



# Design Guide

FCD 300

## Indholdsfortegnelse

<b>1 Decentralt idégrundlag</b>	<b>5</b>
Introduktion	5
Decentrale fordele ved udformningen	6
Applikationseksempler	13
Produktdesign Guide	16
Bestillingsformular	21
Pc-softwareværktøjer	22
Tilbehør	22
Kommunikation	24
God monteringspraksis	27
Servicering af Danfoss decentrale produkter	30
<b>2 Introduktion til FCD 300</b>	<b>31</b>
Sikkerhed	32
Højspændingsadvarsel	32
Disse regler angår din sikkerhed	32
Advarsel imod utilsigtet start	32
Teknologi	33
CE-mærkning	35
<b>3 Montering</b>	<b>37</b>
Mekaniske mål	37
Mekaniske mål, motormontering	37
Mekaniske mål, enkeltstående montering	37
Generelle oplysninger om elektrisk installation	40
Elektronikken er købt uden installationsboks	41
EMC-korrekt elektrisk installation	43
Jording af skærmede styrekabler	45
Kurveblad	46
RFI-afbrydere J1, J2	46
Elektrisk installation	47
Placering af klemmer	47
Nettilslutning	48
For-sikringer	48
Motortilslutning	49
Motoren omdrejningsretning	49
Net- og motortilslutning med serviceafbryder	50
Tilslutning af HAN 10E-motorstik til T73.	50
Parallelkobling af motorer	50
Motorkabler	51

Termisk motorbeskyttelse	51
Bremsemodstand	51
Styring af mekanisk bremse	52
Elektrisk installation, Styrekabler	52
Tilslutning af følere til M12-stik til T63 og T73	53
Elektrisk installation, Styreklemmer	53
Pc-kommunikation	54
Relætilslutning	54
Tilslutningseksempler	55
<b>4 Programmering</b>	<b>61</b>
LCP-betjeningsenhed	61
LCP 2-styreenhed, option	61
Parametervalg	65
Parametergruppe 0-** Drift og display	66
Setup konfiguration	67
Parametergruppe 1-** Belastning og motor	72
DC-bremsning	76
Parametergruppe 2-** Referencer og grænser	80
Referencehåndtering	80
Referencefunktion	83
Parametergruppe 3-** Indgange og udgange	86
Parametergruppe 4-** Specielle funktioner	93
PID-funktioner	95
Feedback-håndtering	97
Seriel kommunikation	101
Styreord i henhold til FC-protokol	106
Statusord i henhold til FC-profil	107
Hurtig I/O FC-profil	108
Styreord i henhold til Fieldbus-profil	109
Statusord iflg. profidrive protokol	110
Parametergruppe 5-** Seriel kommunikation	112
Parametergruppe 6-** Tekniske funktioner	118
<b>5 Alt om FCD 300</b>	<b>121</b>
Bremsemodstand	121
Dynamisk bremsning	121
Intern bremsemodstand	125
Særlige forhold	128
Galvanisk adskillelse (PELV)	128
Lækstrøm til jord og RCD-relæ (fejlstrømsafbryder)	128
Ekstreme driftsforhold	129

dU/dt på motor	129
Kobling på indgangen	129
Akustisk støj	130
Temperaturafhængig switchfrekvens	130
Derating for lufttryk	131
Derating for kørsel ved lav hastighed	131
Længde på motorkabler	131
Vibrationer og rystelser	131
Luftfugtighed	131
UL-Krav	131
Virkningsgrad	132
Forstyrrelser i netforsyningen/Harmoniske	132
Effektfaktor	133
Emissionstestresultater i overensstemmelse med generiske standarder og PDS - produktstandard	133
Immunitetsprøveresultat i henhold til generiske standarder, PDS-produktstandarder og grundlæggende standarder	133
Aggressive miljøer	134
Rengøring	134
Statusmeddelelser	136
Advarsler/Alarmeddelelser	136
Advarselsord, udvidet statusord og Alarmord	138
Generelle tekniske data	139
Tilgængelig litteratur	143
Fabriksindstillinger	144
<b>Indeks</b>	<b>148</b>

**1**

# 1 Decentralt idégrundlag

# 1

## 1.1 Introduktion

Danfoss var den første virksomhed i verden, der fremstillede og leverede frekvensomformere til trinløs hastighedsstyring af trefasede vekselstrømsmotorer. Indtil da kørte vekselstrømsmotorer ved den hastighed, som blev fastsat af hovedstrømforsynings frekvens.

Produktionen af frekvensomformere begyndte i 1968. Den første frekvensomformer var også den første decentraliserede frekvensomformer, da den blev monteret ved siden af motoren.

Den første frekvensomformer var fuldstændig indkapslet og fyldt med silikoneolie, som skulle afkøle den, da halvledere på daværende tidspunkt var meget ineffektive. Indkapslingen var udformet, så frekvensomformeren kunne monteres direkte i applikationen ved siden af motoren. Der var heller ingen problemer med faktorer som temperatur, vand, rengøringsmidler, støv og andre miljømæssige faktorer, selv ikke i barske miljøer.

I løbet af de næste årtier blev halvlederne gradvist forbedret. Luftkøling viste sig at være effektiv, og man gik bort fra at benytte oliekyling. Samtidig steg brugen af frekvensomformere markant. PLC'er vandt fodfæste på området for avanceret applikationsstyring, og det blev mere og mere almindeligt at montere frekvensomformere i et enkelt skab i stedet for flere steder rundt på fabrikken.

Takket være kontinuerlige forbedringer på området for halvledere og relaterede teknologier - som f.eks. Fieldbus-teknologi - kan det nu igen betale sig at overveje at montere frekvensomformerne tæt på motorerne, hvorved man opnår fordelene ved decentral montering og samtidig undgår ulemperne ved de allerførste oliefyldte frekvensomformere.

AI udvikling inden for automation i industrien er baseret på muligheden for at sende og modtage data fra den applikation, der er nødvendig for at styre processen. Der monteres flere og flere følere, og der sendes mere og mere data til den centrale PLC-styring. Denne udvikling afhænger af et øget brug af Fieldbus-systemer.

Inden for branchen lyder det, at op til 30 % af alle frekvensomformere vil blive monteret decentralt i løbet af de næste par år, og vi oplever utvivlsomt en udvikling hen imod distribuerede intelligente styreenheder, da flere og flere komponenter og applikationer udvikles til decentrale monteringer.

Denne bog er en generel introduktion til de grundlæggende funktioner inden for den decentrale monteringsfilosofi for motorregulatorer og en beskrivelse af forskellene i forhold til det centrale idégrundlag. Den vil hjælpe dig med at vælge det bedst egnede koncept og vil vejlede dig, når du skal vælge de rette produkter.

I bogen finder du også omfattende oplysninger om decentrale produkter fra Danfoss.

## 1.2 Decentrale fordele ved udformningen

I det følgende vil vi fokusere på beskrivelsen af decentral montering af frekvensomformere, her kaldet motorregulatorer.

Der findes to topologiske idégrundlag for opstilling af motorregulatorinstallationer i et anlæg, her kaldet "centrale" og "decentrale" installationer. De to typologier illustreres i figuren.

I en central installation:

- Motorregulatorerne placeres centralt

I en decentral installation:

- Motorregulatorerne distribueres i hele anlægget og monteres direkte på eller ved siden af den motor, de styrer

Decentral betyder ikke *fri for styreskab*, men skal forstås på den måde, at skabets enorme størrelse kan reduceres takket være det innovative design af de komponenter, der skal placeres decentralt. Der vil fortsat være behov for skabe til effektfordeling og til generel styring, og i nogle brancher, navnlig inden for forarbejdning, hvor der er behov for eksplosionsbeskyttelse, vil centrale skabe fortsat være den bedste løsning.

Ved at placere den avancerede og pålidelige elektronik, der er nødvendig for en problemfri, følsom og økonomisk drift af motoren, ved siden af - eller direkte på - motoren, fremmes modularisering, og der opnås en dramatisk reduktion af udgifter til kabelføring og EMC-problemer. Flere fordele:

- De pladskrævende motorregulatorskabe i lange rækker med centraliserede tavler fjernes
- Mindre arbejde med indbygning og kabelføring af lange skærmede motorkabler i de tilfælde, der kræver særlig opmærksomhed på EMC-termination
- Varmeafgivelsen fra effektelektronikken flyttes fra tavlen ind i anlægget
- Standardiserede modulariserede maskindele reducerer den tid, der bruges på designprocessen og time-to-market
- Idriftsætningen er nemmere og hurtigere

Decentral motorstyring vinder hurtigt fodfæste på trods af fordelene ved det centrale regulatoridégrundlag:

- ikke behov for ekstra plads rundt om motoren eller tæt ved motoren
- ingen kabelføring af styrekabler til anlægget
- uafhængigt af miljøet i anlægget

### 1.2.1 Direkte omkostningsbesparelser

Motorregulatorer til decentrale installationer skal konstrueres, så de kan modstå barske miljøer i fremstillingsområder - navnlig de miljøer, der findes i fødevarer- og drikkevareindustrien, hvor det er nødvendigt med jævnlige nedvaskninger. Dette øger naturligvis prisen på frekvensomformeren. Denne stigning mere end udlignes af besparelserne på udgifterne til skabe og kabler.

Der kan opnås en væsentlig besparelse på kablerne, hvilket demonstreres af følgende eksempel.

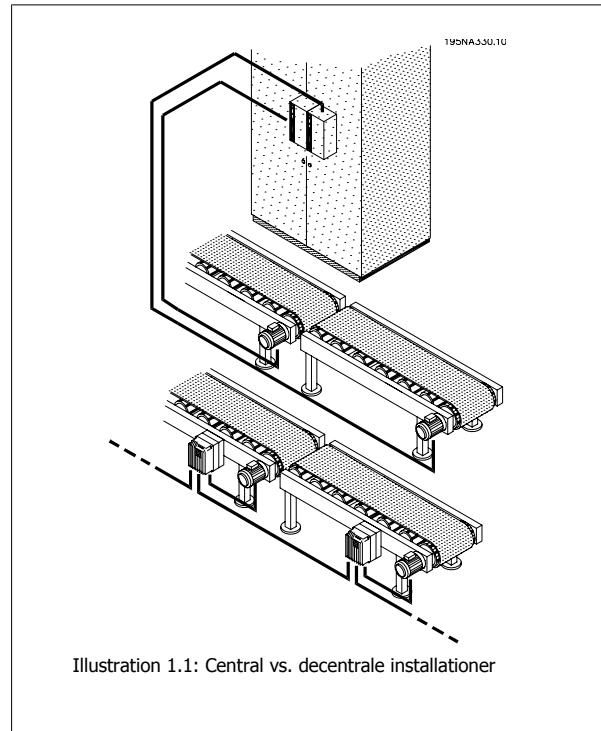
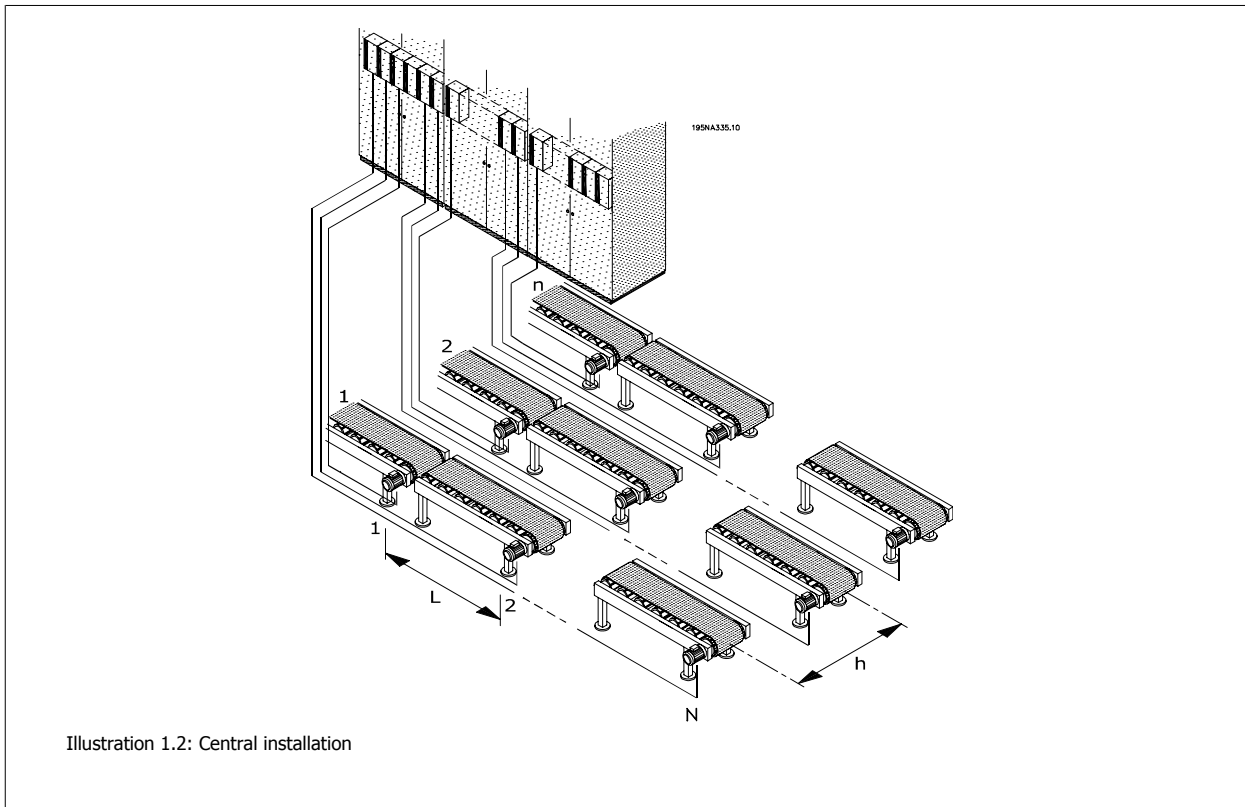


Illustration 1.1: Central vs. decentrale installationer

Figuren illustrerer en installation med motorer, der er fordelt i et antal rækker med flere motorer i hver, som det ses i f.eks. parallelle tappe- eller bagerisamlebånd i fødevare- og drikkevareindustrien. Dette eksempel viser, at der er behov for effektkabler fra de centralt placerede frekvensomformere til motorerne.



Frekvensomformerne er fordelt med lige lange mellemrum med afstand L mellem hver frekvensomformer og afstand h mellem hver række og også med afstand h fra det/den centrale effektindløb/skabsplacering til den første række. Der er n rækker og N frekvensomformere i hver række.

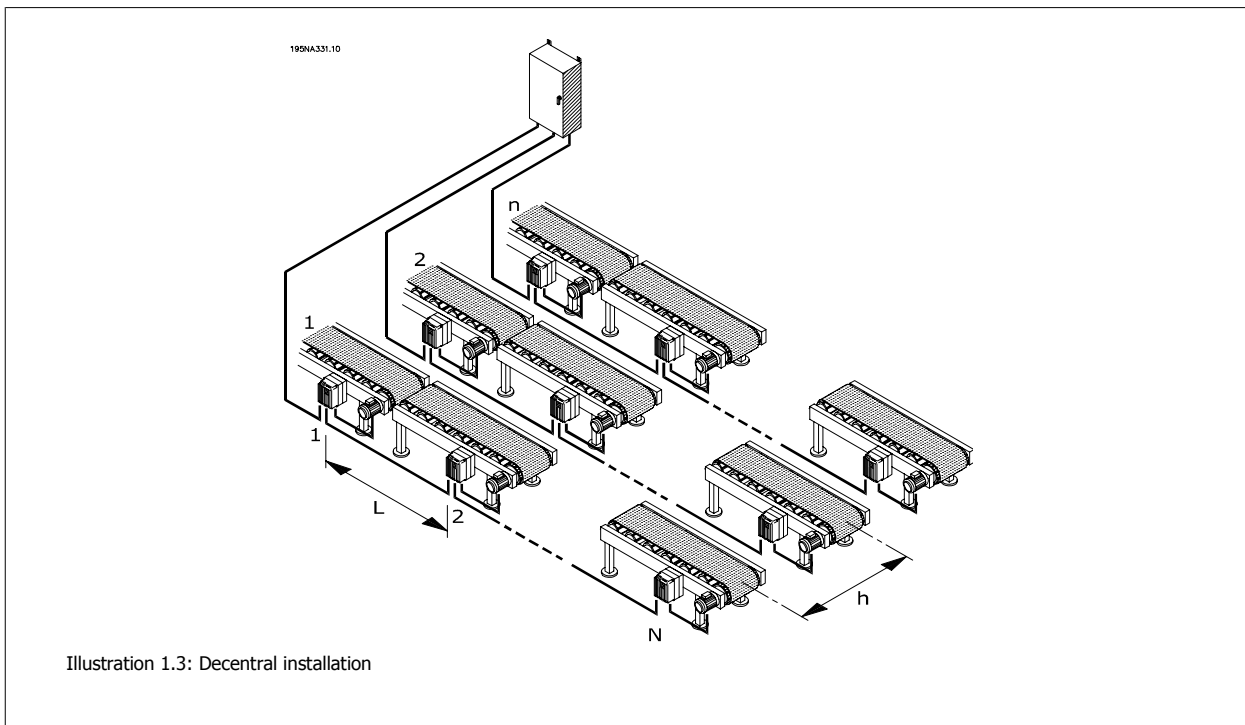
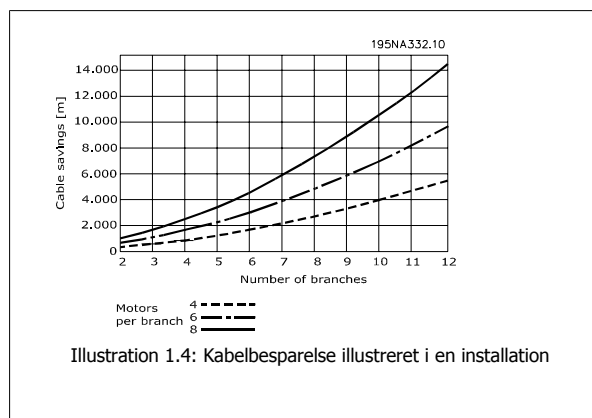




Illustration 1.4 viser, hvordan det trefasede forsyningskabel kan distribueres med effektløje fra en motor (frekvensomformer) til den næste. Den mulige besparelse på kabler illustreres i illustration xx. Figuren viser kabelbesparelsen som en funktion af antal motorer og antallet af linjer ved en afstand på 10 m mellem hver motor og 20 m mellem hvert kabel.



Der opnås væsentlige besparelser alene på længden af effektkabler. Figuren viser kun besparelsen for effektkabler. Dertil skal lægges fordele ved uskærmede/skærmede kabler og kabelmål.

### Virkelig case

Beregninger, som er foretaget for en specifik, typisk tappelinje med 91 stk. 1,5 kW-motorer, hvor der tages højde for kabelmålene, viser følgende besparelser på kabler og termineringer:

- Antallet af kabeltermineringer reduceres fra 455 til 352
- Antallet af kabeltermineringer reduceres fra 364 til 182 takket være brug af motorregulatorer med indbyggede serviceafbrydere
- Længden på effektkablerne reduceres fra 6468 m til 1180 m, hvilket er en reduktion på 5288 meter, og der anvendes standardinstallationskabler i stedet for skærmede kabler.

Du kan læse mere i det følgende kapitel om *God monteringspraksis*

## 1.2.2 Designbesparelser

Slutbrugeren vil udskyde den endelige beslutning om indkøb af nyt udstyr - og vil starte produktionen så hurtigt som muligt, når der er blevet truffet en beslutning. Tilbagebetalingstiden og time-to-market skal være så kort som mulig. Derfor lægges der pres på både designfasen og idriftsætningsfasen.

Modularisering kan minimere gennemløbstiden. Selv fabrikanter af stort produktionsudstyr eller linjer benytter modularisering for at reducere gennemløbstiden. Der kan spares 40-50 % af den samlede tid fra design til løbende produktion.

Modulariseringsidégrundlaget kendes også fra udstyr som f.eks. pc'er og biler. I disse produkter anvendes moduler med godt beskrevne funktioner og brugergrænseflader. Det samme idégrundlag kan benyttes i fremstillingsindustrien, selvom de specifikke fysiske begrænsninger også spiller en rolle.

Produktionsudstyr opbygges ofte ved brug af forskellige basisbyggeblokke, hvor hver del benyttes forskellige steder i installationen. Som eksempler kan nævnes forskellige typer transportørsektioner og maskiner som f.eks. blandemaskiner, vægte, opfyldningsmaskiner, etiketteringsmaskiner, palleteringsmaskiner, emballeringsmaskiner osv.



I en ægte modular maskine er alle basiselementerne indeholdt i en selv bærende konstruktion, som for at fungere kun behøver elektricitet, vand, trykluft eller lignende.

Modularisering kræver derfor fordeling af intelligens til de særskilte sektioner og moduler.

Centrale installationer kan naturligvis også modulariseres, men i dette tilfælde vil motorregulatorerne være fysisk adskilt fra resten af modulet.

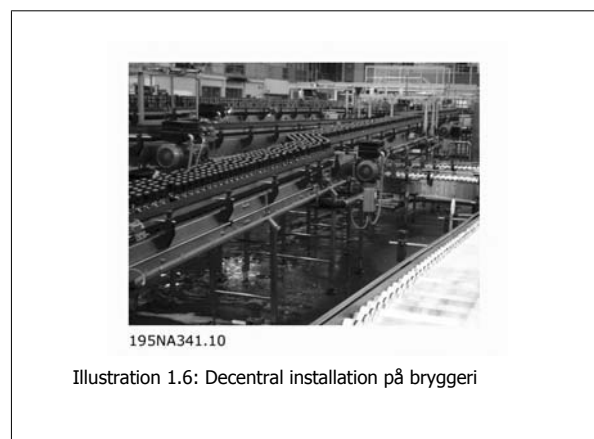
#### Færre skabe, mindre køling og færre kabelbakker

Der kan opnås flere besparelser ved brug af mindre skabe, mindre skabskøling og færre kabelbakker. Motorregulatorerne genererer varme, og de monteres ofte side om side pga. begrænset plads, som illustreret i illustration 1.5. Det er derfor nødvendigt med tvungen køling for at fjerne varmen.

#### Mindre idriftsætning

Den tid, slutbrugeren bruger på idriftsætning, reduceres markant med de decentrale løsninger - især når Fieldbus-kommunikationen kombineres med decentrale motorregulatorer.

*På et bryggeri i Australien har man monteret en linje med 96 decentrale frekvensomformere fra Danfoss, som er forbundet via DeviceNet. Der blev sparet en markant mængde tid, da idriftsætningen af frekvensomformerne med variabel hastighed kun tog et par dage. Bryggeriet anslår, at besparelsen nåede op på mere end 100.000 AUD i forhold til traditionelle centrale installationer.*



#### Minimalt behov for ekstra Fieldbus-kabler

Besparelserne på effektkablerne udlignes ikke af de ekstra udgifter til dyre Fieldbus-kabler. Fieldbus-kablerne forlænges i en decentral installation, men da Fieldbus-kablerne alligevel skal fordeles i anlægget for at forbinde følere eller fjernbetjente I/O-stationer, vil denne forlængelse være begrænset. Decentrale produkter fra Danfoss kan endda benyttes som fjernbetjente I/O-stationer til at forbinde følere med Fieldbussen og reducerer dermed de direkte udgifter yderligere.

## 1

### 1.2.3 Færdigmonteret intelligens

Maskineriets og applikationernes funktion afprøves som regel ved leverandøren. Maskinerne bygges, afprøves, kalibreres og skilles ad med henblik på transport.

Processen med at bygge applikationen op igen på arbejdspladsen forenkles markant, når den leveres i moduler med indbyggede motorregulatorer, da det kræver megen tid og uddannet personale at føre kabler og afprøve en applikation. Ved at bruge færdigmonterede, decentrale installationer reduceres både tiden og risikoen, da motorkabelføring, styring og følere allerede er monteret og bevares under transporten. Der er ikke længere behov for højt-specialiserede eksperter, og en større del af monteringen kan udføres af lokal arbejdskraft. Udgifterne til idriftsætning og OEM-ressourcer på arbejdspladsen reduceres.

### 1.2.4 Forbedret EMC

Der udsendes elektrisk støj, som er proportionel med kabellængden. Det meget korte - eller helt overflødige - kabel mellem motorregulatoren og motoren i decentrale installationer vil derfor reducere den udsendte elektriske støj. I decentrale installationer monterer maskinteknikeren som regel kablerne mellem motorregulatorerne og motorer i maskinen, og derfor skal kun effektkablerne og Fieldbus-kabler uden EMC-emission monteres på selve arbejdspladsen. Risikoen for at elektrisk støj fra motorregulatorer forstyrrer andet elektrisk udstyr pga. en fejlbehæftet montering bliver mindre, og du undgår tidskrævende fejlsøgning i idriftsætningsfasen, hvor der er en stram tidsplan.

### 1.2.5 Passer til både standard og særlige motorer

FCD 300 er udviklet til at regulere alle standard asynkrone vekselstrømsmotorer. Den kan tilpasses til særlige motortyper takket være den store fleksibilitet. Som eksempel kan nævnes den automatiske motortilpassningsfunktion (AMT, Automatic Motor Tuning). Ved at kombinere Danfoss-frekvensomformere og Danfoss-gearmotorer bliver det endnu lettere, da de passer sammen mekanisk, og alle motordata allerede er gemt i FCD 300-hukommelsen. De kombinerede motorfrekvensomformere leveres færdigmonterede direkte fra Danfoss, hvilket fjerner behovet for mekanisk montage mellem motor og regulator.

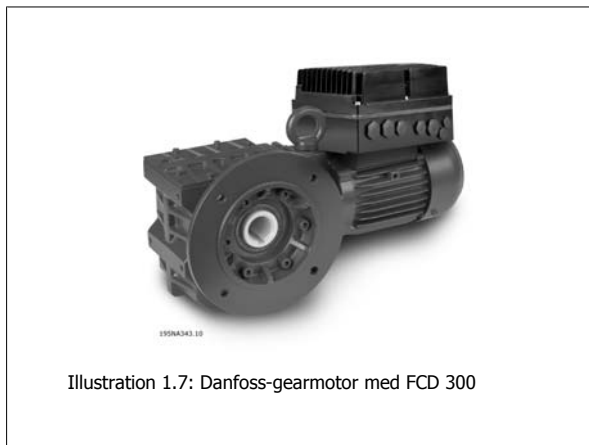


Illustration 1.7: Danfoss-gearmotor med FCD 300

### 1.2.6 Minimal varmeafsætning

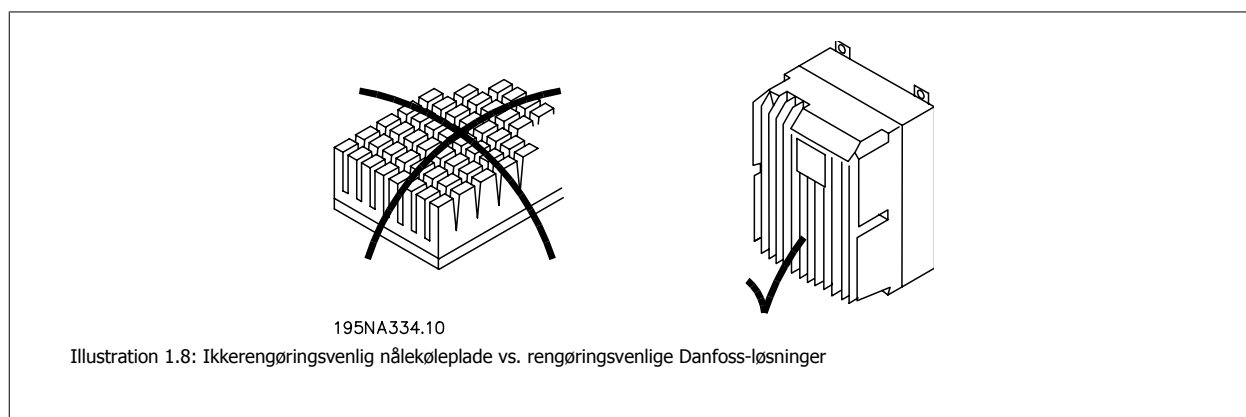
Frekvensomformere fra Danfoss benytter det enestående koblingsprincip Voltage Vector Control (VVC) til at generere motorspænding. Effektafsætningen i motoren er derfor takket være VVC-princippet det samme eller mindre end afsætningen i en motor, der er sluttet til netspændingen. Varmeafsætningen minimeres, og overophedning undgås. VVC-princippet sikrer på samme tid et nominelt moment ved nominel hastighed og fjerner lejestrømme.

### 1.2.7 Omgivelseshensyn

Frekvensomformere - både centraltmonterede og fordelte i anlægget - udsættes for omgivelserne. Motorregulatorerne håndterer højspænding og strøm på samme tid og skal derfor beskyttes mod støv og fugtighed, så de ikke går i stykker eller bryder sammen. Både fabrikanten og montøren skal tage højde for dette, og Danfoss Drives har ved udformningen af de decentrale produkter taget højde for begge aspekter.

Decentrale motorregulatorer skal også overholde øgede krav til hygiejneniveauer i lægemiddelindustrien og navnlig i fødevarer- og drikkevareindustrien, hvor frekvensomformerne udsættes for rengøringsmidler i lange perioder, højtryksspuling og lignende. Den udvendige del af de decentrale motorregulatorer skal udformes, så de kan opnå dette. Komplicerede køleplader, som vist i figuren, skal undgås, da de er vanskelige at rengøre og ikke er modstandsdygtige over for almindelige rengøringsmidler.

Decentrale frekvensomformere fra Danfoss er konstrueret til at overholde disse krav som vist i illustration 1.9. Der er ingen steder, der er svære at rengøre, der er ingen fuger eller fordybninger i blændehætterne, og kassen er belagt med en robust overfladebehandling, som er afprøvet til at kunne modstå almindeligt brugte rengøringsmidler.



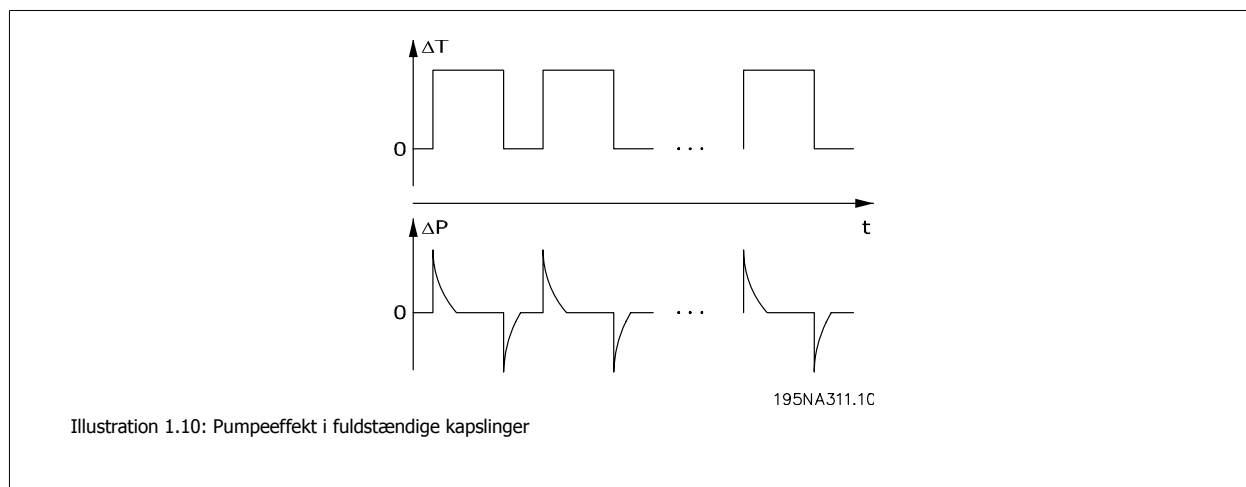
Alle hjørner er afrundede med henblik på at forebygge støvafsættelse, og afstanden mellem ribberne gør det muligt at rengøre med trykluft, spuling eller en børste.

Disse betragtninger er mere eller mindre irrelevante, hvis de ikke anvendes til alle elementerne, og standard vekselstrømsmotorer udformes som regel uden hensyntagen til disse problemer - og er desuden også ofte udstyret med indbyggede ventilatorer og køleribber, som begge er svære at rengøre. Danfoss har taget denne udfordring op ved at designe en række aseptiske gearmotorer. Disse motorer har ikke nogen ventilatorer og har kun glatte overflader. Både IP65-kapslingen og den særlige CORO-coating, som er modstandsdygtig over for syre, base og rengøringsmidler, der anvendes i fødevarer- og drikkevareindustrien, er standard. Se et foto af et eksempel på en aseptisk gearmotor fra sortimentet i illustration 1.10.



Elektrisk kontakt kan forårsage galvanisk korrosion i våde eller fugtige miljøer. Dette kan forekomme mellem kassen (aluminium) og skruerne (syrefast stål). En mulig konsekvens heraf kan være, at skruerne sætter sig fast og derfor ikke kan skrues løs i forbindelse med vedligeholdelse. Galvanisk korrosion forekommer ikke på Danfoss decentrale produkter, da kassen er fuldt coated, og coatingen beskyttes af nylonpakninger neden under skruerne. Den fuldstændige coating og den enestående pakningsudformning forhindrer grubetæring, som kan forekomme under pakningerne.

I fuldstændigt indkapslet udstyr kan der ophobe sig vand inden i kapslingen. Dette er navnlig tilfældet, hvis udstyret udsættes for omgivelsestemperaturforskelle i våde miljøer. Et fald i omgivelsestemperaturen sænker overfladetemperaturen inden i kapslingen, og vanddampen vil fordampe. Trykket inden i kapslingen vil på samme tid falde og forårsage, at den fugtige luft fra ydersiden gennemtrænger ikkehermetiske polymerpakningsmaterialer og kabelbøsninger. Når kapslingen varmes op igen, vil kun det fordampede vand undslippe, og der ophobes mere og mere kondenseret vand inden i kapslingen. Dette kan medføre, at der ophobes vand inden i kapslingen, som med tiden kan medføre fejl. Fænomenet illustreres i figuren med cyklisk temperaturudslag.



Denne ophobning af vand inden i kapslingerne kan forhindres ved at benytte membraner, som forhindrer væsken i at trænge igennem, men som lader dampen passere, hvilket også kendes fra tekstiler, der anvendes til udendørs beklædning. Danfoss har fremstillet en særlig kabelbøsning af dette materiale for at forhindre dette problem. Kabelbøsningen bør anvendes i applikationer, som er udsat for jævnlige temperatursvingninger og fugtige miljøer som f.eks. i udstyr, der kun anvendes i dagtimerne, hvor indendørstemperaturen har en tendens til at falde til omgivelsestemperaturen om natten.

### 1.2.8 Monteringsfleksibilitet

Med de decentrale løsninger fra Danfoss opnås en uovertruffen fleksibilitet. Flexibiliteten understøttes af flere fordele:

- Kan monteres på gearmotorer fra Danfoss
- Decentral tavlemontering mulig
- Håndholdte betjeningspaneler
- Pc-software til konfiguration og logging
- Enkelt- eller dobbeltsidet installation
- Valgfri serviceafbryder
- Valgfri bremsehopper- og modstand
- Valgfri ekstern 24 V backup-forsyning
- Valgfri M12-stik til eksterne følere
- Valgfri Han 10E-motorstik
- Understøtter Fieldbus (Profibus DP V1, DeviceNet, As-Interface)
- Kompatibel med standard netspændingssystemer (TN, TT, IT, deltajordet)

Se kapitlet *Produktprogram over decentrale produkter* for at få flere oplysninger.

## 1.3 Applikationseksempler

Danfoss har fulendt en lang række applikationer inden for mange forskellige brancher. Dette har givet os en værdifuld erfaring, som har påvirket den seneste udvikling inden for vores decentrale produkter. I det følgende kan du se illustrative eksempler på ægte installationer med decentrale produkter fra Danfoss og de fordele, de repræsenterer for kunden i forbindelse med disse installationer.

### 1.3.1 Drikkevarer - tappelinje



Fordele:

- Mindre plads til tavle, da alle frekvensomformere monteres ved arbejdspladsen
- Færre kabler, da flere frekvensomformere kan forsynes fra samme kredsløb
- Nemt at idriftsætte over Fieldbus, da protokollen gør det muligt at overføre fuldstændige parametre. Når en frekvensomformer er sat op, kan basisprogrammet kopieres over på en anden decentral frekvensomformer
- FCD-motorpræstationen er markant overlegen i forhold til alle andre typer
- FCD kan eftermonteres på eksisterende motorer af næsten ethvert mærke og type
- Den aseptiske IP 66-kapsling er perfekt til det fugtige miljø i tappehaller
- Alt-i-en-kasse: f.eks. serviceafbryder, Profibus og effektsløjfe

### 1.3.2 Fødevarer - Emballeringsmaskine

Fordele:

- Ved at fordele motorregulatorerne i applikationen frigøres plads til andre formål i tavlen
- Antallet af frekvensomformere i en applikation kan øges uden at udvide tavlen
- IP66-kapsling, som er nem at rengøre og modstandsdygtig over for skræppe rengøringsmidler
- Samme fleksibilitet som med centralt monterede motorregulatorer. Decentrale motorregulatorer kan tilpasses til alle standard vekselstrømsmotorer og har samme brugergrænseflade og samme antal stik
- Indbygget Profibus

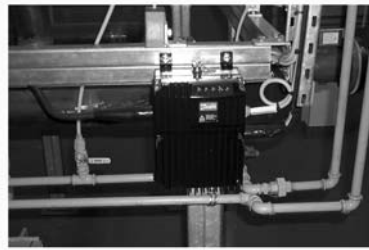


### 1.3.3 Fødevarer - Kakaopulveranlæg



195NA347.10

Illustration 1.14: Gammel løsning: Motorregulator - tavle monteret decentralt



195NA348.10

Illustration 1.15: Ny løsning: Ægte decentral motorregulator

Fordele:

- Nemt at udvide anlæggets kapacitet
- Der er ikke behov for en tavle
- Synlig LED, som angiver status
- Serviceafbryder indbygget i enheden
- Høj kapslingsgrad IP66
- Billig montering
- Behov for mindre plads til den nye løsning

### 1.3.4 Fødevaretransportør



195NA352.10

Illustration 1.16: Effektiv brug af plads i fødevareindustrien med decentral motorregulatorer fra Danfoss



195NA355.10

Illustration 1.17: Effektiv brug af plads i fødevareindustrien med decentral motorregulatorer fra Danfoss

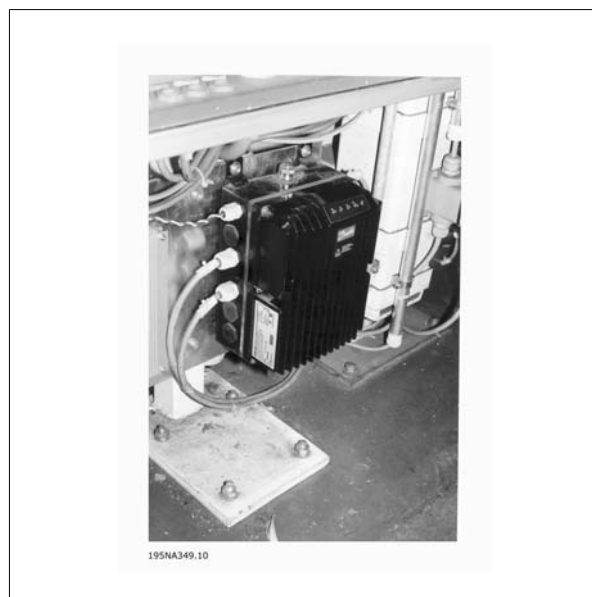
Fordele:

- Antallet af frekvensomformere i en applikation kan øges uden at udvide tavlen
- IP66-kapsling, som er nem at rengøre og modstandsdygtig over for skrappe rengøringsmidler
- Snavsafvisende overflade og design forhindrer, at der kommer snavs og produktrester på frekvensomformeren
- Motor- eller vægmonteringsenheder tilgængelige
- Samme fleksibilitet som med centralt monterede motorregulatorer. Decentrale motorregulatorer passer til alle standard vekselstrømsmotorer og har samme brugergrænseflade og samme antal stik
- Indbygget Profibus

### 1.3.5 Automotiv industri - Hejseværk og transportører

Fordele:

- Enkel installation
- AS-i eller Profibus-styring valgfri
- Følerindgang tilgængelig inden for enhedens fysiske størrelse
- Særskilt 24V-forsyning til følere og bus
- Bremsforsyning og regulator indbygget
- Fjernbetjent betjeningspanel, der er nemt at tilslutte
- Stik til sløjfedannelse (T-stik) indbygget i installationsboksen
- Lave monterings- og komponentudgifter
- Ikke behov for ekstra eller dyre EMC-stik
- Kompakt og pladsbesparende
- Nem at montere og idriftsætte
- Indgang til motortermistorovervågning



### 1.3.6 Kan eftermonteres i eksisterende applikationer

Fordele:

- Ikke behov for et stort styreskab takket være decentrale motorregulatorer.
- Ingen dyr kabelføring: Alle motorer benytter eksisterende effekt kabler, rør og lokale kontakter
- Alle motorregulatorer kan styres fra det eksisterende centrale skab via Profibus



Illustration 1.18: Kan eftermonteres på eksisterende applikationer med hastighedsstyring



## 1

## 1.4 Produktdesign Guide

### 1.4.1 Produktprogram over decentrale produkter

Danfoss' decentrale produktprogram omfatter Frekvensomformer VLT Decentral FCD 300 og VLT Drivemotor FCM 300 og de forskellige tilhørende idégrundlag for installation/montage. I Design Guide kan du kun finde flere oplysninger om FCD 300-produkter. Se FCM Design Guide for at få flere oplysninger om FCM 300: MG03Hxyy

#### VLT® Decentral FCD 300:

**0,37 - 3,3 kW, 3 x 300 - 480 V**

Primære anvendelsesområder

- Transportører i nedvaskningsområder
- Pakketransportører
- Ind-/ud-fødetransportør

#### VLT® Frekvensomformermotor FCM 300:

**0,55 - 7,5 kW, 3 x 380 - 480 V**

Primære anvendelsesområder

- Ventilatorer (Lufthåndteringsenheder)
- Pumper
- Lufttransportører

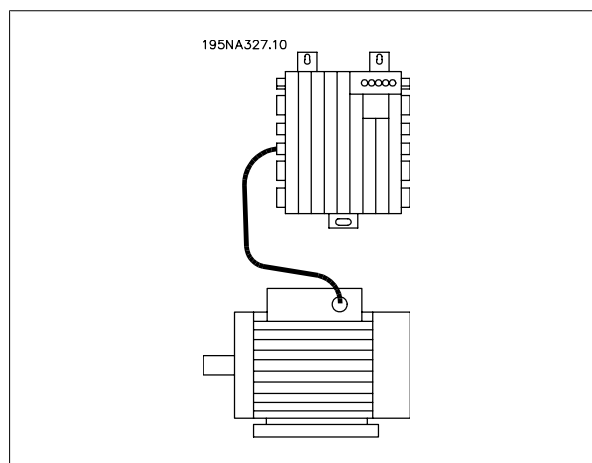
### 1.4.2 Fleksible monteringsoptioner

De decentrale produkter fra Danfoss kan tilpasses med montering af følgende optioner - hvoraf der kan opnås specifikke fordele med hver enkelt:

#### FCD 300:

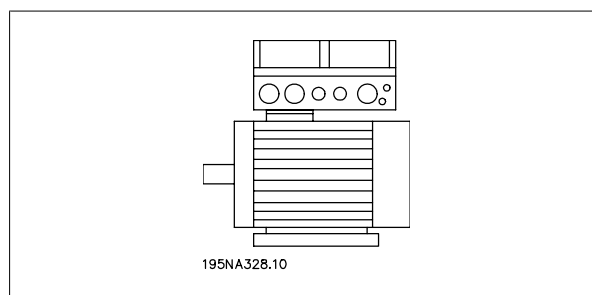
##### 1. Enkeltstående i nærheden af motoren ("*vægmonteret*")

- Frit valg af motorfabrikat
- Nem eftermontering på eksisterende motor
- Nem tilslutning til motoren (kort kabel)
- Nem adgang til diagnose og optimal servicevenlighed



##### 2. Monteret direkte på motoren ("*motormonteret*")

- Bredt udvalg af motorfabrikater
- Intet krav om skærmet motorkabel



### 3. "Formonteret" på gearmotorer fra Danfoss Bauer

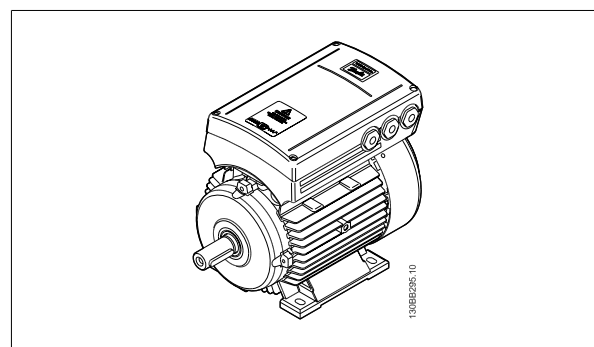
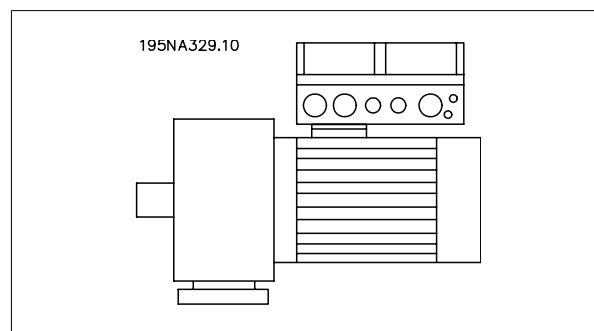
- En fast kombination af motor og elektronik, som leveres af en enkelt leverandør
- Nem montering, kun en enkelt enhed
- Intet krav om skærmet motorkabel
- Ingen tvivl om ansvaret for den komplette løsning

Da elektronikdelene er ens - samme funktioner på klemmerne, ensartet betjening og tilsvarende dele og reservedele til alle frekvensomformere - kan du frit sammensætte de tre monteringsstyper.

