time.

2. AC53b: til softstartere, der anvendes med bypass-kontakter
- For eksempel beskriver følgende AC53b-kode en softstarter, som efter start by-pass'es, er i stand til at yde 145 A driftstrøm og en startstrøm på  $4.5 \times I_N$  i 30 sekunder med min. 570 sekunder mellem slutningen af en start og begyndelsen af den næste.

**145 A: AC-53b 4.5-30 : 570**



Kort sagt har en softstarter mange strøm- mærkedata. Disse mærkedata er afhængige af de start- hhv. fuldlast- strømme og driftsydelser, der kræves af applikationen.

For at kunne sammenligne mærkninger på forskellige softstartere er det vigtigt at sikre, at driftsparametrene er identiske.

### Modelvalg



**NB!**

For fuldt ud at forstå procedurerne til modelvalg er det vigtigt at have god viden om de fundamentale principper for softstarteres mærkning. Læs venligst foregående afsnit i denne manual, *Softstarterens mærkedata*.

Der kan foretages modelvalg på to måder. Hvad der er det bedste, afhænger af de individuelle omstændigheder for applikationen. Den lokale leverandør kan også bidrage med gode råd.

### Procedure for valg af softstarter

Denne metode er god til typiske industrielle applikationer, hvis arbejdsområde ligger inden for MCD3000-standardmodellens mærkedata på 10 starter pr. time, 50% arbejdsperiode, 40°C, <1000 meter.

1. Anvend tabellen nedenfor til at fastlægge den typiske krævede startstrøm for den drevede last.
2. Se tabellerne mærkestrømsdata i afsnittet Specifikationer i denne manual og anvend den typiske startstrøm defineret ovenfor til at vælge en MCD3000 model med en  $I_N$ -mærkning højere end eller lig med motortypeskiltets  $I_N$ .

Applikation	Typisk startstrøm
<b>Generelt &amp; vand</b>	
Røreværk	4.0 x FLC
Centrifugalpumpe	3.5 x FLC
Kompressor (skrue, ubelastet)	3.0 x FLC
Kompressor (stempel, ubelastet)	4.0 x FLC
Transportbånd	4.0 x FLC
Ventilator (dæmpet)	3.5 x FLC
Ventilator (udæmpet)	4.5 x FLC
Mixer	4.5 x FLC
Pumpe med positiv fortrængning	4.0 x FLC
Dykpumpe	3.0 x FLC
<b>Metaller &amp; minedrift</b>	
Transportbånd	4.5 x FLC
Støvsamler	3.5 x FLC
Slibemaskine	3.0 x FLC
Hammermølle	4.5 x FLC
Stenkuser	4.0 x FLC
Rulletransportør	3.5 x FLC
Valsemaskine	4.5 x FLC
Tumbler	4.0 x FLC

Applikation	Typisk startstrøm
Kabeltrækmaskiner	5.0 x FLC
<b>Fødevarerbearbejdning</b>	
Flaskevasker	3.0 x FLC
Centrifuge	4.0 x FLC
Tørrer	4.5 x FLC
Kværn	4.5 x FLC
Palleteringsmaskine	4.5 x FLC
Separator	4.5 x FLC
Skæremaskine	3.0 x FLC
<b>Papirmasse og papir</b>	
Tørrer	4.5 x FLC
Re-pulper	4.5 x FLC
Makuleringsanlæg	4.5 x FLC
<b>Petrokemisk industri</b>	
Kuglemølle	4.5 x FLC
Centrifuge	4.0 x FLC
Ekstruder	5.0 x FLC
Skruetransportør	4.0 x FLC
<b>Transport &amp; maskinværktøj</b>	
Kuglemølle	4.5 x FLC
Slibemaskine	3.5 x FLC
Materialetransportør	4.0 x FLC
Palleteringsmaskine	4.5 x FLC
Presse	3.5 x FLC
Valsemaskine	4.5 x FLC
Rotations bord	4.0 x FLC
<b>Tømmer &amp; træprodukter</b>	
Båndsav	4.5 x FLC
Flishugger	4.5 x FLC
Rundsav	3.5 x FLC
Afbarker	3.5 x FLC
Hjørnejern	3.5 x FLC
Hydraulisk power-pack	3.5 x FLC
Høvlemaskine	3.5 x FLC
Slibemaskine	4.0 x FLC

**NB!**  
 De ovennævnte startstrømskrav er typiske og passende i de fleste tilfælde. Startmomentkravene på motorenes og maskinernes ydelse varierer imidlertid. Benyt den avancerede modelvalgsprocedure med henblik på større præcision.