#### FCM 300:

### 4. Indbygget motor (FCM 300-løsning)

- Motor og frekvensomformer passer perfekt sammen
- Optimeret kompakt enhed
- Ikke nødvendigt at programmere motordata



## 1.4.3 Konfiguration af et produkt

FCD 300-serien af decentrale motorer konfigureres med en typekodestreng (se også *Bestilling*):

FCD 3xx P T4 P66 R1 XX Dx Fxx Txx C0

#### Netspænding

FCD 300 leveres også til tilslutning til 3-faset netspænding 380-480 V.

#### Valg af frekvensomformer

Frekvensomformeren skal vælges ud fra den aktuelle motorstrøm ved maksimal belastning af apparatet. Frekvensomformerens mærkeværdi  $I_{inv}$  skal være lig med eller højere end den påkrævede motorstrøm.

Type	Typisk akseleffekt	
	$P_{inv}$	
	[kW]	[hk]
303	0,37	0,50
305	0,55	0,75
307	0,75	1,0
311	1,1	1,5
315	1,5	2,0
322	2,2	3,0
330	3,0	4,0
335**	3,3	5,0*

\* ved net-/motorspænding 3 x 460 - 480 V  
 \*\*  $t_{omg}$  maks. 35° C

## 1.4.4 Kapsling

FCD 300-enhederne er som standard beskyttet mod vand og støv.

Se desuden afsnittet *Tekniske data* for at få flere oplysninger.

## 1.4.5 Bremse

FCD 300 kan leveres med eller uden et indbygget bremsemodul. Se evt. afsnittet *Bremsemodstande* for at få oplysninger om bestilling af en bremsemodstand.

EB-version inklusive mekanisk bremsestyring/-forsyning.

## 1

### 1.4.6 Ekstern 24 V-forsyning

Backup af styreforsyning med 24 V DC fås i versionerne EX og EB af FCD 300.

### 1.4.7 RFI-filter

FCD 300 er udstyret med et indbygget 1A RFI-filter. Det indbyggede 1A RFI-filter opfylder EMC-normerne EN 55011-1A. Se afsnittene *Kabellængder* og *Tværsnit* for at få flere oplysninger.

### 1.4.8 Harmonisk filter

De harmoniske strømme påvirker ikke direkte effektforbruget, men øger varmetabene i installationen (transformer, kabler). Derfor er det i ANLÆG med en ret høj procentdel af ensretterbelastning vigtigt at fastholde de harmoniske strømme på et lavt niveau for at undgå overspænding på transformeren og høj temperatur i kablerne. For at sikre lave harmoniske strømme er FCD 300-apparaterne som standard udstyret med spoler i mellemkredsen. Dette reducerer typisk indgangsstrømmen  $I_{RMS}$  med 40 %.

### 1.4.9 Displayenhed

På FCD 300-apparatet findes der 5 indikatorlamper for hhv. spænding (ON), advarsel, alarm, status og bus.

Der fås desuden et stik til tilslutning af et LCP-betjeningspanel som ekstraudstyr. LCP-betjeningspanelet kan monteres op til 3 meter fra frekvensomformeren, f.eks. i en tavlefront ved hjælp af et eftermontagesæt.

AI visning sker via et 4-linjers alfanumerisk display, som under normal drift kontinuerligt vil kunne vise 4 driftsværdier og 3 driftstilstande. Under programmering vises alle de informationer, som er nødvendige for en hurtig og effektiv parameteropsætning af frekvensomformeren. LCP-betjeningspanelet er som supplement til displayet udstyret med tre indikatorlamper for hhv. spænding (ON), advarsel (WARNING) og alarm (ALARM). De fleste af frekvensomformerens parameteropsætninger kan ændres umiddelbart via LCP-betjeningspanelet. Se også afsnittet *LCP-betjeningsenheden* i Design Guide.

### 1.4.10 Ønskede funktioner

De ønskede funktioner vælges ved at angive de tilsvarende felter i strengen (xx). Muligheder - og detaljerede beskrivelser - vises i de to tabeller. Forklaringen til den korte form af en funktion er markeret med *kursiv*.

Se *Tekniske data* for at få flere tekniske oplysninger og data.

#### Varianter af installationsbokse

##### Tilslutning til højre side

Pakningshullerne til alle *kabelåbninger* er kun udboret på den *højre side* (set fra motordrevsiden). Denne version er velegnet, når der kun skal føres kabler i den samme retning.

##### Tilslutning på begge sider

Pakningshullerne til alle *kabelåbninger* er udboret på *begge sider*, hvilket gør det muligt at føre kabler i begge retninger.

Der fås både et *metrisk gevind* og et *NPT-gevind* (udvalgte varianter).

*Tilslutning* og muligheden for sløjfenetspændingsforsyning mellem frekvensomformerne (4 mm<sup>2</sup>-ledning).

Den nederste sektion indeholder bøjlestik og sløjfemulighed til effekt- og Fieldbus-kabler, som er godt beskyttet mod støv, vandstænk og rengøringsmidler.

*Serviceafbryder* monteret på den højre side (set fra motordrevsiden). En låsbar afbryder, indbygget i kapslingen - som afbryder motoren eller frekvensomformereren.

4 *følerstik*, M12 på den højre side (set fra motordrevsiden). Sløjfe gennem en 2 X 24 V ekstern forsyning.

Tilslutning af fjernbetjent I/O, som f.eks. følere, og ekstern forsyning til disse.

*Motorstik*, HARTING 10 E på den højre side (set fra motordrevsiden), som er kabelført i henhold til DESINA-standarden (se *Elektrisk installation*).

*Displaystik* til ekstern tilslutning af Icp-betjeningspanelet med henblik på betjening og programmering. Kan også benyttes til pc-tilslutning.

### 1.4.11 FCD 300 Decentral frekvensomformer

FCD 300: Kombinationer af versioner								
	195NA313.10	195NA314.10	195NA315.10	195NA316.10	195NA317.10	195NA318.10	195NA319.11	195NA320.10
<b>Monteringsfunktioner</b>								
<b>Montering</b>	Motor	Væg	Motor	Væg	Motor	Væg	Væg	Væg
<b>Kabelindløb</b>	Højre side				Dobbeltsidet			
<b>Serviceafbryder</b>	-	-	-	-	X	X	X	-
<b>Følerstik</b>	-	-	-	-	-	-	4XM12	4XM12
<b>Motorstik</b>	-	-	-	-	-	-	-	Harting 10E
<b>ATEX 22 *</b>	X	X	X	X	-	-	-	-
<b>Bestillingskoder</b> FCD 3xx P T4 P66 R1 <b>XX Dx Fxx Txx</b> C0								
<b>Metrisk gevind (NPT-gevind)</b>	T11 (-)	T51 (-)	T12 (T16)	T52 (T56)	T22 (T26)	T62 (T66)	T63 (-)	T73 (-)
<b>Displaykonnektor</b>	Ikke tilgængelig kun D0			DC			DC omfattet	DC omfattet
<b>Funktioner</b>								
<b>Grundlæggende funktioner (se nedenfor)</b>	ST							
<b>+ 24 ekst. backup</b>	EX							
<b>+ 24 ekst. backup + Dynamisk bremse + Bremsstyring</b>	EB							
<b>Kommunikation</b>								
<b>RS 485</b>	F00							
<b>AS-interface</b>	F70							
<b>Profibus 3 MB</b>	F10							
<b>Profibus12 MB</b>	F12							
<b>DeviceNet</b>	F30							
* ATEX 22: Godkendt til brug i støvede miljøer i henhold til ATEX-direktivet (ATmosphère EXplosive)								

#### Grundlæggende funktioner

Variabel motorhastighed

Definerede hastighedsramper - op og ned

Funktioner og betjeningsidégrundlag er magen til andre VLT-serier

Elektronisk motorbeskyttelse og reversering omfattes altid

#### Udvidede funktioner

24 V ekstern backup af styring og kommunikation

Bremsstyring og levering af elektromekaniske bremse

Dynamisk bremse (bremsemodstand er valgfri, se *Bremsemodstande*)

## 1

**1.4.12 Bestilling**

Forklaringerne herunder henviser til bestillingsformularen.

Effektstørrelser (position 1-6):

0,37 kW – 3,3 kW (se tabellen med effektstørrelser)

Applikationsområde (position 7):

- P-proces

Netspænding (position 8-9):

- T4 - 380-480 V trefaset forsyningspænding

Kapsling (position 10-12):

Kapslingen yder beskyttelse mod støvede, våde og aggressive miljøer.

- P66 - Beskyttet IP66-kapsling (undtagelser, se Installationskasse T00, T73)

Hardwarevariant (position 13-14):

- ST - Standardhardware
- EX - 24 V ekstern forsyning som back-up til styrekortet
- EB - 24 V ekstern forsyning som back-up til styrekort og forsyning af mekanisk bremse og ekstra bremsechopper

RFI-filter (position 15-16):

- R1 - Overholdelse med klasse A1-filter

Displayenhed (LCP) (position 17-18):

Tilslutningsmulighed for display og tastatur

- D0 - Ingen tilgængelig displaytilslutning i apparatet.
- DC - Displaystik monteret (fås ikke sammen med installationskasser i varianten "kun højre side")

Fieldbus-optionskort (position 19-21):

Der tilbydes et bredt udvalg af effektive Fieldbus-optioner (integrerede)

- F00 - Ingen indbygget Fieldbus-option
- F10 - Profibus DP V0/V1 3 Mbaud
- F12 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F30 - DeviceNet
- F70 - AS-interface

Installationskasse (position 22-24):

- T00 - Ingen installationskasse
- T11 - Installationskasse, motormontering, metrisk gevind, kun højre side
- T12 - Installationskasse, motormontering, metrisk gevind, dobbeltsidet
- T16 - Installationskasse, motormontering, NPT-gevind, dobbeltsidet
- T22 - Installationskasse, motormontering, metrisk gevind, dobbeltsidet, serviceafbryder
- T26 - Installationskasse, motormontering, NPT-gevind, dobbeltsidet, serviceafbryder
- T51 - Installationskasse, vægmontering, metrisk gevind, kun højre side
- T52 - Installationskasse, vægmontering, metrisk gevind, dobbeltsidet
- T56 - Installationskasse, vægmontering, NPT-gevind, dobbeltsidet
- T62 - Installationskasse, vægmontering, metrisk gevind, dobbeltsidet, serviceafbryder
- T66 - Installationskasse, vægmontering, NPT-gevind, dobbeltsidet, serviceafbryder
- T63 - Installationskasse, vægmontering, metrisk gevind, dobbeltsidet, serviceafbryder, sensorstik
- T73 - Installationskasse, vægmontering, metrisk gevind, dobbeltsidet, motorstik, sensorstik, Viton-pakning

Coating (position 25-26):

IP66-kapslingen giver mulighed for at beskytte frekvensomformereren imod aggressive miljøer, hvilket stort set fjerner behovet for at bruge coatede printkort.

- C0 - Ikke-coatede printkort

### 1.4.13 Bestillingsformular

1

**FCD 3** **P** **T4** **P66** **R1** **D** **F** **T** **C**

**Effektstørrelse**  
f.eks. 315

↓

303  
305  
307  
311  
315  
322  
330  
335

**Applikationsområde**  
**P**

**Netspænding**  
**T4**

**Kapsling**  
**P66**

**Hardware variant**  
ST  
EX  
EB

**RFI filter**  
**R1**

**Betjeningsenhed (LCP)**  
D0  
DC

**Fieldbus-optionskort**  
F00  
F10  
F12  
F30  
F70

**Installationsboks**  
T00  
T11  
T12  
T16  
T22  
T26  
T51  
T52  
T56  
T62  
T63  
T66  
T73

**Overfladebehandling**  
CO  
C1

**Antal af denne type**

**Ønsket leveringsdato**

**Bestilt af:**

**Dato:** \_\_\_\_\_

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

195NA377.10

### 1.4.14 Pc-softwareværktøjer

1

#### Pc-software - MCT 10

Alle frekvensomformere er udstyret med en seriel kommunikationsport. Vi leverer et pc-værktøj til kommunikation mellem pc og frekvensomformer, VLT Bevægelsesstyringsværktøj MCT 10 setup software.

#### MCT 10 setup software

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

MCT 10 setup softwaren kan anvendes til:

- Planlægning af et offline kommunikationsnetværk. MCT 10 indeholder en fuldstændig frekvensomformerdatabase
- Idriftsætning af frekvensomformere online
- Lagring af indstillinger for alle frekvensomformere
- Udskiftning af en frekvensomformer i et netværk
- Udvidelse af et eksisterende netværk
- Nyudviklede frekvensomformere understøttes

Support af MCT 10 Setup Software Profibus DP-V1 via en master class 2-forbindelse. Dette gør det muligt at læse og skrive parametre i en frekvensomformer online via Profibus-netværket. Derved fjernes behovet for et ekstra kommunikationsnetværk.

#### MCT 10 Setup Software-moduler

Følgende moduler forefindes i softwarepakken:



#### MCT 10 setup software

Indstilling af parametre

Kopiering til og fra frekvensomformere

Dokumentation og udskrift af parameterindstillinger med kurveblade

#### Bestillingsnummer:

Bestil cd'en med MCT 10 Setup softwaren ved hjælp af kodenummer 130B1000.

### 1.4.15 Tilbehør

Type	Beskrivelse	Bestillingsnr.
LCP2-betjeningsenhed	Alfanumerisk display til programmering af frekvensomformeren.	175N0131
Kabel til LCP2-betjeningsenhed	Der skal benyttes et forhåndsfabrikeret kabel mellem frekvensomformeren og LCP2.	175N0162
LCP2-frembygningskit	Sæt til permanent montering af LCP2 i en kapsling (inkl. 3 m kabel, ekskl. LCP2)	175N0160
Lokalbetjeningspanel (LOP, Local Operation Pad)	LOP kan anvendes til indstilling af referencen og til start/stop via styreklemmerne	175N0128
Motortilpasningsplade	Aluminiumsplade med udborede huller, som passer til FCD-kassen. Skal monteres lokalt på den faktiske motor. Plade til tilpasning til motorer fra andre producenter end Danfoss Bauer	175N2115
Udluftningsmembran	En membran, som forhindrer ophobning af vand på grund af kondensation inden i kapslingerne.	175N2116
Stiksæt til LCP2	Installationsboksen kan monteres med eller uden et forsejlet stik (IP66) for at tilslutte det fælles display LCP2 (DC-kode). Stikket kan bestilles særskilt (ikke til enkeltsidede installationsbokse).	175N2118
Motorstjerneklæmme	Seks af ledningerne skal enten være stjerne- eller deltatilsluttede for at forsyne en vekselstrømsmotor. En deltatilslutning er mulig i standardmotorklemmen. En stjernekobling kræver en særskilt klæmme.	175N2119
Installationssæt	Installationssæt til montering i paneler	175N2207
5-benet M12-stik til DeviceNet	Der kan monteres et M12-stik af mikrotypen i installationsboksens pakningshuller. Stikket kan også benyttes til andre formål, som f.eks. tilslutning af følere.	175N2279
Viton-pakning til FCD 303-315	Med denne pakning kan FCD anvendes på malerværksteder i f.eks. bilindustrien.	175N2431
Viton-pakning til FCD 322-335	Med denne pakning kan FCD anvendes på malerværksteder i f.eks. bilindustrien.	175N2450
Datakabel til pc-kommunikation	Slutter en omformer (f.eks. USB) til LCP2-stikket.	175N2491
PCB-klæmme	Klæmme til 24 V-distribution	175N2550
PE ekst. klæmme	Syrefast stål	175N2703
Drop-kabel på 2 m til DeviceNet	Kablet kan monteres inden i klemkassen og sluttes til DeviceNet-fjernledningen med et mikrostik (M12).	195N3113
5-benet M12-stik til AS-interface	Stikket, M12, kan monteres i pakningshullerne på installationsboksen.	175N2281

### 1.4.16 Bremsemodstand

Internt monterbare bremsemodstande til bremsning ved lav driftscyklus. Modstandene er selvbeskyttende.

Enkeltpulsbremsning ca. 0,6 kJ for hver 1-2 minutter.

Interne bremsemodstande kan ikke monteres i FCD 303-315 med serviceafbryder.

Type FCD	P motor kW	Rmin	R	Driftscyklus ca. %	Bestillingsnummer
303	0,37	520	1720	5	175N2154
305	0,55	405	1720	3	175N2154
307	0,75	331	1720	2	175N2154
311	1,1	243	350	1,5	175N2117
315	1,5	197	350	1	175N2117
322	2,2	140	350	1	175N2117
330	3,0	104	350	0,7	175N2117
335	3,3	104	350	0,5	175N2117

Type	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>MIN</sub> [Ω]	Størrelse [Ω] / [W] pr. del	Driftscyklus %	2 ledninger Bestillingsnr. 175Uxxxx	Skærmet kabel Bestillingsnr. 175Nxxxx
303 (400 V)	0,37	520	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
305 (400 V)	0,55	405	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
307 (400 V)	0,75	331	620 Ω / 100 W	14	1001	2396
311 (400 V)	1,10	243	430 Ω / 100 W	8	1002	2395
315 (400 V)	1,50	197	310 Ω / 200 W	16	0984	2400
322 (400 V)	2,20	140	210 Ω / 200 W	9	0987	2399
330 (400 V)	3,00	104	150 Ω / 200 W	5,5	0989	2398
335 (400 V)	3,30	104	150 Ω / 200 W	5,5	0989	2398

Tabel 1.1: Flatpack-bremsemodstande IP 65

Type	Bestillingsnr.: 175Nxxxx
303-315	2402
322-335	2401

Tabel 1.2: Monteringskonsol til bremsemodstande

VLT-type	Periodisk bremseperiodetid [sekunder]	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>min</sub> [Ω]	R <sub>rec</sub> [Ω]	P <sub>b, maks</sub> [kW]	Term. relæ [Amp]	Kodenummer 175Uxxxx	Kabeltværsnit [mm <sup>2</sup> ]
303 (400 V)	120	0,37	520	830	0,45	0,7	1976	1,5*
305 (400 V)	120	0,55	405	830	0,45	0,7	1976	1,5*
307 (400 V)	120	0,75	331	620	0,32	0,7	1910	1,5*
311 (400 V)	120	1,1	243	430	0,85	1,4	1911	1,5*
315 (400 V)	120	1,5	197	330	0,85	1,6	1912	1,5*
322 (400 V)	120	2,2	140	220	1,00	2,1	1913	1,5*
330 (400 V)	120	3,0	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*
335 (400 V)	120	3,3	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*

Tabel 1.3: Trådviklede bremsemodstande driftscyklus 40 %

\*Følg altid nationale og lokale bestemmelser

P <sub>motor</sub>	: Nominel motorstørrelse til VLT-type
R <sub>min</sub>	: Mindste tilladte bremsemodstand
R <sub>rec</sub>	: Anbefalet bremsemodstand (Danfoss)
P <sub>b, maks</sub>	: Bremsemodstands nominelle effekt som oplyst af leverandør
Term. relæ	: Bremsestrømsindstilling for termorelæ
Kodenummer	: Bestillingsnumre til Danfoss-bremsemodstande
Kabeltværsnit	: Anbefalet <u>min.-værdi</u> baseret på PVC-isoleret kobberledning, omgivelsestemperatur på 30 grader celsius med normal varmeafgivelse
Se dimensioner på Trådviklede bremsemodstande i instruktionen MI.90.FX.YY	

#### Generelt om eksternt monterede bremsemodstande

Aggressive opløsningsmidler må ikke anvendes. Opløsningsmidler til rengøring skal være pH-neutrale.

Læs om dimensionering af bremsemodstande i *Dynamisk bremsning*.



## 1

## 1.5 Kommunikation

### 1.5.1 Oplysninger og kommunikation

Væksten inden for automation er i stadig større grad baseret på informationsteknologi. Brugen af informationsteknologien, som fuldstændig har ændret hierarkier, strukturer og flows i hele kontorverdenen, giver anledning til en lignende omstrukturering af den industrielle sektor, spændende fra bearbejdning og fremstilling til logistik og byggeautomation.

At enheder fremover kan kommunikere og udstyres med kontinuerlige gennemsigtige informationskanaler er altafgørende for automationsidégrundlaget fremover.

Det er oplagt at bruge it til optimering af systemprocessen, hvilket fører til en bedre udnyttelse af energi, materialer og investeringer.

De industrielle kommunikationssystemer udfylder en nøgelfunktion i denne henseende.

#### Celleniveau

Programmerbare styreenheder, som f.eks. PLC og IPC, kommunikerer på celleniveau. Store datapakker og adskillige kraftfulde kommunikationsfunktioner udgør informationsflowet. Det er et vigtigt krav, at de kan integreres med alle kommunikationssystemerne i virksomheden, herunder intranet og internet via TCP/IP og Ethernet.

#### Feltniveau

Distribueret eksternt udstyr, som f.eks. I/O-moduler, målingstransducere, frekvensomformere, ventiler og betjeningsklemmer, kommunikerer med automationssystemer via et effektivt, realtidskommunikationssystem på feltniveau. Procesdata afsendes i cyklusser, mens alarmer, parameter og fejlfindingsdata skal afsendes acyklisk, hvis det er nødvendigt.

#### Føler-/aktuorniveau

Der afsendes udelukkende cyklisk binære signaler fra følere og aktuatorer via bus-kommunikation.

### 1.5.2 Profibus

Profibus er en leverandørafhængig, open fieldbus-standard, som anvendes i en lang række anvendelsesområder inden for fremstillings- og forarbejdningsautomation. Leverandørafhængigheden og åbenheden sikres af de internationale standarder EN 50170, EN 50254 og IEC 61158.

Profibus kommunikerer mellem enheder fra forskellige fabrikanter uden nogen form for særlige justering af grænsefladen og kan anvendes i både tidskritiske applikationer med høj hastighed og til komplekse kommunikationsopgaver. På grund af den fortsatte tekniske udvikling er Profibus generelt anerkendt som værende fremtidens førende industrielle kommunikationssystem.

I dag fås der mere end 2.000 produkter fra ca. 250 Profibus-leverandører. Flere end 6,5 millioner enheder, som repræsenterer en enorm mængde forskellige produkter, er monteret og benyttes i mere end 500.000 applikationer inden for fremstillings- og forarbejdningsautomation.

#### Med en Danfoss Drives-løsning opnås en omkostningseffektiv Profibus-løsning

- MCT-10-softwareværktøj til at opnå adgang via en standard-pc
- Enkel toledningsforbindelse
- Et universalt, globalt anerkendt produkt
- Overholder international standard EN 50170
- Kommunikations hastighed 12 Mbaud
- Adgang til frekvensomformerens masterfil forenkler planlægningen
- Opfyldelse af PROFIDRIVE-vejledning
- Integreret løsning
- Alle frekvensomformere med Profibus er certificerede af Profibus-organisationen
- Danfoss-frekvensomformere understøtter Profibus DP V1

**Profibus DP V1 til to forskellige formål**

Fieldbus-systemer bruges til to meget forskellige formål med to meget forskellige sæt krav i moderne automationsapplikationer. Den ene er overførsel af signaler, der referer til selve processen, den anden er servicerings-, idriftsætnings- og opsætningskommunikation.

Overførslen af styre- og statussignaler mellem følere og aktuatorer er tidskritisk og skal foregå pålideligt og i realtid. Dette opnås ved en cyklisk kommunikation, hvor hver enkelt netknode polles inden for hver enkelt cyklus, og hvor hver cyklus foregår i et foruddefineret tidsrum. Det er nødvendigt at foruddefinere og minimere dataomfanget i hvert telegram for at gøre arbejdet så pålideligt og hurtigt som muligt.

Dette hensyn modsiger den anden brug af Fieldbussen, nemlig som en tidsbesparende opsætning og fejlsøgningsbus. Opsætning og fejlsøgning er ikke tidskritisk, anvendes ikke kontinuerligt og kræver en større mængde data i hvert telegram. Du vil desuden oftest styre disse informationer fra en pc eller en grænsefladeenhed (HMI) - og ikke fra masteren (typisk en PLC), som styrer den cykliske kommunikation. En standard Profibus understøtter ikke netværk med flere mastere, så oplysninger om opsætning og fejlsøgning skal indeholdes i et standard telegram, som håndteres af masteren, hvilket medfører meget lange og tidskrævende telegrammer med plads til oplysninger, som kun benyttes sporadisk.

Profibus DP V1 kombinerer nu to sæt af de ovenstående krav i et enkelt Fieldbus-system, hvilket gør det muligt for anden master at benytte hele netværket i et specificeret tidsrum i hver cyklus. Profibus DP V1 fungerer på den måde med klasser af mastere. Master class 1 (typisk en PLC) udfører den cykliske kommunikation. Master class 2, typisk en grænsefladeenhed (HMI eller pc), overfører oplysninger, som ikke er tidskritiske, gennem en ikkecyklisk kommunikation.

Mastere i master class 2 kan tilsluttes på hele Profibus-nettet, og kommunikationskanalen kan åbnes og lukkes på alle tidspunkter uden at forstyrre den cykliske kommunikation. Du kan benytte ikkecyklisk kommunikation selv uden cyklisk kommunikation, når du f.eks. vil overføre hele programmer eller opsætninger.

Profibus DP V1 er fuldstændig kompatibel med tidligere versioner af Profibus DP V0. Profibus DP V0- og Profibus DP V1-netkuder kan kombineres i det samme netværk, selvom masteren skal understøtte master class 2-kommunikation.

**Fordele for brugeren:**

- Tilslutning til motorregulatorerne kan foretages fra alle dele af netværket
- Eksisterende netværk kan anvendes til idriftsætning, opsætning og fejlsøgning uden at forstyrre den cykliske kommunikation
- Både DP V1- og DP V0-netkuder kan forbindes i det samme netværk
- Ikke behov for omfattende telegrammer i PLC eller IPC. En anden master, som understøtter DP V1, kan håndtere opsætningsopgaver

**NB!**

DP V1 kan kun benyttes til masterkommunikationskort, som understøtter master class 2-specifikationer.

## 1

### 1.5.3 DeviceNet

DeviceNet er et kommunikationslink, som forbinder industrielle enheder med et netværk. Det er baseret på en broadcastorienteret kommunikationsprotokol CAN (Controller Area Network).

CAN-protokollen blev oprindeligt udviklet til den europæiske autoindustri, hvor den blev anvendt i stedet for dyre ledningsnet i motorkøretøjer. Derfor opnås der nu med en CAN-protokol hurtigt svar og høj pålidelighed for krævende applikationer som f.eks. ABS-bremser og airbags.

#### Danfoss' idégrundlag er at tilbyde den mest omkostningseffektive DeviceNet-løsning

- Cyklisk I/O-kommunikation
- Acyklisk kommunikation - "eksplicitte meddelelser"
- Understøttelse af Unconnected Messages Manager (UCMM)-meddelelser
- Integreret løsning
- Nem konfiguration takket være Electronic Data sheet (EDS)-filer
- Forsyner Fieldbus med spænding
- Opfylder DeviceNet vekselstrøms-/DC-motorprofil
- Protokol defineres i overensstemmelse med Open DeviceNet Vendor Association (ODVA)

### 1.5.4 AS-interface

AS-interface (AS-i) er et omkostningseffektivt alternativ til konventionel kabelføring på det laveste niveau i automationshierarkiet. Netværket kan etablere et link til en Fieldbus på et højere niveau, som f.eks. Profibus, hvilket fungerer som en prisbillig fjernbetjent I/O. AS-i, som er kendetegnet ved det gule kabel, har udviklet sig til en "åben" teknologi, som understøttes af mere end 100 leverandører i hele verden. Forbedringer har over tid udvidet gyldighedsområdet, og AS-interface benyttes i dag i hundredtusindvis af produkter og applikationer i hele automationsindustrien.

### 1.5.5 Modbus

Frekvensomformerer kommunikerer i et Modbus RTU-format via et EIA-485 (tidligere RS-485)-netværk. Modbus RTU giver adgang til frekvensomformerens styreord og busreference.

Styreordet gør det muligt for Modbus-masteren at styre flere vigtige funktioner i frekvensomformerer:

- Start
- Frekvensomformerer kan standses på forskellige måder:
  - Friløbsstop
  - Kvikstop
  - DC-bremsestop
  - Normalt stop (rampestop)
- Nulstil efter et fejltrip
- Kør ved en række forudindstillede hastigheder
- Kør baglæns
- Rediger aktiv opsætning
- Styring af frekvensomformerens to indbyggede relæer

Busreferencen anvendes normalt til hastighedsstyring.

Det er også muligt at få adgang til parametrene, læse deres værdier og eventuelt skrive værdier til dem. Dette giver adgang til en række styringsmuligheder, herunder styring af frekvensomformerens sætpunkt, når den indbyggede PID-regulering anvendes.

### 1.5.6 FC-protokol

En RS-485-grænseflade er standard på alle Danfoss-frekvensomformere, og den muliggør op til 126 enheder på det samme netværk. FC-protokollen er udformet meget enkelt, og du kan læse mere i afsnittet *Serial kommunikation*. I applikationer, hvor afsendeshastigheden er mindre vigtig, er RS 485-grænsefladen et godt alternativ til den hurtigere Fieldbus-løsning.

FC-protokollen kan også benyttes som en servicebus til overførsel af statusoplysninger og parameteropsætning. Den kombineres i dette tilfælde med en almindelig tidskritisk I/O-styring via digitale indgange.

## 1.6 God monteringspraksis

### 1.6.1 Fleksible monteringsoptioner

En af de vigtigste fordele ved Danfoss' decentrale idégrundlag er at spare på udgifterne til montering, hvilket til dels kan tilskrives den smarte todelte udformning af FCD 300.

Alle elektriske installationer foregår inden i installationsboksen, inden den elektroniske del monteres. Derefter sluttes den elektroniske del til installationsboksen og fastgøres, hvorefter frekvensomformeren er klar til at køre.

#### Effektledningsløjfe

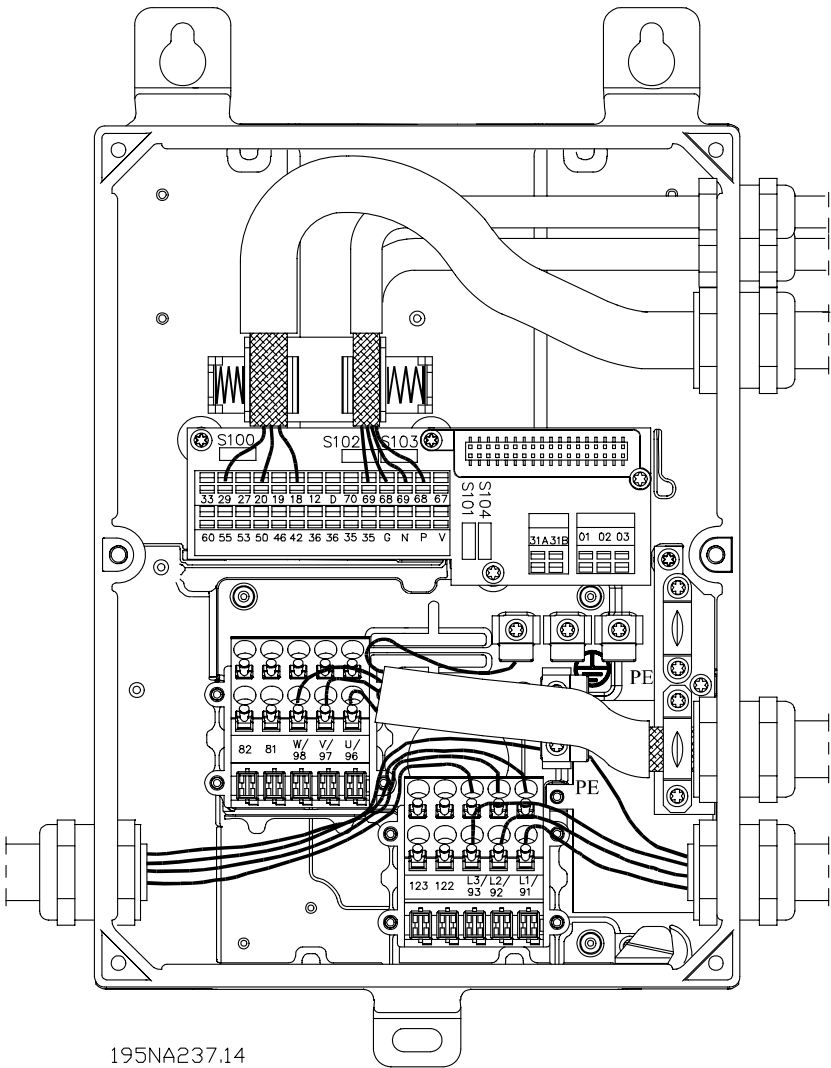
FCD 300-serien giver mulighed for intern effektledningsløjfe. Klemmerne til effektkabler på 4 mm<sup>2</sup> inden i kapslingen muliggør tilslutning af op til 10+ enheder. FCD 300 kan blandes langs ledningen. Gennemsnitsbelastningen må ikke overstige 25 A.

#### 24 V-backup-forsyning til styring

I EX- og EB-versionerne kan der tilsluttes eksterne 24 V (20-30 V) DC med henblik på backup af styringssystemet. På denne måde opretholdes kommunikationen og mulighed for programmeringen selv under en nedlukning. Klemmerne måler op til 2,5 mm<sup>2</sup> og er dobbelte med henblik på sløjfedannelse.

I T63- og T73-installationsboksene finders der yderligere sløjfeklummer til 2 X 24 V med 4 mm<sup>2</sup>. Der kan leveres særskilte forbundne følere fra styringssystemets backup-forsyning.

1



195NA237.14

Illustration 1.19: Eksempel på effekt- og bussløjfe

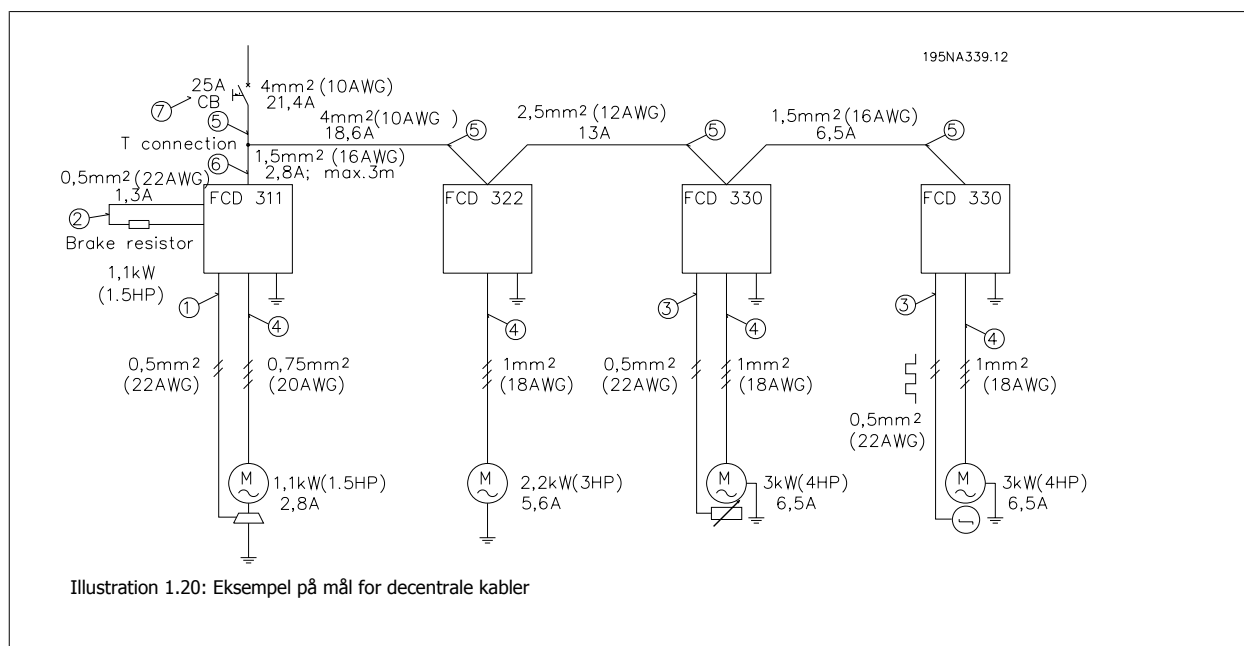
## 1.6.2 Vejledninger til valg af kabler og sikringer i en effektlinjeinstallation med FCD 300

Det antages, at installationen følger lavspændingsdirektivet, som det fremgår af HD 384 og IEC 60364. Denne del kan ikke benyttes i eksplosive områder, eller hvis der er brandfare. Generelt set skal kabelmålene følge IEC 60364-5-523. Hvis installationen er en del af et maskineri, skal EN 60204-1 skal følges. Kabler skal, som nævnt under punkt 1, 2 og 3 i figuren, beskyttes af en kapsling eller et rør.

Følgende afsnitsnumre henviser til figuren.

1. Kablet skal kun være i stand til at bære den maksimale kontinuerlige strøm fra friktionsbremsen. Ved jordingsfejl vil det beskyttende kredsløb i FCD, som ikke kan fornyes, afbryde strømgennemstrømningen.
2. Hvis der anvendes bremsemodstande med IP 65, som anbefalet af Danfoss, vil kablet kun blive udsat for den kontinuerlige strøm i bremsemodstanden. Hvis bremsemodstanden overophedes, vil den afbryde sig selv. Hvis der anvendes en anden type bremsemodstand, uden nogen form for effektbegrænsningsenhed, skal den maksimale effekt være lig med motorens nominelle effekt. Strømmen målt i Amp vil være:  $I = 0,77/\text{motoreffekt med motoreffekt indsat i kW; [A=V/W]}$ . Den nominelle motorstrøm ligger forholdsvis tæt på strømmen i kablet, der fører til bremsemodstanden.
3. Kablerne til encoderne og termistorerne angives i PELV-potentiale. Strømmene angives i mA-området og begrænses af FCD. For ikke at overskride PELV-beskyttelsen på styreklemmerne på FCD skal termistoren have forstærket isolering i overensstemmelse med PELV-kravene. Til EMI-formål skal kablerne være udstyret med en elektrisk afskærmning og skal opbevares adskilt fra effektkablerne, hvis det er muligt.
4. Kablet er beskyttet af strømgrænsfunktionen i FCD. Ved en jordingsfejl og kortslutning ved lav impedans vil FCD'en afbryde strømmen.
5. Strømmen er begrænset af downstream-FCD. CB udgør jordingen og kortslutningsbeskyttelsen. Impedansen i ledningerne skal være så lav, at CB afbryder i 5 sek. ved lav impedans jordingsudfald. (TN-forsyning).
6. Hvis installationen foregår på en maskine (EN 60204-1), og afstanden mellem T-stikket og FCD er mindre end 3 m, kan kablets størrelse formindskes og tilpasses den strømkapacitet, der er nødvendig til downstream-FCD.
7. Frafaldsstrømmen for CP-upstream må ikke være højere end de højeste maksimale for-sikringer for den mindste FCD-downstream.

Til EMC-formål skal kablerne nr. 2, 3 og 4 skjermes eller placeres inden i metalrør.



## 1 1.7 Servicing af Danfoss decentrale produkter

### 1.7.1 Service

Der kan kun forekomme udfald i Danfoss-frekvensomformere eller gearmotorer under helt særlige tilfælde. Enhver nedetid er ensbetydende med manglende produktion, og derfor skal eventuelle fejl findes, og defekte komponenter udskiftes hurtigt.

I serien af decentrale produkter fra Danfoss er der lagt stor vægt på netop disse problemstillinger. I dette kapitel beskrives, hvilke foranstaltninger, vi har truffet for at sikre, at de decentrale produkter fra Danfoss er overlegne i enhver serviceringssituation. Se den relevante litteratur for at få flere oplysninger om specifikke serviceringsproblemer.

Centrale frekvensomformere fra Danfoss er udstyret med stik, der letter serviceringen, da de sikrer hurtig og fejlfri udskiftning. Det samme idégrundlag benyttes og forbedres for de decentrale frekvensomformere.

#### Plug-and-drive

Skjult inde i kassens låg findes al den avancerede og driftssikre elektronik, som er nødvendig for at sikre, at din motor fungerer problemfrit, reagerende og økonomisk ved hver kommando, og at den sættes i stik, når den monteres i den nederste sektion. Den nederste sektion indeholder de vedligeholdelsesfrie bøjlestik og sløjfemulighed til effekt- og Fieldbus-kabler, godt beskyttet mod støv, vandstænk og rengøringsmidler. Når først installationen er gennemført, kan idriftsætning og opgradering udføres på ingen tid ved simpelthen at tilslutte et andet låg. Se illustrationen.

Da installationsboksen kun indeholder blændhætter, stik og pcb'er med lav massefylde, er det usandsynligt, at der opstår fejl. I tilfælde af udfald i den elektroniske del, skal de seks skruer bare fjernes, den elektroniske del afbrydes og en ny sættes i.

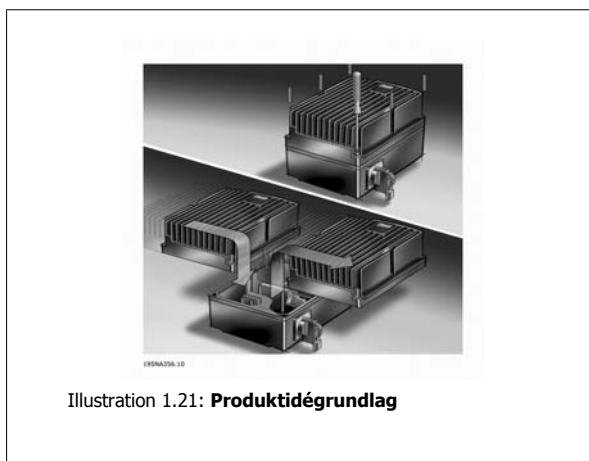


Illustration 1.21: **Produktidégrundlag**






Du har kun behov for standardmonteringsmateriale, som f.eks. kabelbøsninger, kabler osv., når du skal idriftsætte og servicere en decentral frekvensomformer fra Danfoss. Der er behov for særligt udstyr, som f.eks. hybridkabler, som ikke kan forventes at være på lager hos en standard leverandør af elektriske installationer. På denne måde opnås høj fleksibilitet og maksimal driftstid.

## 2 Introduktion til FCD 300

### 2.1 Softwareversion

2

FCD 300-serie  
Softwareversion: 1,5.x

Denne Design Guide kan anvendes til alle frekvensomformere i FCD 300-serien med softwareversion 1.5x.  
Se softwareversionsnummer i parameter 640 versionsnr.

**NB!**

Dette symbol indikerer noget, som læseren bør være opmærksom på.



Indikerer en generel advarsel.



Dette symbol angiver en advarsel for højspænding.



## 2.2 Sikkerhed

### 2.2.1 Højspændingsadvarsel



Frekvensomformerens spænding er farlig, når den er tilsluttet netforsyningen. Ukorrekt montering af motoren eller frekvensomformereren kan forårsage beskadigelse af materiel, alvorlig personskade eller dødsfald. Det er derfor meget vigtigt at overholde anvisningerne i denne manual samt lokale og nationale bestemmelser og sikkerhedsforskrifter.



Kravene vedrørende Protective Extra Low Voltage (PELV), der fremgår af IEC 61800-5-1 kan ikke imødekommes ved højder på mere end 2000 m. For 200 V-frekvensomformere kan kravene ikke imødekommes ved højder på mere end 5000 m. Kontakt Danfoss Drives for flere oplysninger.

### 2.2.2 Disse regler angår din sikkerhed

1. Netforsyningen til frekvensomformereren skal være koblet fra i forbindelse med reparationsarbejde. Kontrollér, at netforsyningen er frakoblet, og at den foreskrevne tid er gået, inden installationens vekselretterdel fjernes.
2. Tasten [STOP/RESET] på det valgfrie betjeningspanel kobler ikke apparatet fra netforsyningen og må derfor ikke benyttes som sikkerhedsafbryder.
3. Apparatet skal jordforbindes korrekt, brugeren skal beskyttes mod forsyningsspændingen, og motoren skal beskyttes mod overspænding i overensstemmelse med gældende nationale og lokale bestemmelser.
4. Lækstrøm til jord er højere end 3,5 mA.
5. Beskyttelse mod overspænding af motor indgår ikke i fabriksindstillingen. Hvis der er behov for denne funktion, skal par. 128 *Term. mot. beskyt* indstilles til dataværdien *ETR-trip* eller dataværdien *ETR-advarsel*. På det nordamerikanske marked: ETR-funktionerne sørger for overspændingsbeskyttelse af motoren, klasse 20, i overensstemmelse med NEC.

### 2.2.3 Advarsel imod utilsigtet start

1. Motoren kan bringes til stop med digitale kommandoer, buskommandoer, referencer eller et lokalt stop, mens frekvensomformereren er tilsluttet netforsyning. Hvis hensynet til personsikkerheden kræver, at der ikke forekommer utilsigtet start, er disse stopfunktioner ikke tilstrækkelige.
2. Mens parametrene ændres, kan det ske, at motoren starter. Aktiver derfor altid stoptasten [STOP/RESET] på det valgfrie betjeningspanel, hvorefter dataene kan ændres.
3. En standset motor kan starte, hvis der opstår fejl i frekvensomformerens elektronik, eller hvis en midlertidig overspænding eller en fejl i netforsyningen eller i motortilslutningen ophører.



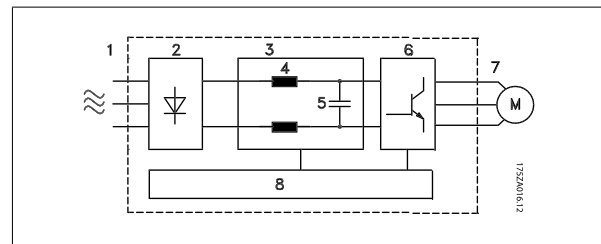
**Det kan være ekstremt farligt at berøre de elektriske dele, også efter at vekselspændingen er koblet fra.**  
**Til FCD 300: Vent mindst 4 minutter.**

## 2.3 Teknologi

### 2.3.1 Styreprincip

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

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



1. Netspænding  
3 x 380 - 480 V AC, 50 / 60 Hz.
2. Ensretter  
Trefaset ensretterbro som ensretter vekselspænding til jævnspænding.
3. Mellemkreds  
DC-spænding  $\approx \sqrt{2} \times$  netspænding [V].
4. Mellemkredsspoler  
Udglatte mellemkredsstrømmen og begrænser belastningen af net og komponenter (nettransformatoren, ledninger, sikringer og kontaktorer).
5. Mellemkredskondensator  
Udglatte mellemkredsspændingen.
6. Vekselretter  
Omformer jævnspænding til variabel vekselspænding med variabel frekvens.
7. Motorspænding  
Variabel vekselspænding er afhængig af forsyningsspænding.  
Variabel frekvens: 0,2-132/1-1000 Hz.
8. Styrekort  
Her findes den computer, der styrer vekselretteren, som frembringer det pulsmønster, hvormed jævnspændingen omformes til variabel vekselspænding og frekvens.

### 2.3.2 Det decentrale idégrundlag

Frekvensomformerer FCD 300 med regulerbar hastighed er bygget til decentral montage, f.eks. i fødevarer- og drikkevarerindustrien, i automobilindustrien eller til andre materialehåndteringsapplikationer.

Med FCD 300 er det muligt at udnytte det prisbesparende potentiale ved at anbringe effektelektronikken decentralt og dermed afskaffe de centrale tavler, hvilket er prisbesparende, pladsbesparende og kræver mindre arbejde ved montering og kabelføring.

Apparatet har mange monteringsmuligheder, de kan både monteres for sig og på motoren. Det er også muligt at få enheden formonteret på en Danfoss Bauer-gearet motor (3-i-1-løsning). Det grundlæggende design med en elektronisk del, der kan sættes til, og en fleksibel og "rummelig" ledningskasse er ekstremt servicevenlig, og det er let at skifte elektronikken uden at skulle slå strømmen fra.

FCD 300 er en del af VLT-frekvensomformerfamilien, hvilket er ensbetydende med funktionalitet, programmering og betjening, der er tilsvarende til de andre familiemedlemmer.

### 2.3.3 FCD 300 styreprincip

En frekvensomformer er et elektronisk apparat, som trinløst kan styre en vekselstrømsmotors omdrejningstal. Frekvensomformereren styrer motorens hastighed ved at omforme netspændingens faste spænding og frekvens, f.eks. 400 V/50 Hz, til variable størrelser. Den frekvensomformerstyrede vekselstrømsmotor indgår i dag i alle former for automatiserede anlæg.

FCD 300-serien er udstyret med et vekselretterstyresystem, som kaldes VVC (Voltage Vector Control). VVC styrer en induktionsmotor ved at påtrykke spænding med en variabel frekvens og en spænding, der er egnet til den. Hvis motorens belastning ændres, ændres den påtrykte spænding og hastigheden også. Det er grunden til, at motorstrømmen måles løbende, og at der anvendes en motormodel til at beregne motorens aktuelle spændingsbehov og hydrauliske slip.

### 2.3.4 Programmerbare indgange og udgange i fire Setups

I FCD 300-serien er det muligt at programmere de forskellige styreindgange og signaludgange og at vælge fire forskellige brugerdefinerede Setups for de fleste parametre. For brugeren er det let at indprogrammere de ønskede funktioner via betjeningspanelet eller via seriel kommunikation.

### 2.3.5 Netbeskyttelse

FCD 300-serien er beskyttet mod de transienter, der opstår i netforsyningen, som f.eks. kobling med et fasekompensationssystem, transienter fra sprungne sikringer eller lynnedslag.

Nominal motorspænding og fuldt moment kan opretholdes helt ned til ca. 10 % underspænding i netforsyningen

Da alle apparaterne i FCD 300-serien er forsynet med mellemkredsspoler, forekommer der kun få harmoniske forstyrrelser i netforsyningen. Dette giver en god effektfaktor (lavere spidsstrøm), hvilket reducerer belastningen på netinstallationen.

### 2.3.6 Beskyttelse af frekvensomformer

Strømmålingen i mellemkredsen giver perfekt beskyttelse af FCD 300-serien i tilfælde af kort- eller jordslutningsfejl på tilslutningen til motor.

Den konstante overvågning af mellemkredsstrømmen giver mulighed for kobling på motorudgangen, f.eks. ved hjælp af en kontaktor.

En effektiv overvågning af netforsyningen bevirker, at apparatet stopper i tilfælde af fasebrud (hvis belastningen overstiger ca. 50 %). På denne måde undgår man at overbelaste vekselretteren og kondensatorerne i mellemkredsen, hvilket ville reducere frekvensomformerens levetid drastisk.

FCD 300-serien har som standard en indbygget temperaturbeskyttelse. Ved termisk overspænding sørger denne funktion for at afbryde vekselretteren.

### 2.3.7 Sikker galvanisk adskillelse

I FCD 300 er alle digitale og analoge ind- /udgange samt klemmer til seriel kommunikation forsynet fra eller i forbindelse med kredsløb, der overholder kravene til PELV. PELV overholdes også i forbindelse med relæklemmer ved maks. 250 V, så de kan sluttes til netforsyningen.

Se desuden afsnittet *Galvanisk adskillelse (PELV)* for at få yderligere oplysninger.

### 2.3.8 Avanceret Motorbeskyttelse

FCD 300-serien er udstyret med en indbygget elektronisk termisk motorbeskyttelse.

Frekvensomformereren udregner motorens temperatur ud fra strøm, frekvens og tid.

I modsætning til den traditionelle bimetalliske beskyttelse tager den elektroniske beskyttelse højde for nedsat køling ved lave frekvenser pga. den nedsatte hastighed på motorens ventilator (motorer med egenventilation). Funktionen kan ikke beskytte de enkelte motorer ved parallelt forbundne motorer. Den termiske motorbeskyttelse kan sammenlignes med en beskyttende motorkontakt. CTI.

Hvis motoren skal beskyttes maksimalt mod overophedning, når den er tildækket eller blokeret, eller hvis ventilationen skulle svigte, skal der indbygges en termistor, som skal forbindes med frekvensomformerens termistorindgang (den digitale indgang). Se parameter 128 Termisk motorbeskyttelse.

**NB!**

Denne funktion kan ikke beskytte de enkelte motorer ved parallelforbundne motorer.

## 2.4 CE-mærkning

### Hvad er CE-mærkning?

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

#### Maskindirektivet (98/37/EØF)

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

#### Lavspændingsdirektivet (73/23/EØF)

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

#### EMC-direktivet (89/336/EØF)

EMC er en forkortelse af elektromagnetisk kompatibilitet. Når der er elektromagnetisk kompatibilitet, betyder det, at de gensidige forstyrrelser mellem forskellige komponenter/apparater er så små, at det ikke går ud over apparaternes funktion.

EMC-direktivet trådte i kraft den 1. januar 1996. Danfoss CE-mærker i henhold til direktivet og udsteder en overensstemmelseserklæring på forlangende. For at få en EMC-korrekt installation gives der i denne manual en udførlig installationsvejledning. Desuden specificerer vi, hvilke normer vores forskellige produkter overholder. Vi tilbyder de filtre, der fremgår af specifikationerne, ligesom vi på anden måde giver assistance, så det bedste EMC-resultat opnås.

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

### 2.4.1 ATEX

#### Hvad er ATEX?

Direktiv 94/9/EF er gældende i Den Europæiske Union (EU) og har til formål at skabe en ensrettet standard for materiel og sikringssystemer til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære. Direktivet trådte i kraft i juli 2003, og alt udstyr, som monteres og indbygges i potentielle eksplosionsfarlige atmosfærer i EU, skal efter denne dato overholde dette direktiv. Direktivets og deraf afledte bestemmelser kaldes ofte ATEX-direktivet. ATEX er et akronym for AT-mosphere EXplosible.

Det er fundet hensigtsmæssigt at klassificere de farlige områder i henhold til sandsynligheden for tilstedeværelsen af eksplosiv gas/støv (se IEC 79-10). Takket være denne klassificering kan man specificere de egnede beskyttelsestyper for hver zone.

#### Motorer leveres med regulerbar frekvens og spænding

Når elektriske motorer skal monteres i områder, hvor der i atmosfæren kan være farlige koncentrationer og mængder af brændbare gasser, dampe, tåge, antændelige fibre eller antændeligt støv, skal der træffes beskyttelsesforanstaltninger for at reducere faren for en eksplosion forårsaget af antændelse med lysbuer, gnister eller varme overflader, som kan forekomme enten under almindelig drift eller under nærmere specificerede fejl.

Motorer, der leveres med varierende frekvens og spænding, kræver enten:

- Midler (eller udstyr) til direkte temperaturstyring ved hjælp af indbyggede temperaturfølere, som fremgår af motordokumentationen eller andre effektive foranstaltninger til begrænsning af overfladetemperaturen på motorkassen. Det er meningen, at den beskyttende enhed skal afbryde motoren. Kombinationen af motor og frekvensomformer behøver ikke blive afprøvet sammen, eller
- Motoren skal være typeafprøvet til denne brug som en enhed, der benyttes sammen med den frekvensomformer, der er specificeret i de beskrivende dokumenter i henhold til IEC-79-0, og sammen med en beskyttende enhed.

### FCD 300 og ATEX

Følgende varianter af FCD 300 kan monteres direkte i Gruppe II, kategori 3 og zone 22-områder:

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T11-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T12-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T51-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T52-Cx

Gruppe II, Kategori 3 og Zone 22-områder er kendetegnet ved:

- Overfladeinstallationer
- Det er usandsynligt, at der kan forekomme en eksplosiv atmosfære, og hvis det sker, vil den være kortvarig og vil ikke finde sted under almindelig drift
- Det eksplosive medium er støv

Den maksimale overfladetemperatur, som FCD 300 i det værste tilfælde kan nå op på, er begrænset til 135 °C. Denne temperatur skal være lavere en antændelsestemperaturen for det støv, der er til stede i atmosfæren.

Montøren skal definere zonen, kategorien og støvantændelsestemperaturen i det miljø, hvor FCD 300 monteres.

### ATEX-rigtig installation

Der skal tages højde for følgende punkter ved montering af FCD 300 i ATEX zone 22-miljøer:

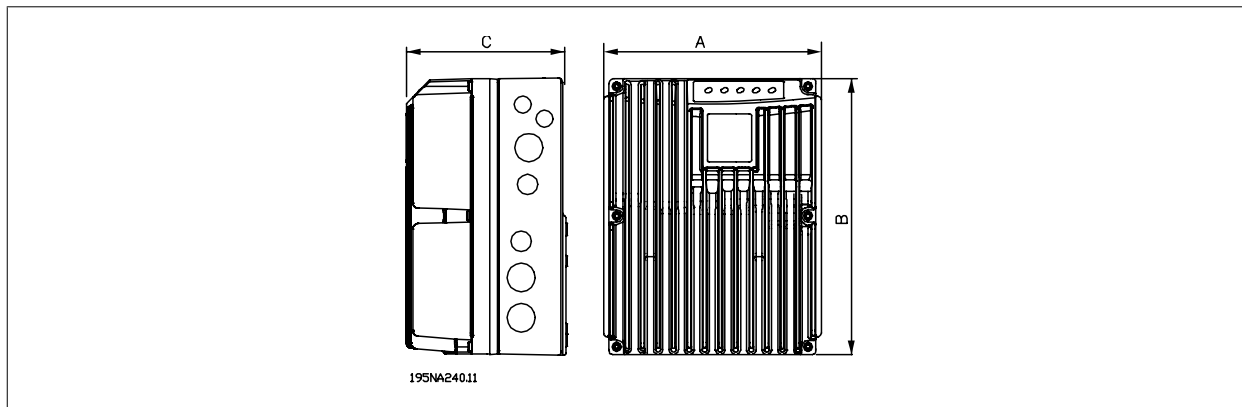
- Motoren skal være udviklet, afprøvet og godkendt af motorproducenten til applikationer med variabel hastighed
- Motoren skal være konstrueret til drift i Zone 22. Dvs. at den skal være udstyret med beskyttelsestypen "tD" i henhold til EN61241-0 og -1 eller EN50281-1-1.
- Motoren skal leveres med termistorbeskyttelse. Termistorbeskyttelsen skal enten være sluttet til et eksternt termistorrelæ, som har godkendelsescertifikat af EC-typen, eller er kompatibelt med FCD 300-termistorindgangen.  
Hvis FCD 300-termistorbeskyttelsen anvendes, skal termistoren slutes til klemmerne 31a og 31b, og termistortrip skal aktiveres ved programmering af parameter 128 til termistortrip [2]. Yderligere oplysninger findes under parameter 128.
- Der skal vælges egnede kabelindgange, så kapslingens beskyttelse opretholdes. Det skal ligeledes sikres, at kabelindgangene overholder kravene til bøjletryk og mekaniske styrker som beskrevet i EN 50014:2000.
- FCD-apparatet skal installeres med passende jordtilslutning i overensstemmelse med lokale/nationale regulativer.
- Montering, inspektion og vedligeholdelse af elektrisk udstyr til brug i områder med brændbart støv må kun udføres af personer med korrekt uddannelse i og kendskab til den relevante beskyttelsesteknik.

Overensstemmelseserklæring fås ved henvendelse til den lokale Danfoss-repræsentant.

## 3 Montering

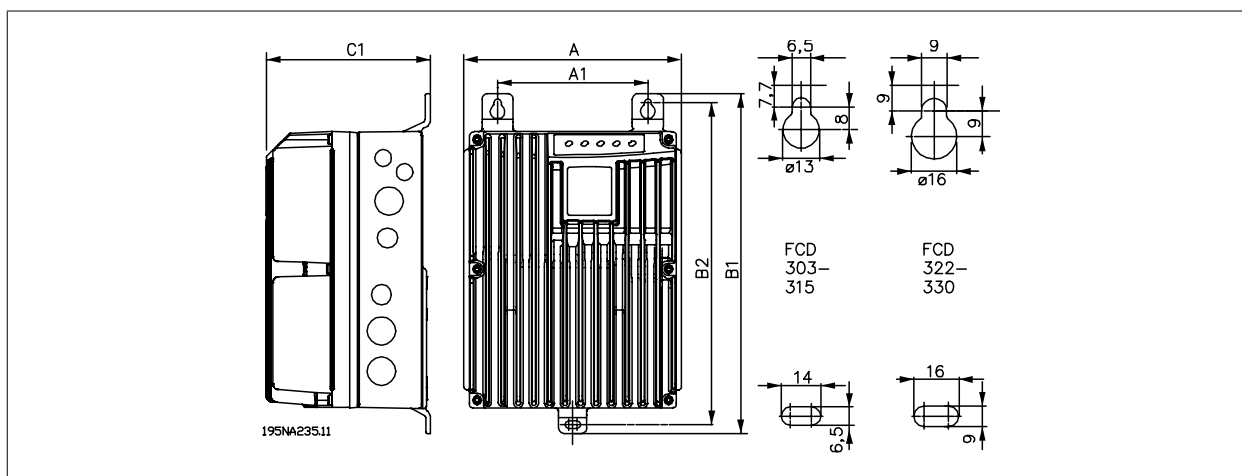
### 3.1 Mekaniske mål

#### 3.1.1 Mekaniske mål, motormontering



3

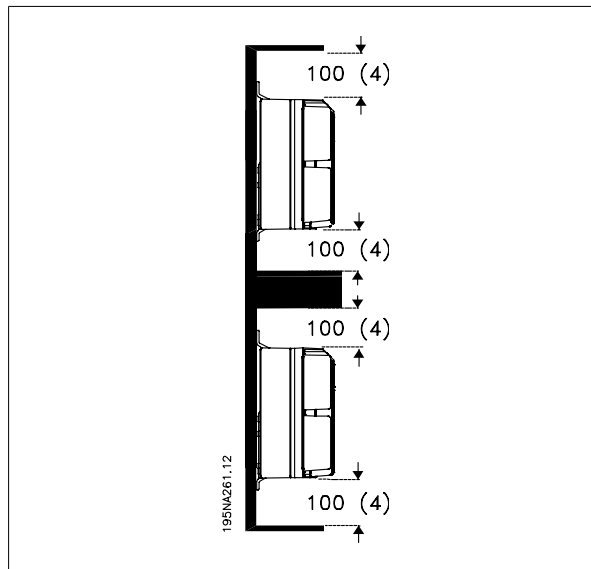
#### 3.1.2 Mekaniske mål, enkeltstående montering



Mekaniske mål i mm	FCD 303-315	FCD 322-335
A	192	258
A1	133	170
B	244	300
B1	300	367
B2	284	346
C	142	151
C1	145	154
Kabelbøsningstørrelser	M16, M20, M25 x 1,5 mm	
Plads til kabelføring og serviceafbryderhåndtaget	100-150 mm	

### 3.1.3 Pladskrav ved installation af apparater

Der skal være en afstand på minimum 100 mm mellem apparatet og andre komponenter over og under kapslingen.



## 3.2 Mekanisk installation



Vær opmærksom på de krav, der gælder for indbygning og frembygning. Disse skal overholdes for at undgå alvorlig skade på mennesker og udstyr, især når større apparattyper installeres.

FCD 300 består af to dele: Installationsdelen og elektronikdelen.

De to dele skal være adskilt, og installationsdelen skal monteres først. Når ledningsføringen er etableret, skal elektronikken fastgøres på installationsdelen vha. de 6 medfølgende skruer. For at sammenpresse pakningen skal skruerne tilspændes med 2-2,4 Nm. Stram begge midterskruer først, og stram derefter de 4 hjørneskruer "på kryds".



**NB!**

Tilslut ikke netspænding, før de 6 skruer er tilspændt.

FCD 300 kan benyttes i følgende udformninger:

- Separat monteret i nærheden af motoren
- Motormonteret

eller kan leveres som formonteret på en Danfoss Bauer-motor (gearet). Kontakt salgsafdelingen hos Danfoss Bauer for at få flere oplysninger.

Frekvensomformerer afkøles ved hjælp af luftcirkulation. For at apparatet kan komme af med køleluften, skal den frie afstand både over og under apparatet være *minimum 100 mm*. For at apparatet ikke bliver for varmt, skal det sikres, at omgivelsestemperaturen ikke stiger til over frekvensomformerens angivne maksimumtemperatur, og at døgnennemsnitstemperaturen ikke overstiges. Maks. temperatur og døgnennemsnit ses i *Generelle tekniske data*. Hvis omgivelsestemperaturen er højere, skal der foretages derating af frekvensomformerer. Se *Derating for omgivelsestemperatur*. Bemærk, at frekvensomformerens levetid reduceres, hvis der ikke tages højde for derating for omgivelsestemperatur.

**Enkeltstående montering (vægmontering)**

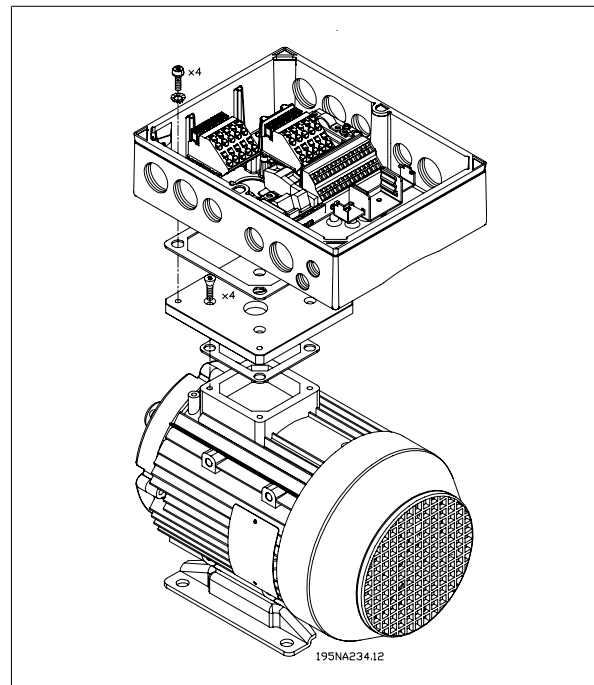
Den bedste køling opnås, hvis apparatet monteres lodret, men hvis pladsforholdene ikke tillader lodret montering, kan apparatet også monteres vandret. De 3 indbyggede vægmonteringsbeslag i versionen til vægmontering kan anvendes til fastgøring af enheden på monteringsoverfladen, idet der samtidig opretholdes en afstand, der muliggør evt. rengøring mellem boksen og monteringsoverfladen. Anvend de tre medfølgende skiver for at beskytte lakken.

Boltene skal være M6 til FCD 303-315 og M8 til FCD 322-335.

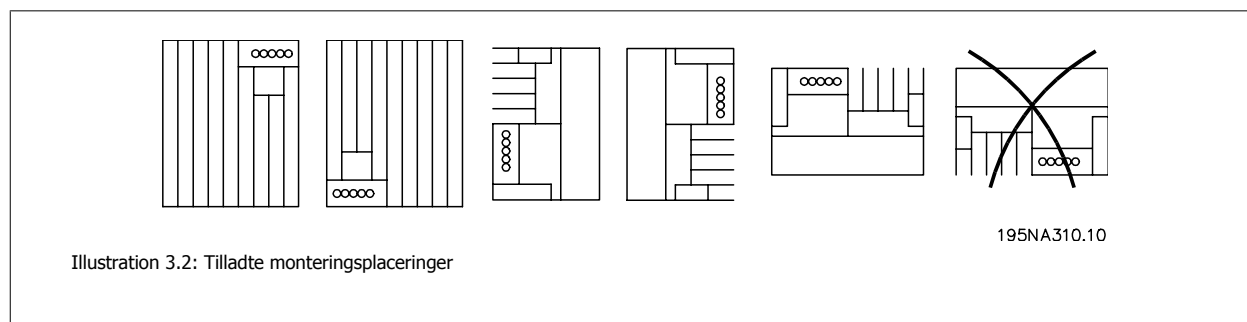
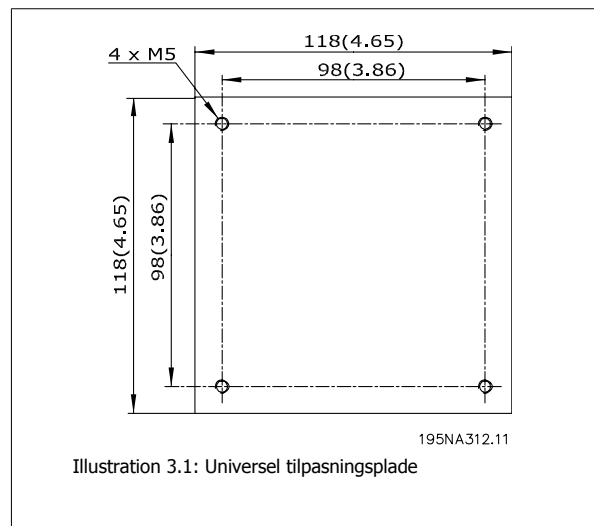
Se *Måltegninger*.

**Motormontering**

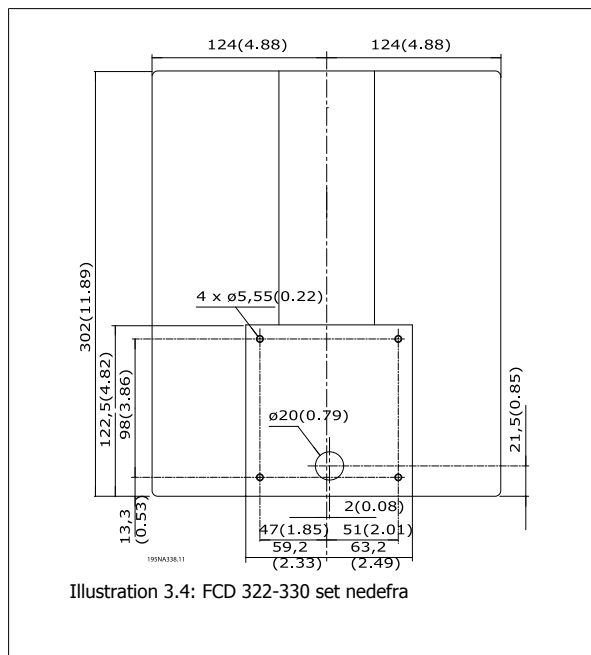
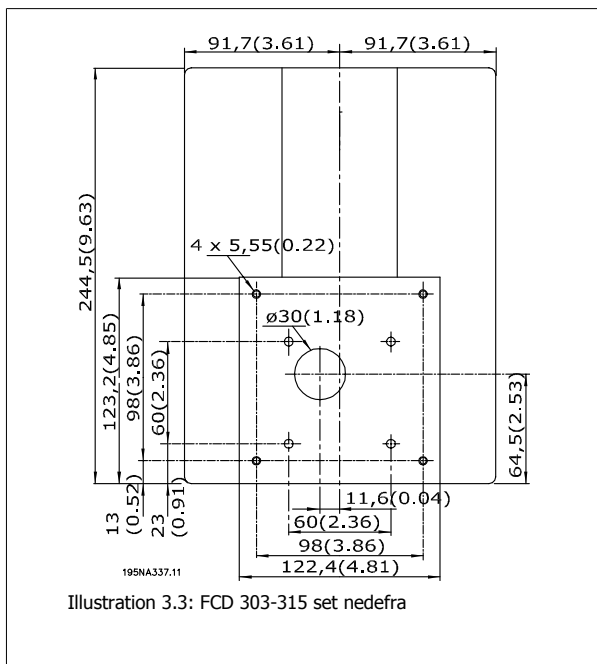
Installationsboksen bør monteres på motorrammens overflade, typisk i stedet for motorens klemkasse. Motoren/gearmotoren kan monteres med akslen lodret eller vandret. Apparatet må ikke monteres på hovedet (så kølepladen peger nedad). Kølingen af elektronikken er ikke afhængig af motorens køleblæser. Der skal ikke bruges tilpasningsplade ved montering direkte på gearmotorer fra Danfoss Bauer. Ved motormontering (motorer fra andre producenter end Danfoss Bauer), skal der normalt anvendes en tilpasningsplade. Til dette formål findes en neutral plade, inklusive pakning og skruer, til fastgørelse af installationsboksen. De passende udbøringer og pakninger til motorhuset udføres/leveres lokalt. Det skal sikres, at monteringskruerne og disses gevind har tilstrækkelig mekanisk styrke til applikationen. Den angivne modstandsdygtighed over for mekaniske vibrationer dækker ikke montering på en ikke-Danfoss Bauer-motor, da stabiliteten af motorrammen og gevindene ligger uden for Danfoss Drives' kontrol og ansvar. Dette gælder også kapslingsklassen. Bemærk, at frekvensomformeren ikke må anvendes til at løfte motoren/gearmotoren.



1. Forbered tilpasningspladen til montering på motoren ved at bore fastgørelseshuller og et hul til kablerne.
2. Monter pladen på motoren med den normale klemkassepakning.
3. Bank de 4 skruehuller til montering af tilpasningspladen ud (udvendige huller).
4. Monter klemkassen på motoren ved hjælp af de medfølgende 4 forseglingskruer og pakningen.  
Anvend de medfølgende stjernelåseskiver til at fastgøre jordforbindelsen i henhold til EN 60204. Skrueerne skal tilspændes med 5 Nm.







### 3.3 Generelle oplysninger om elektrisk installation

#### 3.3.1 Højspændingsadvarsel



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

Det kan være forbundet med livsfare at berøre de elektriske dele, også efter at netforsyningen er koblet fra: Vent mindst 4 minutter for strømtab.



#### NB!

Det er brugerens eller installatørens ansvar at sørge for korrekt jording og beskyttelse efter gældende lokale og nationale normer.

#### 3.3.2 Kabler

Styrekablet og forsyningskablet bør installeres separat fra motorkablerne for at forebygge overførsel af støj. Normalt vil en afstand på 20 cm være tilstrækkelig, men det anbefales, at holde størst mulig afstand, hvor det er muligt, specielt hvor kabler installeres parallelt over større afstande.

For følsomme signalkabler, som for eksempel telefonkabler og datakabler, anbefales størst mulig afstand. Der gøres opmærksom på, at den nødvendige afstand er afhængig af installationen og signalkablernes følsomhed, og at eksakte værdier derfor ikke kan gives.

Ved placering i kabelbakker må følsomme signalkabler ikke placeres i samme kabelbakke som motorkablet. Hvis signalkabler skal krydse effektkabler, skal dette gøres med en vinkel på 90 grader. Husk at alle støjfyldte til- eller afgangskabler til et kabinet skal skærmes.

Se også *EMC-rigtig elektrisk installation*.

#### kabelbøsninger

Det skal sikres, at der udvælges kabelbøsninger, der er egnede til miljøet, og at disse monteres omhyggeligt.

### 3.3.3 Skærmede kabler

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

### 3.3.4 Ekstra beskyttelse

Fejlstrømsrelæer, nulling eller jording kan anvendes som ekstra beskyttelse, forudsat at de lokale sikkerhedsforskrifter overholdes. Ved jordfejl kan der opstå jævnstrømsindhold i fejlstrømmen. Brug aldrig et RCD (FI-relæ) af typen A, da de ikke er egnet til DC fejlstrømme. Hvis FI-relæer anvendes, skal det ske i henhold til lokale bestemmelser. Hvis der anvendes FI-relæer, skal de være:

- Velegnede til beskyttelse af udstyr med et jævnstrømsindhold (DC) i fejlstrømmen (3-faset broensretter)
- Velegnede til indkobling med impulsformet, kortvarig afladning
- Egnet til høj lækstrøm.

Se også applikationsbemærkning om RCD (fejlstrømsafbryder) MN.90.GX.02.


### 3.3.5 Højspændingstest

Der kan udføres en højspændingstest ved at kortslutte klemmerne U, V, W, L1, L2 og L3 og ved at påtrykke maks. 2160 V DC i 1 sekund mellem denne kortslutning og PE-klemmen.

### 3.3.6 Elektronikken er købt uden installationsboks


Hvis den elektroniske del er købt uden Danfoss-installationsdelen, skal jordtilslutningen være egnet til høj lækstrøm. Det anbefales at bruge den originale Danfoss-installationsboks eller installationssæt 175N2207.

### 3.3.7 Advarsel



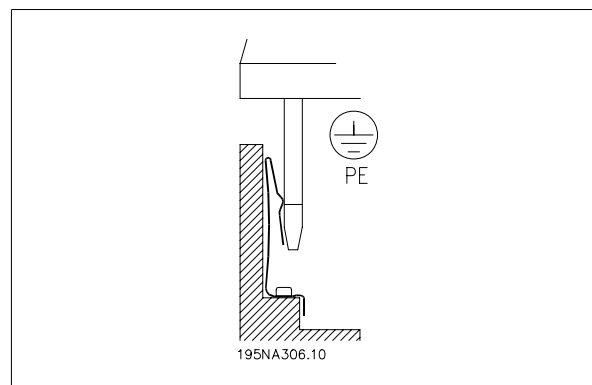
**Beskyttende jordforbindelse**

Metalstiften i hjørnet (hjørnerne) af den elektroniske del og bronzefjederen i hjørnet (hjørnerne) af installationsboksen er vigtige for den *beskyttende jordforbindelse*. Sørg for, at de ikke løsnes, fjernes eller beskadiges på nogen måde.



**NB!**

Stik til den elektroniske del må ikke fjernes eller isættes, når netspændingen er tændt.



### 3.3.8 Jording

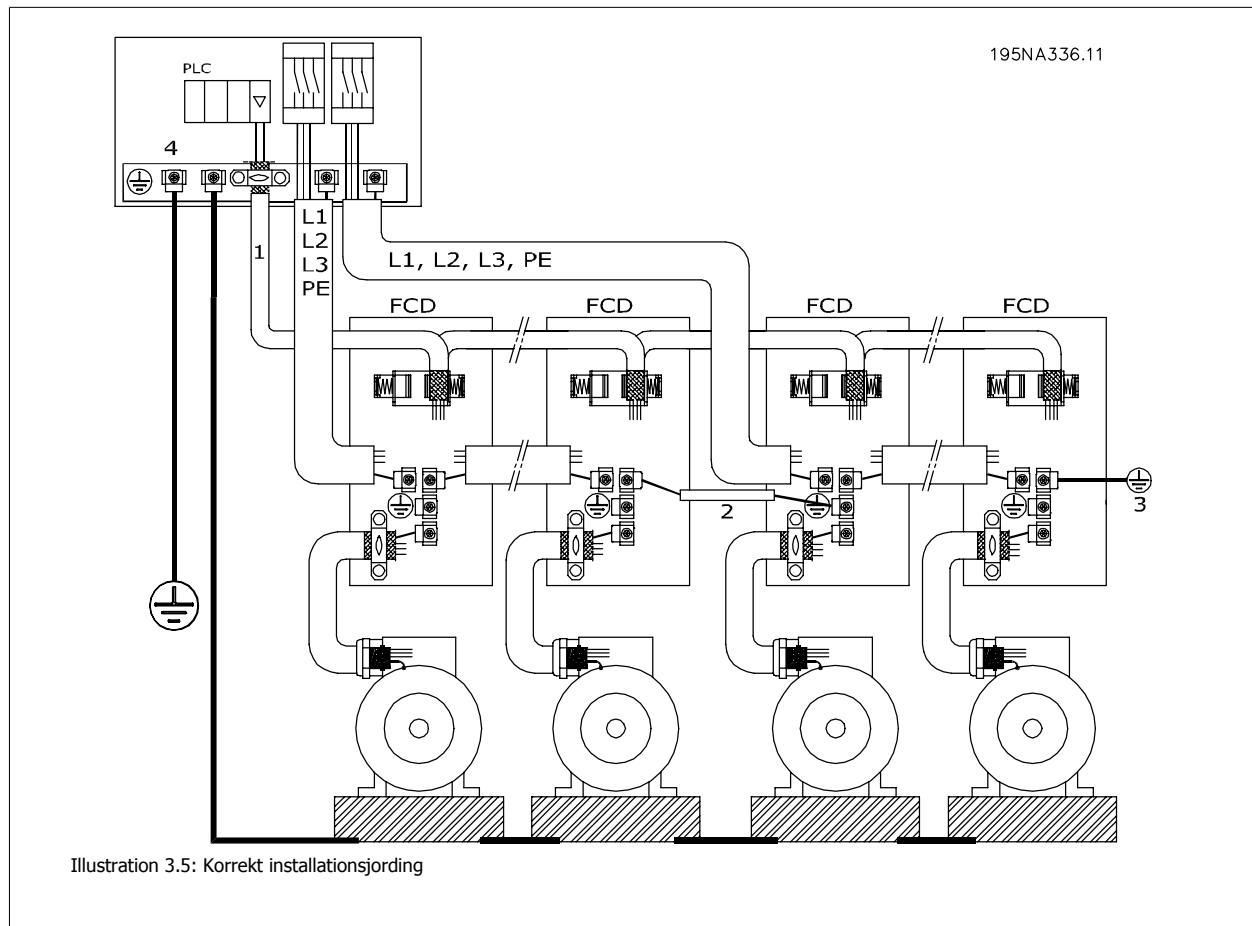
Jordtilslutningen har flere formål.

- Sikkerhedsjord (protective earth, PE)  
Udstyret skal jordes korrekt i overensstemmelse med lokale bestemmelser. Dette udstyr har en lækstrøm  $> 3,5$  mA AC. Udstyret skal tilsluttes en jordforbindelse, der overholder lokale regler for udstyr med høj lækstrøm.  
Dette betyder normalt, at jordlederne skal forstærkes mekanisk (mindste tværsnit  $10 \text{ mm}^2$ ) eller føres dobbelt
- Støj "bøjler" (høje frekvenser)  
Stabil kommunikation mellem enheder kræver skærmning af kommunikationskabler (1). Kablerne skal tilsluttes de dertil beregnede skærmningsbøjler korrekt.
- Udligning af spændingspotentiale (lave frekvenser)  
Med henblik på reduktion af justeringsstrømme i kommunikationskablets skærm skal der altid anvendes et kort jordkabel mellem enheder, der er forbundet på samme kommunikationskabel (2), eller som er tilsluttet et jordet chassis (3).
- Potentialeudligning: Alle metaldele, hvor motorene er fastgjort, skal potentialeudlignes

Jordtilslutninger, spændingsudlignende kabler og kommunikationskablets skærm skal tilsluttes samme potentiale (4).

Sørg for, at lederen holdes så kort som muligt, og at der benyttes størst muligt overfladeareal.

Nummereringen henviser til illustrationen.



### 3.3.9 EMC-korrekt elektrisk installation

Generelle ting som skal overholdes, for at sikre en korrekt EMC-rigtig elektrisk installation.

- Benyt kun skærmede motorkabler og skærmede styrekabler.
- Skærmen skal forbindes til jord i begge ender.
- Montering med sammensnoede skærmender (Pigtails) skal undgås, da det ødelægger skærmvirkningen ved højere frekvenser. Benyt i stedet kabelbøjler.
- Fjern ikke kabelskærmen mellem kabelbøjlen og klemmen.

**3**

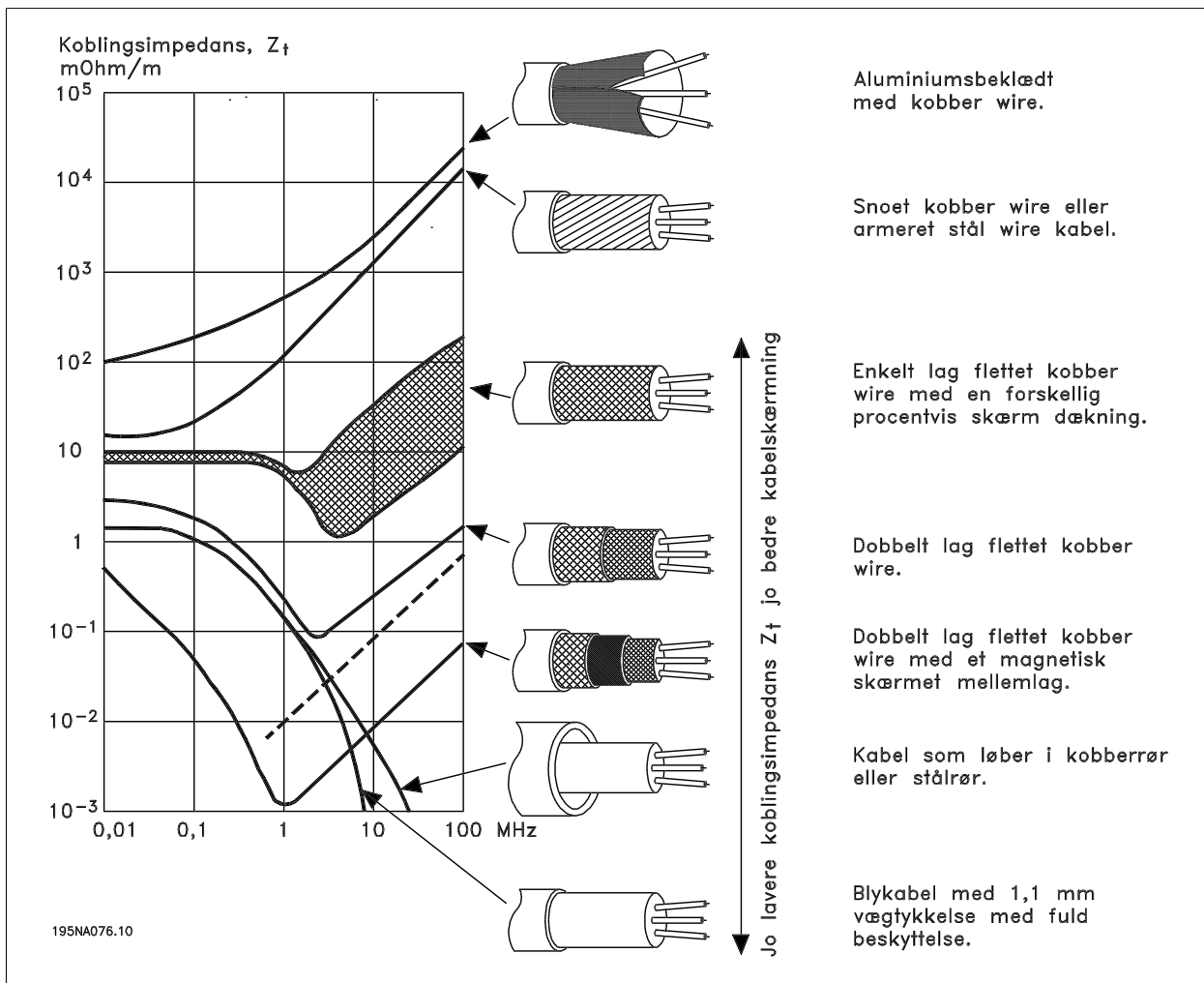
### 3.3.10 Brug af EMC-korrekte kabler

For at overholde kravene til EMC-immunitet af styrekablerne og EMC-emissionen fra motorkablerne skal der benyttes skærmede kabler. Et kables evne til at reducere ind- og udstråling af elektrisk støj er bestemt af koblingsimpedansen ( $Z_T$ ). Kablernes skærmning er normalt udformet til at reducere overførslen af elektrisk støj, og en skærm med en lavere  $Z_T$  er mere effektiv end en skærm med et højere  $Z_T$ .  $Z_T$  angives sjældent af kabelfabrikanterne, men det er ofte muligt at vurdere  $Z_T$  ved at betragte og vurdere kablet fysiske udformning.

$Z_T$  kan vurderes ud fra følgende faktorer:

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

3



### 3.3.11 Jording af skærmede styrekabler

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

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

1. **Korrekt jording**

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

2. **Forkert jording**

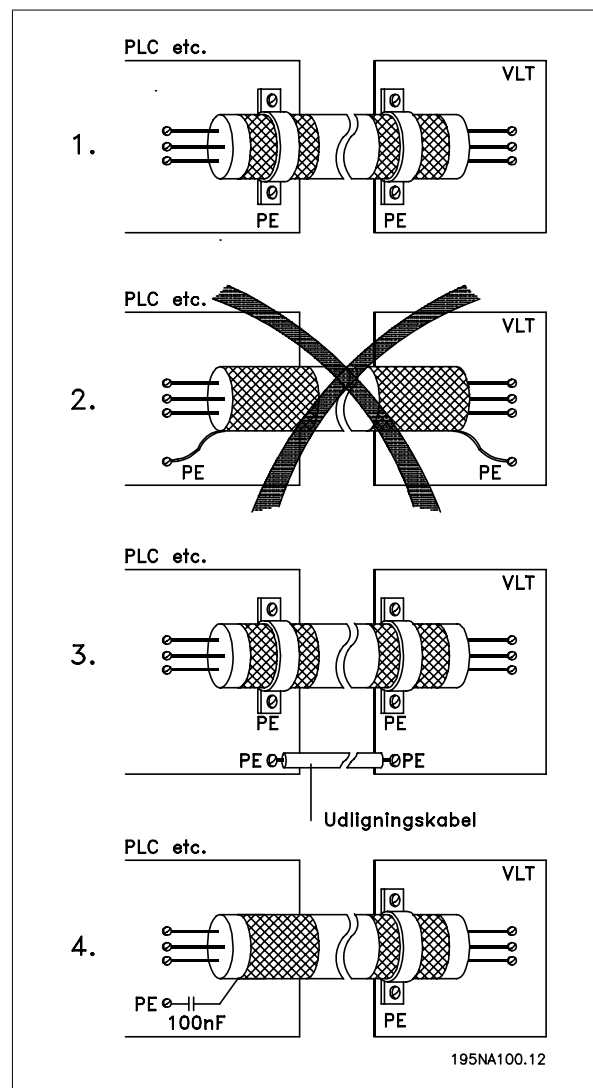
Anvend ikke sammensnoede skærmender (Pigtails), da disse forøger skærmimpedansen ved højere frekvenser.

3. **Beskyttelse vedr. jordpotentiale mellem PLC og VLT**

Hvis man har et forskelligt jordpotentiale mellem VLT Frekvensomformeren og PLC (osv.) kan der opstå elektrisk støj, som kan forstyrre det hele systemet. Dette problem kan løses ved at montere et udligningskabel, som placeres ved siden af styrekablet. Minimum kabeltværsnit: 16 mm<sup>2</sup>.