**NB!**  
 Kontakt den lokale leverandør vedrørende applikationer, hvor der arbejdes uden for standard-MCD3000'ens nominelle ydelse på 10 starter pr. time, 50% arbejdscyklus, 40°C, <1000 meter.

#### Avanceret modelvalgsprocedure

Denne metode anvender data om motor og last for at fastlægge den krævede startstrøm og påtager sig drift inden for standard-MCD3000'ens nominelle ydelse på 10 starter pr. time, 50% arbejdscyklus, 40°C, <1000 meter.

Der bør anvendes avanceret modelvalg, hvor typiske tal, der er oplyst i standardmodellens valgprocedure,

ikke anses for at være sikre nok. Det anbefales også at benytte avanceret modelvalg ved applikationer med høj inertie og installationer, der omfatter store motorer, hvor motorens startydelse kan variere meget.

1. Beregn det krævede startmoment som en procentdel af motorens fuldlastmoment (FLT / M<sub>N</sub>).

Normalt vil maskinleverandører være i stand til at levere data vedrørende startmomentkravene for deres maskiner. Hvor disse data ikke er angivet som en procentdel af motorens FLT / M<sub>N</sub>, skal dataene konverteres.

En motors fuldlastmoment kan beregnes således:

$$\text{Motor FLT (NM)} = \frac{9550 \times \text{Motor kW}}{\text{Motor Full Speed RPM}}$$

$$\text{Motor FLT (lb-ft)} = \frac{7040 \times \text{Motor kW}}{\text{Motor Full Speed RPM}}$$

2. Beregn det minimale startmoment, der kræves af motoren for at præstere det krævede moment som beregnet ovenfor.

$$I_{ST} = LRC \times \sqrt{\frac{T_{ST}}{LRT}}$$

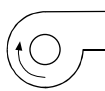
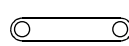

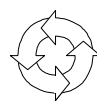
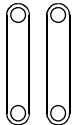
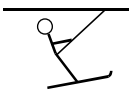
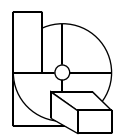
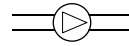
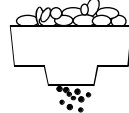
T<sub>ST</sub> / M<sub>ST</sub> = krævet startmoment  
 I<sub>ST</sub> = krævet startstrøm  
 LRC (I<sub>ST</sub>) = Motorens startstrøm  
 LRT (M<sub>ST</sub>) = Motorens startmoment

3. Se mærkedata-tabellerne i afsnittet Specifikationer i denne manual. Vælg en startstrømssøjle i mærkedata-tabellerne, som er større end den krævede startstrøm, der er beregnet ovenfor. Anvend denne søjle til at vælge en MCD3000 model med en FLC / I<sub>N</sub>-mærkning, der er større end eller lig med motortypeskiltets I<sub>N</sub>.

#### ■ Typiske applikationer

MCD3000 softstartere kan være en fordel ved næsten alle motorstartapplikationer. Typiske fordele er fremhævet i tabellen nedenfor.