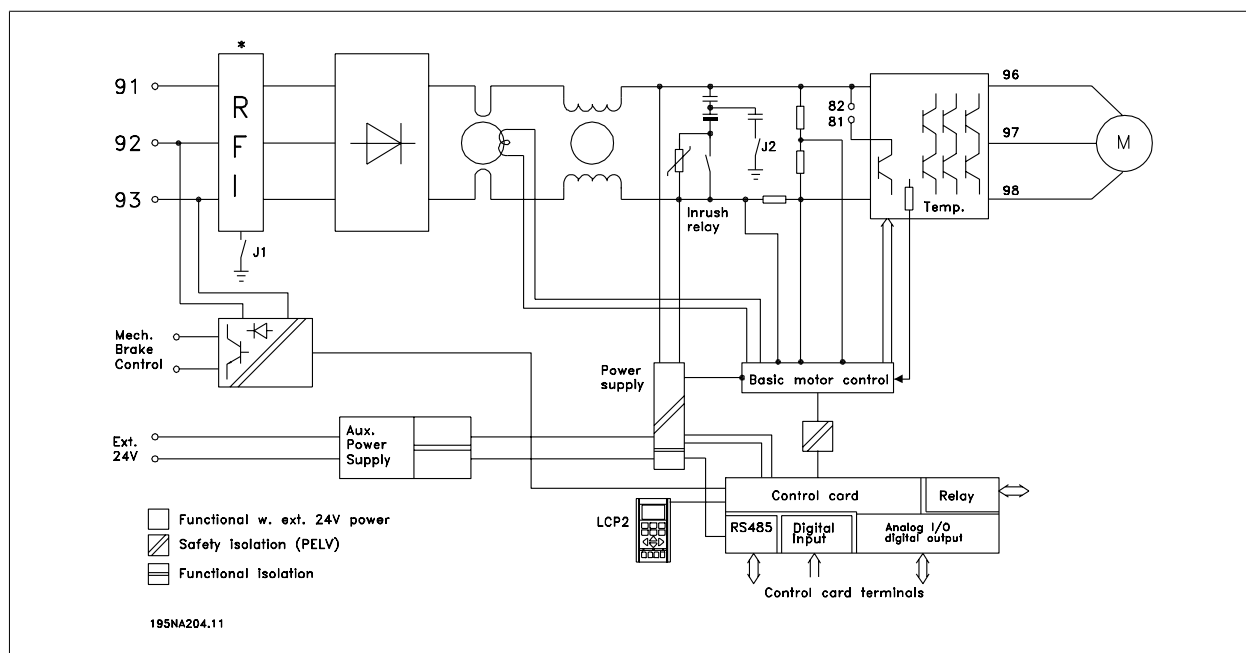
4. **I tilfælde af en 50/60 Hz-jordsløjfe**

Hvis der anvendes meget lange styrekabler, kan der opstå 50/60 Hz jordsløjfer, som kan forstyrre hele systemet. Dette problem afhjælpes ved at forbinde den ene ende af skærmen til jord via en 100 nF kondensator (kort benlængde).



3

### 3.4 Kurveblad



\* Integreret bremse, mekanisk bremsestyring og ekstern 24 V er optioner.

#### 3.4.1 RFI-afbrydere J1, J2

J1 og J2 skal fjernes ved it-net og delta-jordede net med fase-jord-spænding > 300 V, også under jordfejl.

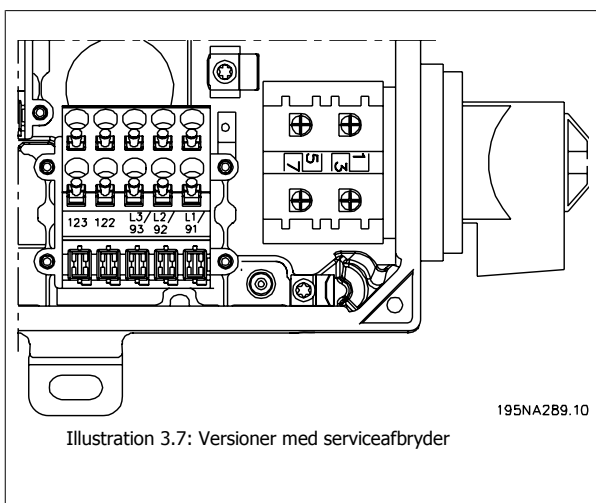
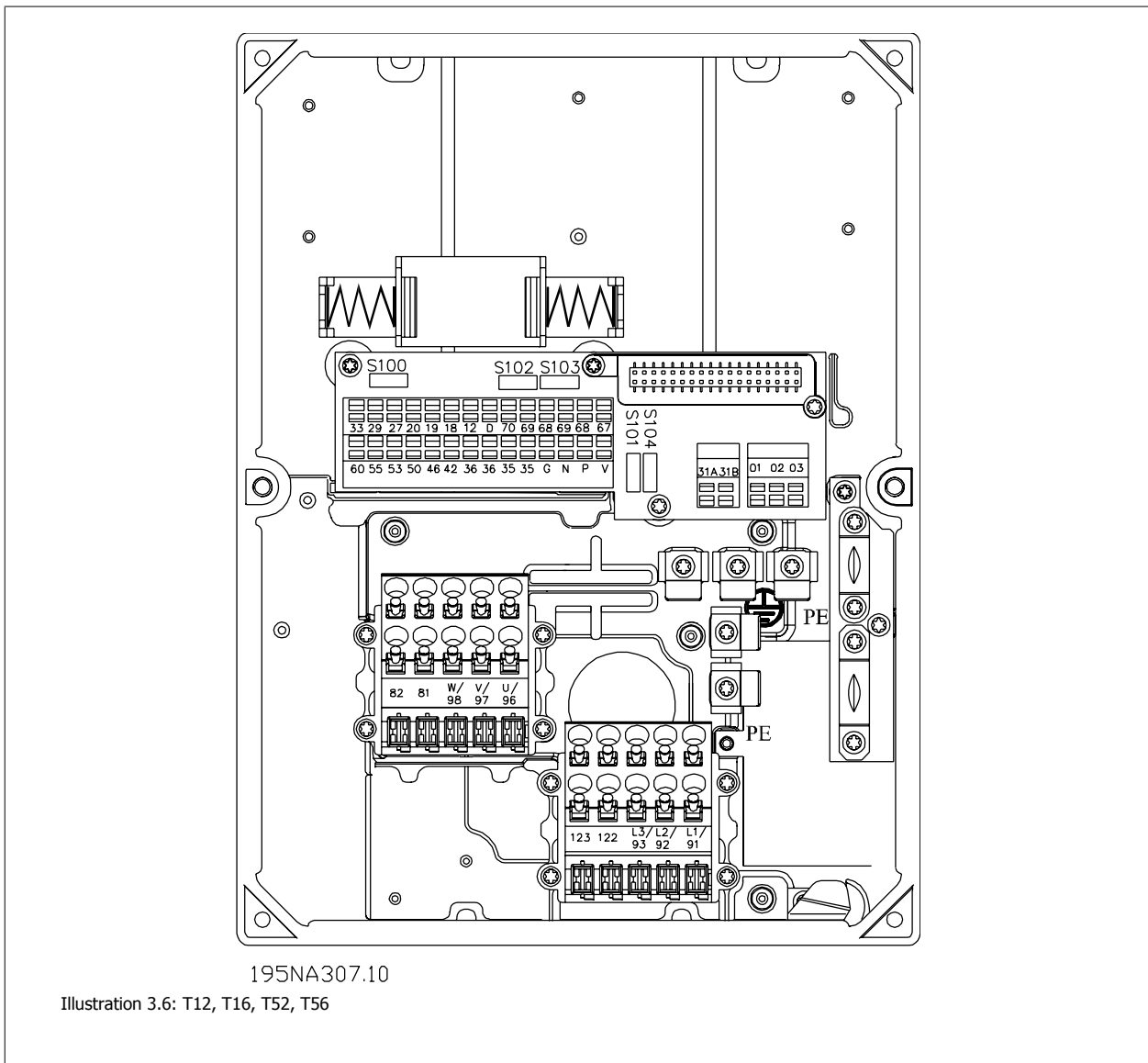
J1 og J2 kan fjernes for at mindske lækstrøm.

Advarsel: Ingen korrekt RFI-filtrering.

### 3.5 Elektrisk installation

#### 3.5.1 Placering af klemmer

3





3

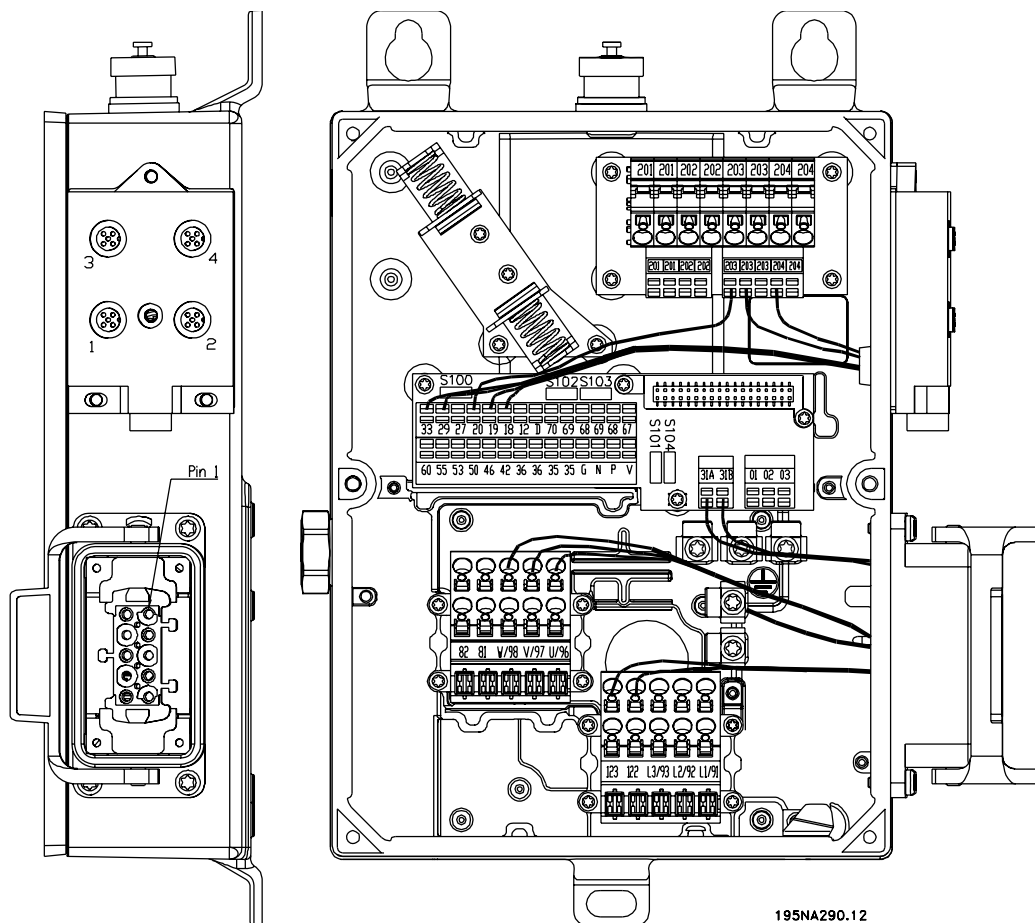


Illustration 3.8: T73 version med motorstik og føler stik  
Version leveres fra Danfoss med den viste kabelføring

### 3.5.2 Netttilslutning



**NB!**

Kontrollér, at netspændingen passer til frekvensomformerens netspænding, som ses på typeskiltet.

Nr.	91	92	93	Netspænding 3 x 380-480 V
	L1	L2	L3	
	PE			Jordtilslutning

Se *Tekniske data* for korrekt dimensionering af kabeltværsnit.

### 3.5.3 For-sikringer

Se *Tekniske data* for korrekt dimensionering af for-sikringer.

### 3.5.4 Motortilslutning

Motoren skal tilsluttes klemme 96, 97, 98. Jord tilsluttes PE-klemme.

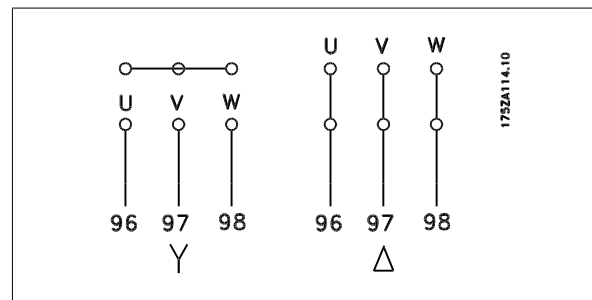
Nr.	96	97	98	Motorspænding 0-100 % af netspændingen
	U	V	W	3 ledninger ud af motoren
	U1	V1	W1	6 ledninger ud af motoren, delta-tilsluttet
	W2	U2	V2	
	U1	V1	W1	6 ledninger ud af motoren, stjerne-tilsluttet
				U2, V2, W2 skal forbindes separat (valgfri klemmeblok)
	PE			Jordtilslutning

**3**

Se *Tekniske data* for korrekt dimensionering af kabeltværsnit.

Alle typer trefasede asynkrone standardmotorer kan tilsluttes frekvensomformereren. Som regel er mindre motorer stjerne-koble (230/400 V, Δ/ Y). Større motorer er trekant-koblede (400/690 V, Δ/ Y). Den korrekte koblingsform og spænding aflæses på motortypeskiltet.

**NB!**  
Ved motorer uden faseadskillelsepapir bør et LC-filter monteres på frekvensomformerens udgang.



### 3.5.5 Motoren omdrejningsretning

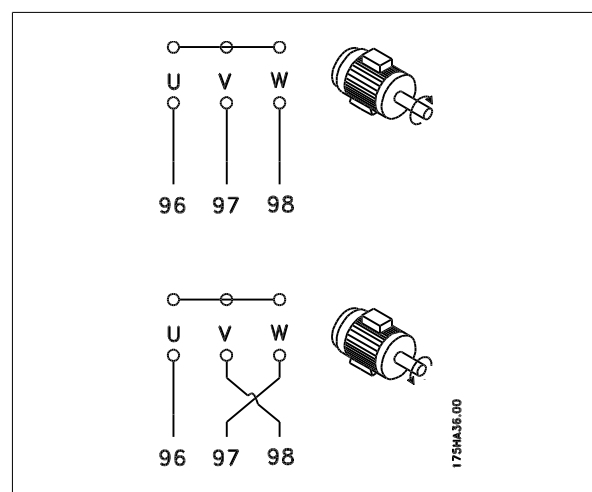
Fabriksindstillingen giver omdrejning med uret, når udgangen på frekvensomformereren er forbundet på følgende måde:

Klemme 96 forbundet til U-fase.

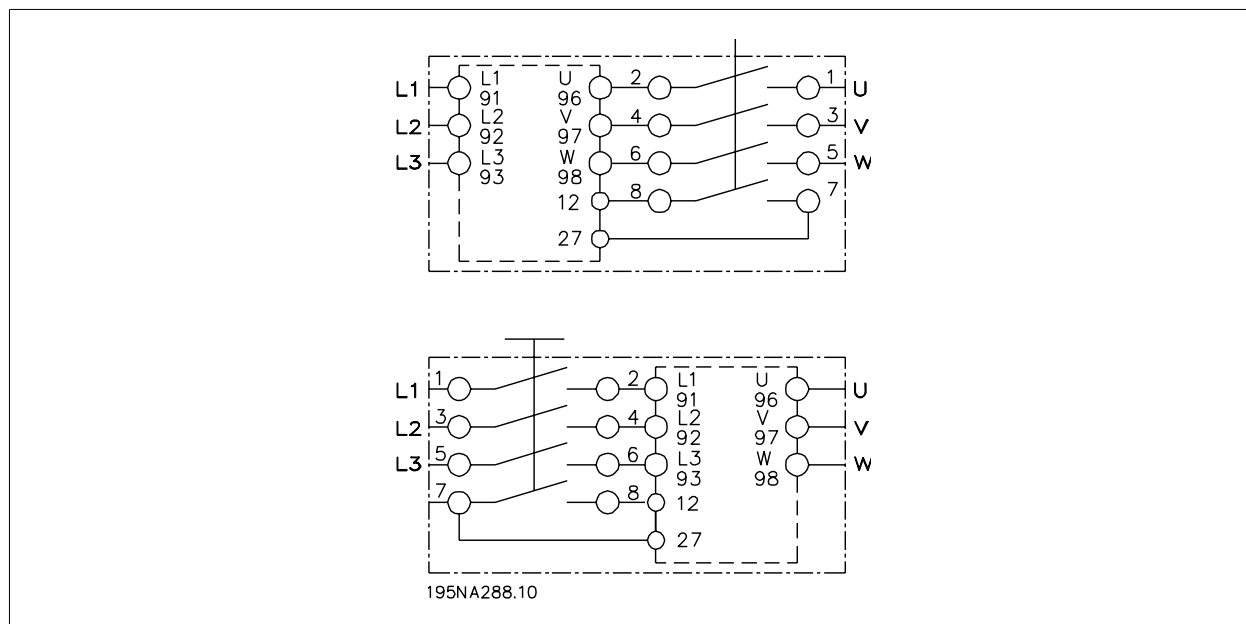
Klemme 97 forbundet til V-fase.

Klemme 98 forbundet til W-fase.

Omdrejningsretningen kan ændres ved at bytte om på to faser på motorklemmene.



### 3.5.6 Net- og motortilslutning med serviceafbryder



### 3.5.7 Tilslutning af HAN 10E-motorstik til T73.

HAN 10E ben nr. 1 - motorfase U

HAN 10E ben nr. 2 - motorfase V

HAN 10E ben nr. 3 - motorfase W

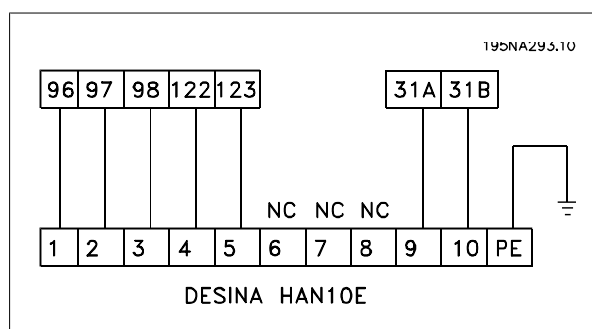
HAN 10E ben nr. 4 - motorbremse, se *Betjeningsvejledning MG.04.BX.YY*, klemme 122

HAN 10E ben nr. 5 - motorbremse, se *Betjeningsvejledning MG.04.BX.YY*, klemme 123

HAN 10E ben nr. 9 - motortermistor, se *Betjeningsvejledning MG.04.BX.YY*, klemme 31A

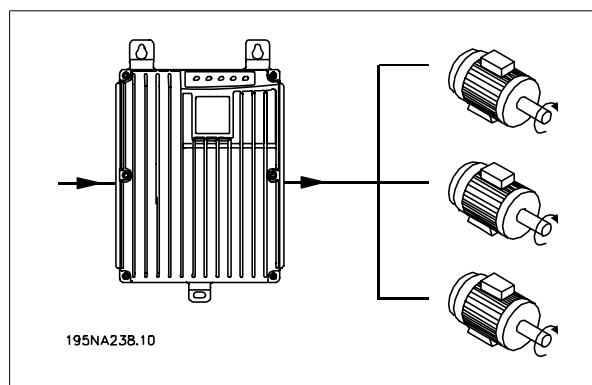
HAN 10E ben nr. 10 - motortermistor, se *Betjeningsvejledning MG.04.BX.YY*, klemme 31B

PE = beskyttelsesjord



### 3.5.8 Parallelkobling af motorer

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



Der kan opstå problemer ved start og ved lave omdrejningstal, hvis motorstørrelserne er meget forskellige. Dette skyldes, at små motorers relativt store ohmske modstand i statoren kræver højere spænding ved start og ved lave omdrejningstal.

I systemer med parallelt forbundne motorer kan frekvensomformerens elektroniske termorelæ (ETR) ikke anvendes som motorbeskyttelse for den enkelte motor. Der skal derfor bruges yderligere motorbeskyttelse, f.eks. termistorer i hver motor (eller individuelt termisk relæ).

**NB!**

Parameter 107 *Autooptimering, AMT* kan ikke benyttes ved parallelkobling af motorer. Parameter 101 *Moment karakt.* skal indstilles til *Spec. motorkarakt.* [8] ved parallelkobling af motorer.

3

### 3.5.9 Motorkabler

Se Tekniske data for korrekt dimensionering af motorkabeltværsnit og længde. Følg altid nationale og lokale bestemmelser for kabeltværsnit.

**NB!**

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

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

### 3.5.10 Termisk motorbeskyttelse

Det elektroniske termorelæ i UL-godkendte frekvensomformere er UL-godkendt til enkeltmotorbeskyttelse, når parameter 128 *Term mot.beskyt* er indstillet til *ETR-trip* og parameter 105 *Motorstrøm, I<sub>M,N</sub>* er programmeret til motorens nominelle strøm (se motorens typeskilt).

### 3.5.11 Bremsemodstand

Nr.	81 (ekstra funktion)	82 (ekstra funktion)	Bremsemodstandsklemmerne
	R-	R+	

Tilslutningskablet til bremsemodstanden skal være skærmet. Skærmen forbindes til frekvensomformerens metalkabinet og til bremsemodstandens metalkabinet med kabelbøjler. Bremsekablets tværsnit dimensioneres efter bremsemomentet.

Se kapitlet *Dynamisk bremsning* i *Design Guide MG.90.FX.YY* for oplysninger om dimensionering af bremsemodstande.

**NB!**

Bemærk, at der forekommer spændinger på op til 850 V DC på klemmerne.

### 3.5.12 Styring af mekanisk bremse

Nr.	122 (ekstra funktion) MBR+	123 (ekstra funktion) MBR-	Mekanisk bremse (UDC=0,45 X netspænding) Maks. 0,8 A
-----	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------------------------------

I hæve-/sænkeapplikationer er der behov for at kunne styre en elektromagnetisk bremse. Til styring af bremsen anvendes den særlige mekaniske bremsekontrol/forsyningsklemmer 122/123.

Når udgangsfrekvensen overstiger bremseudkoblingsværdien, som er indstillet i par. 138, frigives bremsen, såfremt motorstrømmen overstiger den indstillede værdi i parameter 140. Ved stop indkobles bremsen, når udgangsfrekvensen er mindre end bremseindkoblingsfrekvensen, som er indstillet i par. 139.

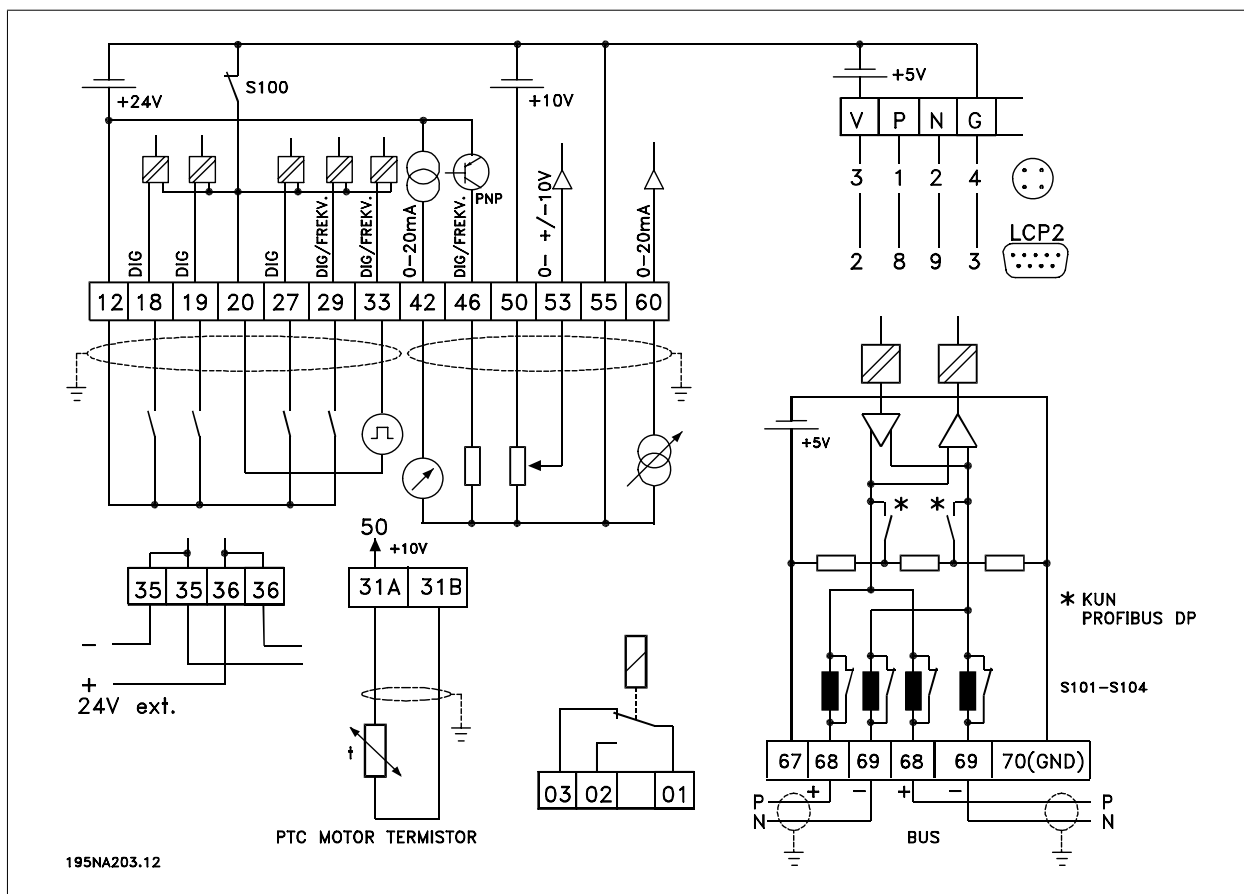
Hvis frekvensomformereren er i en alarmtilstand eller en overspændingssituation, indkobles den mekaniske bremse omgående.

Hvis de særlige mekaniske bremsekontrol-/forsyningsklemmer (122-123) ikke bruges, skal du vælge *Mekanisk bremsestyring* i parameter 323 eller 341 til applikationer med elektromagnetisk bremse.

Der kan benyttes en relæudgang eller en digital udgang (klemme 46). Se afsnittet *Tilslutning af mekanisk bremse* for at få flere oplysninger.

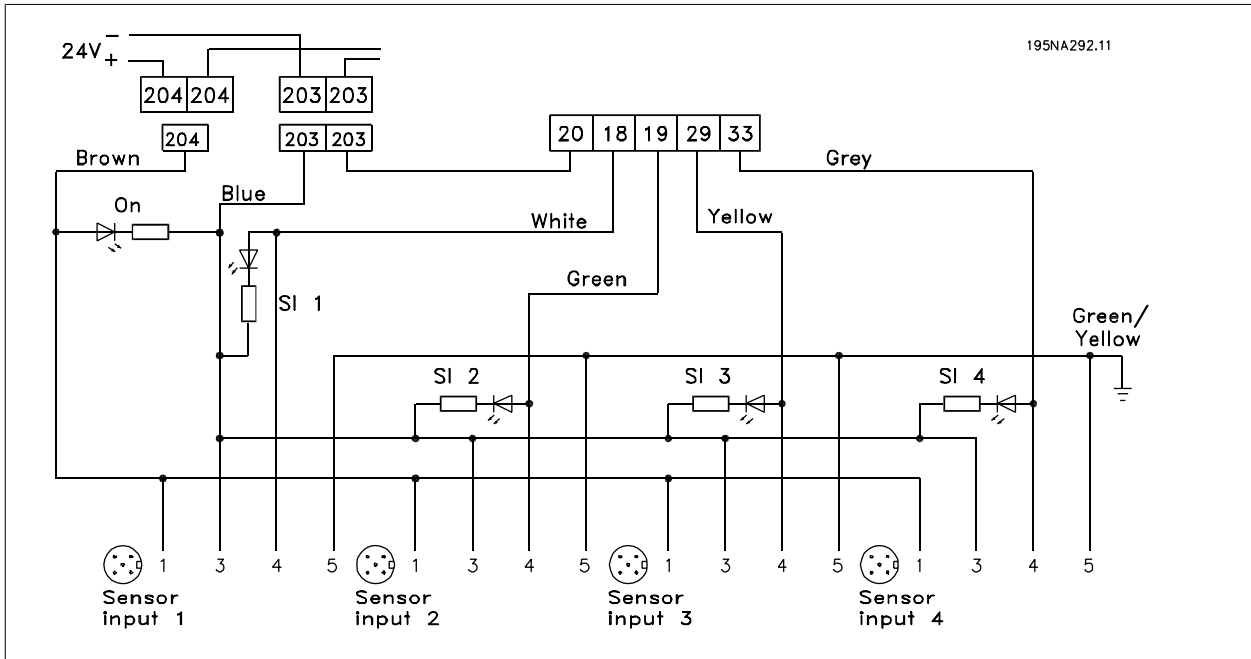
### 3.5.13 Elektrisk installation, Styrekabler

Styrekabler skal være skærmede. Skærmen skal forbindes ved hjælp af en bøjle til frekvensomformerens chassis. Normalt skal skærmen også forbindes til det styrende apparats chassis (følg det pågældende apparats installationsanvisning). I forbindelse med meget lange styreledninger og analoge signaler kan der i sjældne tilfælde, afhængigt af installationen, opstå 50/60 Hz jordsløjfer på grund af støjoverkobling fra netforsyningskabler. I den forbindelse kan det være nødvendigt at bryde skærmen eller eventuelt indsætte en kondensator på 100 nF imellem skærm og chassis.



Afbrydere S101-104  
Busledningsspoler, sæt afbrydere til ON

### 3.5.14 Tilslutning af følere til M12-stik til T63 og T73



Se *Generelle tekniske data*, digitale indgangsklemmer 18, 19, 29, 33.

Klemmerne 203/204 anvendes til følerforsyning.

Klemme 203 = fælles

Klemme 204 = +24 V

Klemmerne 201/202 kan bruges til en separat 24 V-forsyning.

### 3.5.15 Elektrisk installation, Styreklemmer

Se afsnittet *Jording af skjærmede styreledninger* i Design Guide vedr. korrekt terminering af styreledninger.

Nr.	Funktion
01-03	Relæudgang 01-03 kan anvendes til at angive status og alarmer/advarsler.
12	24 V DC-spændingsforsyning.
18-33	Digitale indgange.
20, 55	Fælles stel for indgangs- og udgangsklemmer. Kan adskilles med kontakt S100
31a, 31b	Motortermistor
35	Jord (-) til ekstern 24 V-back-up-forsyning til styring. Ekstra tilbehør.
36	Ekstern + 24 V-back-up-forsyning til styring. Ekstra tilbehør.
42	Analoge udgange til indikering af frekvens, reference, strøm og moment.
46	Digital udgang til visning af status, advarsler eller alarmer og udgangsfrekvens.
50	+10 V DC forsyningsspænding til potentiometer
53	Analog spændingsindgang, 0 - +/- 10 V DC.
60	Analog strømindgang 0/4 - 20 mA.
67	+ 5 V DC-forsyningsspænding til profibus.
68, 69	Fieldbus seriel kommunikation*
70	Jord til klemmerne 67, 68 og 69. Denne klemme skal som regel ikke anvendes.
D	Til fremtidig brug
V	+5V, rød
P	RS485(+), LCP2/PC, gul
N	RS485(-), LCP2/PC, grøn
G	OV, blå

\* Se *VLTR 2800/FCM 300/FCD 300 Profibus DP V1 Betjeningsvejledning* (MG.90.AX.YY), *VLTR 2800/FCD 300 DeviceNet Betjeningsvejledning* (MG.90.BX.YY) eller *FCD 300 AS-interface Betjeningsvejledning* (MG.04.EX.YY).

### 3.5.16 Pc-kommunikation

Tilslutning til klemme P og N for pc-adgang til individuelle parametre. Motor- og fieldbuskommunikation skal stoppes, inden der udføres automatisk overførsel af flere parametre.

På varianter uden Fieldbus og Profibus kan klemme 68 og 69 også bruges, hvis Profibus-kommunikation er stoppet.

### 3.5.17 Relætilslutning

3

Se parameter 323 *Relæudgang* for programmering af relæudgangen.

Nr.	01 - 02	1 - 2 slutte (normalt åben)
	01 - 03	1 - 3 bryde (normalt lukket)

### 3.5.18 LCP 2 stik, tilbehør

Der kan sluttes en LCP 2-betjeningsenhed til et stik, som er monteret som tilbehør i kassen. Bestillingsnummer: 175N0131.

LCP-betjeningsenheder med bestillingsnummer 175Z0401 må ikke tilsluttes.

### 3.5.19 Montering af 24 V ekstern forsyning (valgfrit)

24 V ekstern DC forsyning benyttes som lavspændingsforsyning til styrekort. Dette giver mulighed for fuld drift af LCP2 og serial bus (inkl. parameterrindstilling) uden tilslutning til netspænding.

Bemærk, at der gives advarsel om lavspænding, når 24 V DC tilsluttes. Trip vil imidlertid ikke finde sted.



**NB!**

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



Pas på utilsigtet start, hvis netforsyningen påføres under drift på den eksterne 24 V backup-forsyning.

### 3.5.20 Softwareversion 1.5x

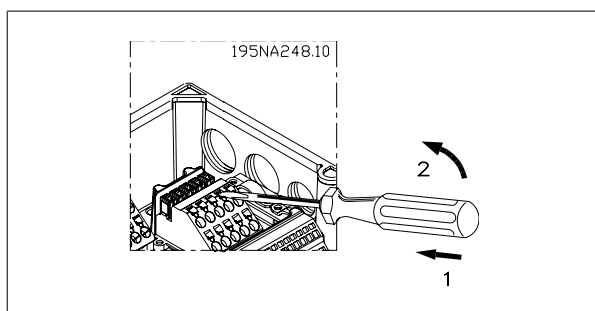
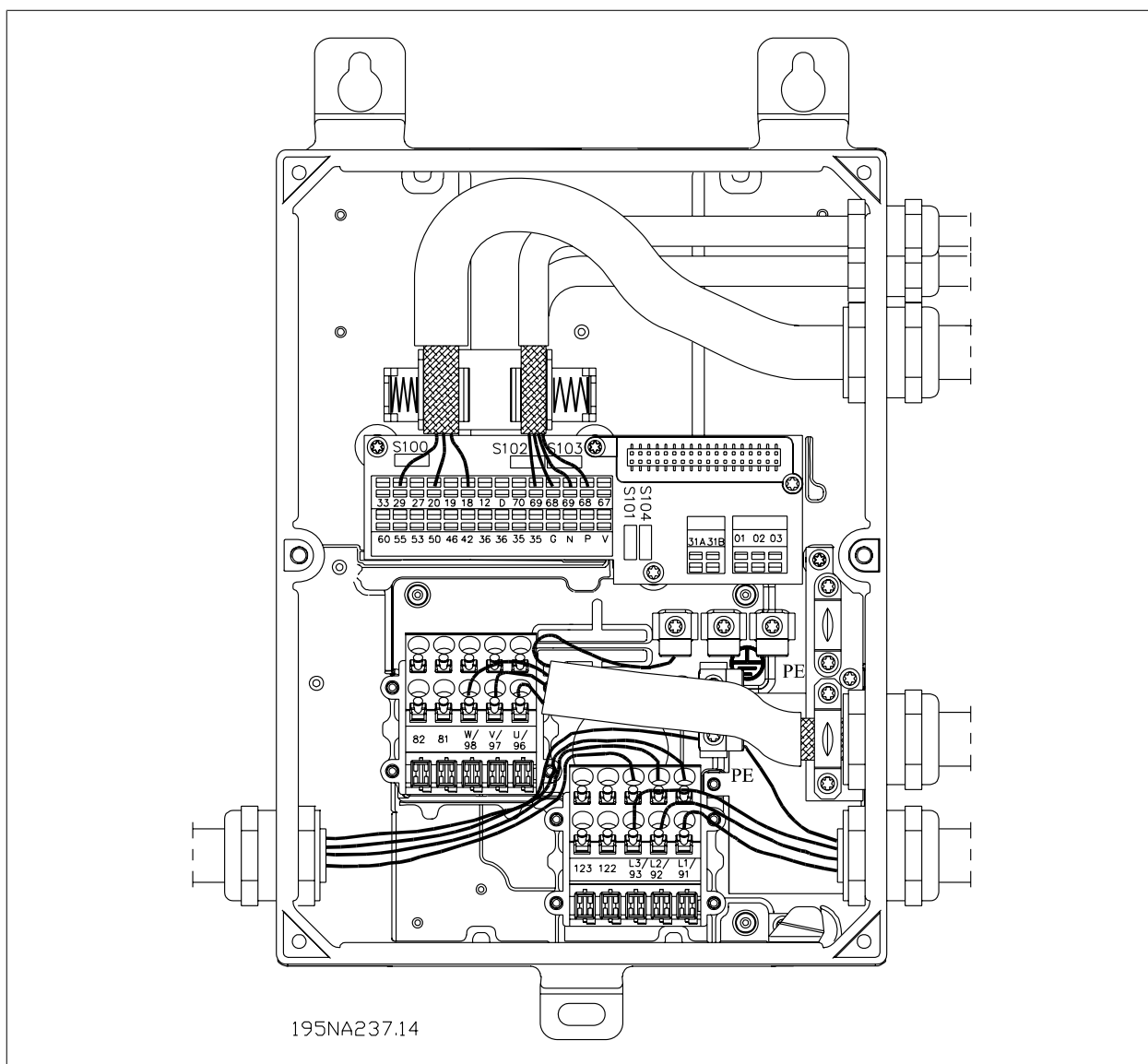
En FCD med Fieldbus viser status *Klarsignal* selv med forbundne klemmer 12-27 og kan ikke sættes til tilstanden KØRER med digitale indgange alene, før følgende parametre er indstillet:

- Par. 502 er indstillet til *Digital indgang* eller *Logisk og* eller
- Par. 833 eller 928 er indstillet til *Ingen funktion* eller
- Par. 678 er indstillet til *Standardversion*

Fieldbus-statusordet ved opstart kan være forskelligt (typisk 0603t i stedet for 0607t), indtil det første gyldige styreord sendes. Når det første gyldige styreord er sendt, (bit 10 = Data gyldige), er status præcis den samme som i tidligere softwareversioner.

### 3.6 Tilslutningseksempler

3



**NB!**  
 Undlad at føre ledningerne over stikkene til de elektroniske komponenter.  
 Skruen, der holder fjederen til PE-tilslutningen, må ikke løsnes.



**NB!**

I *tilslutningseksemplerne* nedenfor skal det bemærkes, at fabriksindstillingerne (on) for afbryder S100 ikke må ændres.

**3****3.6.1 Start/Stop**

Start/stop med klemme 18 og friløbsstop med klemme 27.

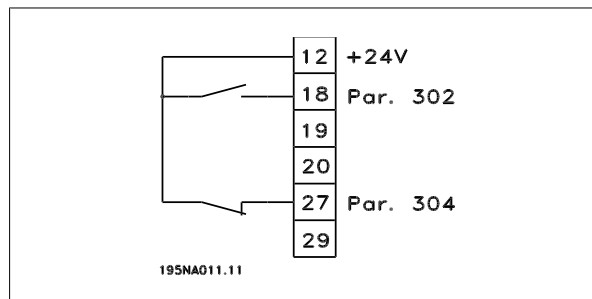
Par. 302 *Dig. indg.* = *Start* [7]

Par. 304 *Dig. indg.* = *Friløbsstop inverteret* [2]

Ved Præcis start/stop indstilles følgende: Par.

Par. 302 *Dig. indg.* = *Præcis start/stop* [27]

Par. 304 *Dig. indg.* = *Friløbsstop inverteret* [2]

**3.6.2 Pulsstart/-stop**

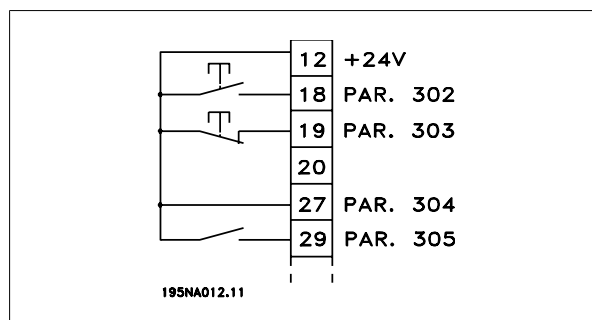
Pulsstart med klemme 18 og pulsstop med klemme 19. Desuden aktiveres jog-frekvensen via klemme 29.

Par. 302 *Dig. indg.* = *Puls start* [8]

Par. 303 *Dig. indg.* = *Stop inverteret* [6]

Par. 304 *Dig. indg.* = *Friløbsstop inverteret* [2]

Par. 305 *Dig. indg.* = *Jog* [13]

**3.6.3 Hastighed op/ned**

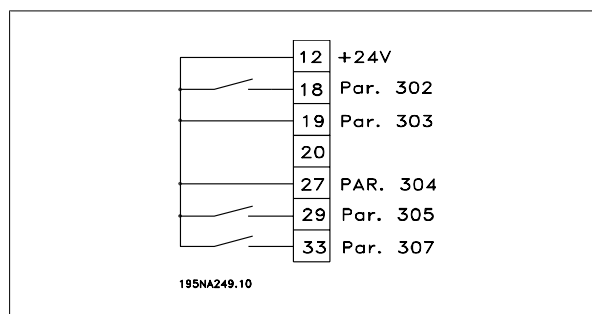
Hastighed op/ned via klemme 29/33.

Par. 302 *Dig. indg.* = *Start* [7]

Par. 303 *Dig. indg.* = *Fastfrys reference* [14]

Par. 305 *Dig. indg.* = *Hastighed op* [16]

Par. 307 *Dig. indg.* = *Hastighed ned* [17]



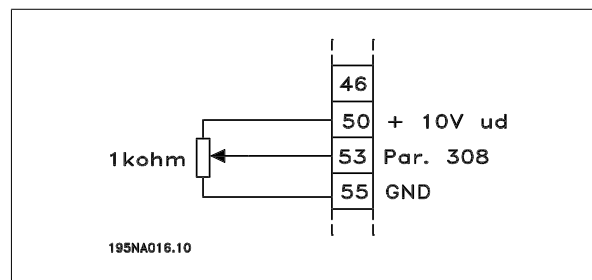
### 3.6.4 Potentiometerreference

Spændingsreference via et potentiometer.

Par. 308 Ana. indgang = Reference [1]

Par. 309 Kl. 53, min. skal. = 0 volt.

Par. 310 Kl. 53, max. skal. = 10 volt.



3

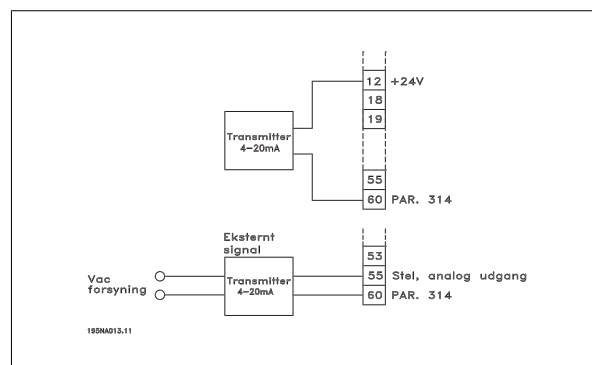
### 3.6.5 Tilslutning af en totrådstransmitter

Tilslutning af en totrådstransmitter som feedback til klemme 60.

Par. 314 Analog indgang = Feedback [2]

Par. 315 Kl. 60, min. skal. = 4 mA.

Par. 316 Kl. 60, max. skal. = 20 mA



### 3.6.6 4-20 mA reference

4-20 mA reference på klemme 60 og hastighedsfeedbacksignal på klemme 53.

Par. 100 Konfiguration = Hastighed lukket sløjfe [1]

Par. 308 Ana. indgang = Feedback [2]

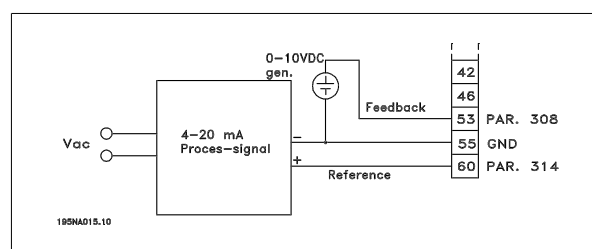
Par. 309 Kl. 53, min. skal. = 0 volt.

Par. 310 Kl. 53, max. skal. = 10 volt.

Par. 314 Ana. indgang = Reference [1]

Par. 309 Kl. 60, min. skal. = 4 mA.

Par. 310 Kl. 60, max. skal. = 20 mA



### 3.6.7 50 Hz mod uret til 50 Hz med uret

Med indvendigt forsynet potentiometer.

Par. 100 *Konfiguration* = *Hastighed regulering åben sløjfe* [0]

Par. 200 *Udg.fr. omr.* = *Begge retninger, 0-132 Hz* [1]

Par. 203 *Ref.område* = *Min. ref. - Maks. ref.* [0]

Par. 204 *Min. reference* = - 50 Hz

Par. 205 *Max. reference* = 50 Hz

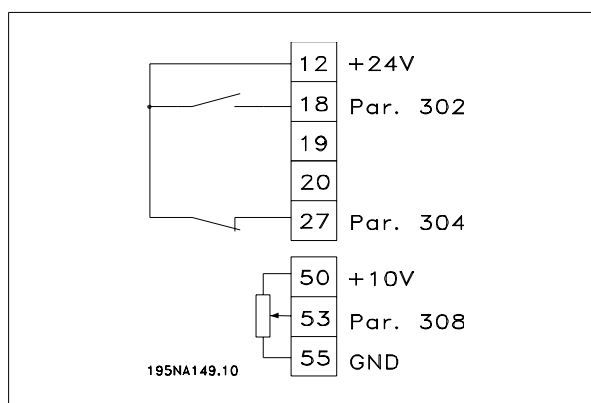
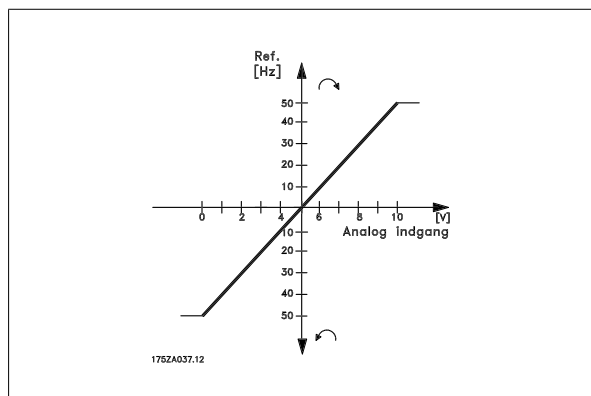
Par. 302 *Dig. indg.* = *Start* [7]

Par. 304 *Dig. indg.* = *Friløbsstop inverteret* [2]

Par. 308 *Ana. indgang* = *Reference* [1]

Par. 309 *Kl.53, min. skal.* = 0 volt.

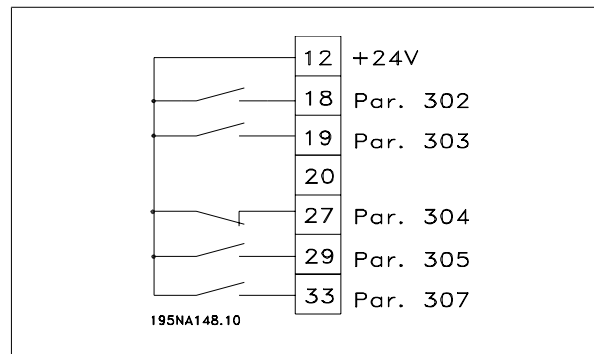
Par. 310 *Kl.53, max skal.* = 10 volt.



### 3.6.8 Preset referencer

Skift mellem 8 preset referencer via to digitale indgange og Setup 1 og Setup 2.

- Par. 004 *Aktivt Setup = Multisetup 1* [5]
- Par. 204 *Min. reference = 0 Hz*
- Par. 205 *Max. reference = 50 Hz*
- Par. 302 *Dig. indg. = Start* [7]
- Par. 303 *Dig. indg. = Valg af Setup, lsb* [31]
- Par. 304 *Dig. indg. = Frløbsstop inverteret* [2]
- Par. 305 *Dig. indg. = Preset ref., lsb* [22]
- Par. 307 *Dig. indg. = Preset ref., msb* [23]



Setup 1 indeholder følgende preset-referencer:

- Par. 215 *Preset ref. 1 = 5,00 %*
- Par. 216 *Preset ref. 2 = 10,00 %*
- Par. 217 *Preset ref. 3 = 25,00 %*
- Par. 218 *Preset ref. 4 = 35,00 %*

Setup 2 indeholder følgende preset-referencer:

- Par. 215 *Preset ref. 1 = 40,00 %*
- Par. 216 *Preset ref. 2 = 50,00 %*
- Par. 217 *Preset ref. 3 = 70,00 %*
- Par. 218 *Preset ref. 4 = 100,00 %*

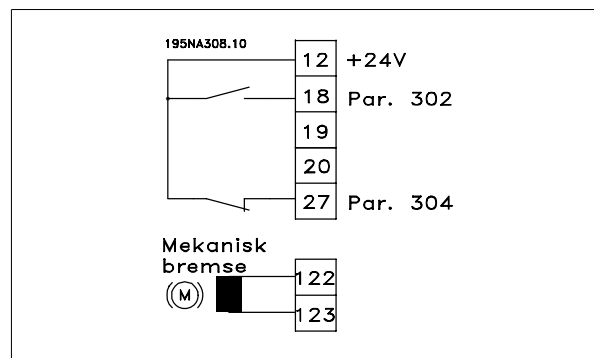
Tabellen viser, hvad udgangsfrekvensen bliver:

Preset-ref., msb	Preset-ref., lsb	Valg af setup	Udgangsfrekvens [Hz]
0	0	0	2,5
0	1	0	5
1	0	0	10
1	1	0	17,5
0	0	1	20
0	1	1	25
1	0	1	35
1	1	1	50

### 3.6.9 Tilslutning af mekanisk bremse

Ved klemme 122/123

- Par. 302 *Dig. indg. = Start* [7]
  - Par. 304 *Dig. indg. = Frløbsstop inverteret* [2]
- Se også par. 138, 139, 140



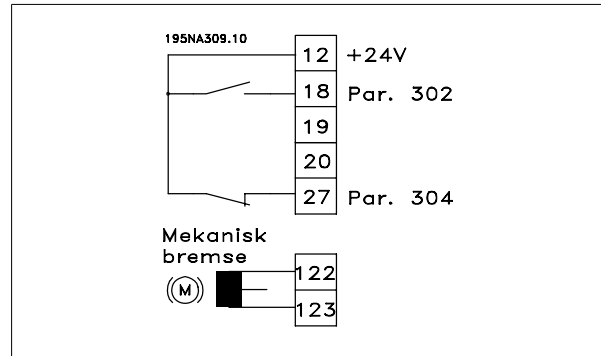
## Mekanisk bremse med acceleratorvirkning

Par. 302 *Dig. indg.* = Start [7]

Par. 304 *Dig. indg.* = *Friløbsstop inverteret* [2]

Se også par. 138, 139, 140

3



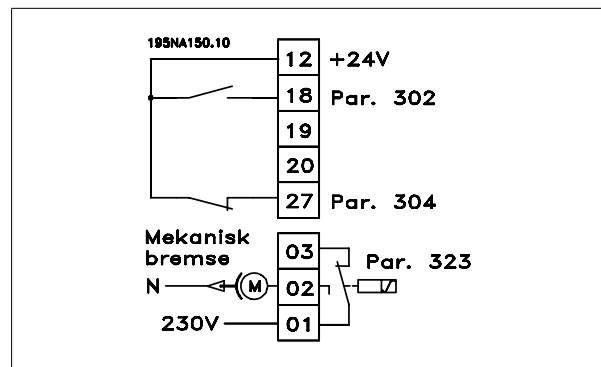
## Anvendelse af relæ til 230 V AC-bremse

Par. 302 *Dig. indg.* = Start [7]

Par. 304 *Dig. indg.* = *Friløbsstop inverteret* [2]

Par. 323 *Relæudgang* = *Mekanisk bremsestyring* [25]

Se også par. 138, 139, 140



Mekanisk bremsestyring [25] = "0" => Bremsen er lukket.

Mekanisk bremsestyring [25] = "1" => Bremsen er åben.

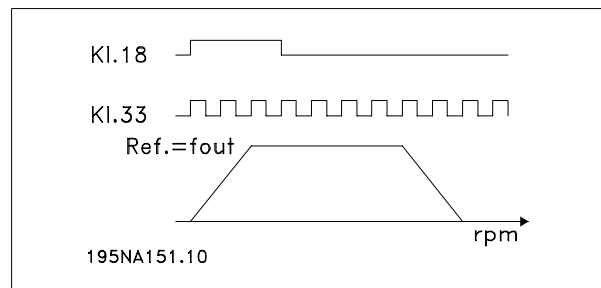
Se mere detaljerede parameterindstillinger under *Styring af mekanisk bremse*.

**NB!**

Benyt ikke det interne relæ til DC-bremser eller til bremse-spændinger > 250 V.

## 3.6.10 Tællerstop via klemme 33

Startsignalet (klemme 18) skal være aktiv, dvs. logisk "1", indtil udgangs-frekvensen er lig med referencen. Derefter skal startsignalet (klemme 18 = logisk "0") fjernes inden tællerværdien i parameter 344 er nået for at stoppe VLT frekvensomformeren. Par.



Par. 307 *Dig. indg.* = *Pulsindgang* [30]

Par. 343 *Præcist stop* = *Tællerstop med nulstilling* [1]

Par. 344 *Tællerværdi* = 100000

## 4 Programmering

### 4.1 LCP-betjeningsenhed

#### 4.1.1 LCP 2-styreenhed, option

Der kan til FCD 300 kan tilsluttes en LCP betjeningsenhed (Local Control Panel - LCP 2), som udgør et komplet interface for betjening og programmering af frekvensomformereren. LCP 2 betjeningspanelet kan monteres op til 3 meter fra frekvensomformereren i f.eks. en tavlefront ved hjælp af en tilbehørskit.

Betjeningspanelet er funktionelt opdelt i fem grupper:

1. Display.
2. Taster til skift af displayfunktion.
3. Taster til ændring af programparametre.
4. Indikatorlamper.
5. Taster til lokalbetjening.

Al visning af data sker via et 4-linjers alfanumerisk display, som under normal drift kontinuerligt vil kunne vise 4 driftsdata og 3 driftstilstande. Under programmering vises alle de oplysninger, som er nødvendige for en hurtig og effektiv parametersetup af frekvensomformereren. Som supplement til displayet findes tre indikeringslamper for hhv. spændingsindikering (ON), advarsel (WARNING) og alarm (ALARM). Alle frekvensomformerens parametersetups kan ændres umiddelbart via betjeningspanelet, med mindre denne funktion er programmeret til *Låst* [1] via parameter 018 *DataLås*.

#### 4.1.2 Betjeningstaster til parametersetup

Betjeningstasterne er funktionsopdelt, således at tasterne mellem display og indikatorlamperne benyttes til parametersetup, herunder valg af displayets visning under normal drift.

**[DISPLAY/STATUS]** benyttes til at vælge displayets visningstilstand eller til at skifte tilbage til Displaytilstand fra enten Quick menu-tilstand eller Menutilstand.

**[QUICK MENU]** giver adgang til de parametre, der anvendes i Quick menu. Det er muligt at skifte mellem Quick menu- og Menutilstand.

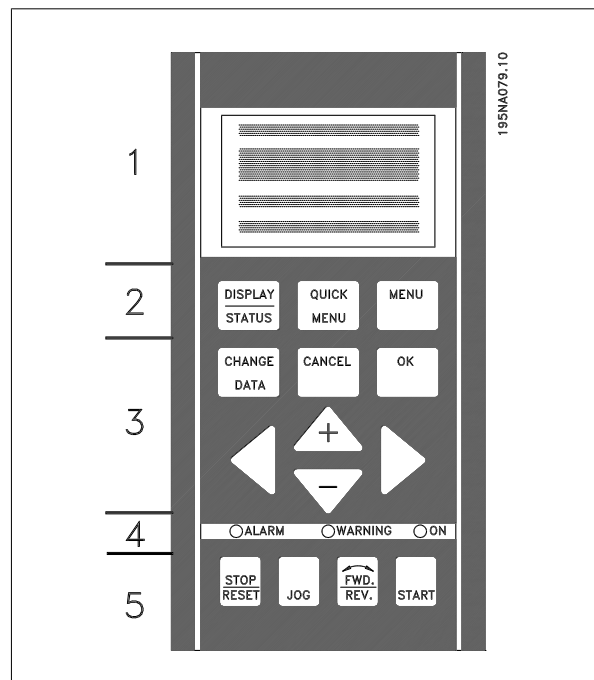
**[MENU]** giver adgang til alle parametrene. Det er muligt at skifte mellem Menutilstand og Quick menu.

**[CHANGE DATA]** benyttes til at ændre en parameter, som er valgt enten i Menutilstand eller Quick menu.

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

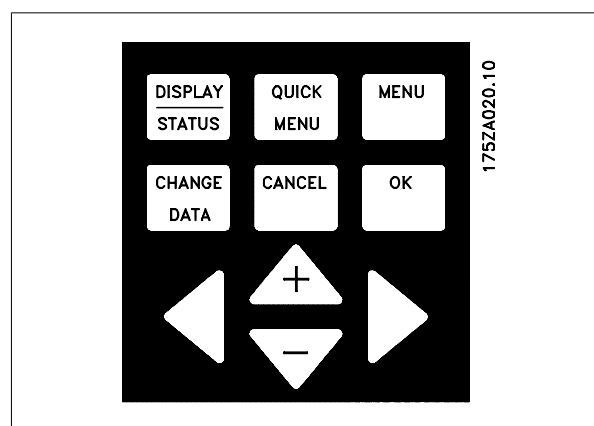
**[OK]** benyttes til at bekræfte en ændring af den valgte parameter.

**[+ / -]** benyttes til at vælge parameter og til at ændre parameterværdien.



Tasterne benyttes desuden i Displaytilstand til at skifte mellem udlæsningerne af driftsvariabler.

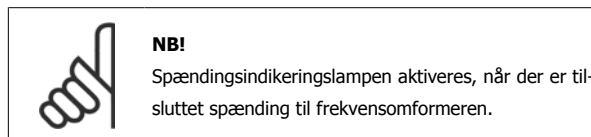
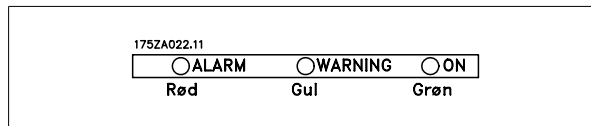
**[< >]** benyttes til at vælge en parametergruppe og til at flytte cursoren ved ændring af en numerisk værdi.



### 4.1.3 Indikatorlamper

Nederst på betjeningspanelet findes en rød alarmlampe, en gul advarselsslampe og en grøn spændingsindikatorlampe.

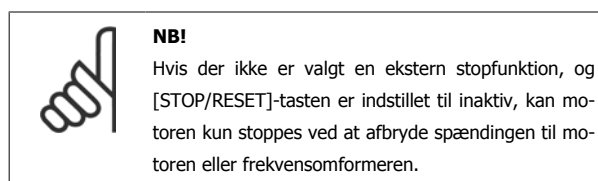
Ved overskridelse af visse grænseværdier aktiveres alarm- og/eller advarselsslampe samtidig med, at der vises en status- eller alarmtekst i displayet.



### 4.1.4 Lokal betjening

**[STOP/RESET]** benyttes til at stoppe den tilsluttede motor eller til reset af frekvensomformeren efter et udfald (trip). Kan indstilles til at være aktiv eller inaktiv via parameter 014 *Lokal stop*.

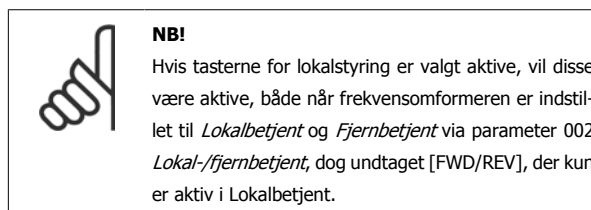
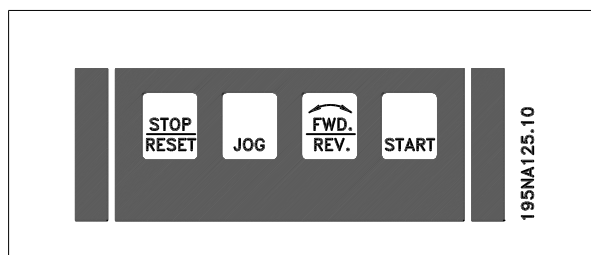
Hvis stop aktiveres vil Displaylinje 2 blinke.



**[JOG]** ændrer udgangsfrekvensen til en forudindstillet frekvens, mens tasten holdes nede. Kan indstilles til aktiv eller inaktiv via parameter 015 *Lokal jog*.

**[FWD / REV]** skifter motorens omløbsretning, hvilket indikeres vha. pilen i displayet, dog kun i Lokal. Kan indstilles som aktiv eller inaktiv via parameter 016 *Lok. reversering*. Tasten [FWD/REV] er kun aktiv, når parameter 002 *Lokal-/fjernbetjent* er indstillet til *Lokalbetjent*.

**[START]** benyttes til start af frekvensomformeren. Er altid aktiv, men kan dog ikke overstyre en stopkommando.



### 4.1.5 Displaytilstand



Ved normal drift kan der efter eget valg kontinuert vises op til 4 forskellige driftsdata, Var. 1,1, 1,2, 1,3 og 2. Den aktuelle driftsstatus eller opståede alarmer og advarsler vises i linje 2 med et nummer.

Ved alarmer bliver denne vist i linje 3 og 4 med en forklarende tekst.

En advarsel vil i linje 2 blive vist blinkende med en forklarende tekst i linje 1. Desuden viser displayet det aktive Setup.

Pilen indikerer den valgte omdrejningsretning. Her viser frekvensomformeren, at den har et aktivt reverseringsignal. Pilens krop forsvinder ved en stopkommando, eller hvis udgangsfrekvensen kommer under 0,1 Hz. Nederste linje angiver frekvensomformerens status. Scroll-listen viser, hvilke driftsværdier der kan vises i linje 1 og 2 i displaytilstand. Ændringer foretages vha. [+ / -]-tasterne.

#### Skift mellem tilstandene AUTO og HAND

Ved aktivering af [CHANGE DATA]-knappen i [DISPLAY MODE] vil displayet vise frekvensomformerens funktion.

Skift tilstand ved at bruge tasten [+/-] [HAND...AUTO]

### 4.1.6 Displaytilstande

LCP-betjeningsenheden har forskellige displaytilstande, som er afhængige af, hvilken mode frekvensomformeren er opsat i.

#### Displaytilstand I:

Denne displaytilstand er standard efter opstart eller initialisering.



Linje 2 viser værdien for en driftsværdi med tilhørende enhed, og linje 1 indeholder en tekst, som forklarer linje 2. I eksemplet er *Frekvens* valgt som udlæsning via parameter 009 *Stor display udlæsning*. Under normal drift kan en anden variabel umiddelbart udlæses ved betjening af [+ / -]-tasterne.

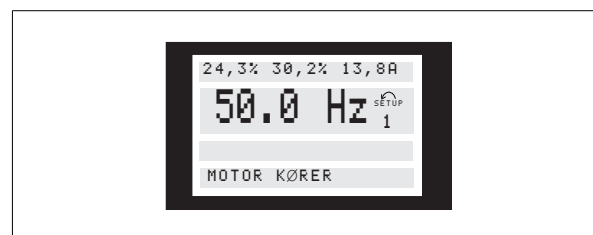
I tilstanden [HAND] kan referencen ændres ved hjælp af tasterne [+ ] og [-].

Driftsdata	Enhed
Resulterende reference	[%]
Resulterende reference	[enhed]
Feedback	[enhed]
Udgangsfrekvens	[Hz]
Udgangsfrekvens x skalering	[-]
Motorstrøm	[A]
Moment	[Nm]
Effekt-	[kW]
Effekt-	[hk]
Motorspænding	[V]
mellemkredsspænding	[V]
Termisk belastning af motor	[%]
Termisk belastning	[%]
Kørte timer	[timer]
digital indgang	[binær]
Pulsindgang 29	[Hz]
Pulsindgang 29	[Hz]
Pulsindgang 33	[Hz]
Ekstern reference	[%]
Statusord	[hex]
Kølepladetemperatur	[°C]
Alarmord	[hex]
Styreord	[hex]
Advarselsord	[hex]
Udvidet statusord	[hex]
Analog indgang 53	[V]
Analog indgang 60	[mA]

Der kan vises tre driftsdata i første displaylinje og én driftvariabel i anden displaylinje. Disse programmeres via parameter 009, 010, 011 og 012 *Display udlæsning*.

#### Displaytilstand II:

Skift mellem Displaytilstand I og II sker ved et kortvarigt tryk på [DISPLAY / STATUS]-tasten.



I denne tilstand vises samtidig dataværdier for fire driftsdata med tilhørende enhed jvf. skema. I eksemplet er valgt hhv. *Frekvens*, *Reference*, *Moment* og *Strøm* som udlæsning i første og anden linje.



**Displaytilstand III:**

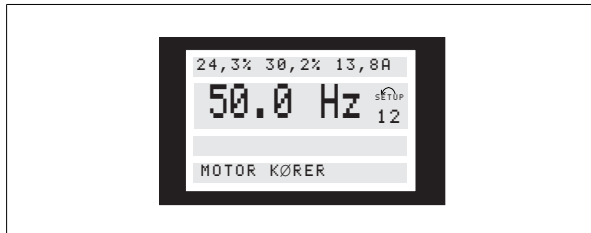
Denne displaytilstand kaldes frem, så længe [DISPLAY / STATUS]-tasten holdes inde. Når tasten slippes, vil der skiftes tilbage til Displaytilstand II, medmindre tasten er holdt inde i mindre end ca. 1 sek., da vil der altid skiftes tilbage til Displaytilstand I.



Her udlæses parameternavne og enheder for driftsdata i første og anden linje. Linje 2 i displayet forbliver uændret.

**Displaytilstand IV:**

Denne displaytilstand kan kaldes frem under drift, hvis der skal ændres i et andet Setup uden at stoppe frekvensomformeren. Funktionen aktiveres i parameter 005 *Program.setup*.



Her vil programmeringssetup nummer 2 blinke til højre for det aktive Setup.

4

**4.1.7 Parametersetup**

En frekvensomformers alsidige arbejdsområde opnås ved et stort antal parametre, som gør det muligt at tilpasse funktionaliteten til en specifik anvendelse. For at give et bedre overblik over de mange parametre, er der mulighed for at vælge mellem to programmeringsmåder - en Menu-tilstand og en Quick Menu-tilstand. Førstnævnte giver adgang til samtlige parametre. Sidstnævnte bringer brugeren gennem de parametre, som efter gennemført setup, gør det muligt at sætte frekvensomformeren i drift i de fleste tilfælde. Uanset valg af programmeringsmåde, vil en ændring af en parameter slå igennem og dermed være synlig i både Menu-tilstand og Quick Menu-tilstand.

**Struktur for Quick Menu-tilstand kontra Menu-tilstand**

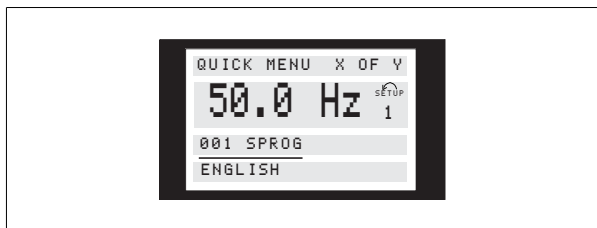
Ud over at have et navn, er hver parameter forbundet med et tal, som er det samme uanset programmeringstilstanden. I Menu-tilstanden vil para-

metrene være opdelt i grupper, hvor parameternummerets 1. ciffer (fra venstre) indikerer gruppenummeret for den pågældende parameter.

- Med [QUICK MENU]-tasten er det muligt at få adgang til frekvensomformers vigtigste parametre. Efter programmeringen vil frekvensomformeren i de fleste tilfælde være klar til drift. Quick menuen spoles igennem med [+ / -]-tasterne og data-værdierne ændres ved at trykke på [CHANGE DATA] + [OK].
- Menu-tilstanden giver mulighed for valg og ændring af samtlige parametre efter eget valg. Dog vil nogle parametre blive "blændet af" afhængigt af valget i parameter 100 *Konfiguration*.

**4.1.8 Quick menu med LCP 2 betjeningsenhed**

Hurtig setup startes med et tryk på [QUICK MENU]-tasten, hvorefter følgende visning kommer frem i displayet:

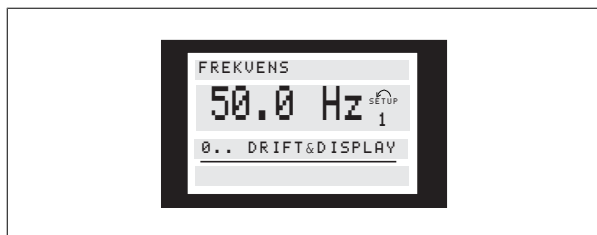


Nederst i displayet vises parameternummer og -navn samt status/værdi for første parameter under Quick menu. Første gang der trykkes på [QUICK MENU]-tasten, efter der er tændt for apparatet, starter udlæsningerne altid i pos. 1 - se nedenstående tabel.

Pos.	Parameternr.	Enhed
1	001 Sprog	
2	102 Motoreffekt	[kW]
3	103 Motorspænding	[V]
4	104 Motorfrekvens (MOTORFREKVENS)	[Hz]
5	105 Motorstrøm	[A]
6	106 Nominel motorhastighed	[O/MIN]
7	107 AMT	
8	204 Minimum reference	[Hz]
9	205 Maksimum reference	[Hz]
10	207 Rampe op-tid	[sek]
11	208 Rampe ned-tid	[sek]
12	002 Lokal-/fjernbetjent	
13	003 Lokal reference	[Hz]

### 4.1.9 Parametervalg

Menutilstanden startes med et tryk på [MENU]-tasten, hvorefter følgende visning kommer frem i displayet:



Linje 3 i displayet viser parametergruppenummer og -navn.

I Menutilstanden er parametrene gruppeopdelt. Valg af parametergruppe sker med tasterne [< >].

Følgende parametergrupper vil være tilgængelige:

Gruppenr.	Parametergruppe
0	Drift & Display
1	Belastning & Motor
2	Referencer og grænser
3	Ind- og udgange
4	Specielle funktioner
5	Seriell kommunikation
6	Tekniske funktioner

Når den ønskede parametergruppe er valgt, kan hver enkelt parameter vælges ved hjælp af [+ / -]-tasterne:



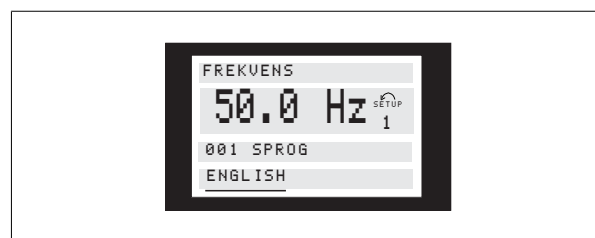
Displayets linje 3 vil vise parameternummer og -navn og status / værdi for den valgte parameter vises i linje 4.

#### Ændring af data

Uanset om en parameter er kaldt frem under Quick Menu- eller Menutilstand, vil proceduren for ændring af data være den samme. Et tryk på [CHANGE DATA]-tasten giver adgang til ændring af den valgte parameter, hvorefter understregning i linje 4 vil blive udlæst blinkende. Fremgangsmåden for ændring af data afhænger af, om den valgte parameter repræsenterer en numerisk dataværdi eller en tekstværdi.

#### Ændring af dataværdi

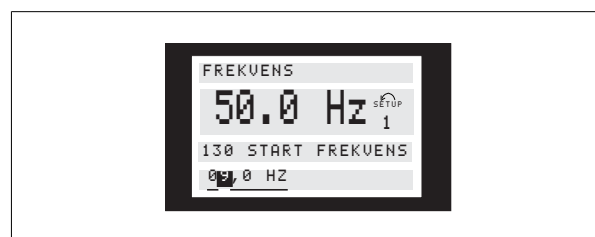
Er den valgte parameter en dataværdi, vil ændringen ske ved et valg med [+ / -]-tasterne.



Nederste displaylinje vil vise den værdi, som vil blive indlæst (gemt), når der kvitteres med [OK].

#### Ændring af numerisk dataværdi

Repræsenterer den valgte parameter en numerisk dataværdi, vælges først ciffer med tasterne [< >].



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



Det valgte ciffer indikeres blinkende. Nederste displaylinje vil vise den dataværdi, som vil blive indlæst (gemt), når der kvitteres med [OK].

### 4.1.10 Manuel initialisering


**NB!**

Manuel initialisering er ikke mulig på LCP 2 betjeningsenheden 175N0131. Det er dog muligt at lave en initialisering via par. 620 *Driftstilstand*

Følgende parametre ændres ikke ved initialisering via par. 620 *Driftstilstand*.

- par. 500 *Adresse*
- par. 501 *Baudrate*

- par. 600 *Driftstimer*
- par. 601 *Kørte timer*
- par. 602 *kWh tæller*
- par. 603 *Antal indkobl.*
- par. 604 *Antal overophed.*
- par. 605 *Antal overspænd.*
- par. 615-617 *F.log*
- par. 678 *Konfig. styrekort*

4

## 4.2 Parametergruppe 0-\*\*\* Drift og display

001	Sprog
<b>Værdi:</b>	
* Engelsk (engelsk)	[0]
Tysk (tysk)	[1]
Fransk (fransk)	[2]
Dansk (dansk)	[3]
Spansk (spansk)	[4]
Italiensk (italiensk)	[5]

**Funktion:**

I denne parameter vælges hvilket sprog, der ønskes vist i displayet, når LCP-betjeningsenheden er tilsluttet.

**Beskrivelse af valg:**

Der kan vælges mellem de viste sprog. Fabriksindstillingen kan variere.

002	Lokal-/fjernbetjent
<b>Værdi:</b>	
* Fjernbetjent (fjernbetjent)	[0]
Lokalbetjent (Lokalbetjent)	[1]

**Funktion:**

Man kan vælge to former for betjening af frekvensomformeren; *Fjernbetjent* [0] eller *Lokalbetjent* [1]. Se også parameter 013 *Lokal kontrol*, hvis der vælges *Lokalbetjent* [1].

**Beskrivelse af valg:**

Hvis der vælges *Fjernbetjent* [0], kan frekvensomformeren styres via:

1. styreklemmerne eller via den serielle kommunikation.
2. [START]-tasten. Denne kan dog ikke overstyre stop-kommandoer tilført via de digitale indgange eller via den serielle kommunikation.
3. [STOP/RESET] og [JOG]-tasterne, forudsat at disse er aktive.

Hvis der vælges *Lokalbetjent* [1], kan frekvensomformeren styres via:

1. [START]-tasten. Denne kan dog ikke overstyre stop-kommandoer via de digitale indgange (se parameter 013 *Lokal kontrol*).
2. [STOP/RESET] og [JOG]-tasterne, forudsat at disse er aktive.
3. [FWD/REV]-tasten, forudsat at denne er valgt aktiv i parameter 016 *Lokal reversering*, samt at parameter 013 *Lokal kontrol* er indstillet til *Lokal kontrol og åben sløjfe* [1] eller *Lokal kontrol som parameter 100* [3]. Parameter 200 *Udgangsfrekvens område* indstilles til *Begge retninger*.
4. parameter 003 *Lokal reference* hvor referencen kan indstilles vha. [+] og [-]-tasterne.
5. en ekstern styrekommando, som kan tilsluttes de digitale indgange (se parameter 013 *Lokal kontrol*).


**NB!**

[JOG] og [FWD/REV]-tasterne findes på LCP-betjeningsenheden.

003	Lokal reference
<b>Værdi:</b>	
Par. 013 <i>Lok kontr</i> skal indstilles til [1] eller [2]:	
0 - $f_{\text{MAKS}}$ (par. 205)	* 50 Hz
Par. 013 <i>Lok kontr</i> skal indstilles til [3] eller [4].	
$\text{Ref}_{\text{MIN}} - \text{Ref}_{\text{MAKS}}$ (par. 204-205)	* 0,0

**Funktion:**

I denne parameter kan den lokale reference indstilles manuelt. Enheden for den lokale reference afhænger af den konfiguration, der er valgt i parameter 100 *Konfiguration*.

**Beskrivelse af valg:**

For at beskytte den lokale reference skal parameter 002 *Lokal-/fjernbetjening* indstilles til *Lokalbetjening* [1]. Lokal reference kan ikke indstilles via seriel kommunikation.

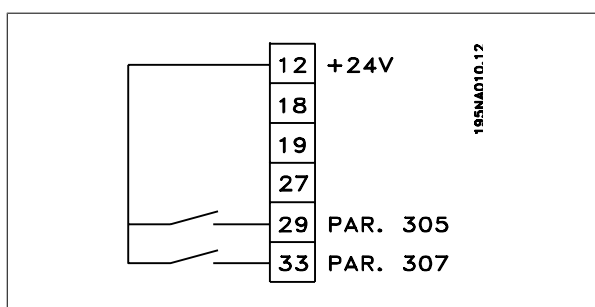
## 4.2.1 Setup konfiguration

Der kan vælges mellem fire Setups (parametersetup), som kan programmeres uafhængigt af hinanden. Det aktive setup kan vælges i parameter 004 *Aktivt setup*. Når der er tilsluttet en LCP-betjeningsenhed, vil det aktive setup nummer blive vist i displayet under "Setup". Det er også muligt at indstille frekvensomformereren til *Multisetup*, så kan der skiftes setups med de digitale indgange eller seriel kommunikation. Setup skift kan anvendes i et anlæg, hvor der f.eks. om dagen køres med et setup og med

et andet setup om natten. I parameter 006 *Setup kopiering* er der mulighed for at kopiere fra et setup til et andet. Ved hjælp af parameter 007 *LCP kopi* kan alle setups overføres fra én frekvensomformer til en anden ved at flytte LCP-betjeningspanelet. Først kopieres alle parameterværdier over til LCP-betjeningspanelet, som derefter kan flyttes til en anden frekvensomformer. Her kan alle parameterværdier så kopieres fra LCP-betjeningsenheden til frekvensomformereren.

## 4.2.2 Setupskift

- Valg af Setup via klemme 29 og 33.  
Par. 305 *Dig. indg.* = Valg af setup, *lsb* [31]  
Par. 307 *Dig. indg.* = Valg af setup, *msb* [32]  
Par. 004 *Aktivt setup* = *Multisetup* [5]



004	Aktivt setup
<b>Værdi:</b>	
Fabrikssetup (FABRIKSSETUP)	[0]
* Setup 1 (setup 1)	[1]
Setup 2 (setup 2)	[2]
Setup 3 (setup 3)	[3]
Setup 4 (setup 4)	[4]
Multi setup (MULTI SETUP)	[5]

### Funktion:

Her vælges det aktive parametersetup. Alle parametre kan programmeres i fire individuelle parameteropsætninger. Skift mellem Setups kan foretages i denne parameter, via en digital indgang eller via den serielle kommunikation.

### Beskrivelse af valg:

*Fabrikssetup* [0] indeholder de fabriksindstillede parameterværdier. *Setup 1-4* [1]-[4] er fire individuelle Setups, som kan vælges efter ønske. *Multisetup* [5] anvendes, hvis der ønskes fjernbetjent skift mellem de fire Setups via en digital indgang eller via den serielle kommunikation.

005	Programmeringsopsætning
<b>Værdi:</b>	
Fabriksopsætning (FABRIKSOPSÆTNING)	[0]
Opsætning 1 (opsætning 1)	[1]
Opsætning 2 (opsætning 2)	[2]
Opsætning 3 (opsætning 3)	[3]
Opsætning 4 (opsætning 4)	[4]
* Aktivt Setup (AKTIVT SETUP)	[5]

### Funktion:

Det er muligt at vælge, hvilken opsætning der skal programmeres under drift (gælder både via betjeningspanel og den serielle kommunikationssport). Det er f.eks. muligt at programmere *Opsætning 2* [2], mens den aktive opsætning er valgt til *Opsætning 1* [1] i parameter 004 *Aktiv opsætning*.

### Beskrivelse af valg:

*Fabriksopsætning* [0] indeholder de fabriksindstillede data og kan anvendes som datakilde, hvis de øvrige opsætninger skal bringes tilbage til en kendt tilstand. *Setup 1-4* [1]-[4] er individuelle opsætninger, som kan programmeres frit under driften. Vælges der *Aktivt Setup* [5] vil programmeringsopsætningen være lig med parameter 004 *Aktivt Setup*.



### NB!

Hvis der ændres data i eller kopieres til den aktive opsætning, får ændringerne øjeblikkelig indflydelse på apparatets funktion.

006	Setup kopiering
<b>Værdi:</b>	
* Ingen kopiering (ingen kopi)	[0]
Kopier til Setup 1 fra #	
(kopi til 1 fra #)	[1]
Kopier til Setup 2 fra #	
(kopi til 2 fra #)	[2]
Kopier til Setup 3 fra #	
(kopi til 3 fra #)	[3]
Kopier til Setup 4 fra #	
(kopi til 4 fra #)	[4]
Kopier til alle Setups fra # (kopi alle)	[5]

### Funktion:

Der kopieres fra det valgte aktive Setup i parameter 005 *Programmeringssetup* til det valgte Setup eller Setups i denne parameter.



### NB!

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

### Beskrivelse af valg:

Kopieringen begynder, når man har valgt den ønskede kopieringsfunktion og har trykket på [OK]/[CHANGE DATA]-tasten. Displayet indikerer, når kopieringen er i gang.

**007 LCP-kopi****Værdi:**

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

**Funktion:**

Parameter 007 *LCP-kopi* benyttes, hvis man ønsker at benytte LCP 2-betjeningspanelets indbyggede kopifunktion. Funktionen anvendes, hvis man ønsker alle parameteropsætninger kopieret fra én frekvensomformer til en anden ved at flytte LCP 2-betjeningspanelet.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg *Upload alle parametre* [1], hvis det ønskes, at alle parameterværdier skal overføres til betjeningspanelet. Vælg *Download alle parametre* [2], hvis alle overførte parameterværdier skal kopieres til den frekvensomformer, hvorpå betjeningspanelet er monteret. Vælg *Download effektuafhængige par.* [3], hvis der kun ønskes download af de effektuafhængige parametre. Dette benyttes, hvis der foretages download til en frekvensomformer med en anden nominal effektstørrelse, end den hvorfra parameteropsætningen stammer.

**NB!**

Upload/download kan kun foretages ved stop. Download kan kun foretages til en frekvensomformer med samme software-versionsnummer, se parameter 626 *Database-identifikations-nr.*

**008 Displayskalering af udgangsfrekvens****Værdi:**

0,01 - 100,00 \* 1,00

**Funktion:**

I denne parameter vælges den faktor, som bliver ganget (multipliseret) med udgangsfrekvensen. Værdien bliver vist i displayet, når parameter 009-012 *Display udlæsning* er indstillet til *Udgangsfrekvens x skalering* [5].

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede skaleringsfaktor.

**009 Stor displayudlæsning****Værdi:**

Ingen udlæsning (ingen)	[0]
Resulterende reference [%] (reference [%])	[1]
Resulterende reference [enhed] (reference [enhed])	[2]
Feedback [enhed] (feedback [enhed])	[3]
* Frekvens [Hz] (Frekvens [Hz])	[4]
Udgangsfrekvens x skalering (frekvens x skalering)	[5]
Motorstrøm [A] (Motorstrøm [A])	[6]
Moment [%] (Moment [%])	[7]
Effekt [kW] (Effekt [kW])	[8]
Effekt [hk] (Effekt [hk][US])	[9]
Motorspænding [V] (Motorspænding [V])	[11]

Mellemkredsspænding [V] (Mellemkredsspænding [V])	[12]
Termisk motorbelastning [%] (Termisk motor [%])	[13]
Termisk belastning [%] (FC termisk [%])	[14]
Kørte timer [Timer] (KØRTE TIMER)	[15]
Digital indgang [Bin] (Digital indgang [bin])	[16]
Analog indgang 53 [V] (analog indgang 53 [V])	[17]
Analog indgang 60 [mA] (analog indgang 60 [mA])	[19]
Pulsreference [Hz] (Pulsindgang 33. [Hz])	[20]
Ekstern reference [%] (ekst. reference [%])	[21]
Statusord [Hex] (Statusord [hex])	[22]
Kølepladetemperatur [°C] (Kølepladetemp. [°C])	[25]
Alarmord [Hex] (Alarmord [hex])	[26]
Styreord [Hex] (Styreord [Hex])	[27]
Advarselsord [Hex] (advarselsord [Hex])	[28]
Udvidet statusord [Hex] (Udv. status [hex])	[29]
Kommunikationsoptionskort-advarsel (KOMM.-OPT.-ADV. [HEX])	[30]
Pulstæller (PULSTÆLLER)	[31]
Pulsindgang 29 (PULSINDGANG 29)	[32]

**Funktion:**

I denne parameter kan man vælge den dataværdi, som ønskes vist i LCP-betjeningsenheden display linje 2, når der tændes for frekvensomformeren. Visningen vil også indgå på rullelisten i displaytilstand. I parameter 010-012 *Displayudlæsning* kan der vælges yderligere tre dataværdier, som vises i displaylinje 1.

**Beskrivelse af valg:**

*Ingen udlæsning* kan kun vælges i parameter 010-012 *Lille displayudlæsning*.

*Resulterende reference [%]* angiver den resulterende reference som en procentdel i området fra Minimum-reference, Ref<sub>MIN</sub> til Maksimum-reference, Ref<sub>MAKS</sub>.

*Reference [enhed]* angiver den resulterende reference med enheden Hz i *Åben sløjfe*. I *Lukket sløjfe* vælges referenceenheden i parameter 416 *Ref/feedback enhed*.

*Feedback [enhed]* angiver den resulterende signalværdi under anvendelse af den enhed/skalering, der er valgt i parameter 414 *Min. feedback*, *FB<sub>LAV</sub>*, 415 *Max. feedback FB<sub>HØJ</sub>* og 416 *Ref/feedback enhed*.

*Frekvens [Hz]* angiver frekvensomformerens udgangsfrekvens.

Udgangsfrekvens x skalering [-] svarer til den aktuelle udgangsfrekvens  $f_m$  ganget med den faktor, der er indstillet i parameter 008 *Displayskalering af udgangsfrekvens*.

*Motorstrøm [A]* angiver motorens fasestrøm målt som en effektiv værdi.  
*Moment [%]* angiver motorens aktuelle belastning i forhold til motorens nominelle moment.

*Effekt [kW]* angiver den aktuelle effekt, som motoren optager, i kW.

*Effekt [hk]* angiver den aktuelle effekt, som motoren optager i hk.

*Motorspænding [V]* angiver den spænding, som motoren tilføres.

*Mellemkredsspænding [V]* angiver frekvensomformerens mellemkredsspænding.

*Termisk motorbelastning [%]* angiver den beregnede/estimerede belastning af motoren. 100 % er udkoblingsgrænsen.

*Termisk belastning [%]* angiver den beregnede/estimerede termiske belastning af frekvensomformeren. Udkoblingsgrænsen er 100 %.

*Kørte timer [Timer]* angiver det antal timer, som motoren har kørt siden den sidste nulstilling i parameter 619 *Reset af kø.tim.*

*Digital indgang [Binær kode]* angiver signalstatus fra de 5 digitale indgange (18, 19, 27, 29 og 33). Indgang 18 svarer til bitten længst til venstre. "0" = intet signal, "1" = signal tilsluttet.

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

*Analog indgang 60 [mA]* angiver den aktuelle værdi for klemme 60.

*Pulsindgang 33[Hz]* angiver en pulsfrekvens i Hz på klemme 33.

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

*Statusord [Hex]* angiver en eller flere statusbetingelser i en Hex-kode. Yderligere oplysninger findes under *Seriel kommunikation* i *Design Guide*.

*Kølepladetemp. [°C]* angiver frekvensomformerens aktuelle kølepladetemperatur. Udkoblingsgrænsen er 90-100 °C, indkobling igen ved 70 ± 5 °C.

*Alarmord [Hex]* angiver en eller flere alarmer i hex-kode. Yderligere oplysninger findes under *Seriel kommunikation* i *Design Guide*.

*Styreord [Hex]* angiver styreordet til frekvensomformeren. Yderligere oplysninger findes under *Seriel kommunikation* i *Design Guide*.

*Advarselsord [Hex]* angiver en eller flere advarsler i hex-kode. Yderligere oplysninger findes under *Seriel kommunikation* i *Design Guide*.

*Udvidet statusord [Hex]* angiver en eller flere statustilstande i hex-kode. Yderligere oplysninger findes under *Seriel kommunikation* i *Design Guide*.

*Kommunikationsoptionskort-advarsel [Hex]* angiver et advarselsord, hvis der er fejl på kommunikationsbussen. Er kun aktiv, hvis der er installeret kommunikationsoptioner.

Uden kommunikationsoptioner vises 0 Hex.

*Pulsindgang 29[Hz]* angiver en pulsfrekvens i Hz på klemme 29.

*Pulsantal* angiver det antal pulser, enheden har registreret.

#### 010 Lille displaylinje 1,1

##### Værdi:

Se par. 009 Stor displayudlæsning \* Analog indgang 53 [V] [17]

##### Funktion:

I denne parameter kan vælges den første af tre dataværdier, som skal vises i LCP-betjeningsenhedens display, linje 1, position 1. Dette er f.eks. en nyttig funktion ved indstilling af PID-regulatoren, idet den giver en visning af procesreaktioner på referenceændringer. Displayudlæsningen aktiveres ved at trykke på tasten [DISPLAY STATUS].

##### Beskrivelse af valg:

Se parameter 009 *Stor displayudlæsning*.

#### 011 Lille displayudlæsning 1.2

##### Værdi:

Se parameter 009 Stor displayudlæsning \* Motorstrøm [A] [6]

##### Funktion:

Se funktionsbeskrivelsen under parameter 010 *Lille displayudlæsning*.

##### Beskrivelse af valg:

Se parameter 009 *Stor displayudlæsning*.

#### 012 Lille displayudlæsning 1.3

##### Værdi:

Se parameter 009 Stor displayudlæsning \* Feedback [enhed] [3]

##### Funktion:

Se funktionsbeskrivelsen under parameter 010 *Lille displayudlæsning*.

##### Beskrivelse af valg:

Se parameter 009 *Stor displayudlæsning*.

#### 013 Lokal betjening

##### Værdi:

Lokal ikke aktiv (DEAKTIVER) [0]

Lokal betjening og åben sløjfe uden slipkompensering (LOK KONTR./ÅB.S.) [1]

Fjernbetjent styring og åben sløjfe uden slipkompensering (LOK+DIG.KONTR.) [2]

Lokal betjening som parameter 100 (LOK KONTR./P100) [3]

\* Fjernbetjent styring som parameter 100 (LOK+DIG.KONTR./P100) [4]

##### Funktion:

Her vælges den ønskede funktion, hvis der i parameter 002 *Lokal/fjernbetjent* er valgt Lokalbetjent [1].

##### Beskrivelse af valg:

Hvis *Lokal ikke aktiv* [0] vælges, kan der ikke indstilles en reference via parameter 003 *Lokal reference*.