Applikation	Fordele
Pumper 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimeret hydraulisk stød i rørledninger under start og stop.</li> <li>• Reduceret startstrøm.</li> <li>• Minimeret mekanisk påvirkning af motorakslen.</li> <li>• Understrømsbeskyttelse forhindrer skader pga. blokerede rør eller lav vandstand.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisk resetfunktion sikrer kontinuerlig drift af ubemandede pumpestationer.</li> <li>• Faserotationsbeskyttelse forhindrer skader pga. modsat pumperotation.</li> <li>• Øjeblikkelig overbelastningsbeskyttelse forhindrer skader, forårsaget af, at der suges snavs ind i pumpen.</li> </ul>	<b>Ventilatorer</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Øget koblingslevetid pga. mindsket mekanisk "stress".</li> <li>• Reduceret startstrøm gør det muligt at starte store ventilatorer, når maks. strømkapacitet er begrænset.</li> <li>• Faserotationsbeskyttelse forhindrer kørsel i modsat retning.</li> </ul>
<b>Transportbånd</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Styret softstart uden mekaniske stød, så f.eks. flasker på et bånd ikke falder ved start, minimeret remstræk, reduceret kontravægt-påvirkning.</li> <li>• Styret stop uden mekaniske stød. Softstop.</li> <li>• Optimal softstartydelse selv ved varierende startbelastninger, f.eks. start af kultransportbånd med eller uden last.</li> <li>• Øget mekanisk levetid.</li> <li>• Vedligeholdelsesfrie.</li> </ul>	<b>Mixerere</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolig rotation under opstart mindsker mekanisk "stress".</li> <li>• Startstrømme er reduceret.</li> </ul>
<b>Centrifuger</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jævn momenttilførsel forhindrer mekanisk "stress".</li> <li>• Reducerede starttider i forhold til stjerne/trekantstart.</li> <li>• Reducerede stoptider. (d.c. bremse og softbremsning)</li> </ul>	<b>Båndsawe</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducerede savbåndsudskiftningstider, fordi MCD3000 softbremsning kan standse motoren hurtigt.</li> <li>• Øget savbåndslevetid, fordi momentstødene under start er elimineret.</li> <li>• Lettere savbåndsjustering. Langsom acceleration gør det muligt at 'spore' savbånd uden at køre langsomt.</li> <li>• Maks. overbelastningsevne er til rådighed ved drift under driftsoverbelastninger. MCD3000's motortermiske model er tilpasset de tilsluttede motorers faktiske overbelastningsevne og vil kun udløses, hvis det er absolut nødvendigt.</li> </ul>
<b>Skilifte</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceleration uden ryk øger skiløberkomforten og forhindrer svingende T-bjælker osv.</li> <li>• Reduceret startstrøm muliggør start af store motorer med svag strømforsyning.</li> <li>• Jævn og gradvis acceleration, uanset om skiliften er let eller hårdt belastet.</li> <li>• Faserotationsbeskyttelse forhindrer kørsel i modsat retning.</li> </ul>	<b>Flishuggere</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduceret startstrøm.</li> <li>• Øjeblikkelig overbelastningsudfald forhindrer mekanisk skade pga. fastsiddende materiale.</li> <li>• Reducerede decelerationstider gennem brug af bremsefunktion.</li> </ul>
<b>Kompressorer</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduceret mekanisk "stress" forlænger kompressorer, koblingers og motorers levetid.</li> <li>• Begrænset startstrøm gør det muligt at starte store kompressorer, når maks. strømkapacitet er begrænset.</li> <li>• Faserotationsbeskyttelse forhindrer kørsel i modsat retning.</li> <li>• Øjeblikkelig overbelastningsbeskyttelse forhindrer evt. skade, hvis der trænger flydende ammoniak ind i kompressorsneglen.</li> </ul>	<b>Knusemaskiner</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maks. overbelastningsevne ved kørsel under driftsoverbelastninger. MCD3000 motortermiske model er tilpasset de tilsluttede motorers faktiske overbelastningsevne og vil kun udløses, hvis det er absolut nødvendigt.</li> <li>• Maks. startevne til rådighed for start, hvis knusemaskinen standse, inden den var helt tom. MCD3000's termiske motormodel er tilpasset de tilsluttede motorers faktiske overbelastningsevne og vil tillade motoren at levere startmoment i længst mulige tid.</li> </ul>

■ **Effektfaktorkorrektion**

Hvis en softstarter anvendes med statisk fasekompenserings- batteri, skal det tilsluttes ved softstarterens tilgangsside.



Tilslutning af kondensatorer for fasekompensering ved softstarterens udgang vil medføre skade på softstarteren.

■ **Hovedstrømskontaktør**

MCD3000 softstartere kan køre med eller uden en hovedkontaktør. Sørg for, at tilslutningen opfylder lokale regulativer, hvis MCD3000 installeres uden en hovedkontaktør.

Ved anvendelse af en hovedkontaktør eller lignende fysisk frakobling opnås en bedre afbrydelse i slukket tilstand end med softstarterens tyristorer alene. Dette forbedrer operatørsikkerheden og fjerner risikoen for, at ekstreme forstyrrelser i forsyningsspændingen kan beskadige softstarterens tyristorer, mens de er afbrudt.

Spændingsforstyrrelser kan resultere i resonans på forsyningsiden, hvis der anvendes kondensatorbatteri. I disse tilfælde kan en hovedkontaktør med fordel anvendes.

Hvis der anvendes en hovedkontaktør samt enten softstop eller d.c. bremsefunktioner, kan hovedkontaktøren ikke åbnes før ved slutningen af stoppet. I disse tilfælde bør MCD3000 benyttes til styring af ho-

vedkontaktøren. Indstil den programmerbare relæudgang A eller B til hovedkontaktør.

Som et alternativ til en hovedkontaktør kan enten en afbryder med en nulspændingsudløser drevet af MCD3000 n.c. relæudgang eller en motorstyret afbryder overvejes.

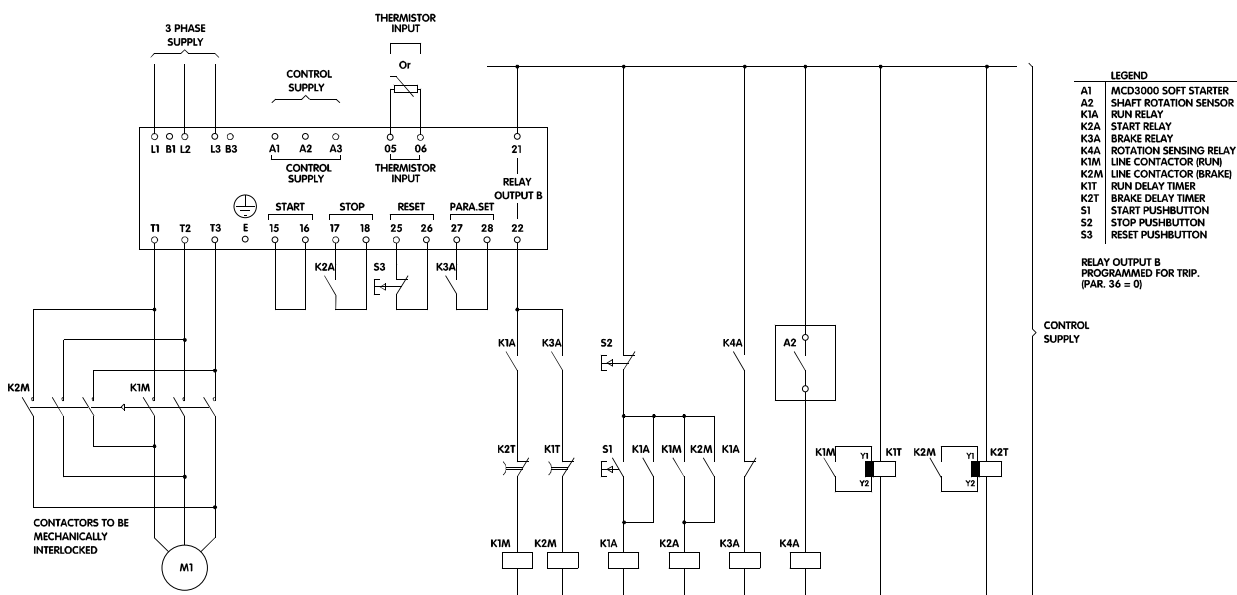
■ **Softbremning**

Ud over d.c. bremsefunktionen kan MCD3000 softstartere konfigureres til 'Softbremning'. Softbremning giver større bremsemoment og mindre motoropvarmning. Softbremning bør overvejes til højintertbelastninger såsom flishuggere, knusemaskiner, båndsave osv.

Til implementering af softbremning anvendes MCD3000 sammen med reverseringskontaktør og en rotationsføler. Når der skal standses, vendes forsyningsstrømmens faserotation, og motoren softstartes i modsat retning, hvorved den yder et bremsemoment. Rotationsføleren anvendes til at standse bremningen, når motoren er holdt op med at rotere.