For at muliggøre et skift til *Lokal ikke aktiv* [0] skal parameter 002 *Lokal/fjernbetjent* være indstillet til *Fjernbetjent* [0].

*Lokal betjening og åben sløjfe* [1] benyttes, hvis motorhastigheden skal indstilles via parameter 003 *Lokal reference*. Når dette valg foretages, skifter parameter 100 *Konfiguration* automatisk til *Hastighedsregulering, åben sløjfe* [0].

*Fjernbetjening og åben sløjfe* [2] fungerer på samme måde som *Lokal betjening og åben sløjfe* [1]. Frekvensomformeren kan dog også styres via de digitale indgange.

For valgene [1-2] skifter styringen til åben sløjfe uden slipkompensering. *Lokal betjening som parameter 100* [3] benyttes, når motorhastigheden skal indstilles via parameter 003 *Lokal reference*, men uden at parameter 100 *Konfiguration* automatisk skifter til *Hastighedsregulering, åben sløjfe* [0].

*Fjernbetjening som parameter 100* [4] fungerer på samme måde som *Lokal betjening som parameter 100* [3]. Frekvensomformeren kan dog også styres via de digitale indgange.

Skift fra *Fjernbetjent* til *Lokalbetjent* i parameter 002 *Lokal/fjernbetjent*, mens denne parameter er indstillet til *Fjernbetjent kontrol og åben sløjfe* [1]: Den aktuelle motorfrekvens og omløbsretning bibeholdes. Hvis

den aktuelle omløbsretning ikke svarer til reverserings-signalet (negativ reference), vil referencen blive indstillet til 0.

Skift fra *Lokalbetjent* til *Fjernbetjent* i parameter 002 *Lokal/fjernbetjent*, mens denne parameter er indstillet til *Fjernbetjent kontrol og åben sløjfe* [1]: Den valgte konfiguration i parameter 100 *Konfiguration* vil være aktiv. Skiftet sker uden ryk.

Skift fra *Fjernbetjent* til *Lokalbetjent* i parameter 002 *Lokal/fjernbetjent*, mens denne parameter er indstillet til *Fjernbetjent kontrol som parameter 100* [4]: Den aktuelle reference bibeholdes. Hvis referencesignalet er negativt, vil den lokale reference blive indstillet til 0.

Skift fra *Lokalbetjent* til *Fjernbetjent* i parameter 002 *Lokal/fjernbetjent*, mens denne parameter er indstillet til *Fjernbetjent*: Den lokale reference vil blive erstattet af det fjernbetjente referencesignal.

#### 014 Lokal stop/reset

##### Værdi:

Ikke aktiv (ikke aktiv) [0]

\* Aktiv (aktiv) [1]

##### Funktion:

I denne parameter kan man vælge/fravælge lokal [STOP/RESET]-tasten på betjeningspanelet, samt LCP-betjeningspanel.

##### Beskrivelse af valg:

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



##### NB!

Vælges *Ikke aktiv* [0] kan motoren ikke stoppes med [STOP/RESET]-tasten.

#### 015 Lokal jog

##### Værdi:

\* Ikke aktiv (DEAKTIVER) [0]

Aktiv (AKTIVER) [1]

##### Funktion:

I denne parameter kan man vælge/fravælge jog-funktionen på LCP-betjeningspanelet.

##### Beskrivelse af valg:

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

#### 016 Lokal reversering

##### Værdi:

\* Ikke aktiv (ikke aktiv) [0]

Aktiv (Aktiv) [1]

##### Funktion:

I denne parameter kan man vælge/fravælge reverseringsfunktionen på LCP-betjeningspanelet. Tasten kan kun benyttes, hvis parameter 002 *Lokal/fjernbetjent* er indstillet til *Lokalbetjent* [1] og parameter 013 *Lokalkontrol* til *Lokal kontrol med åben sløjfe* [1] eller *Lokal kontrol som parameter 100* [3].

##### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Ikke aktiv* [0] i denne parameter, vil [FWD/REV]-tasten være inaktiv. Se også parameter 200 *Udgangsfrekvensområde*.

#### 017 Lokal nulstilling af trip

##### Værdi:

Ikke aktiv (DEAKTIVER) [0]

\* Aktiv (AKTIVER) [1]

##### Funktion:

I denne parameter kan man vælge/fravælge nulstillingsfunktionen på betjeningspanelet.

##### Beskrivelse af valg:

Hvis der vælges *Ikke aktiv* [0] i denne parameter, vil nulstillingsfunktionen være inaktiv.



##### NB!

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

#### 018 Lås for dataændringer

##### Værdi:

\* Ikke låst (IKKE LÅST) [0]

Låst (LÅST) [1]

##### Funktion:

I denne parameter kan man 'låse' for betjeningen, så det ikke er muligt at foretage dataændringer via betjeningstasterne.

##### Beskrivelse af valg:

Vælges *Låst* [1], vil dataændringer i parametrene ikke kunne foretages. Det vil dog stadig være muligt at foretage dataændringer via den serielle kommunikation. Parametrene 009-012 *Displayudlæsning* vil kunne ændres via betjeningspanelet.

#### 019 Driftstilstand ved opstart, lokal betjening

##### Værdi:

Autogenstart, anvend gemt reference (AUTOGENSTART) [0]

\* Tvangsstoppet, anvend gemt reference (LOKAL=STOP) [1]

Tvangsstoppet, indstil ref. til 0 (LOKAL=STOP, REF=0) [2]

##### Funktion:

Indstilling af den krævede driftstilstand ved indkobling af netspænding. Funktionen kan kun være aktiv, når der er valgt *Lokalbetjening* [1] i parameter 002 *Lokal/fjernbetjening*.

##### Beskrivelse af valg:

*Autogenstart, anvend gemt ref.* [0] vælges, hvis den regulerbare frekvensomformer skal starte op med den lokale reference (indstilles i parameter 003 *Lokal reference*), og den start/stop-tilstand, der var givet via betjeningstasterne lige før frakobling af netspændingen.

*Tvangsstoppet, anvend gemt ref.* [1] vælges, hvis man ønsker, at den regulerbare frekvensomformer skal forblive stoppet ved indkobling af netspændingen, indtil [Start]-tasten aktiveres. Efter en startkommando rampes motorens hastighed op til den gemte reference i parameter 003 *Lokal reference*.

*Tvangsstoppet, indstil ref. til 0* [2] vælges, hvis man ønsker, at den regulerbare frekvensomformer skal forblive stoppet ved indkobling af netspænding. Parameter 003 *Lokal reference* nulstilles.

**NB!**

Ved fjernbetjent drift (parameter 002 *Lokal-/fjernbetjening*) vil start/stop-tilstanden ved nettilslutning afhænge af de eksterne styresignaler. Hvis der vælges *Pulsstart* [8] i parameter 302 *Dig. indg.*, vil motoren forblive stoppet efter nettilslutning.

**020 Lås til Hand-funktion****Værdi:**

- \* Ikke aktiv (IKKE MULIGT) [0]
- Aktiv (MULIGT) [1]

**Funktion:**

I denne parameter kan du vælge, om det skal være muligt at skifte mellem Auto- og Hand-funktion eller ej. I Auto-funktion styres frekvensomformereren af eksterne signaler, mens den i Hand-funktion styres via en lokal reference direkte fra betjeningsenheden.

**Beskrivelse af valg:**

Hvis der vælges *Ikke aktiv* [0] i denne parameter, vil Hand-funktionen være inaktiv. Denne blokering kan aktiveres efter behov. Hvis *Aktiv* [1] er valgt, kan du skifte imellem funktionerne Auto og Hand.

**NB!**

Denne parameter er kun gyldig for LCP2.

**024 Brugerdefineret Quick Menu****Værdi:**

- \* Ikke aktiv (Deaktiveret) [0]
- Aktiv (Aktiveret) [1]

**Funktion:**

I denne parameter kan man vælge standardsetup af Quick Menu-tasten på betjeningspanelet og LCP 2-betjeningspanelet.

Med denne funktion kan brugeren selv i parameter 025 *Opsæt Quick Menu* vælge op til 20 parametre til Quick Menu-tasten.

**Beskrivelse af valg:**

Vælges *Ikke aktiv* [0] er standardsetup af Quick Menu-tasten aktiv.

Vælges *Aktiv* [1] er den brugerdefinerede Quick Menu aktiv.

**025 Opsætning af Quick Menu****Værdi:**

[Index 1 - 20] Værdi: 0 - 999 \* 000

**Funktion:**

I denne parameter defineres, hvilke parametre der ønskes i Quick Menu, når parameter 024 *Brugerdefineret Quick Menu* er valgt til *Aktiv* [1]. Å' Der kan vælges op til 20 parametre til den brugerdefinerede Quick Menu.

**NB!**

Bemærk, at denne parameter kun kan indstilles med et LCP 2-betjeningspanel. Se evt. *Bestillingsformular*.

**Beskrivelse af valg:**

Opsætningen af Quick Menu udføres således:

1. Vælg parameter 025 *Opsætning af Quick Menu* og tryk på [CHANGE DATA].

2. Index 1 indikerer den første parameter i Quick Menu. Der kan skiftes mellem index-numrene ved hjælp af [+ / -] tasterne. Vælg Index 1.
3. Med [< >] kan der skiftes mellem de tre cifre. Tryk en gang på [<] tasten, hvorefter det sidste tal i parameternummeret kan vælges ved hjælp af [+ / -]-tasterne. Indstil Index 1 til 100 for parameter 100 *Konfiguration*.
4. Tryk [OK] efter at Index 1 er indstillet til 100.
5. Gentag 2 - 4 indtil alle de ønskede parametre er opsat til Quick Menu tasten.
6. Tryk på [OK] for at afslutte opsætningen af Quick Menu.

Hvis parameter 100 *Konfiguration* vælges ved Index 1, vil Quick Menu starte med denne parameter, hver gang Quick Menu aktiveres.

Bemærk, at parameter 024 *Brugerdefineret Quick Menu* og parameter 025 *Opsætning af Quick Menu* resettes til fabriksindstilling ved en initialisering.

**026 LED-status****Værdi:**

- \* Overspænding (Overspænding) [0]
- Term adv/alarm 36 (Overtemp) [1]
- Termistor/ETR (Termisk motor) [2]
- Digital indgang 18 (Digital indgang 18) [3]
- Digital indgang 19 (Digital indgang 19) [4]
- Digital indgang 27 (Digital indgang 27) [5]
- Digital indgang 29 (Digital indgang 29) [6]
- Digital indgang 33 (Digital indgang 33) [7]
- Som relæ par. 323 (Som relæ/P323) [8]
- Som dig.udg. par. 341 (Som dig. udg./P341) [9]
- Som mek.bremseudgang (Som mek.bremseudgang) [10]

**Funktion:**

Med denne parameter kan brugeren visualisere forskellige situationer med statusindikatorlamper.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg den funktion, der skal visualiseres.



## 4.3 Parametergruppe 1-\*\* Belastning og motor

### 4.3.1 Konfiguration

Valg af konfiguration og momentkarakteristik har indflydelse på hvilke parametre, der kan ses i displayet. Hvis der vælges *Åben sløjfe* [0], vil alle parametrene vedrørende PID-regulering være udblændet. Dette gør, at brugeren kun ser de parametre, som er vigtige for en given applikation.

4

#### 100 Konfiguration

##### Værdi:

- \* Hastighedsstyring, åben sløjfe  
(HASTIGHED ÅBEN SLØJFE) [0]
- Hastighedsstyring, lukket sløjfe  
(HASTIGHED LUKKET SLØJFE) [1]
- Processtyring, lukket sløjfe  
(PROCES LUKKET SLØJFE) [3]

##### Funktion:

Denne parameter benyttes til at vælge den konfiguration, som man ønsker, frekvensomformerens skal tilpasses til. Dette gør tilpasningen til en given applikation simpel, fordi de parametre, der ikke benyttes i den aktuelle konfiguration er skjulte (ikke er aktive).

##### Beskrivelse af valg:

Vælges *Hastighedsstyring, åben sløjfe* [0], opnås en normal hastighedsstyring (uden feedbacksignal) med automatisk last- og slipkompensering, der sikrer konstant hastighed ved varierende belastning. Kompenseringskerne er aktive men kan evt. fravælges efter behov i parameter 134 *Lastkompensering* og parameter 136 *Slipkompensering*.

Vælges *Hastighedsstyring, lukket sløjfe* [1], opnås en bedre hastighedsnøjagtighed. Der skal tilføjes et feedbacksignal, og der skal foretages en indstilling af PID-regulatoren i parametergruppe 400 *Specielle funktioner*.

Vælges *Processtyring, lukket sløjfe* [3], aktiveres den interne procesregulator, som muliggør en præcis styring af en proces i forhold til et givet processignal. Processignalet kan indstilles i den aktuelle procesenhed eller i procent. Der skal tilføjes et feedbacksignal fra processen, og procesregulatoren skal indstilles i parametergruppe 400 *Specielle funktioner*. Proces med lukket sløjfe er ikke aktiv, hvis der er monteret et DeviceNet-kort, og der vælges Forekomst 20/70 eller 21/71 i parameter 904 *Forekomststyper*.

#### 101 Momentkarakteristik

##### Værdi:

- \* Konstant moment  
(Konstant moment) [1]
- Variabelt moment lavt  
(moment: lav) [2]
- Variabelt moment medium  
(moment: med) [3]
- Variabelt moment høj  
(moment: højt) [4]
- Variabelt moment lav med CT start  
(VT LAV M. CT-START) [5]

Variabelt moment medium med CT start  
(VT MED M. CT-START) [6]

Variabelt moment høj med CT start  
(VT HØJ M. CT-START) [7]

Spec.motor karakt  
(Spec.motor karakt) [8]

*CT = Konstant moment*

##### Funktion:

I denne parameter kan man vælge princip for tilpasning af frekvensomformerens U/f forhold til belastningens momentkarakteristik. Se par. 135 *U/f-forhold*.

##### Beskrivelse af valg:

Vælges *Konstant moment* [1] fås en belastningsafhængig U/f karakteristisk, hvor udgangsspænding og udgangsfrekvens øges ved stigende belastning for at opretholde en konstant magnetisering af motoren.

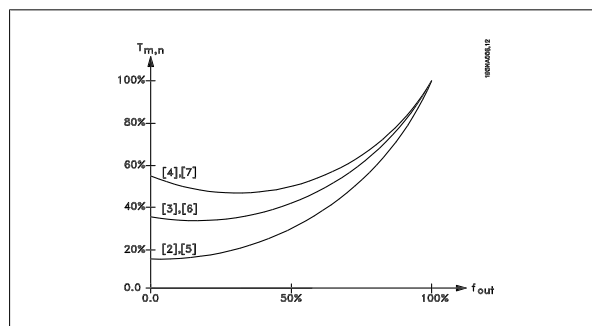
Vælg *Variabelt moment lav* [2], *Variabelt moment medium* [3] eller *Variabelt moment høj* [4], hvis belastningen er kvadratisk (centrifugalpumper, ventilatorer).

*Variabelt moment - lav med CT start* [5], - *medium med CT start* [6] eller *højt med CT start* [7] vælges, hvis der er behov for et større løsriksmoment end det, der kan opnås med de tre førstnævnte karakteristikker.



##### NB!

Last- og slipkompensering er ikke aktiv, når der er valgt variabelt moment eller speciel motor karakteristisk.



Vælg *Spec.motor karakt* [8], hvis der ønskes en speciel U/f indstilling, som skal tilpasses til den aktuelle motor. Knæpunkterne indstilles i parameter 423-428 *Spænding/frekvens*.

**NB!**

Bemærk, at en ændring i en indstillet værdi i typeskiltsparametrene 102-106 automatisk også vil ændre i parameter 108 *Statormodstand* og 109 *Statorreaktans*.

**102 Motoreffekt  $P_{M,N}$** **Værdi:**

0,18- 4 kW

\* Apparatafhængig

**Funktion:**

Her skal du angive en effektværdi [kW]  $P_{M,N}$ , der svarer til motorens nominelle effekt. Fra fabrikken er der angivet en effektværdi [kW]  $P_{M,N}$ , der afhænger af apparatypen.

**Beskrivelse af valg:**

Angiv en værdi, som er lig med typeskiltsdata på motoren. Det er muligt at angive indstillinger, der er to størrelser under og en størrelse over fabriksindstillingen.

**103 Motorspænding  $U_{M,N}$** **Værdi:**

50- 999 V

\* 400 V

**Funktion:**

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

**Beskrivelse af valg:**

Vælg en værdi, som svarer til de typeskiltsdata, som står angivet på motoren, uanset frekvensomformerens netspænding.

**104 Motorfrekvens  $f_{M,N}$** **Værdi:**

24-1000 Hz

\* 50 Hz

**Funktion:**

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

**Beskrivelse af valg:**

Vælg en værdi, som er lig med typeskiltsdata på motoren.

**105 Motorstrøm  $I_{M,N}$** **Værdi:**0,01 -  $I_{MAX}$ 

\* Afhænger af valg af motor

**Funktion:**

Motorens nominelle mærkestrøm  $I_{M,N}$  indgår i frekvensomformerens beregning af bl.a. moment og termisk motorbeskyttelse.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil en værdi, som er lig med typeskiltsdata på motoren. Indstil motorstrømmen  $I_{M,N}$  under hensyntagen til, at enten stjerne Y eller trekant  $\Delta$ , er forbundet med motor.

**106 Nominel motorhastighed****Værdi:**100 -  $f_{M,N} \times 60$ (maks. 60000  
omdr./min.)\* Afhænger af parameter 104 *Motorfrekvens*,  
 $f_{M,N}$ **Funktion:**

Her indstilles den værdi, der svarer til den nominelle motorhastighed  $n_{M,N}$ , som fremgår af typeskiltsdataene.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg en værdi, der svarer til typeskiltsdataene på motoren.

**NB!**

Maks.-værdien er lig med  $f_{M,N} \times 60$ .  $f_{M,N}$  indstilles i parameter 104 *Motorfrekvens*,  $f_{M,N}$ .

**107 Automatisk motortilpasning, AMT****Værdi:**

\* Optimering fra (Optimering fra)

[0]

Optimering til (Optimering til)

[2]

**Funktion:**

Den automatiske motortilpasning er en algoritme, som måler statormodstanden  $R_s$  uden, at motorakslen drejer. Dette betyder, at motoren ikke leverer noget moment.

AMT kan med fordel benyttes ved initialisering af anlæg, hvor brugeren ønsker at optimere tilpasningen af frekvensomformereren til den anvendte motor. Dette benyttes især, hvor fabriksindstillingen ikke dækker motoren tilstrækkeligt.

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

AMT udføres således:

**Start AMT:**

1. Giv et STOP-signal.
2. Parameter 107 *Automatisk motortilpasning* sættes til værdien [2] *Optimering til*.
3. Der afgives et START-signal. Parameter 107 *Autooptimering* stilles automatisk tilbage til [0], når AMT er kørt.

Med fabriksindstillingen kræver START, at klemmerne 18 og 27 tilsluttes klemme 12.

**Afslut AMT:**

AMT afsluttes ved at give et RESET-signal. Parameter 108 *Statormodstand*,  $R_s$  opdateres med den optimerede værdi.

**Afbrydelse af AMT:**

AMT kan afbrydes under optimeringsproceduren ved at give et STOP-signal.

Følgende skal bemærkes, når AMT funktionen benyttes:

- For at AMT skal kunne bestemme motorparametrene optimalt, skal de korrekte typeskiltsdata for den motor, der er tilsluttet frekvensomformereren, være indtastet i parameter 102 til 106.
- Alarmer vil blive vist i displayet, hvis der opstår fejl under motortilpasningen.
- AMT-funktionen vil normalt kunne måle  $R_s$ -værdien for motorer, der er 1-2 størrelser over eller under frekvensomformerens nominelle størrelse.
- Ønskes den automatiske motortilpasning afbrudt, trykkes på [STOP/RESET]-tasten.

**NB!**

AMT må ikke foretages på parallelkoblede motorer, og der må ikke foretages setupskift, mens AMT kører.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg *Optimering til* [2], hvis det ønskes, at frekvensomformereren skal foretage en automatisk motortilpasning.

**108 Statormodstand  $R_S$** **Værdi:**

0,000 - X,XXX  $\Omega$  \* Afhænger af valg af motor

**Funktion:**

Efter indstilling af parameter 102-106 *Typeskiltdata* foretages der automatisk en række justeringer af diverse parametre, herunder statormodstanden  $R_S$ . En manuelt indtastet  $R_S$  skal gælde for en kold motor. Akselydeevnen kan forbedres ved at finjustere  $R_S$  og  $X_S$ , se proceduren nedenfor.

**NB!**

Parameter 108 *Statormodstand  $R_S$*  og 109 *Statorreaktans  $X_S$*  skal normalt ikke ændres, hvis der er angivet typeskiltdata.

**Beskrivelse af valg:**

$R_S$  kan indstilles på følgende måde:

1. Brug fabriksindstillingerne for  $R_S$ , som frekvensomformereren selv vælger ud fra motorens typeskiltdata.
2. Værdien oplyses af motorleverandøren.
3. Værdien fås ved en manuel måling:  $R_S$  kan beregnes ved at måle modstanden  $R_{FASE-FASE}$  mellem to faseklemmer.  **$R_S = 0,5 \times R_{FASE-FASE}$** .
4.  $R_S$  indstilles automatisk, når AMT er kørt. Se parameter 107 *Automatisk motortilpasning*.

**109 Statorreaktans  $X_S$** **Værdi:**

0,00 - X,XX  $\Omega$  \* Afhænger af valget af motor

**Funktion:**

Efter indstilling af par. 102-106 *Typeskiltdata* foretages automatisk en række justeringer af forskellige parametre, herunder statorreaktansen  $X_S$ . Akselydelsen kan forbedres ved at finjustere  $R_S$  og  $X_S$ , se proceduren nedenfor.

**Beskrivelse af valg:**

$X_S$  kan indstilles som følger:

1. Værdien oplyses af motorleverandøren.
2. Værdien findes gennem manuelle målinger.  $X_S$  findes ved at tilslutte en motor til netspænding og måle fase-fasespændingen  $U_M$  og tomgangsstrømmen  $I_\varphi$ .

$$X_S = \frac{U_M}{\sqrt{3} \times I_\varphi} - \frac{X_L}{2}$$

$X_L$ : Se par. 142.

3. Brug de fabriksindstillinger for  $X_S$ , som frekvensomformereren selv vælger ud fra motorens typeskiltdata.

**117 Resonansdæmpning****Værdi:**

0-100% \* 0%

**Funktion:**

Reducerer udgangsspændingen, når der køres ved lav belastning for at undgå resonansfænomener.

**Beskrivelse af valg:**

Hvis der vælges 0, er der ingen reduktion. Hvis der vælges 100%, reduceres spændingen til 50% ved ingen belastning.

**119 Højt startmoment****Værdi:**

0,0 - 0,5 sek. \* 0,0 sek.

**Funktion:**

For at sikre et højt startmoment kan der tillades ca.  $1,8 \times I_{INV}$  i max. 0,5 sek. Dog begrænses strømmen af frekvensomformerens (inverterens) beskyttelsesgrænse. 0 sek. svarer til intet højt startmoment.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den nødvendige tid hvori et højt startmoment ønskes.

**120 Startforsinkelse****Værdi:**

0,0 - 10,0 sek. \* 0,0 sek.

**Funktion:**

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

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den nødvendige tid, inden acceleration påbegyndes.

**121 Startfunktion****Værdi:**

DC-hold under startforsinkelsestiden  
(DC-HOLD/STARTFORSINKELSESTID) [0]

DC-bremse under startforsinkelsestiden  
(DC-BREMSE/FORSINKELSESTID) [1]

\* Friløb under startforsinkelsestiden  
(FRILØB/STARTFORSINKELSESTID) [2]

Start frekvens/spænding med uret  
(DRIFT MED URET) [3]

Start frekvens/spænding i referenceretning  
(LODRET DRIFT) [4]

**Funktion:**

Her vælges ønsket tilstand i startforsinkelsestiden (parameter 120 *Startforsinkelse*).

**Beskrivelse af valg:**

Vælg *DC-hold i startforsinkelsestiden* [0] for at påføre motoren en DC-holdespænding under startforsinkelsestiden. Spændingen indstilles i parameter 137 *Holdespænding*.

Vælg *DC-bremse i startforsinkelsestiden* [1] for at påføre motoren en DC-bremsespænding i startforsinkelsestiden. Spændingen indstilles i parameter 132 *Bremsespænding*.

Vælg *Friløb i startforsinkelsestiden* [2], og motoren vil ikke være styret af frekvensomformereren i startforsinkelsestiden (inverter slukket).

Vælg *Start frekvens/spænding med uret* [3] for at få funktionen beskrevet i parameter 130 *Start frekvens* og 131 *Spænding v. start* i startfor-

sinkelsestiden. Uanset hvilken værdi referencesignalet antager, bliver udgangsfrekvensen lig indstillingen i parameter 130 *Start frekvens* og udgangsspændingen vil svare til indstillingen i parameter 131 *Spænding v. start*.

Denne funktionalitet anvendes typisk til hæve-/sænkeapplikationer. Dette benyttes især ved applikationer, hvor der anvendes konusankermotor, hvor man ønsker at omdrejningsretningen skal starte med uret og derefter køre med referenceretningen.

Vælg *Start frekvens/spænding i reference retning* [4] for at opnå funktionen, som er beskrevet i parameter 130 *Start frekvens* og 131 *Spænding v. start* i startforsinkelsestiden.

Motorens omdrejningsretning vil altid følge i referenceretning. Hvis referencesignalet er lig nul, bliver udgangsfrekvensen lig med 0 Hz, men udgangsspændingen vil svare til indstillingen af parameter 131 *Spænding v. start*. Hvis referencesignalet er forskellig fra nul, vil udgangsfrekvensen være lig med parameter 130 *Start frekvens*, og udgangsspændingen lig med parameter 131 *Spænding v. start*. Denne funktionalitet anvendes typisk til hæve-/sænkeapplikationer med modvægt. Dette benyttes især ved applikationer, hvor der anvendes konusankermotor. Konusankermotoren kan løsrives med parameter 130 *Start frekvens* og parameter 131 *Spænding v. start*.

#### 122 Funktion ved stop

##### Værdi:

- \* Friløb (FRILØB) [0]
- DC hold (DC HOLD) [1]

##### Funktion:

Her kan vælges frekvensomformerens funktion, efter at udgangsfrekvensen er blevet mindre end værdien i parameter 123 *Min. frekvens for aktivering af funktion ved stop* eller efter en stopkommando, og når udgangsfrekvensen er rampet ned til 0 Hz.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg *Friløb* [0] hvis frekvensomformeren skal 'slippe' motoren (inverter slukket).

Vælg DC hold [1], hvis parameter 137 *DC-holdespænding* skal aktiveres.

#### 123 Min. frekvens for aktivering af funktion ved stop

##### Værdi:

- 0,1 - 10 Hz \* 0,1 Hz

##### Funktion:

I denne parameter indstilles udgangsfrekvensen, hvor man ønsker, at den valgte funktion i parameter 122 *Funktion ved stop* skal aktiveres.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede udgangsfrekvens.



##### NB!

Hvis parameter 123 er indstillet til en højere værdi end parameter 130, tilsidesættes startforsinkelsesfunktionen (parameter 120 og 121).



##### NB!

Hvis parameter 123 indstilles for højt, og DC hold er valgt i parameter 122, springer udgangsfrekvensen til værdien i parameter 123 uden at rampe op. Dette kan forårsage en overstrømsadvarsel/-alarm.

### 4.3.2 DC-bremning

Ved en DC-bremning tilføres motoren en jævnspænding, som vil bevirke, at akslen bringes til standsning. I parameter 132 *DC-bremsspænding* kan DC-bremsspænding indstilles fra 0-100%. Max. DC-bremsspænding afhænger af indstillet motordata.

I parameter 126 *DC-bremsetid* bestemmes DC-bremsetiden og i parameter 127 *DC-bremse-indkoblingsfrekvens* frekvensen, hvor DC-bremningen bliver aktiv. Hvis en digital indgang er programmeret til *DC-bremning inverteret* [5] og skifter fra logisk '1' til logisk '0', vil DC-bremningen aktiveres. Når en stopkommando bliver aktiv, vil DC-bremningen aktiveres, når udgangsfrekvensen bliver mindre end bremse-indkoblingsfrekvensen.



#### NB!

DC-bremningen må ikke bruges, hvis inertien på motorakslen er mere end 20 gange større end motorens egen-inerti.

#### 126 DC bremsetid

##### Værdi:

0 - 60 sek.

\* 10 sek

##### Funktion:

I denne parameter indstilles den DC-bremsetid, hvor parameter 132 *DC-bremsspænding* skal være aktiv.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede tid.

#### 127 DC bremse-indkoblingsfrekvens

##### Værdi:

0,0 (OFF) - par. 202 *Udgangsfrekvens høj grænse, f<sub>MAX</sub>*

\* OFF

##### Funktion:

I denne parameter indstilles DC-bremse-indkoblings-frekvensen, hvor DC-bremsen skal aktiveres i forbindelse med en stopkommando.

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

#### 128 Termisk motorbeskyt.

##### Værdi:

\* Ingen beskyttelse (INGEN BESKYTTELSE) [0]

Termistoradvarsel (TERMISTOR ADVARSEL) [1]

Termistor-trip (TERMISTOR TRIP) [2]

ETR advarsel 1 (ETR ADV. 1) [3]

ETR trip 1 (TRIP 1) [4]

ETR advarsel 2 (ETR ADV. 2) [5]

ETR trip 2 (TRIP 2) [6]

ETR advarsel 3 (ETR ADV. 3) [7]

ETR trip 3 (TRIP 3) [8]

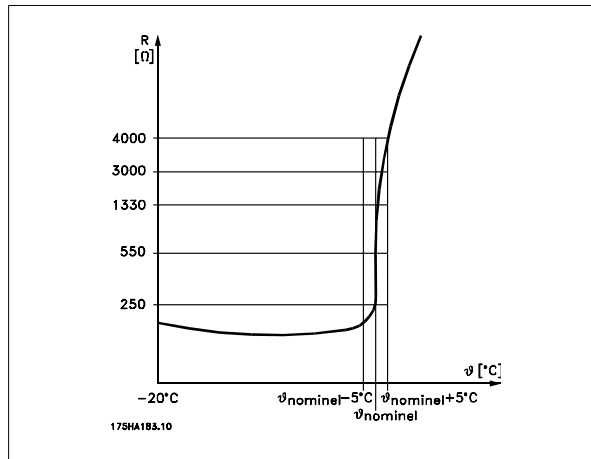
ETR advarsel 4 (ETR ADV.) [9]

ETR trip 4 (TRIP 4) [10]

##### Funktion:

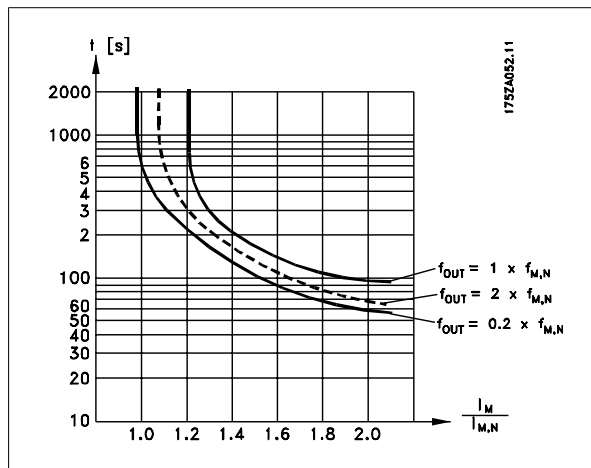
Frekvensomformereren kan overvåge motortemperaturen på to forskellige måder:

- Via en PTC-termistor, der er monteret på motoren. Termistoren tilsluttes mellem klemme 31a og 31b. *Termistor* vælges, hvis en eventuelt indbygget termistor i motoren skal kunne stoppe frekvensomformereren, hvis motoren bliver for varm. Udkoblingsværdien er 3 kΩ.



Hvis en motor er udstyret med en Klixon-termokontakt i stedet, kan denne også tilsluttes indgangen. Ved drift af parallelkoblede motorer kan termistorerne/termokontakterne serieforbindes (samlet modstand mindre end 3 kΩ).

- Beregning af termisk belastning (ETR - Electronic Thermal Relay), baseret på aktuel belastning og tid. Dette sammenholdes med den nominelle motorstrøm  $I_{M,N}$  og den nominelle motorfrekvens  $f_{M,N}$ . Beregningerne tager højde for behovet for lavere belastning ved lave hastigheder p.g.a motorens nedsatte egenventilation.



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

##### Beskrivelse af valg:

Vælg *Ingen beskyttelse* [0], hvis der ikke ønskes advarsel eller udkobling (trip) ved overbelastet motor.

Vælg *Termistor-advarsel* [1], hvis der ønskes advarsel, når den tilsluttede termistor bliver for varm.

Vælg *Termistor-trip* [2], hvis der ønskes udkobling (trip), når den tilsluttede termistor bliver for varm.

Vælg *ETR-advarsel*, hvis der ønskes en advarsel, når motoren ifølge beregningerne er overbelastet. Man kan også programmere frekvensomformereren til at give et advarselssignal via den digitale udgang.

Vælg *ETR-Trip*, hvis der ønskes udkobling, når motoren ifølge beregningerne er overbelastet.

Vælg *ETR-Adv.1-4*, hvis der ønskes advarsel, når motoren ifølge beregninger er overbelastet. Man kan også programmere frekvensomformereren til at give et advarselssignal via en af de digitale udgange. Vælg *ETR-Trip 1-4*, hvis der ønskes udkobling, når motoren ifølge beregningerne er overbelastet.

**NB!**

Funktionen kan ikke beskytte de enkelte motorer ved parallelt forbundne motorer.

**130 Startfrekvens****Værdi:**

0,0 - 10,0 Hz \* 0,0 Hz

**Funktion:**

Startfrekvensen er efter en startkommando aktiv i det tidsinterval, der er indstillet i parameter 120 *Startforsinkelse*. Udgangsfrekvensen 'springer' til den næste indstillede frekvens. Visse motorer fx. konusankermotorer har brug for en ekstra spænding/startfrekvens (boost) ved start for at frakoble den mekaniske bremse. Til dette benyttes parameter 130 *Startfrekvens* og 131 *Spænding ved start*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede startfrekvens. Det forudsættes, at parameter 121 *Startfunktion* er indstillet til *Startfrekvens/-spænding med uret* [3] eller *Startfrekvens/-spænding i referenceretning* [4], og at der i parameter 120 *Startforsinkelse* er indstillet en tid, samt at der er et referencesignal tilstede.

**NB!**

Hvis parameter 123 sættes højere end parameter 130, tilsidesættes startforsinkelsesfunktionen (parameter 120 og 121).

**131 Spænding ved start****Værdi:**

0,0 - 200,0 V \* 0,0 V

**Funktion:**

*Spænding ved start* er aktiv, i tiden, der er indstillet i parameter 120 *Startforsinkelse*, efter en startkommando. Parameteren kan anvendes ved fx. hæve-/sænkeapplikationer (konusankermotorer).

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede spænding, der er nødvendig for at frakoble den mekaniske bremse. Det forudsættes, at parameter 121 *Startfunktion*, er indstillet til *Start frekvens/spænding med uret* [3] eller *Start frekvens/spænding i referenceretning* [4], og at der i parameter 120 *Startforsinkelse* er indstillet en tid, og at der er et referencesignal tilstede.

**132 DC-bremsspænding****Værdi:**

0 - 100% af max. DC-bremsspænding \* 0%

**Funktion:**

I denne parameter indstilles den DC-bremsspænding, som aktiveres ved stop når DC-bremsefrekvensen indstillet i parameter 127 *DC-bremseindkoblings-frekvens* nås, eller hvis *DC-bremse inverteret* er aktiv via en digital indgang eller via seriel kommunikation. Herefter er DC-bremsspændingen aktiv i tiden indstillet i parameter 126 *DC-bremsetid*.

**Beskrivelse af valg:**

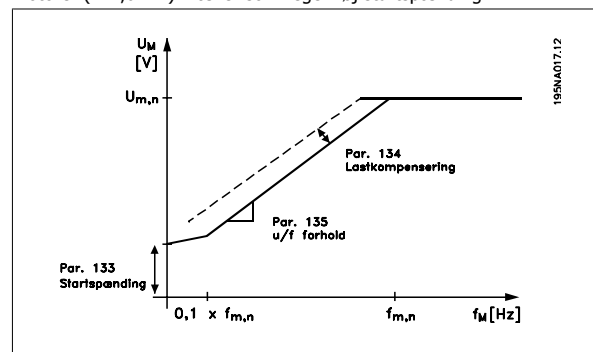
Indstilles som en %-værdi af max. DC bremsspænding, som er motorafhængig.

**133 Startspænding****Værdi:**

0,00 - 100,00 V \* Afhænger af apparat

**Funktion:**

Ved at øge startspændingen kan man opnå et højere startmoment. Små motorer (< 1,0 kW) kræver som regel høj startspænding.

**Beskrivelse af valg:**

Værdien vælges under hensyntagen til, at motorens opstart med aktuell belastning kun lige er muligt.



Advarsel: Hvis brugen af startspænding overdrives, kan det føre til overmagnetisering og overophedning af motoren, og frekvensomformereren kan koble ud.

**134 Lastkompensering****Værdi:**

0,0 - 300,0% \* 100,0%

**Funktion:**

I denne parameter indstilles belastningskarakteristikken. Ved at forøge lastkompensering vil motoren få et ekstra spændings- og frekvenstilskud ved en øget belastning. Dette benyttes fx. på motorer/applikationer, hvor der er stor forskel på motorens fuldlaststrøm og tomgangsstrøm.

**NB!**

Hvis værdien indstilles for højt, kan frekvensomformereren koble ud p.g.a. overstrøm.

**Beskrivelse af valg:**

Hvis fabriksindstillingen ikke er tilstrækkelig, indstilles lastkompenseringen således, at motoren kan starte ved den aktuelle belastning.



Advarsel: En for høj lastkompensering kan medføre ustabilitet.

4

#### 135 U/f-forhold

##### Værdi:

0,00 - 20,00 V/Hz \* Apparatafhængig

##### Funktion:

Denne parameter giver mulighed for at ændre forholdet mellem udgangsspænding (U) og udgangsfrekvens (f) lineært for at sikre korrekt magnetisering af motoren og dermed optimal dynamik, nøjagtighed og virkningsgrad. U/f-forholdet har kun indflydelse på spændingskarakteristikken, hvis der vælges *Konstant moment* [1] i parameter 101 *Moment karakt.*

##### Beskrivelse af valg:

U/f-forholdet skal kun ændres, hvis de korrekte motordata ikke kan indstilles i parameter 102-109. Den værdi, som er programmeret i fabriksindstillingerne, er baseret på tomgangsdrift.

#### 136 Slipkompensering

##### Værdi:

-500 - +500% af nominal slipkompensering \* 100%

##### Funktion:

Slipkompenseringen udregnes automatisk, bl.a. ud fra den nominelle motorhastighed  $n_{M,N}$ . I denne parameter kan man finjustere slipkompenseringen og dermed kompensere for tolerancer på værdien for  $n_{M,N}$ . Slipkompenseringen er kun aktiv, når der er valgt *Hastighedsregulering, åben sløjfe* [0] i parameter 100 *Konfiguration* og *Konstant moment* [1] i parameter 101 *Momentkarakteristik*.

##### Beskrivelse af valg:

Indtast en %-værdi.

#### 137 DC holdespænding

##### Værdi:

0 - 100% af max. DC-holdespænding \* 0%

##### Funktion:

Denne parameter benyttes til at fastholde motoren (holdemoment) ved start/stop.

##### Beskrivelse af valg:

Parameteren kan kun anvendes, når der er valgt *DC-hold* i parameter 121 *Startfunktion* eller 122 *Funktion ved stop*. Indstilles som en %-værdi af max. DC-holdespænding, som er afhængig af valg af motor.

#### 138 Bremseudkoblingsværdi

##### Værdi:

0,5 - 132,0/1000,0 Hz \* 3,0 Hz

##### Funktion:

Her vælges den frekvens, ved hvilken den eksterne bremse skal frigøres, via den udgang, der er indstillet i parameter 323 *Relæudgang 1-3* eller 341 *Digital udgang klemme 46* (valgfrit også klemme 122 og 123).

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

#### 139 Bremseindkoblingsfrekvens

##### Værdi:

0,5 - 132,0/1000,0 Hz \* 3,0 Hz

##### Funktion:

Her vælges den frekvens, ved hvilken den eksterne bremse aktiveres. Det sker via den udgang, der er indstillet i parameter 323 *Relæudgang 1-3* eller 341 *Digital udgang klemme 46* (valgfrit også klemme 122 og 123).

##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

#### 140 Strøm, min.-værdi

##### Værdi:

0 % - 100 % af vekselretterens udgangsstrøm \* 0 %

##### Funktion:

Her vælges den minimale motorstrøm, som skal løbe, for at den mekaniske bremse vil blive frigivet. Strømovervågningen er kun aktiv fra stop til det punkt, hvor bremsen frigives.

##### Beskrivelse af valg:

Dette er en ekstra sikkerhedsforanstaltning, som skal sikre, at belastningen ikke tabes under start af en hæve-/sænkeoperation.

#### 142 Lækreaktans $X_L$

##### Værdi:

0,000 - XXX,XXX  $\Omega$  \* Afhænger af valget af motor  
 $X_L$  er summen af rotor- og statorlækreaktans.

##### Funktion:

Efter indstilling af parameter 102-106 *Typeskiltdata* foretages automatisk en række justeringer af forskellige parametre, herunder lækreaktansen  $X_L$ . Akselydelsen kan forbedres ved at finjustere lækreaktansen  $X_L$ .



##### NB!

Parameter 142 *Lækreaktansen  $X_L$*  skal normalt ikke ændres, hvis typeskiltdataene er indstillet, parameter 102-106.

##### Beskrivelse af valg:

$X_L$  kan indstilles som følger:

1. Værdien oplyses af motorleverandøren.
2. Brug fabriksindstillingerne for  $X_L$ , som frekvensomformereren selv vælger ud fra motorens typeskiltdata.

#### 144 AC bremsefaktor

##### Værdi:

1,00 - 1,50 \* 1,30

##### Funktion:

Denne parameter benyttes til indstilling af AC-bremsen. Ved anvendelse af par. 144 er det muligt at justere, hvor stort et generatorisk moment, der kan påtrykkes motoren, uden at mellemkredsspændingen overstiger advarselsniveauet.

##### Beskrivelse af valg:

Værdien øges, hvis der kræves et større muligt bremsemoment. Hvis 1,0 vælges, svarer det til, at AC-bremsen er inaktiv.



##### NB!

Hvis værdien i par. 144 øges, vil motorstrømmen samtidig stige kraftigt ved generatoriske belastninger. Parameteren bør derfor kun ændres, hvis det sikres ved måling, at motorstrømmen i alle driftssituationer aldrig overstiger den maksimalt tilladelige strøm i motoren.

*Bemærk:* at strømmen ikke kan aflæses i displayet.

#### 146 Spændingsvektor

##### Værdi:

\*Off (OFF) [0]

Nulstilling (NULSTILLING) [1]

##### Funktion:

Ved nulstilling af spændingsvektoren vil denne blive sat til samme udgangspunkt, hver gang et nyt procesforløb starter.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg nulstilling (1) når der køres ensartede procesforløb fra gang til gang. Herved vil gentagelsesnøjagtigheden ved stop kunne forbedres. Vælg Off (0) når anvendelsen eksempelvis er hæve/sænke eller synkronmotorer. Her er det en fordel, at motor og frekvensomformer altid er synkroniserede.

#### 147 Motortype

##### Værdi:

\*Generelt (GENERELT) [0]

Danfoss Bauer (DANFOSS BAUER) [1]

##### Funktion:

Denne parameter vælger typen af motor, der er tilsluttet frekvensomformeren.

##### Beskrivelse af valg:

Værdien kan vælges generelt for de fleste motormærker. Vælg Danfoss Bauer for at få optimale indstillinger til Danfoss Bauer-gearmotorer.



## 4.4 Parametergruppe 2-\*\* Referencer og grænser

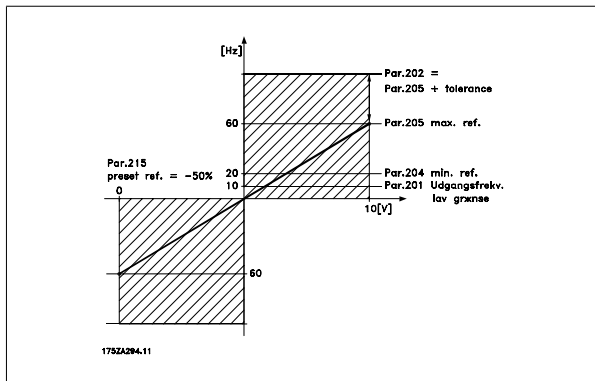
200	Udgangsfrekvensområde
<b>Værdi:</b>	
* Kun med uret, 0 - 132 Hz (132 Hz MED URET)	[0]
Begge retninger, 0-132 Hz (132 Hz BEGGE RETN.)	[1]
KUN MOD URET, 0-132 Hz (132 Hz MOD URET)	[2]
Kun med uret, 0 - 1000 Hz (1000 Hz MED URET)	[3]
Begge retninger, 0 - 1000 Hz (1000 Hz BEGGE RETN.)	[4]
Kun mod uret, 0 - 1000 Hz (1000 Hz MOD URET)	[5]

### Funktion:

I denne parameter kan man sikre sig mod utilsigtet reversering. Ydermere kan man vælge den maksimale udgangsfrekvens, som skal være gældende, uanset indstillinger af andre parametre. Denne parameter har ingen funktion, når der er valgt *Procesregulering, lukket sløjfe* i parameter 100 *Konfiguration*.