MCD3000's sekundære parametergruppe (Par. 25-33) kan anvendes til at styre bremsemomentet uafhængigt af startparametrene. Dette gøres ved at indstille startydelsen ved hjælp af den primære parametergruppe (Par. 1-9) og bremseydelsen ved hjælp af den sekundære parametergruppe (Par. 25-33). Når et stop påbegyndes, aktiveres den sekundære parametergruppe.

Softbremning (diagram)





### ■ Fejlprocedure

MCD3000 softstartere indeholder en række beskyttelsesfunktioner. Fejl, der identificeres af disse systemer, angives med en fejlkode på det lokale kontrolpaneldisplay. Følgende afsnit i denne manual forklarer fejlkoderne og de nødvendige tiltag. Procedurer for fejl, der ikke identificeres med en fejlkode, får en detaljeret behandling i afsnittet Generelle fejl.



Softstarterens spænding er farlig, når udstyret er tilsluttet til netforsyningen. Arbejde på udstyret skal udføres af dertiluddannet personale. Afbryd net-forsyningen til maskinen og overhold alle sikkerhedsforskrifter, inden der foretages vedligeholdelses- eller reparationsarbejde på udstyret.

### ■ Trip- Fejlkoder

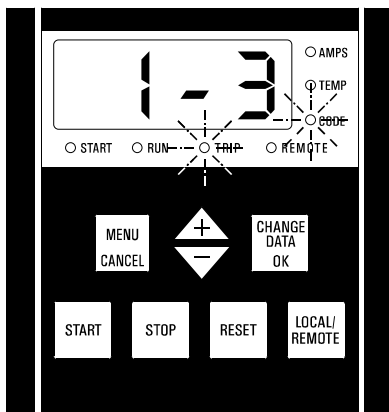
Når en beskyttelsesfunktion er i drift, går MCD3000 i trip- tilstand og viser følgende data.

- Trip-lampen lyser
- [CODE]-lampen lyser for at indikere, at displayet viser fejlkodedataene

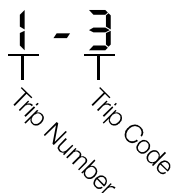


#### NB!

Det er muligt at se motortemperaturen, som den er beregnet af MCD3000's motortermiske model, ved at bruge knapperne [+/-] til at scrolle på det numeriske display mellem strøm [AMPS], temperatur [TEMP] og fejlkode [CODE].



fejlkodens data består af to dele.



Det første ciffer indikerer trip- nummeret. (MCD3000 har en trip- fejllog, der registrerer de sidste otte trip-tilfælde, hvor trip- nummer 1 er det seneste trip. Se beskrivelsen af fejlloggen i næste afsnit af manualen).

Det andet ciffer indikerer årsagen til fejlen.

Kode	Årsag & afhjælpning
0	<b>SCR kortsluttet.</b> MCD3000 har detekteret en kortsluttet SCR. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> <li>• Kontakt den lokale leverandør, hvis problemet fortsætter.</li> </ul>
1	<b>Max starttids trip</b> Softstarteren har brugt længere tid til at starte, end den, der er indtastet i par. 10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestem og afhjælp årsagen til, at motoren har brugt for lang tid til opstart.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> </ul>
2	<b>Overstrømsfejl.</b> Motoren har været udsat for en overbelastningstilstand, der overstiger den termiske kapacitet, som den er programmeret i Par. 6 <i>Motorens termiske kapacitet</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Find og korriger årsagen til overbelastningen.</li> <li>• Vent, til motoren er afkølet tilstrækkeligt til at kunne genstartes.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> </ul> I en nødsituation, hvor det er problematisk at genstarte motoren straks og overbelastningsbeskyttelsen er en sekundær ting, kan MCD3000's overbelastningsbeskyttelse resettes ved at fjerne styrespændingen midlertidigt.
3	<b>Motortermistorfejl.</b> Termistorer i motoren har indikeret en overtemperatur. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Find og korriger årsagen til motoroverophedningen.</li> <li>• Vent, til motoren er afkølet tilstrækkeligt til at kunne genstartes.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> </ul> Hvis der ikke er tilsluttet nogen termistorer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sørg for, at der er et lukket kredsløb over MCD3000's motortermistorindgangsklemmer.</li> </ul>

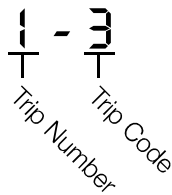
Kode	Årsag & afhjælpning
<b>4</b>	<b>Faseubalancefejl.</b> En ubalance i fasestrømmene har overstegt de grænser, der er programmeret i Par. 7 <i>Følsomhed over for faseubalance</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller forsyningsspændingen.</li> <li>• Kontroller motorkredsen.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> <li>• Kontroller fasestrømme.</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Forsyningsfrekvensfejl.</b> Forsyningsfrekvensen har bevæget sig uden for de tilladte grænser. Se generelle tekniske data. Net-forsyningssvigt registreres som 0 Hz og kan medføre fejl 5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Find og korriger årsagen til frekvensforandringerne.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Faserotationsfejl.</b> Faserotationsbeskyttelsen er blevet indstillet og der er registreret en forkert faserotation. Se Par. 11 <i>Faserotationsbeskyttelse</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korriger faserotationen.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> </ul>
<b>7</b>	<b>Øjeblikkelig overbelastningsfejl.</b> En øjeblikkelig overbelastning, der overstiger den grænse, der er programmeret i Par. 9 <i>Øjeblikkeligt overbelastningsstripunkt</i> , er blevet registreret. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Find og korriger årsagen til den øjeblikkelige overbelastning.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Net- forsyningsfejl.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sørg for, at der er spænding til steder på MCD3000's indgangsklemmer (L1, L2 &amp; L3).</li> <li>• Sørg for, at motoren er korrekt tilsluttet til MCD3000's udgangsklemmer (T1, T2 &amp; T3).</li> <li>• Test MCD3000 strømmoduler (SCR'er) ved hjælp af SCR-testen, der beskrives senere i dette afsnit af manualen under overskriften Test- og måleprocedurer.</li> </ul>
<b>9</b>	<b>Understrømsfejl.</b> Motorens driftsstrøm er faldet til under den grænse, der er programmeret i Par. 8 <i>Understrømstripunkt</i> .

Kode	Årsag & afhjælpning
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Find og korriger årsagen til understrømstilstanden.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> <li>• Genstart motoren.</li> </ul>
<b>C</b>	<b>RS485 kommunikationsfejl.</b> RS485-forbindelsen til MCD3000 har været inaktiv i længere tid end programmeret i Par. 24 <i>Serial kommunikation - RS485 timeout</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Find og korriger årsagen til RS485-svigt.</li> <li>• Reset MCD3000.</li> </ul>
<b>e</b>	EEPROM læse-/skrivesvigt. MCD3000 har ikke været i stand til at læse/skrive til den interne EEPROM. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt nærmeste Danfoss-afdeling.</li> </ul>
<b>L</b>	<b>FLC områdefejl.</b> MCD 3000 har detekteret, at motoren er tilsluttet i 3 ledertilslutning, og at par. 1 eller par. 25 er indstillet ud over grænsen for maksimumstrømmen for den aktuelle MCD3000, når den er koblet som omtalt ovenfor. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducer FLC indstillingen og reset MCD3000. Bemærk, at fejlen ikke kan resettes før FLC indstillingen er rettet.</li> </ul>
<b>f</b>	<b>Starterovertemperatur.</b> Der er registreret en for høj kølekappetemperatur. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sørg for, at alle køleventilatorer virker.</li> <li>• Sørg for, at køleluften kan strømme frit ind i og ud af starteren.</li> <li>• Sørg for, at temperaturen på den køleluft, der går ind i MCD3000, ikke overstiger mærketemperaturen.</li> <li>• Reset og genstart MCD3000, efter at kølekappen har fået lov til at køle ned.</li> </ul>
<b>P</b>	<b>Motor tilslutningsfejl.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroller, at motoren er korrekt monteret til MCD3000.</li> </ul>

**■ Trip- fejllog**

Når MCD3000 går ind i en trip-tilstand, registreres årsagen til fejlen i en fejllog. Fejlloggen registrerer årsagen til de sidste otte trip-tilfælde. Hvert enkelt trip får

et nummer. Det seneste trip får nummer 1, mens det ældste får nummer 8.