### Beskrivelse af valg:

Vælg den ønskede omdrejningsretning og den maksimale udgangsfrekvens. Bemærk at vælges *Kun med uret* [0]/[3] eller *Kun mod uret* [2]/[5] bliver udgangsfrekvensen begrænset til området  $f_{\text{MIN}}-f_{\text{MAX}}$ . Hvis der vælges *Begge retninger* [1]/[4] vil udgangsfrekvensen begrænses til området  $\pm f_{\text{MAKS}}$  (minimumfrekvensen har ingen betydning).



### 4.4.1 Referencehåndtering

Referencehåndteringen ses i et blokdiagram herunder. Blokdiagrammet viser, hvorledes en ændring i en parameter kan påvirke den resulterende reference.

Parametrene 203 til 205 *Reference* og parameter 214 *Ref. funktion* definerer, hvordan referencehåndteringen kan foregå. De nævnte parametre er aktive både i lukket og i åben sløjfe.

201	Udgangsfrekvens lav grænse, $f_{\text{MIN}}$
<b>Værdi:</b>	
0,0 - $f_{\text{MAX}}$	* 0,0 Hz
<b>Funktion:</b>	
I denne parameter kan man vælge en minimum motorfrekvensgrænse, svarende til den mindste hastighed, som motoren må køre med. Hvis der er valgt <i>begge retninger</i> i parameter 200 <i>Udgangsfrekvensområde</i> , har minimumsfrekvensen ingen betydning.	
<b>Beskrivelse af valg:</b>	
Der kan vælges en værdi fra 0,0 Hz til den i parameter 202 <i>Udgangsfrekvens høj grænse, <math>f_{\text{MAX}}</math></i> indstillede frekvens.	
202	Udgangsfrekvens høj grænse, $f_{\text{MAKS}}$
<b>Værdi:</b>	
$f_{\text{MIN}} - 132/1000$ Hz (par. 200 <i>Udgangsfrekvensområde</i> )	* 132 Hz
<b>Funktion:</b>	
I denne parameter kan man vælge en maksimum udgangsfrekvensgrænse, svarende til den højeste hastighed, som motoren må køre med.	



### NB!

Frekvensomformerens udgangsfrekvens kan aldrig antage en værdi højere end 1/10 af switchfrekvensen (parameter 411 *Switchfrekvens*).

### Beskrivelse af valg:

Der kan vælges en værdi fra  $f_{\text{MIN}}$  til den værdi, der er valgt i parameter 200 *Udgangsfrekvensområde*.

Fjernbetjente referencer er defineret som:

- Eksterne referencer, som analog indgang 53 og 60, puls reference via klemme 33 og reference fra seriel kommunikation.
- Preset-referencer.

Den resulterende reference kan vises i LCP-betjeningsenhedens display ved at vælge *Reference [%]* i parameter 009-012 *Display udlæsning* og kan vises med en enhed ved at vælge *Reference [enhed]*. Summen af de eksterne referencer kan vises i LCP-betjeningsenhedens display i % af

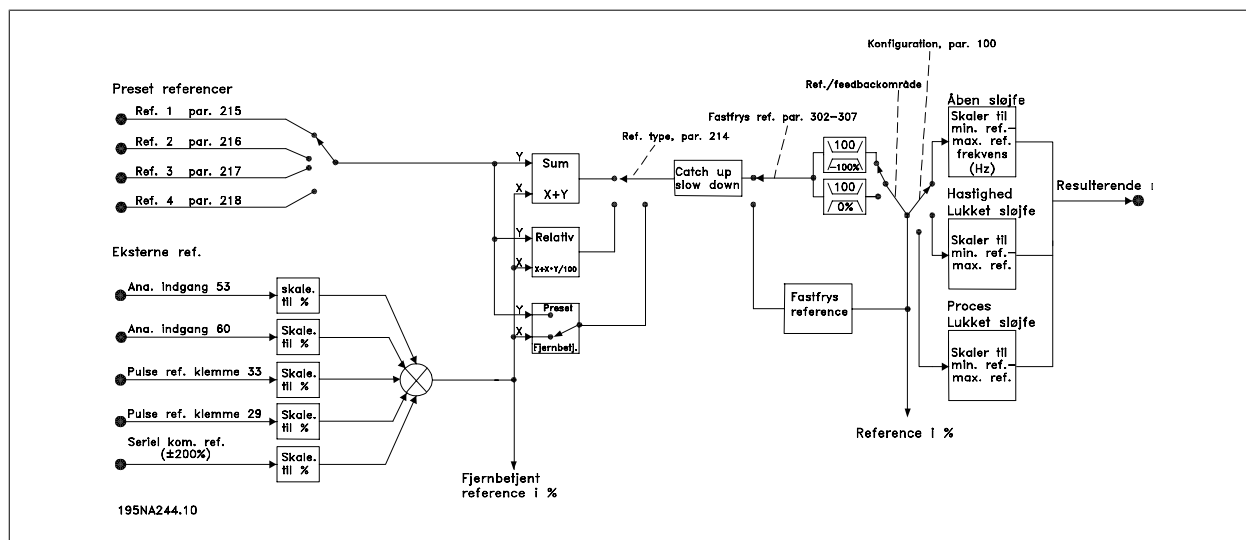
området fra *Minimum reference*,  $Ref_{MIN}$  til *Maksimum reference*,  $Ref_{MAX}$ . Vælg *Ekstern reference*, % [25] i parameter 009-012 *Display udlæsning*, hvis udlæsning ønskes.

Når der er valgt lokal reference, er udgangsfrekvensområdet begrænset af parameter 201 *Udgangsfrekvens lav grænse*,  $f_{MIN}$  og parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse*,  $f_{MAX}$ .

Det er muligt at have både preset referencer, og eksterne referencer samtidig. I parameter 214 *Ref. funktion* vælges der, hvorledes preset referencer skal adderes til de eksterne referencer.

Enheden på den lokale reference er afhængig af valg i parameter 100 *Konfiguration*.

Endvidere er der en selvstændig lokal reference i parameter 003 *Lokal reference*, hvor den resulterende reference indstilles med [+/-]-tasterne.



**203 Reference område**

**Værdi:**

- \* Min. reference - Max reference (min ref-max ref) [0]
- Max reference - Max reference (-max ref-max ref) [1]

**Funktion:**

I denne parameter vælges det, om referencesignalet skal være positivt, eller om det må være både positivt og negativt. Minimumsgrænsen kan være en negativ værdi, medmindre der i parameter 100 *Konfiguration* er valgt *Hastighedsregulering, lukket sløjfe*. Man bør vælge *Min ref. - Max ref.* [0], hvis der er valgt *Procesregulering, lukket sløjfe* [3] i parameter 100 *Konfiguration*.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg det ønskede område.

**204 Minimum reference,  $Ref_{MIN}$**

**Værdi:**

- Par. 100 *Konfig.* = *Åben sløjfe* [0]. -100.000,000 - par. 205  $Ref_{MAX}$  \* 0,000 Hz
- Par. 100 *Konfig.* = *Lukket sløjfe* [1]/[3]. -Par. 414 *Minimum feedback* - par. 205  $Ref_{MAX}$  \* 0,000 rpm/par 416

**Funktion:**

Minimum referencen er et udtryk for, hvad den mindste værdi af summen af alle referencer kan antage. Hvis der i parameter 100 *Konfiguration* er valgt *Hastighedsregulering, lukket sløjfe* [1] eller *Procesregulering, lukket sløjfe* [3] bliver minimum referencen begrænset af parameter 414 *Mini-*

*um feedback*. Minimum reference ignoreres, når lokalreferencen er aktiv.

Enhed på referencen kan bestemmes ud fra følgende skema:

Par. 100 <i>Konfiguration</i>	Enhed
Åben sløjfe [0]	Hz
Hast. reg, lukket sløjfe [1]	rpm
Proces reg, lukket sløjfe [3]	Par. 416

**Beskrivelse af valg:**

Minimum reference indstilles, hvis motoren skal køre med en minimum hastighed, uanset om den resulterende reference er 0.

**205 Maksimum reference,  $Ref_{MAX}$**

**Værdi:**

- Par. 100 *Konfig.* = *Åben sløjfe* [0]. Par. 204  $Ref_{MIN}$  - 1000,000 Hz \* 50,000 Hz
- Par. 100 *Konfig.* = *Lukket sløjfe* [1]/[3]. Par. 204 \* 50,000 rpm/  $Ref_{MIN}$  - Par. 415 *Max. feedback* par 416

**Funktion:**

Maksimum referencen er et udtryk for, hvad den største værdi af summen af alle referencer kan antage. Er der valgt *Lukket sløjfe* [1]/[3] i parameter 100 *Konfiguration* kan maksimum referencen ikke overstige værdien i parameter 415 *Maksimum feedback*.

Maksimum reference ignoreres, når lokal referencen er aktiv.

Enhed på referencen kan bestemmes ud fra følgende skema:

Par. 100 Konfiguration	Enhed
Åben sløjfe [0]	Hz
Hast. reg, lukket sløjfe [1]	rpm
Proces reg, lukket sløjfe [3]	Par. 416

**Beskrivelse af valg:**

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

**206 Rampetype****Værdi:**

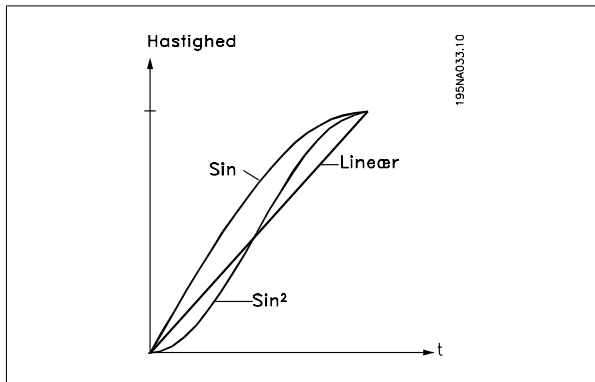
- \* Lineær (Lineær) [0]
- Sinusformet (SINUSFORMET) [1]
- Sinus<sup>2</sup>-formet (S form 2) [2]

**Funktion:**

Der kan vælges imellem et lineært, et sinusformet og et sinus<sup>2</sup>-formet rampeforløb.

**Beskrivelse af valg:**

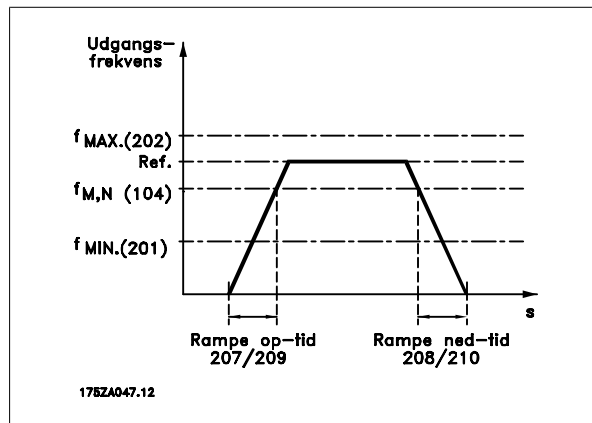
Vælg den ønskede rampetype afhængigt af kravet til forløbet af acceleration/deceleration.

**207 Rampe-op tid 1****Værdi:**

0,02 - 3600,00 sek. \* 3,00 sek.

**Funktion:**

Rampe op-tiden er accelerationstiden fra 0 Hz til den nominelle motorfrekvens  $f_{M,N}$  (parameter 104, *Motorfrekvens,  $f_{M,N}$* ). Det forudsættes, at udgangsstrømmen ikke når strømgrænsen (indstilles i parameter 221 *Strømgrænse  $I_{GRÆ}$* ).

**Beskrivelse af valg:**

Den ønskede rampe op-tid indstilles.

**208 Rampe-ned tid 1****Værdi:**

0,02 - 3600,00 sek. \* 3,00 sek.

**Funktion:**

Rampe ned-tiden er decelerationstiden fra den nominelle motorfrekvens  $f_{M,N}$  (parameter 104 *Motorfrekvens,  $f_{M,N}$* ) til 0 Hz under forudsætning af, at der ikke opstår overspænding i veksleretteren på grund af generativ drift af motoren.

**Beskrivelse af valg:**

Den ønskede rampe ned-tid indstilles.

**209 Rampe-op tid 2****Værdi:**

0,02-3600,00 sek. \* 3,00 sek.

**Funktion:**

Se beskrivelse af parameter 207 *Rampe op-tid 1*.

**Beskrivelse af valg:**

Den ønskede rampe op-tid indstilles. Skift fra rampe 1 til rampe 2 sker ved at aktivere *Rampe 2* via en digital indgang.

**210 Rampe-ned tid 2****Værdi:**

0,02-3600,00 sek. \* 3,00 sek.

**Funktion:**

Se beskrivelse af parameter 208 *Rampe ned-tid 1*.

**Beskrivelse af valg:**

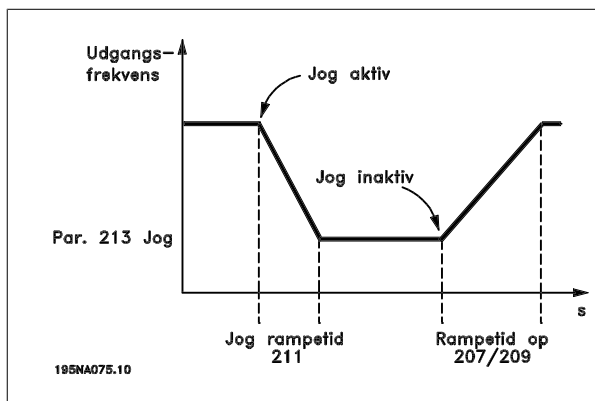
Den ønskede rampe ned-tid indstilles. Skift fra rampe 1 til rampe 2 sker ved at aktivere *Rampe 2* via en digital indgang.

**211 Jog-rampetid****Værdi:**

0,02-3600,00 sek. \* 3,00 sek.

**Funktion:**

Jog-rampetiden er den accelerations-/decelerationstid, der forløber fra 0 Hz til den nominelle motorfrekvens  $f_{M,N}$  (parameter 104 *Motorfrekvens,  $f_{M,N}$* ). Det forudsættes, at udgangsstrømmen ikke når strømgrænsen (indstilles i parameter 221 *Strømgrænse  $I_{GRÆ}$* ).



Jog rampetiden starter hvis der gives et jog-signal via LCP-betjeningspanel, via en af de digitale indgange eller via den serielle kommunikationssport.

#### Beskrivelse af valg:

Den ønskede rampetid indstilles.

## 4.4.2 Referencefunktion

Eksemplet viser, hvorledes den resulterende reference beregnes, når der bruges *Preset-referencer* sammen med *Sum* og *Relativ* i parameter 214 *Ref.funktion*. Formel for beregning af den resulterende reference ses i afsnittet *Alt om FCD 300*. Se evt. tegning i *Referencehåndtering*.

#### Følgende parametre er indstillet:

Par. 204 <i>Min. reference</i>	10 Hz
Par. 205 <i>Max. reference</i>	50 Hz
Par. 215 <i>Preset ref.</i>	15 %
Par 308 <i>Kl.53, Analog indgang</i>	Reference
Par. 309 <i>Kl.53, min. skal.</i>	0 V
Par. 310 <i>Kl.53, max. skal.</i>	10 V

Når parameter 214 *Ref.funktion* indstilles til *Sum* [0], vil de indstillede *Preset-referencer* (par. 215-218) summeres til de eksterne referencer som en procentdel af referenceområdet. Hvis klemme 53 påtrykkes en analog indgangsspænding på 4 volt bliver den resulterende reference:

#### Par. 214 *Ref.funktion* = Sum [0]:

Par. 204 <i>Min. reference</i>	10,0 Hz
Referencebidrag ved 4 volt	16,0 Hz
Par. 215 <i>Preset ref.</i>	6,0 Hz
Resulterende reference	32,0 Hz

Når parameter 214 *Ref.funktion* indstilles til *Relativ* [1], vil de indstillede *Preset ref.* (par. 215-218) summeres som en procentdel af summen af de aktuelle eksterne referencer. Hvis klemme 53 påtrykkes en analog indgangsspænding på 4 volt bliver den resulterende reference:

#### 212 Kvikstop rampe ned-tid

##### Værdi:

0,02-3600,00 sek. \* 3,00 sek.

##### Funktion:

Kvikstop rampe ned-tiden er den decelerationstid, der forløber fra den nominelle motorfrekvens til 0 Hz, forudsat at der ikke opstår overspænding i veksleretteren pga. generatorisk drift af motoren, eller hvis den generatoriske strøm bliver højere end strømgrænsen i parameter 221 *Strømgrænse I<sub>GRÆ</sub>*. Kvikstop aktiveres via en af de digitale indgange eller via den serielle kommunikation.

##### Beskrivelse af valg:

Den ønskede rampe ned-tid indstilles.

#### 213 Jog-frekvens

##### Værdi:

0,0 - Par. 202 Udgangsfrekvens høj grænse,  $f_{\text{MAKS}}$  \* 10,0 Hz

##### Funktion:

Med jog-frekvens  $f_{\text{JOG}}$  forstås en fast udgangsfrekvens, som frekvensomformerer leverer til motoren, når Jog-funktionen aktiveres. Jog kan aktiveres via de digitale indgange, seriel kommunikation eller via LCP-betjeningspanelet, forudsat at dette er aktivt i parameter 015 *Lokal jog*.

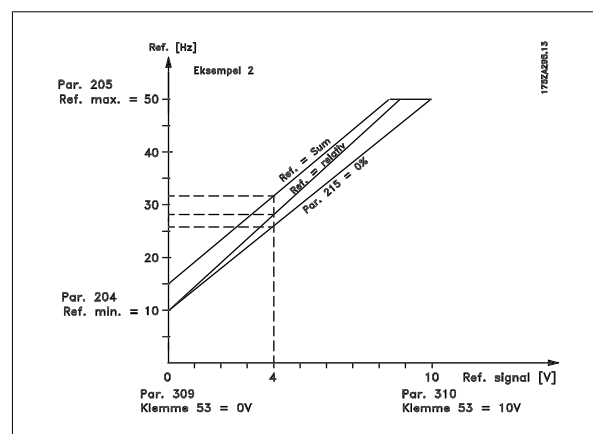
##### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede frekvens.

#### Par. 214 *Ref.funktion* = Relativ [1]:

Par. 204 <i>Min. reference</i>	10,0 Hz
Referencebidrag ved 4 volt	16,0 Hz
Par. 215 <i>Preset ref.</i>	2,4 Hz
Resulterende reference	28,4 Hz

Kurven viser den resulterende reference i forhold til den eksterne reference, der varierer fra 0-10 volt. Parameter 214 *Ref.funktion* er programmeret hhv. *Sum* [0] og *Relativ* [1]. Desuden er der vist en kurve, når parameter 215 *Preset ref.* 1 er programmeret til 0 %.



**214 Reference funktion****Værdi:**

* Sum (sum)	[0]
Relativ (relativ)	[1]
Ekstern/preset (ekstern/preset)	[2]

**Funktion:**

Det er muligt at definere, hvordan preset-referencer skal adderes til de øvrige referencer; hertil anvendes *Sum* eller *Relativ*. Det er også muligt med funktionen *Ekstern/preset* at vælge, om der ønskes skift mellem de eksterne referencer og preset-referencer.

Eksterne referencer er summen af de analoge referencer, puls- og evt. reference fra seriel kommunikation

**Beskrivelse af valg:**

Vælges *Sum* [0], summeres én af de indstillede preset referencer (parameter 215-218 *Preset reference*) som en % af referenceområdet (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) med de øvrige eksterne referencer.

Vælges *Relativ* [1], summeres én af de indstillede preset referencer (parameter 215-218 *Preset reference*) som en % af summen af de aktuelle eksterne referencer.

Vælges *Ekstern/preset* [2], kan der via en digital indgang skiftes mellem eksterne referencer eller preset referencer. Preset referencer vil være en %-værdi af referenceområdet.

**NB!**

Hvis der vælges Sum eller Relativ, vil en af preset referencerne altid være aktiv. Ønsker man, at preset referencerne skal være uden indflydelse, skal de indstilles på 0% (fabriksindstilling).

**215 Preset-reference 1 (PRESET REF. 1)****216 Preset-reference 2 (PRESET REF. 2)****217 Preset-reference 3 (PRESET REF. 3)****218 Preset-reference 4 (PRESET REF. 4)****Værdi:**

-100,00 % - +100,00 % \* 0,00 %  
af referenceområdet/den eksterne reference

**Funktion:**

Der kan programmeres fire forskellige preset-referencer i parameter 215-218 *Preset ref.*

Preset-referencen angives som en procentværdi af referenceområdet (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAKS</sub>) eller som en procentværdi af de øvrige eksterne referencer, afhængigt af valget i parameter 214, *Ref.funktion*. Valg mellem preset-referencer kan gøres via de digitale indgange eller via den serielle kommunikation.

Preset-ref., msb	Preset-ref. lsb	
0	0	Preset-ref. 1
0	1	Preset-ref. 2
1	0	Preset-ref. 3
1	1	Preset-ref. 4

**Beskrivelse af valg:**

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

**219 Catch up/ Slow down reference****Værdi:**

0,00 - 100% af den aktuelle reference \* 0,00%

**Funktion:**

Der er i denne parameter mulighed for at indstille procentværdi, som enten vil blive adderet eller subtraheret relativt fra de fjernbetjente referencer.

Fjernbetjent reference er summen af preset-referencer, analoge referencer, puls- og evt. reference fra seriel kommunikation

**Beskrivelse af valg:**

Hvis *Catch up* er aktiv via en digital indgang vil procentværdien i parameter 219 *Catch up/Slow down reference* blive adderet til den fjernbetjente reference.

Hvis *Slow down* er aktiv via en digital indgang vil procentværdien i parameter 219 *Catch up/Slow down reference* blive subtraheret fra den fjernbetjente reference.

**221 Strømgrænse, I<sub>LIM</sub>****Værdi:**

0 - XXX,X % af par. 105 \* 160 %

**Funktion:**

Her indstilles den maksimale udgangsstrøm I<sub>LIM</sub>. Den fabriksindstillede værdi svarer til den maksimale udgangsstrøm I<sub>MAX</sub>. Ønskes strømgrænsen benyttet som motorbeskyttelse, indstilles motorens nominelle strøm. Hvis strømgrænsen indstilles over 100% (frekvensomformerens nominelle udgangsstrøm, I<sub>INV</sub>) kan frekvensomformereren kun belastes intermitterende, dvs. kortvarigt. Efter at belastningen har været større end I<sub>INV</sub> skal det sikres, at belastningen i en periode er mindre end I<sub>INV</sub>. Bemærk, at hvis strømgrænsen indstilles mindre end I<sub>INV</sub>, bliver accelerationsmomentet tilsvarende mindre.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede maksimale udgangsstrøm I<sub>LIM</sub>.

**223 Advarsel: Lav strøm, I<sub>LAV</sub>****Værdi:**

0,0 - par. 224 *Advarsel: Høj strøm, I<sub>HØJ</sub>* \* 0,0 A

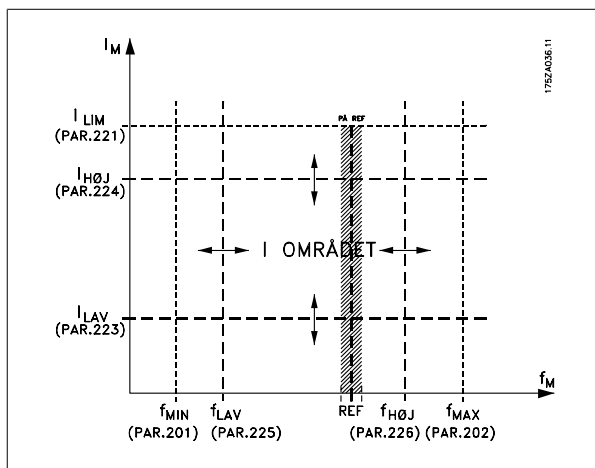
**Funktion:**

Hvis udgangsstrømmen kommer under den indstillede grænse I<sub>LAV</sub>, gives der en advarsel.

Parameter 223-228 *Advarselsfunktioner* er ude af funktion under rampe op eller efter en startkommando, og efter en stopkommando eller under stop. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangene kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 46 samt via relæudgang.

**Beskrivelse af valg:**

Udgangsstrømmens nedre signalgrænse I<sub>LAV</sub> skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde.

**224 Advarsel: Høj strøm,  $I_{HØJ}$** **Værdi:**Par. 223 Adv.: Lav strøm,  $I_{LAV}$  -  $I_{MAX}$  \*  $I_{MAX}$ **Funktion:**

Hvis udgangsstrømmen kommer over den indstillede grænse  $I_{HØJ}$ , gives der en advarsel.

Parameter 223-228 *Advarselsfunktioner* er ude af funktion under rampe op efter en startkommando og efter en stopkommando eller under stop. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangene kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 46 samt via relæudgang.

**Beskrivelse af valg:**

Udgangsstrømmens øvre signalgrænse  $I_{HØJ}$  skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde. Se tegning ved parameter 223 *Advarsel: Lav strøm,  $I_{LAV}$* .

**225 Advarsel: Lav frekvens,  $f_{LAV}$** **Værdi:**0,0 - par. 226 Adv.: Høj frekvens,  $f_{HØJ}$  \* 0,0 Hz**Funktion:**

Hvis udgangsfrekvensen kommer under den indstillede grænse  $f_{LAV}$  gives der en advarsel.

Parameter 223-228 *Advarselsfunktioner* er ude af funktion under rampe op efter en startkommando, og efter en stopkommando eller under stop. Advarselsfunktionerne aktiveres når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangene kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 46 samt via relæudgang.

**Beskrivelse af valg:**

Udgangsfrekvensens nedre signalgrænse  $f_{LAV}$  skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde. Se tegning ved parameter 223 *Advarsel: Lav strøm,  $I_{LAV}$* .

**226 Advarsel: Høj frekvens  $f_{HØJ}$** **Værdi:**

Par. 200 *Frekvensområde* = 0-132 Hz [0]/[1].par. 225  $f_{LAV}$  - 132 Hz \* 132,0 Hz  
 Par. 200 *Frekvensområde* = 0-1000 Hz [2]/[3].par. 225  $f_{LAV}$  - 1000 Hz \* 132,0 Hz

**Funktion:**

Hvis udgangsfrekvensen kommer over den indstillede grænse  $f_{HØJ}$ , gives der en advarsel.

Parameter 223-228 *Advarselsfunktioner* er ude af funktion under rampe op efter en startkommando og efter en stopkommando eller under stop. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangene kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 46 samt via relæudgang.

**Beskrivelse af valg:**

Udgangsfrekvensens øvre signalgrænse  $f_{HØJ}$  skal programmeres inden for frekvensomformerens normale driftsområde. Se tegning ved parameter 223 *Advarsel: Lav strøm,  $I_{LAV}$* .

**227 Advarsel: Lav feedback,  $FB_{LAV}$** **Værdi:**-100.000,000 - par. 228 Adv.:  $FB_{HØJ}$  \* -4000,000**Funktion:**

Hvis feedbacksignalet kommer under den indstillede grænse  $FB_{LAV}$ , gives der en advarsel.

Parameter 223-228 *Advarselsfunktioner* er ude af funktion under rampe op efter en startkommando og efter en stopkommando eller under stop. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangene kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 46 samt via relæudgang. Enheden på feedback i Lukket sløjfe programmeres i parameter 416 *Proces enheder*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi indenfor feedbackområdet (parameter 414 *Minimum feedback,  $FB_{MIN}$*  og 415 *Maksimum feedback,  $FB_{MAX}$* ).

**228 Advarsel: Høj feedback,  $FB_{HØJ}$** **Værdi:**Par. 227 Adv.:  $FB_{LAV}$  - 100.000,000 \* 4000,000**Funktion:**

Hvis feedbacksignalet kommer over den indstillede grænse  $FB_{HØJ}$ , gives der en advarsel.

Parameter 223-228 *Advarselsfunktioner* er ude af funktion under rampe op efter en startkommando og efter en stopkommando eller under stop. Advarselsfunktionerne aktiveres, når udgangsfrekvensen har nået den resulterende reference. Signaludgangene kan programmeres til at give et advarselssignal via klemme 46 samt via relæudgang. Enheden på feedback i Lukket sløjfe programmeres i parameter 416 *Proces enheder*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede værdi indenfor feedbackområdet (parameter 414 *Minimum feedback,  $FB_{MIN}$*  og 415 *Maksimum feedback,  $FB_{MAX}$* ).

**229 Frekvens-bypass, båndbredde****Værdi:**

0 (OFF) - 100 Hz \* 0 Hz

**Funktion:**

Nogle systemer kræver, at man undgår visse udgangsfrekvenser på grund af mekaniske resonansproblemer i anlægget. I par. 230-231 *Frekvens bypass* kan disse udgangsfrekvenser programmeres. I denne parameter kan der defineres en båndbredde omkring hver af disse frekvenser.

**Beskrivelse af valg:**

Den indstillede frekvens i denne parameter vil blive centreret omkring hhv. par. 230 *Frekvens bypass 1* og 231 *Frekvens bypass 2*.

**230 Frekvens bypass 1 (FREKV. BYPASS 1)****231 Frekvens bypass 2 (FREKV. BYPASS 2)****Værdi:**

0 (OFF) - 1000 Hz \* 0,0 Hz

**Funktion:**

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

**Beskrivelse af valg:**

Indtast de frekvenser, som skal undgås. Se også parameter 229 *Frekvens bypass, båndbredde*.

**4.5 Parametergruppe 3-\*\* Indgange og udgange**

4

Digitale indgange	Klemmenr. parameternr.	18 302	19 303	27 304	29 305	33 307
Værdi:						
Ingen funkt.	(INGEN FUNKTION)	[0]	[0]	[0]	[0]	*[0]
Nulstil	(RESET)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
Friløb stop inverteret	(FRILØBSST. INV.)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Nulstilling og friløbsstop inverteret	(RESET AND COAST INV.)	[3]	[3]	*[3]	[3]	[3]
Hurtigt stop, inverteret	(KVIKSTOP INV.)	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
DC-bremssning inverteret	(DC BREMSE INV.)	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
Stop inverteret	(STOP INVERTERET)	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Start	(START)	*[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
Pulsstart	(PULS START)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
Reversering	(REVERSERING)	[9]	*[9]	[9]	[9]	[9]
Reversering og start	(START REVERSERING)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
Start med uret	(START MED URET, TIL)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
Start mod uret	(START MOD URET, TIL)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
Jog	(JOG)	[13]	[13]	[13]	*[13]	[13]
Fastfrys reference	(FASTFRYS REF.)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
Fastfrys udgangsfrekvens	(FASTFRYS UDG.)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
Hastighed op	(HASTIGHED OP)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
Hastighed ned	(HASTIGHED NED)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
Catch-up	(CATCH-UP)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
Slow-down	(SLOW DOWN)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
Rampe 2	(RAMPE 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
Preset ref, LSB	(PRESET REF, LSB)	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
Preset ref, MSB	(PRESET REF, MSB)	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
Preset-reference til	(PRESET REFERENCE ON)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
Præcis stop, inverteret	(PRÆCIS STOP, INV.)	[26]	[26]			
Præcis start/stop	(PRÆCIS START/STOP)	[27]	[27]			
Pulsreference	(PULS REFERENCE)				[28] <sup>1</sup>	[28]
Pulsfeedback	(PULSE FEEDBACK)				[29] <sup>1</sup>	[29]
Pulsindgangssignal	(PULS INPUT)					[30]
Valg af Setup, lsb	(VALG AF SETUP, LSB)	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
Valg af Setup, msb	(VALG AF SETUP, MSB)	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
Nulstil og start	(RESET AND START)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]
Encoderreference	(KODEREFERENCE)				[34] <sup>2</sup>	[34] <sup>2</sup>
Encoderfeedback	(ENCODER FEEDBACK)				[35] <sup>2</sup>	[35] <sup>2</sup>
Encoderindgang	(ENCODER INPUT)				[36] <sup>2</sup>	[36] <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kan ikke vælges, hvis *Pulsudgang* er valgt i par. 341 *Digital udgang klemme 46*.<sup>2</sup> Indstillingerne er identiske for klemme 29 og 33.

**Funktion:**

I disse parametre 302-307 *Digitale indgange* er det muligt at vælge mellem de forskellige funktionsmuligheder, der er knyttet til de digitale indgange (klemme 18-33).

**Beskrivelse af valg:**

Der vælges *Ingen funktion*, hvis frekvensomformerer ikke skal reagere på signaler, der overføres til klemmen.

*Nulstil* nulstiller frekvensomformerer efter en alarm. Enkelte alarmer kan dog ikke nulstilles (trip fastlåst), uden at netforsyningen først afbrydes og dernæst tilsluttes igen. Se tabel under *Oversigt over advarsler og alarmer*. *Nulstil* aktiveres på signalets forflanke.

*Friløbsstop inverteret* anvendes til at få frekvensomformerer til straks at "slippe" motoren (udgangstransistorerne "slukkes"), således at denne løber frit til stop. Logisk "0" medfører friløb til stop.

*Nulstilling og friløbsstop inverteret* anvendes til at aktivere friløbsstop samtidigt med nulstilling. Logisk "0" medfører friløbsstop og nulstilling. Reset aktiveres på signalets bagflanke.

*Hurtigt stop inverteret* anvendes til at aktivere hurtigt stop-ned-rampen, som indstilles i parameter 212 *Q stop rampe tid*. Logisk "0" medfører hurtigt stop.

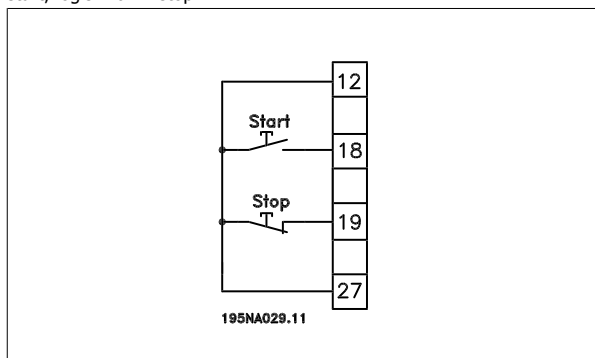
*DC-bremssning inverteret* anvendes til at standse motoren ved at påføre denne en DC-spænding i en given tid. Se parameter 126, 127 og 132 *DC bremse*. Bemærk, at funktionen kun er aktiv, hvis værdien i parameter 126 *DC bremsetid* og 132 *Bremsespænding* er forskellig fra 0. Logisk "0" medfører DC-bremssning.

*Stop inverteret*, et logisk "0" vil medføre, at motorens hastighed nedrampes til stop via den valgte rampe.



Ingen af ovennævnte stopkommandoer må bruges som reparationsafbryder. Kontroller, at alle spændingstilgange er afbrudt, og at den fornødne tid (4 min.) er gået, inden reparationsarbejdet påbegyndes.

*Start* vælges, hvis der kræves en start/stop-kommando. Logisk "1" = start, logisk "0" = stop.



*Pulsstart:* Hvis der påføres en puls i min. 14 ms, starter frekvensomformereren motoren, forudsat at der ikke er givet en stopkommando. Motoren kan stoppes ved en kort aktivering af *Stop inverteret*.

*Reversering* anvendes til at ændre motorakslens omløbsretning. Logisk "0" vil ikke medføre reversering. Logisk "1" medfører reversering. Reverseringssignalet ændrer kun omløbsretningen, men aktiverer ikke start. Er ikke aktiv ved *Procesregulering, lukket sløjfe*. Se også parameter 200 *Udg.fr. omr./retn.*

*Reversering og start* anvendes til start/stop og reversering med samme signal. Der må ikke samtidig være en aktiv startkommando. Er ikke aktiv ved *Procesregulering, lukket sløjfe*. Se også parameter 200 *Udg.fr. omr./retn.*

*Start med uret* anvendes, hvis motorakslen kun skal kunne rotere med uret ved start. Bør ikke anvendes ved *Procesregulering, lukket sløjfe*.

*Start mod uret* anvendes, hvis motorakslen kun skal kunne rotere mod uret ved start. Bør ikke anvendes ved *Procesregulering, lukket sløjfe*. Se også parameter 200 *Udg.fr. omr./retn.*

*Jog* anvendes til at overstyre udgangsfrekvensen til den jog-frekvens, der er indstillet i parameter 213 *Jog frekvens*. Jog er aktiv, uanset om der er givet en startkommando, dog ikke når *Friløbsstop, Hurtigt stop* eller *DC-bremssning* er aktiv.

*Fastfrys reference* fastfryser den aktuelle reference. Referencen kan nu kun ændres vha. *Hastighed op* og *Hastighed ned*. Når *fastfrys reference* er aktiv, vil den blive gemt efter en stopkommando og ved netafbrydelse. *Fastfrys udgang* fastfryser den aktuelle udgangsfrekvens (i Hz). Udgangsfrekvensen kan nu kun ændres vha. *Hastighed op* og *Hastighed ned*.



#### NB!

Er *Fastfrys udgang* aktiv, kan frekvensomformereren kun stoppes, når der er valgt *Friløbsstop, Hurtigt stop* eller *DC-bremssning* via en digital indgang.

*Hastighed op* og *Hastighed ned* vælges, hvis der ønskes digital styring af hastigheden op/ned. Funktionen er kun aktiv, hvis der er valgt *Fastfrys reference* eller *Fastfrys udgangsfrekvens*.

Er *Hastighed op* aktiv, vil referencen eller udgangsfrekvensen øges, og er *Hastighed ned* aktiv, vil referencen eller udgangsfrekvensen reduceres. Udgangsfrekvensen ændres via de indstillede rampetider i parameter 209-210 *Rampe 2*.

En puls (logisk "1" minimum høj i 14 ms og en minimum pausetid på 14 ms) vil medføre en hastighedsændring på 0,1 % (reference) eller 0,1 Hz (udgangsfrekvens). Eksempel:

Klemme29	Klemme33	Fastfrys ref/fastfrys udg.	Funktion
0	0	1	Ingen hastighedsændring
0	1	1	Hastighed op
1	0	1	Hastighed ned
1	1	1	Hastighed ned

*Fastfrys reference* kan ændres, selv om frekvensomformereren er stoppet. Desuden vil referencen gemmes ved netudkobling

*Catch-up/Slow-down* vælges, hvis man ønsker at øge eller reducere referenceværdien med en programmerbar %-værdi, som er indstillet i parameter 219 *Catch up/Slw dwn reference*.

Slow-down	Catch-up	Funktion
0	0	Uændret hastighed
0	1	Øg med %-værdi
1	0	Reducer med %-værdi
1	1	Reducer med %-værdi

*Rampe 2* vælges, hvis der skal skiftes mellem rampe 1 (parameter 207-208) og rampe 2 (parameter 209-210). Logisk "0" medfører rampe 1, og logisk "1" medfører rampe 2.

*Preset-reference, lsb* og *Preset-reference, msb* giver mulighed for at vælge en af fire preset-referencer; se nedenstående tabel:

Preset-ref. msb	Preset-ref. lsb	Funktion
0	0	Preset-ref. 1
0	1	Preset-ref. 2
1	0	Preset-ref. 3
1	1	Preset-ref. 4

*Preset-reference til* benyttes til skift mellem fjernbetjent reference og preset-reference. Det forudsættes, at der er valgt Ekstern/preset [2] i parameter 214 *Ref. funktion*. Logisk "0" = fjernbetjente referencer er aktive, logisk "1" = én af de fire preset-referencer er aktive, i henhold til ovenstående tabel.

*Præcis stop, inverteret* vælges for at opnå en høj gentagelsesnøjagtighed af en stopkommando. Et logisk 0 vil medføre, at motorens hastighed nedrampes til stop via den valgte rampe.

*Præcis start/stop* vælges for at opnå en høj gentagelsesnøjagtighed af en start- og stopkommando.

*Pulsreference* vælges, hvis referencesignalet anvendes i et impulstog (frekvens). 0 Hz svarer til parameter 204 *Min. reference, Ref<sub>MIN</sub>*. Den frekvens, der er indstillet i parameter 327/328 *Pulse max 33/29*, svarer til parameter 205 *Max. reference, Ref<sub>MAX</sub>*.

*Puls-feedback* vælges, hvis der som feedbacksignal anvendes et impulstog (frekvens). I parameter 327/328 *Pulse max. 33/29* indstilles den maksimale pulsfeedback-frekvens.

*Puls-indgang* vælges, hvis et bestemt antal pulser skal føre til et *Præcist stop*, se parameter 343 *Præcist stop* og parameter 344 *Tællerværdi*.

*Valg af Setup, lsb* og *Valg af Setup, msb* giver mulighed for at vælge et af de fire setups. Det er dog en betingelse, at parameter 004 er indstillet til *Multisetup*.

*Nulstil og start* kan anvendes som startfunktion. Hvis 24 V tilsluttes den digitale indgang, vil det føre til en nulstilling af frekvensomformereren, og motoren vil rampe op til preset-referencen.

*Encoderreference* vælges, hvis referencesignalet anvendes i et impulstog (frekvens). 0 Hz svarer til parameter 204 *Min. reference, Ref<sub>MIN</sub>*. Den fre-



kvens, der er indstillet i parameter *327/328 Pulse max 33/29*, svarer til parameter *205 Max. reference, Ref<sub>MAX</sub>*.

*Encoder-feedback* vælges, hvis der som feedbacksignal anvendes et impulstog (frekvens). I parameter *327/328 Pulse max. 33/29* indstilles den maksimale pulsfeedback-frekvens.

*Encoderindgang* vælges, hvis et bestemt antal pulser skal føre til et *Præcist stop*, se parameter *343 Præcist stop* og parameter *344 Tællerværdi*. Alle encoderindstillinger benyttes i forbindelse med dobbeltsporede encodere med retningsgenkendelse.

Spor A tilsluttes klemme 29.

Spor B tilsluttes klemme 33.

308 Klemme 53, analog indgangsspænding	
<b>Værdi:</b>	
Ingen funktion (INGEN FUNKTION)	[0]
* Reference (reference)	[1]
Feedback (feedback)	[2]
Wobble (WOBB. DELTA FREQ [%])	[10]

#### Funktion:

I denne parameter er det muligt at vælge den funktion, der skal tilsluttes klemme 53. Skalering af indgangssignalet foretages i parameter *309 Klemme 53, min. skalering* og parameter *310 Klemme 53, maks. skalering*.

#### Beskrivelse af valg:

*Ingen funktion* [0]. Vælges, hvis frekvensomformerer ikke skal reagere på signaler tilsluttet klemmen. *Reference* [1]. Hvis denne funktion vælges, kan referencen ændres med et analogt referencesignal. Hvis der tilsluttes referencesignaler til mere end én indgang, skal disse referencesignaler adderes. Hvis der tilsluttes ét spændingsfeedbacksignal, skal der vælges *Feedback* [2] på klemme 53.

*Wobble* [10]

Deltafrekvensen kan styres af den analoge indgang. Hvis *WOBB. DELTA FREQ* vælges som analog indgang (par. 308 eller par. 314), er den værdi, der vælges i par. 702, lig med 100 % analog indgang.

Eksempel: Analog indgang = 4-20 mA, Deltafrekvens par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz og 20 mA = 5 Hz. Hvis denne funktion vælges, findes der yderligere oplysninger i Wobble Instruktion MI28JXYX.

309 Klemme 53 Min. skalering	
<b>Værdi:</b>	
0,0 - 10,0 Volt	* 0,0 Volt
<b>Funktion:</b>	

I denne parameter indstilles signalværdien, som skal svare til minimum referencen eller minimum feedback, parameter *204 Minimum reference, Ref<sub>MIN</sub>* | *414 Minimum feedback, FB<sub>MIN</sub>*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede spændingsværdi. Der bør kompenseres for spændingstab i lange signalledninger af hensyn til nøjagtigheden. Ønsker man at gøre brug af Time out funktionen (parameter *317 Time out* og *318 Funktion efter time out*) skal værdien indstilles større end 1 Volt.

310 Klemme 53 Max. skalering	
<b>Værdi:</b>	
0 - 10,0 Volt	* 10,0 Volt
<b>Funktion:</b>	

I denne parameter indstilles signalværdien, som skal svare til maksimum referenceværdi eller maksimum feedback, parameter *205 Maksimum reference, Ref<sub>MAX</sub>* | *415 Maksimum feedback, FB<sub>MAX</sub>*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede spændingsværdi. Der bør kompenseres for spændingstab i lange signalledninger af hensyn til nøjagtigheden.

314 Klemme 60, analog indgangsstrøm	
<b>Værdi:</b>	
Ingen funktion (ingen funktion)	[0]
Reference (reference)	[1]
* Feedback (feedback)	[2]
Wobble (WOBB. DELTA FREQ [%])	[10]

#### Funktion:

Denne parameter giver mulighed for at vælge mellem de forskellige tilgængelige funktioner for indgangen, klemme 60. Skalering af indgangssignalet foretages i parameter *315 Klemme 60, min. skalering* og parameter *316 Klemme 60, maks. skalering*.

#### Beskrivelse af valg:

*Ingen funktion* [0]. Vælges, hvis frekvensomformerer ikke skal reagere på signaler tilsluttet klemmen. *Reference* [1]. Hvis denne funktion vælges, kan referencen ændres med et analogt referencesignal. Hvis der tilsluttes referencesignaler til mere end én indgang, skal disse referencesignaler adderes.

Hvis der tilsluttes ét strømfeedbacksignal, skal *Feedback* [2] vælges på klemme 60.