1 = Most recent trip  
 2 = Previous trip  
 ↓  
 8 = Oldest trip



**NB!**

Der skal være styrespænding, for at MCD3000 kan registrere årsagen til et trip. Derfor registreres trip, der fremkaldes af eller involverer et tab af styrespænding, muligvis ikke.

Fejlloggen findes således:

- Gå ind i programmeringsfunktionen og gå til Par. 45, *Udfaldslog*.
- Tryk på knappen [CHANGE DATA/OK] for at se det seneste trip.
- Brug knapperne [+/-] til at scrolle gennem udfaldsloggen.

Der kan anbringes en 'markør' i fejlloggen for at lette identifikationen af trip, der er sket, efter at markøren er blevet anbragt.

Markøren placeres således:

- Gå ind i programmeringsfunktionen og gå til Par. 45 *Udfaldslog*.
- Tryk på knappen [CHANGE DATA/OK] for at se fejlloggen.
- Tryk på knappen [CHANGE DATA/OK] og hold samtidig knapperne [+], [-] nede.

Markøren sættes ved det seneste trip og vises som bogstavet 'A' vist nedenfor.

1-A



**NB!**

Markører kan ikke placeres lige efter hinanden. Der skal være mindst et trip mellem hver enkelt markør

■ **Generelle fejl**

Symptom	Årsag & afhjælpning
Starter vil ikke køre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forkert eller manglende styrespænding. Sørg for, at den korrekte spænding er til stede. (Klemme A1,A2 &amp; A3)</li> <li>• MCD3000 er indstillet til programmering. Forlad programme-</li> </ul>

Symptom	Årsag & afhjælpning
	<p>ringstilstanden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betjenings knapper er ikke aktive. Sørg for, at MCD3000 er indstillet til lokal betjening (se nærmere detaljer i Par. 20 <i>Lokal-/fjernstyringsfunktion</i>), hvis det forsøges at anvende startknappen på det lokale kontrolpanel.</li> <li>• Fjernstyringsindgange er ikke aktive. Sørg for, at MCD3000 er indstillet til fjernstyring ( se nærmere detaljer i Par. 19 <i>Lokal-/fjernbetjening</i> ), hvis det forsøges at anvende styreklemmerne på MCD3000.</li> <li>• Fjernbetjeningssignalet start virker ikke. Sørg for, at fjernstyringskontakterne er korrekt tilsluttet og fungerer, som de skal, hvis det forsøges at bruge fjernbetjent start på MCD3000. Gør dette ved samtidig at respektere fjernstyringsindgangenes lamper. Lamperne lyser, når der er en signallerne er i orden. Ud over startsignalet skal der være en spænding på stop og resetindgangene, for at softstarteren kan fungere.</li> <li>• Genstartsforsinkelse aktiv. Der kan foretages en ny start inden for den programmerede genstartsforsinkelsesperiode. (Se nærmere detaljer i Par. 15 <i>Genstartforsinkelse</i>)</li> <li>• Auto-reset aktiv. Hvis der har været et trip, og auto-resetfunktionen er på ON, er MCD3000 indstillet til auto-reset. Dette inkluderer en resetforsinkelsesperiode, hvorunder der ikke kan påbegyndes en start uden først at resette starteren. (Se nærmere detaljer i Par. 39, 40, 41 &amp; 42 <i>Automatisk reset</i>)</li> </ul>
Starter vil ikke gå ind i programmerings-tilstand.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starter kører. Stands starteren og forsøg igen.</li> <li>• Ukorrekt eller ingen styrespænding. Sørg for, at den korrekte forsynings-spænding tilføres. (Klemme A1,A2 &amp; A3)</li> </ul>
Programindstillinger kan ikke foretages.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skrivebeskyttelse er aktiv. Indstil Par. 48 <i>Parameterlås</i> til læse/skrive.</li> <li>• Forkert programmeringsprocedure. Brugerprogrammerede indstillinger skal lagres ved hjælp af knappen [CHANGE DATA/OK], før der gås vi-</li> </ul>

Symptom	Årsag & afhjælpning
DOL eller ustyret start.	<p>dere til andre parametre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kondensatorer til faseforskydningskorrektur tilsluttet til starterudgang. Fjern evt. kondensatorbatteriet fra starterudgangen. Kontroller for skade på softstarterens strømmoduler ved at udføre SCR-testen, som er detaljeret beskrevet i næste afsnit af denne manual.</li> <li>Softstarters strømmoduler beskadigede. Kontroller for skade på softstarterens strømmoduler ved at udføre SCR-testen, som er detaljeret beskrevet i næste afsnit af denne manual.</li> <li>Softstarters styrekort beskadiget. Kontroller softstarterens styrekort ved at udføre styrekorttesten, som er detaljeret beskrevet i næste afsnit af denne manual.</li> </ul>
Motor vil ikke accelerere til fuld hastighed.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilstrækkelig startstrøm. Kontroller belastningen. Øg den startstrøm, motoren får, ved at justere Par. 2 <i>Strømgrænse</i>.</li> </ul>
Ujævn motordrift og trip.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meget lille motor, der styres af en stor softstarter. Den strøm, der trækkes af meget små motorer, der nogle gange anvendes til at teste softstarterinstallationer, kan være for lav til at "trigge" softstarterens SCR'er. Øg motorstørrelsen.</li> </ul>
MCD3000-display viser et 'h'	<p>Knappen [START] på MCD3000's lokale kontrolpanel sidder fast. frigør knappen for at retablere normal drift.</p> <p><b>h</b></p>

**DRIFT- FUNKTIONSTEST:**

Denne procedure tester, om MCD3000 fungerer korrekt under kørsel.

- Mål spændingen hen over hver enkelt fase (L1-T1, L2-T2, L3-T3) på softstarteren. Et spændingsfald på ca. 1 V a.c. eller mindre indikerer, at starteren fungerer korrekt.

**STRØMKREDSTEST:**

Denne procedure tester MCD3000's strømkreds, inklusive SCR, ? trigger kredsløb og printplade.

- Demontér den indkommende net-forsyning (L1, L2, L3 og styrespænding) fra starteren.
- Demontér motorkablerne (T1, T2, T3) fra starteren.
- Sørg for, at ? trigger kredsløbene forbliver tilsluttet under testene.
- Mål modstanden mellem indgangen og udgangen på hver enkelt fase (L1-T1, L2-T2, L3-T3) ved hjælp af en 500 V d.c. isolationstester (lavspændingsohmmetre eller multimeter er ikke tilstrækkelige). Modstanden bør være tæt ved 33 k $\Omega$ .
- Hvis den målte modstand hen over SCR måler under ca. 10 k $\Omega$ , bør SCR udskiftes.
- Hvis modstanden målt hen over SCR er større end 33 k $\Omega$ , kan der være en fejl på en styreprintplade eller ? trigger kredsløbet.

**STYREKLEMMETEST:**

Denne procedure verificerer integriteten af de kredse, der er tilsluttet nogen af fjernbetjeningsindgangene, Start, Stop, Reset og Parametergruppe.

- Mål hen over hver enkelt indgang ved hjælp af et voltmeter. Hvis der måles 24 V d.c., når kredsen er sluttet, er kontakten/styringen ikke tilsluttet korrekt eller er fejlbehæftet.

**■ Test- og måleprocedurer**

Følgende test- og måleprocedurer kan anvendes til at verificere starterens drift.

**STARTFUNKTIONSTEST:**

Denne procedure tester, om MCD3000 fungerer korrekt under start.

- Beregn den forventede startstrøm ved at multiplicere Par. 1 *Motor FLC* /  $I_N$  med Par. 2 *Strømgrænse*, eller Par. 25 *Motor FLC* med Par. 26 *Strømgrænse*, hvis den sekundære parametergruppe testes.
- Påbegynd en start og mål den faktiske startstrøm.
- Hvis den målte startstrøm er lig med den beregnede strøm, fungerer starteren korrekt.



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

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

---