*Wobble* [10]

Deltafrekvensen kan styres af den analoge indgang. Hvis *WOBB. DELTA FREQ* vælges som analog indgang (par. 308 eller par. 314), er den værdi, der vælges i par. 702, lig med 100 % analog indgang.

Eksempel: Analog indgang = 4-20 mA, Deltafrekvens par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz og 20 mA = 5 Hz. Hvis denne funktion vælges, findes der yderligere oplysninger i Wobble Instruktion MI28JXYX.

315 Klemme 60 Min. skalering	
<b>Værdi:</b>	
0,0 - 20,0 mA	* 4,0 mA
<b>Funktion:</b>	

I denne parameter er det muligt at indstille den signalværdi, der vil svare til minimumreferencen eller minimum tilbageføringen, parameter *204 Minimumreference, Ref<sub>MIN</sub>* | *414 Minimum tilbageføring, FB<sub>MIN</sub>*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede strømværdi. Hvis Timeout-funktionen (parameter *317 Timeout* og *318 Funktion efter timeout*), skal den indstillede værdi være større end 2 mA.

**316 Klemme 60 Maks. skalering****Værdi:**

0,0 - 20,0 mA \* 20,0 mA

**Funktion:**

I denne parameter indstilles signalværdien, som skal svare til maksimum referenceværdi, parameter 205 *Maksimum referenceværdi, Ref<sub>MAKS</sub>*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede strømværdi.

**317 Time out****Værdi:**

1 - 99 sek. \* 10 sek.

**Funktion:**

Hvis signalværdien af reference- eller feedbacksignalet tilsluttet én af indgangsklemmerne 53 eller 60 kommer under 50 % af minimum skaleringen i en periode, der er længere end den instillede tid, aktiveres den funktion, der er valgt i parameter 318 *Funktion efter time out*. Funktionen er kun aktiv, når der i parameter 309 *Klemme 53, min. skalering* er valgt en værdi, der er større end 1 Volt eller der i parameter 315 *Klemme 60, min. skalering* er valgt en værdi større end 2 mA.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.

**318 Funktion efter timeout****Værdi:**

* Ingen funktion (INGEN FUNKTION)	[0]
Fastfrys udgangsfrekvens (FASTFRYS UD.- FREKV.)	[1]
Stop (stop)	[2]
Jog (jog)	[3]
Maks.hast. (MAKS. HASTIGHED)	[4]
Stop og trip (STOP OG TRIP)	[5]

**Funktion:**

Det er her muligt at vælge, hvilken funktion, der skal aktiveres efter udløbet af Timeout-tiden (par. 317 *Time out*). Hvis der optræder en timeout-funktion samtidig med en bustimeout-funktion (par. 513 *Bus timeout funk*), vil timeout-funktionen i par. 318 blive aktiveret.

**Beskrivelse af valg:**

Den regulerbare frekvensomformers udgangsfrekvens kan være:

- fastfryses på den aktuelle frekvens [1]
- tilsidesættes til stop [2]
- tilsidesættes til jogfrekvens [3]
- tilsidesættes til maks. udgangsfrekvens [4]
- tilsidesættes til stop med efterfølgende trip [5]

**319 Analog udgang klemme 42****Værdi:**

Ingen funktion (INGEN FUNKTION)	[0]
Ekstern reference min.-maks. 0-20 mA (ref. min-maks = 0-20 mA)	[1]
Ekstern reference min.-maks. 4-20 mA (ref. min-maks = 4-20 mA)	[2]
Tilbageføring min.-maks. 0-20 mA (fb min-maks = 0-20 mA)	[3]

Tilbageføring min.-maks. 4-20 mA (fb. min-maks = 4-20 mA)	[4]
Udgangsfrekvens 0-maks 0-20 mA (0-fmaks = 0-20 mA)	[5]
Udgangsfrekvens 0-maks 4-20 mA (0-fmaks = 4-20 mA)	[6]
* Udgangsstrøm 0-I <sub>INV</sub> 0-20 mA (0-iinv = 0-20 mA)	[7]
Udgangsstrøm 0-I <sub>INV</sub> 4-20 mA (0-iinv = 4-20 mA)	[8]
Udgangseffekt 0-P <sub>M,N</sub> 0-20 mA (0-Pnom = 0-20 mA)	[9]
Udgangseffekt 0-P <sub>M,N</sub> 4-20 mA (0-Pnom = 4-20 mA)	[10]
Vekselrettertemperatur 20-100 °C 0-20 mA (TEMP 20-100 C=0-20 mA)	[11]
Vekselrettertemperatur 20-100 °C 4-20 mA (TEMP 20-100 C=4-20 mA)	[12]

**Funktion:**

Den analoge udgang kan anvendes til at angive en procesværdi. Der kan vælges mellem to typer udgangssignaler: 0 - 20 mA eller 4 - 20 mA. Ved anvendelse som spændingsudgang (0 - 10 V) skal der monteres en pull-down modstand på 500 Ω til stel (klemme 55). Anvendes udgangen som strømudgang, må den resulterende modstand fra det tilsluttede udstyr ikke overstige 500 Ω.

**Beskrivelse af valg:**

*Ingen funktion.* Vælges, hvis den analoge udgang ikke ønskes anvendt.

*Ekstern ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAKS</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Der genereres et udgangssignal, der er proportionalt med den resulterende referenceværdi i intervallet Minimumreference, Ref<sub>MIN</sub> - Maksimumreference, Ref<sub>MAKS</sub> (parametrene 204/205).

*FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAKS</sub> 0-20 mA/ 4-20 mA.*

Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med referenceværdien i intervallet Minimum tilbageføring, FB<sub>MIN</sub> - Maks. tilbageføring, FB<sub>MAKS</sub> (parametrene 414/415).

*0-f<sub>MAKS</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med udgangsfrekvensen i intervallet 0-f<sub>MAKS</sub> (par. 202 *Udgangsfrekvens, høj grænse, f<sub>MAKS</sub>*).

*0 - I<sub>INV</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med udgangsstrømmen i intervallet 0 - I<sub>INV</sub>.

*0 - P<sub>M,N</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med den aktuelle udgangseffekt. 20 mA svarer til den værdi, der er indstillet i par. 102 *Motoreffekt, P<sub>M,N</sub>*.

*0 - Temp.<sub>MAKS</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med den aktuelle kølepladetemperatur. 0/4 mA svarer til den kølepladetemperatur på mindre end 20 °C og 20 mA svarer til 100 °C.

## 323 Relæudgang 1-3

## Værdi:

* Ingen funktion (ingen drift)	[0]
Klarsignal (enhed klar)	[1]
Frigivet/ingen advarsel (aktiveret/ingen advarsel)	[2]
Kører (KØRER)	[3]
Kører på reference, ingen advarsel (kører på ref/ingen adv.)	[4]
Kører, ingen advarsler (KØRER/INGEN ADVARSEL)	[5]
Kører i referenceområdet, ingen advarsler (KØRER I OMRÅDET/INGEN ADV.)	[6]
Klar - netspænding inden for området (KLAR INGEN OVER-/UNDERSPÆND.)	[7]
Alarm eller advarsel (ALARM ELLER ADVARSEL)	[8]
Strøm højere end strømgrænse, par. 221 (Strømgrænse)	[9]
Alarm (ALARM)	[10]
Udgangsfrekvens højere end $f_{LAV}$ par. 225 (over frekvens, lav)	[11]
Udgangsfrekvens lavere end $f_{HØJ}$ par. 226 (under frekvens høj)	[12]
Udgangsstrøm højere end $I_{LAV}$ par. 223 (over i lav)	[13]
Udgangsstrøm lavere end $I_{HØJ}$ par. 224 (under strøm høj)	[14]
Feedback højere end $FB_{LAV}$ par. 227 (over feedback lav)	[15]
Feedback end $FB_{HØJ}$ par. 228 (under feedback høj)	[16]
Relæ 123 (RELÆ 123)	[17]
Reversering (REVERSERING)	[18]
Termisk advarsel (TERMISK ADVARSEL)	[19]
Lokal betjening (LOKALFUNKTION)	[20]
Uden for frekvensområdet par. 225/226 (uden for frekv.-området)	[22]
Uden for strømomr.	[23]
(uden for strømområdet)	[23]
Uden for feedbackområde (uden for feedbackområde)	[24]
Mekanisk bremsestyring (Mek. bremsestyring)	[25]
Styreord bit 11 (STYREORD BIT 11)	[26]

## Funktion:

Relæudgangen kan bruges til at angive den aktuelle status eller advarsel. Udgangen aktiveres (1-2 slutte), når en given betingelse er opfyldt.

## Beskrivelse af valg:

*Ingen funktion.* Vælges, hvis frekvensomformerer ikke skal reagere på signaler.

*Enhed klar,* der er forsyningspænding på frekvensomformerens styrekort, og frekvensomformerer er klar til drift.

*Aktiveret, ingen advarsel,* frekvensomformerer er klar til drift, men der er ikke givet en startkommando. Ingen advarsel.

*Kører,* der er givet en startkommando.

*Kører på reference,* ingen advarsel, hastighed i henhold til referencen.

*Kører, ingen advarsler,* der er givet en startkommando. Ingen advarsel.

*Klar - netspænding inden for området,* frekvensomformerer er klar til brug. Styrekortet modtager en netspænding, og der er ingen aktive styresignaler på indgangene. Netspændingen er inden for spændingsgrænserne.

*Alarm eller advarsel,* udgangen aktiveres af en alarm eller en advarsel. Strømgrænse, udgangsstrømmen er større end den værdi, der er programmeret i par. 221 Strømgrænse  $I_{GRÆN}$ .

*Alarm,* udgangen aktiveres ved alarm.

*Udgangsfrekvens højere end  $f_{LAV}$ ,* udgangsfrekvensen er højere end den værdi, der er indstillet i parameter 225 Adv.: Lav frek.,  $f_{LAV}$ .

*Udgangsfrekvens lavere end  $f_{HØJ}$ ,* udgangsfrekvensen er lavere end den værdi, der er indstillet i parameter 226 Adv.: Høj frekvens,  $f_{HØJ}$ .

*Udgangsstrøm højere end  $I_{LAV}$ ,* udgangsstrømmen er højere end den værdi, der er indstillet i parameter 223 Adv.: Lav strøm,  $I_{LAV}$ .

*Udgangsstrøm lavere end  $I_{HØJ}$ ,* udgangsstrømmen er lavere end den værdi, der er indstillet i parameter 224 Adv.: Høj strøm,  $I_{HØJ}$ .

*Feedback er højere end  $FB_{LAV}$ ,* feedbackværdien er højere end den værdi, der er indstillet i parameter 227 Adv.: Lav feedback,  $FB_{LAV}$ .

*Feedback er lavere end  $FB_{HØJ}$ ,* feedbackværdien er lavere end den værdi, der er indstillet i parameter 228 Adv.: Høj strøm,  $I_{HØJ}$ .

*Relæ 123* anvendes kun i forbindelse med Profidrive.

*Reversering,* relæudgangen aktiveres, når motorens omdrejningsretning er mod uret. Når motorens omdrejningsretning er med uret, er værdien 0 V DC.

*Termisk advarsel,* over temperaturgrænsen i enten motoren eller frekvensomformerer, eller fra en termistor, der er tilsluttet en digital indgang.

*Lokalbetjening,* udgangen er aktiv, når der i parameter 002 Lokal-/fjernbetjent er valgt Lokalbetjent [1].

*Uden for frekvensområdet,* udgangsfrekvensen er uden for det programmerede frekvensområde i parameter 225 og 226.

*Uden for strømområdet,* motorstrømmen er uden for det programmerede område i parameter 223 og 224.

*Ude af feedbackområdet,* feedbacksignalet er uden for det programmerede område i parameter 227 og 228.

*Mekanisk bremsekontrol,* giver mulighed for at styre en ekstern mekanisk bremse (se afsnittet om styring af mekanisk bremse i Design Guide).

*Styreord bit 11,* bit 11 af styreordet, relæudgangen, indstilles/nulstilles i henhold til bit 11.

327	Pulse Max. 33
<b>Værdi:</b>	
150 - 110000 Hz	* 5000 Hz
<b>Funktion:</b>	
I denne parameter indstilles den signalværdi, der svarer til den maksimale værdi, som indstilles i parameter 205 <i>Max. reference, Ref<sub>MAKS</sub></i> eller til den maksimumfeedbackværdi, der indstilles i parameter 415 <i>Max. feedback, FB<sub>MAKS</sub></i> .	
<b>Beskrivelse af valg:</b>	
Indstil den ønskede pulsreference eller pulsfeedback, som tilsluttes klemme 33.	

328	Pulse Max. 29
<b>Værdi:</b>	
1000 - 110000 Hz	* 5000 Hz
<b>Funktion:</b>	
I denne parameter indstilles den signalværdi, der svarer til den maksimale værdi, som indstilles i parameter 205 <i>Max. reference, Ref<sub>MAKS</sub></i> eller til den maksimumfeedbackværdi, der indstilles i parameter 415 <i>Max. feedback, FB<sub>MAKS</sub></i> .	
<b>Beskrivelse af valg:</b>	
Indstil den ønskede pulsreference eller pulsfeedback, som tilsluttes klemme 29.	

341	Digital udgang klemme 46
<b>Værdi:</b>	
* Ingen funkt. (INGEN FUNKTION)	[0]
Værdi [0] - [20] se parameter 323	
Pulsreference (PULS REFERENCE)	[21]
Værdi [22] - [25] se parameter 323	
Pulsfeedback (PULSE FEEDBACK)	[26]
Udgangsfrekvens (PULSE OUTPUTFREQ)	[27]
Pulsstrøm (PULSE CURRENT)	[28]
Pulseffekt (PULSE POWER)	[29]
Pulstemperatur (PULSE TEMP)	[30]
Styreord bit 12 (STYREORD BIT 12)	[31]

**Funktion:**  
Den digitale udgang kan anvendes til at angive en aktuel status eller advarsel. Den digitale udgang (klemme 46) giver et 24 V DC-signal, når en bestemt betingelse er opfyldt.

**Beskrivelse af valg:**  
*Ekstern Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAKS</sub> Par. 0-342.*  
Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med den resulterende referenceværdi i intervallet Minimumreference, Ref<sub>MIN</sub> - Maksimumreference, Ref<sub>MAKS</sub> (parametrene 204/205).  
*FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*  
Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med referenceværdien i intervallet Minimum feedback, FB<sub>MIN</sub> - Maks. feedback, FB<sub>MAKS</sub> (parametrene 414/415).  
*0-f<sub>MAKS</sub> Par. 0-342.*  
Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med udgangsfrekvensen i intervallet 0-f<sub>MAKS</sub> (par. 202 *Frek. høj grænse, f<sub>MAKS</sub>*).  
*0 - I<sub>INV</sub> Par. 0-342.*  
Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med udgangsstrømmen i intervallet 0 - I<sub>INV</sub>.

*0 - P<sub>M,N</sub> Par. 0-342.*

Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med den aktuelle udgangseffekt. Par 342 svarer til den værdi, der er indstillet i par. 102 *Motoreffekt, P<sub>M,N</sub>*.

*0 - Temp.<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Der genereres et udgangssignal, som er proportionalt med den aktuelle kølepladetemperatur. 0 Hz svarer til en kølepladetemperatur på mindre end 20 °C, og 20 mA svarer til 100 °C.

*Styreord bit 12, bit 12 i styreordet.* Den digitale udgang indstilles/nulstilles i henhold til bit 12.

342	Klemme 46, Max. pulsudgang
<b>Værdi:</b>	
150 - 10000 Hz	* 5000 Hz
<b>Funktion:</b>	
I denne parameter kan pulsudgangssignalets maksimale frekvens indstilles.	

**Beskrivelse af valg:**  
Indstil den ønskede frekvens.

343	Præcis stopfunktion
<b>Værdi:</b>	
* Præcist rampestop (NORMAL STOP)	[0]
Tællerstop med nulstilling (TÆLLERSTOP M. RESET)	[1]
Tællerstop uden nulstilling (TÆLLERSTOP U. RESET)	[2]
Hastighedskompenseret stop (HAST. KOMP. STOP)	[3]
Hastighedskompenseret tællerstop med nulstilling (H.K.T.STOP M. RESET)	[4]
Hastighedskompenseret tællerstop uden nulstilling (H.K.T.STOP U. RESET)	[5]

**Funktion:**  
I denne parameter vælges det, hvilken stopfunktion der skal udføres på en stopkommando. Alle seks datavalg indeholder en præcis stoprutine, hvilket sikrer en høj gentagelsesnøjagtighed.

Valgene er en kombination af nedenstående funktioner.



**NB!**

Pulsstart [8] må ikke benyttes sammen med funktionen præcist stop.

**Beskrivelse af valg:**  
*Præcist rampestop [0]* vælges for at opnå en høj gentagelsesnøjagtighed på stoppunktet.  
*Tællerstop.* Efter at have modtaget et startsignal kører frekvensomformereren, indtil det brugerprogrammerede antal pulser er modtaget på indgangsklemme 33. Dernæst aktiveres den normale rampe ned-tid (parameter 208) af et internt stopsignal.  
Tællerfunktionen aktiveres (starter timingen) ved startsignalets flanke (når det skifter fra stop til start).  
*Hastighedskompenseret stop.* For at stoppe på præcist det samme punkt, uafhængigt af den aktuelle hastighed, forsinkes et modtaget stopsignal internt, når den aktuelle hastighed er lavere end den maksimale hastighed (indstillet i parameter 202).

*Nulstilling*, *Tællerstop* og *Hastighedskompenseret stop* kan kombineres med eller uden nulstilling.

*Tællerstop med nulstilling* [1]. Efter hvert præcist stop nulstilles det antal pulser, der er talt under nedrampningen til 0 Hz.

*Tællerstop uden nulstilling* [2]. Det antal pulser, der blev talt under nedrampningen til 0 Hz, trækkes fra tællerværdien i parameter 344.

#### 344 Tællerværdi

##### Værdi:

0 - 999999 \* 100000 pulser

##### Funktion:

I denne parameter vælges tællerværdien til brug i den integrerede præcise stopfunktion (par. 343).

##### Beskrivelse af valg:

Fabriksindstillingen er 100000 pulser. Den højeste frekvens (maks.-opløsning), som kan registreres på klemme 33 er 67,6 kHz.

#### 349 System-forsinkelsestid

##### Værdi:

0 ms - 100 ms \* 10 ms

##### Funktion:

I denne parameter indstilles systemets forsinkelsestid (Sensor, PLC, etc.). Hvis man kører hastighedskompenseret stop, har forsinkelsestiden ved forskellige frekvenser en stor indflydelse på den måde, hvorpå man stopper.

##### Beskrivelse af valg:

Fabriksindstilling er 10 ms. Det vil sige, at man går ud fra, at den totale forsinkelse fra Sensor, PLC og andet Hardware svarer til den indstilling.



##### NB!

Kun aktiv ved hastighedskompenseret stop.

## 4.6 Parametergruppe 4-\*\* Specielle funktioner

### 400 Bremsfunktion

#### Værdi:

* Ikke aktiv (off)	[0]
Modstandsbremse (Modstand)	[1]
ACbremse (ACbremse)	[4]

#### Funktion:

*Modstandsbremse* 1 vælges når frekvensomformereren har en bremsmodstand der er tilsluttet klemmerne 81 82 Ved tilsluttet bremsmodstand tillades en højere mellemkredsspænding under bremsning generatorisk drift

*ACbremse* 4 kan vælges for at forbedre nedbremsningen uden brug af bremsmodstande Bemærk at *ACbremse* 4 ikke er så effektiv som *Modstandsbremse* 1

#### Beskrivelse af valg:

Vælg *Modstandsbremse* 1 hvis der er tilsluttet en bremsmodstand

Vælg *ACbremse* 4 hvis kortvarige generatoriske belastninger forekommer Se parameter 144 *ACbremsefaktor* for indstilling af bremsen



#### NB!

En ændring af valg er først aktiv når netspændingen afbrydes og tilsluttes igen

### 405 Nulstillingsfunktion

#### Værdi:

* Manuel nulstilling (manuel reset)	[0]
Autonulstilling x 1 (AUTOMATISK x 1)	[1]
Autonulstilling x 3 (AUTOMATISK x 3)	[3]
Autonulstilling x 10 (AUTOMATISK x 10)	[10]
Reset ved opstart (RESET VED NETTILSLUT)	[11]

#### Funktion:

Det er i denne parameter muligt at vælge, om der skal nulstilles og genstartes manuelt efter et trip, eller om den regulerbare frekvensomformer skal nulstilles og genstartes automatisk. Det kan endvidere vælges, hvor mange gange der skal forsøges at genstartes. Tiden mellem hvert forsøg indstilles i parameter 406 *Auto genstarttid*.

#### Beskrivelse af valg:

Vælges *Manuel reset* [0], skal reset foregå via [STOP/RESET]-tasten, via en digital indgang eller via den serielle kommunikation. Hvis det ønskes, at den regulerbare frekvensomformer skal foretage automatisk reset og genstart efter et trip, vælges dataværdi [1], [3] eller [10].

Vælges *Reset ved power up* [11], vil frekvensomformereren foretage en nulstilling, hvis der har været en fejl ved netafbrydelse.



Motoren kan starte uden varsel.

### 406 Automatisk genstarttid

#### Værdi:

0 - 10 sek. \* 5 sek.

#### Funktion:

I denne parameter indstilles tiden fra et trip opstår til at den automatiske reset funktion igangsættes. Det forudsættes at der er valgt automatisk reset i parameter 405 *Reset funktion*.

#### Beskrivelse af valg:

Indstil den ønskede tid.

### 409 Tripforsinkelse, overstrøm I<sub>GRÆ</sub>

#### Værdi:

0-60 sek. (61=OFF) \* Ikke aktiv

#### Funktion:

Når den regulerbare frekvensomformer registrerer, at udgangsstrømmen har nået strømgrænsen I<sub>GRÆN</sub> (parameter 221 *Strømgrænse*) og forbliver her i den indstillede tid, afbrydes den. Kan anvendes til beskyttelse af applikationen, ligesom ETR ved evt. valg beskytter motoren.

#### Beskrivelse af valg:

Vælg hvor længe den regulerbare frekvensomformer må holde udgangsstrømmen ved strømgrænsen I<sub>GRÆN</sub>, før den afbryder. Ved OFF er parameter 409 Trip delay overs., I<sub>GRÆN</sub> ude af funktion, dvs. der foretages ingen udkobling.

### 411 Switchfrekvens

#### Værdi:

3000 - 14000 Hz \* 4500 Hz

#### Funktion:

Den indstillede værdi bestemmer vekselretterens switchfrekvens. Ved ændring af switchfrekvensen kan eventuelle akustiske støjgener fra motoren minimeres.



#### NB!

Frekvensomformerens udgangsfrekvens kan aldrig antage en værdi højere end 1/10 af switchfrekvensen.

#### Beskrivelse af valg:

Når motoren kører, justeres switchfrekvensen i parameter 411 *Switchfrekvens*, indtil man har opnået den frekvens, hvor motoren er så støjsvag som muligt.



#### NB!

Switchfrekvensen reduceres automatisk som funktion af belastningen. Se *Temperaturafhængig switchfrekvens* under *Særlige forhold*.

**413 Overmoduleringsfunktion****Værdi:**

Ikke aktiv (ikke aktiv) [0]

\* Aktiv (aktiv) [1]

**Funktion:**

I denne parameter kan man tilslutte overmoduleringsfunktionen for udgangsspændingen.

**Beskrivelse af valg:**

Off[0] betyder, at man ikke overmodulerer udgangsspændingen, og derved undgår momentripping på motorakslen. Dette kan være gavnligt ved f. eks. slibe-maskiner. On [1] betyder, at der kan opnås en udgangsspænding som er større end netspændingen (op til 5 %).

**414 Minimum feedback, FB<sub>MIN</sub>****Værdi:**-100.000,000 - par. 415 FB<sub>MAX</sub> \* 0,000**Funktion:**

Parameter 414 *Minimum feedback, FB<sub>MIN</sub>* og 415 *Maksimum feedback, FB<sub>MAX</sub>* anvendes til at skalere displayvisningen, således at denne viser feedbacksignalet i en procesenhed proportionalt med signalet på indgangen.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den værdi, som ønskes vist i displayet ved minimum feedbacksignaltværdi på den valgte feedbackindgang (parameter 308/314 *Analog indgange*).

**415 Maksimum feedback, FB<sub>MAX</sub>****Værdi:**FB<sub>MIN</sub> - 100.000,000 \* 1500,000**Funktion:**

Se beskrivelse til par. 414 *Minimum feedback, FB<sub>MIN</sub>*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den værdi, som ønskes vist i displayet, når maksimum feedback er opnået på den valgte feedbackindgang (parameter 308/314 *Analog indgange*).

**416 Procesenheder****Værdi:**

\* Ingen enhed (Ingen enhed) [0]

% (%) [1]

ppm (ppm) [2]

O/MIN. (O/MIN.) [3]

bar (bar) [4]

Cyklus/min (CYKLUS/MIN) [5]

Pulser/s (PULSER/S) [6]

Enheder/s (ENHEDER/S) [7]

Enheder/min. (ENHEDER/MIN.) [8]

Enheder/time (Enheder/time) [9]

°C (°C) [10]

Pa (pa) [11]

l/s (l/s) [12]

m<sup>3</sup>/s (m<sup>3</sup>/s) [13]

liter/min. (l/m) [14]

m<sup>3</sup>/min. (m<sup>3</sup>/min) [15]

l/tim (l/tim) [16]

m<sup>3</sup>/tim (m<sup>3</sup>/tim) [17]

Kg/s (kg/s) [18]

Kg/min. (kg/min.) [19]

Kg/time (kg/tim) [20]

Ton/min. (T/min.) [21]

Ton/time (T/hour) [22]

Meter (m) [23]

Nm (nm) [24]

m/s (m/s) [25]

Meter/min. (m/min) [26]

°F (°F) [27]

In wg (in wg) [28]

gal/s (gal/s) [29]

fod<sup>3</sup>/s (fod3/s) [30]

Gal/min. (gal/min) [31]

fod<sup>3</sup>/min. (fod3/min.) [32]

Gal/time (gal/tim) [33]

fod<sup>3</sup>/tim (fod3/tim) [34]

Lb/sek. (pund/s) [35]

Lb/min. (pund/min) [36]

lb/time (pund/tim) [37]

Lb fod (pund fod) [38]

fod/sek. (fod/s) [39]

Fod/min. (fod/min) [40]

Psi (Psi) [41]

**Funktion:**

Vælg mellem forskellige enheder, som ønskes vist i displayet. Enheden udlæses, når der er tilsluttet en LCP-betjeningsenhed, og hvis der er valgt *Reference [enhed]* [2] eller *Feedback [enhed]* [3] i en af parametrene 009-012 *Display udlæsning* og i *Displaytilstand*. Enheden benyttes i *Lukket sløjfe* også som enhed for Minimum-/Maksimumreference og Minimum-/Maksimumfeedback.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg den ønskede enhed for reference/feedbacksignalet.

### 4.6.1 FCD 300 regulatorer

Der findes to indbyggede PID-regulatorer i FCD 300, en til hastighedsregulering og en til procesregulering.

Hastighedsregulering og procesregulering kræver et feedbacksignal til en indgang. For begge PID-regulatorer er der en række indstillinger, som angives i de samme parametre, men valg af regulatortype vil have indflydelse på de valg, der skal foretages i de fælles parametre.

I parameter 100 *Konfiguration* foretages der valg af regulatortype, *Hastighedsregulering*, *lukket sløjfe* [1] eller *Procesregulering*, *lukket sløjfe* [3].

#### Hastighedsregulering

Denne PID-regulering er optimeret til brug i applikationer, hvor der er behov for at holde en bestemt hastighed. De parametre, som er specifikke for hastighedsregulatoren, er parameter 417 til parameter 421.

### 4.6.2 PID-funktioner

#### Enhed for reference/feedback

Vælges der *Hastighedsregulering*, *lukket sløjfe* i parameter 100 *Konfiguration*, er enheden på reference/feedback altid O/MIN.

Vælges der *Procesregulering*, *lukket sløjfe* i parameter 100 *Konfiguration*, bestemmes enheden i parameter 416 *Ref/feedb. enhed*.

#### Feedback

Et feedbackområde skal være preset for begge regulatorer. Dette feedbackområde begrænser samtidig det mulige referenceområde, således at hvis summen af alle referencer ligger uden for feedbackområdet, vil referencen blive begrænset til feedbackområdet.

Feedbacksignalet skal forbindes til en klemme på frekvensomformereren. Er der valgt feedback på to klemmer samtidig, vil de to signaler blive adderet.

Benyt nedenstående oversigt til at afgøre, hvilken klemme der skal benyttes, og hvilke parametre, der skal programmeres.

Feedbacktype	Klemme	Parametre
Puls	29, 33	305, 307, 327, 328
Spænding	53	308, 309, 310
strøm	60	314, 315, 316

Der kan foretages korrektion for spændingstab i lange signalkabler, når der anvendes en transmitter med spændingsudgang. Dette gøres i parametergruppe 300 *Min./Maks. skalering*.

Parametrene 414/415 *Min./Max. feedback* skal også være forudindstillet til en værdi i procesenheden svarende til den minimale og maksimale skaleringsværdi for signaler, der er tilsluttet til klemmen.

#### Procesregulering

PID-regulatoren opretholder en konstant processtilstand (tryk, temperatur, gennemstrømning osv.) og justerer motorhastigheden på baggrund af reference- og feedbacksignalet.

En transmitter forsyner PID-regulatoren med et feedbacksignal fra processen som et udtryk for processens faktiske tilstand. Feedbacksignalet varierer, efterhånden som procesbelastningen varierer.

Dette medfører, at der opstår en afvigelse mellem referencesignalet og den faktiske processtilstand. Denne afvigelse opvejes af PID-regulatoren, ved at udgangsfrekvensen reguleres op eller ned i forhold til afvigelsen mellem referencesignalet og feedbacksignalet.

Den indbyggede PID-regulator i frekvensomformereren er blevet optimeret til anvendelse i procesapplikationer. Dette betyder, at en række specialfunktioner er tilgængelige i frekvensomformereren.

Tidligere var det nødvendigt at få et system til at håndtere disse specialfunktioner ved at installere ekstra I/O-moduler og ved programmering af systemet. Med frekvensomformereren fjernes behovet for at installere ekstra moduler. De parametre, som er specifikke for Procesregulatoren, er parameter 437 til parameter 444.

#### Reference

I parameter 205 *Max. reference*, *Ref<sub>MAKS</sub>* kan der indstilles en maksimumreference, der skalerer summen af alle referencer, dvs. den resulterende reference.

Minimumreferencen i parameter 204 er et udtryk for den mindste værdi, den resulterende reference kan antage.

Alle referencer vil blive adderet, og summen vil være den reference, der reguleres op imod. Det er muligt at begrænse referenceområdet til et område, som er mindre end feedbackområdet. Dette kan være en fordel, hvis man vil undgå, at en utilsigtet ændring af en ekstern reference får summen af referencerne til at fjerne sig for langt væk fra den optimale reference. Referenceområdet kan ikke overskride feedbackområdet.

Ønskes der preset-referencer, indstilles disse i parametrene 215 til 218 *Preset-reference*. Se beskrivelsen *Referencefunktion og Håndtering af referencer*.

Hvis der benyttes strømsignal som feedbacksignal, vil der kun kunne benyttes spænding som analog reference. Benyt nedenstående oversigt til at afgøre, hvilken klemme der skal benyttes, og hvilke parametre, der skal programmeres.

Referencetype	Klemme	Parametre
Puls	29, 33	305, 307, 327, 328
Spænding	53	308, 309, 310
strøm	60	314, 315, 316
Preset referencer		215-218
Busreference	68+69	

Bemærk, at busreference kun kan indstilles via seriel kommunikation.



**NB!**

Det er bedst at forudindstille klemmer, der ikke skal bruges, til *Ingen funktion* [0].

Forstærkningsgrænse for differentiator

Hvis der i en applikation sker meget hurtige variationer i enten referencesignalet eller feedbacksignalet, vil afvigelsen mellem reference/sætpunkt og processens faktiske tilstand hurtigt ændre sig. Differentiatoren kan i dette tilfælde dominere for meget. Dette skyldes, at den reagerer på afvigelsen mellem referencen og processens faktiske tilstand, og jo hurtigere afvigelsen ændrer sig, des kraftigere bliver differentiatorens frekvensandel. Differentiatorens frekvensandel kan derfor begrænses, således at der både kan indstilles en fornuftig differentieringstid ved langsomme ændringer og en passende frekvensandel ved hurtige ændringer. Dette gøres ved brug af Hastighedsregulering i parameter 420 *Hast D-forst græ* og ved Procesregulering i parameter 443 *Proc D-forst.gr*.

Lavpasfilter

Hvis der er meget støj på feedbacksignalet, kan disse dæmpes ved hjælp af et indbygget lavpasfilter. Der indstilles en passende tidskonstant for lavpasfilter.

Er lavpasfilteret indstillet til 0,1 s, vil knæffrekvensen være 10 RAD/sek, svarende til  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Det vil medføre, at alle strømme/spændinger, som varierer med mere end 1,6 svingninger pr. sekund, vil blive dæmpet. Der vil med andre ord kun blive reguleret ud fra et feedbacksignal, som varierer med en frekvens på under 1,6 Hz. Den passende

tidskonstant vælges ved Hastighedsregulering i parameter 421 *Hastighed*, *PID-lavpasfiltertid* og ved Procesregulering i parameter 444 *Proces*, *PID-lavpasfiltertid*.

Inverteret regulering

Normal regulering vil sige, at motorhastigheden øges, når reference/sætpunktet er større end feedbacksignalet. Er der behov for at køre inverteret regulering, hvor hastigheden reduceres, når reference/sætpunktet er større end feedbacksignalet, skal parameter 437 *Proc no/inv kon* indstilles til *Inverteret*.

Anti Windup

Fra fabrikken er procesregulatoren indstillet med aktiv anti-windup-funktion. Denne funktion gør, at når enten en frekvensgrænse, strømgrænse eller spændingsgrænse nås, initialiseres integratoren til en frekvens svarende til den aktuelle udgangsfrekvens. Derved undgås, at der integreres på en afvigelse mellem referencen og processens faktiske tilstand, som ikke kan udreguleres med en hastighedsændring. Denne funktion kan fravælges i parameter 438 *Proc anti windup*.

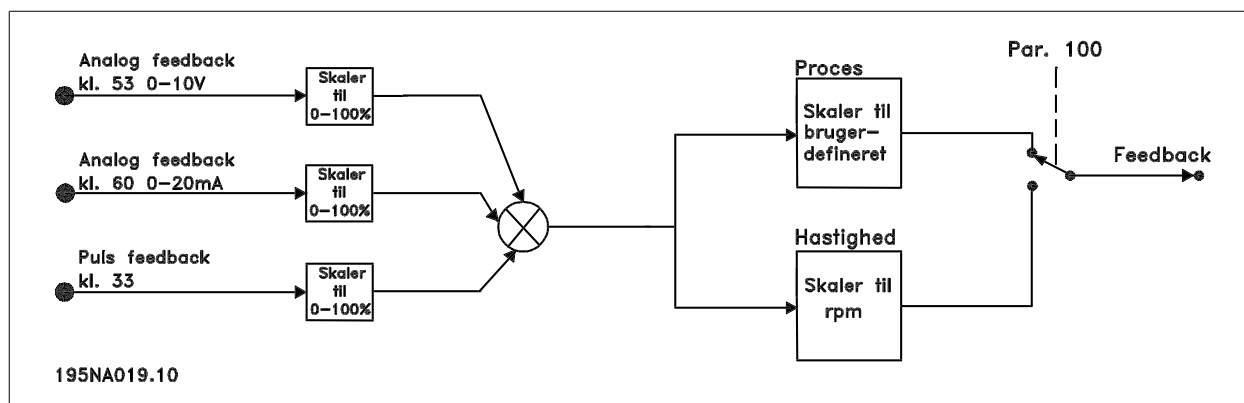
Startforhold

I nogle applikationer vil den optimale indstilling af procesregulatoren medføre, at der går uforholdsmæssig lang tid, inden den ønskede procestilstand nås. I disse applikationer kan det være en fordel at fastsætte en udgangsfrekvens, som frekvensomformeren skal køre motoren op til, inden procesregulatoren aktiveres. Dette gøres ved at programmere en startfrekvens i parameter 439 *Proc start frekv*.

### 4.6.3 Feedback-håndtering

Feedback-håndtering ses i dette blokdiagram.

Blokdiagrammet viser, hvilke parametre der kan påvirke feedback-håndteringen, og hvordan. Som feedbacksignal kan der vælges mellem spændings-, strøm- og pulsfeedbacksignaler.



#### NB!

Parametrene 417-421 benyttes kun, når der i parameter 100 *Konfiguration* er valgt *Hastighedsregulering, lukket sløjfe* [1].

#### 417 Hastighed PID- proportionalforstærkning

##### Værdi:

0,00 (OFF) - 1,000 \* 0,010

##### Funktion:

Proportionalforstærkningen angiver, hvor mange gange fejlen (afvigelsen mellem feedbacksignal og sætpunkt) skal forstærkes.

##### Beskrivelse af valg:

Der opnås en hurtig regulering ved en høj forstærkning, men hvis forstærkningen er for høj, kan processen blive ustabil ved oversving.

#### 418 Hastighed PID integrationstid

##### Værdi:

20,00 - 999,99 ms (1000 = OFF) \* 100 ms

##### Funktion:

Integrationstiden afgør, hvor længe PID-regulatoren er om at udregulere fejlen. Jo større fejlen er, des hurtigere vil integratorens frekvensbidrag stige. Integrationstiden er den tid, integratoren skal bruge for at nå samme ændring som proportionalforstærkningen.

##### Beskrivelse af valg:

Der opnås en hurtig regulering ved en kort integrationstid. Denne kan dog blive for kort, hvorved processen kan blive ustabil. Er integrationstiden lang, vil der kunne forekomme store afvigelser fra den ønskede reference, da procesregulatoren vil være lang tid om at regulere i forhold til en given fejl.

#### 419 Hastighed PID differentieringstid

##### Værdi:

0,00 (OFF) - 200,00 ms \* 20,00 ms

##### Funktion:

Differentiatoren reagerer ikke på en konstant fejl. Den giver kun et bidrag, når fejlen ændrer sig. Jo hurtigere fejlen ændrer sig, des kraftigere vil bidraget fra differentiatoren være. Bidraget er proportional med den hastighed hvormed fejlen ændrer sig.

##### Beskrivelse af valg:

Hurtig styring opnås ved en lang differentieringstid. Men denne kan også blive for lang, hvorved processen bliver ustabil. Når differentieringstiden er 0 ms, er D-funktionen ikke aktiv.

#### 420 Hastighed PID diff. forstærk. grænse

##### Værdi:

5,0 - 50,0 \* 5,0

##### Funktion:

Det er muligt at indstille en grænse for differentiatorens forstærkning. Da D-forstærkning stiger ved højere frekvenser, kan det være gavnligt at kunne begrænse forstærkningen. Man kan derved opnå et rent D-led ved lave frekvenser og et konstant D-led ved højere frekvenser.

##### Beskrivelse af valg:

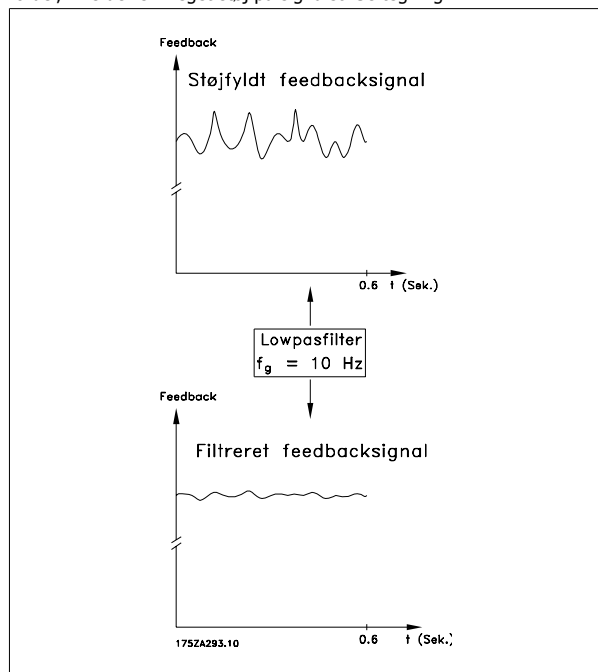
Vælg ønsket grænse for forstærkningen.

**421 Hastighed PID-lavpasfiltertid****Værdi:**

20 - 500 ms \* 20 ms

**Funktion:**

Støj på feedbacksignalet dæmpes af et 1.ordens lavpasfilter for at mindske støjens indflydelse på reguleringen. Dette kan blandt andet være en fordel, hvis der er meget støj på signalet. Se tegning.

**Beskrivelse af valg:**

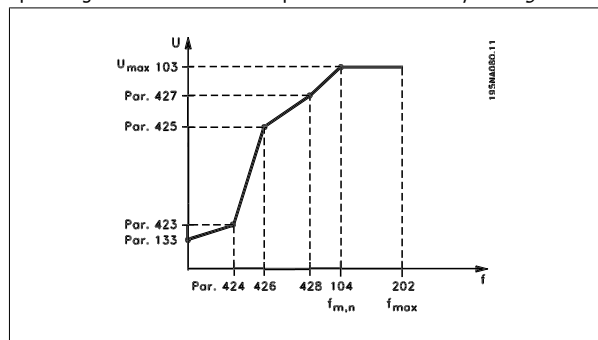
Programmeres f.eks en tidskonstant ( $t$ ) på 100 ms, vil knæfrekvensen for lavpasfiltret være  $1/0,1 = 10$  RAD./sek, svarende til  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. PID-regulatoren vil derved kun regulere et feedbacksignal, der varierer med en frekvens på mindre end 1,6 Hz. Hvis feedbacksignalet varierer med en højere frekvens end 1,6 Hz vil det blive dæmpet af lavpasfiltret.

**423 U1 spænding****Værdi:**

0,0 - 999,0 V \* par. 103

**Funktion:**

Parameter 423-428 benyttes, når der i parameter 101 *Momentkarakteristik* er valgt *Speciel motor karakteristik* [8]. Det er muligt at bestemme en U/f karakteristik ud fra fire definerbare spændinger og tre frekvenser. Spændingen ved 0 Hz indstilles i parameter 133 *Startspænding*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den udgangsspænding (U1), som skal passe sammen med den første udgangsfrekvens (F1), parameter 424 *F1 frekvens*.

**424 F1 frekvens****Værdi:**0,0 - par. 426 *F2 frekvens* \* par. 104 *Motorfrekvens***Funktion:**

Se parameter 423 *U1 spænding*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den udgangsfrekvens (F1), som skal passe sammen med den første udgangsspænding (U1), parameter 423 *U1 spænding*.

**425 U2 spænding****Værdi:**

0,0 - 999,0 V \* par. 103

**Funktion:**

Se parameter 423 *U1 spænding*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den udgangsspænding (U2), som skal passe sammen med den anden udgangsfrekvens (F2), parameter 426 *F2 frekvens*.

**426 F2-frekvens****Værdi:**Par. 424 *F1-frekvens* - par. 428 *F3-frekvens* \* Par. 104 *Motorfrekvens***Funktion:**

Se parameter 423 *U1-spænding*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den udgangsfrekvens (F2), som skal passe sammen med den anden udgangsspænding (U2), parameter 425 *U2-spænding*.

**427 U3-spænding****Værdi:**

0,0 - 999,0 V \* par. 103

**Funktion:**

Se par. 423 *U1-spænding*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den udgangsspænding (U3), som skal passe sammen med den tredje udgangsfrekvens (F3), par. 428 *F3-frekvens*.

**428 F3 frekvens****Værdi:**Par. 426 *F2 frekvens* - 1000 Hz \* par. 104 *Motorfrekvens***Funktion:**

Se parameter 423 *U1 spænding*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den udgangsfrekvens (F3), som skal passe sammen med den tredje udgangsspænding (U3), parameter 427 *U3 spænding*.

**NB!**

Parametrene 437-444 benyttes kun, når der i parameter 100 *Konfiguration* er valgt *Process regulering, lukket sløjfe* [3].

**437 Proces PID- normal/inverteret kontrol****Værdi:**

- \* Normal (normal) [0]
- Inverteret (inverteret) [1]

**Funktion:**

Det er muligt at vælge, om processregulatoren skal forøge/reducere udgangsfrekvensen ved en afvigelse mellem reference/sætpunkt og processens faktiske tilstand.

**Beskrivelse af valg:**

Hvis det ønskes, at frekvensomformerer skal mindske udgangsfrekvensen, hvis feedbacksignalet stiger, vælges *Normal* [0]. Hvis det ønskes, at frekvensomformerer skal forøge udgangsfrekvensen, hvis feedbacksignalet stiger, vælges *Inverteret* [1].

**438 Proces PID-anti-windup****Værdi:**

- Ikke aktiv (DEAKTIVER) [0]
- \* Aktiv (AKTIVER) [1]

**Funktion:**

Det er muligt at vælge, om procesregulatoren skal fortsætte med at regulere på en afvigelse, selvom det ikke er muligt at forøge/reducere udgangsfrekvensen.

**Beskrivelse af valg:**

Fabriksindstillingen er *Aktiv* [1], hvilket medfører, at integrationsleddet initialiseres i forhold til den aktuelle udgangsfrekvens, hvis enten strømgrænse, spændingsgrænse eller maks./min. frekvens er nået. Procesregulatoren vil først tilkobles igen når fejlen enten er nul eller har ændret fortegn. Vælg *Ikke aktiv* [0], hvis integratoren skal fortsætte med at integrere på afvigelsen, selvom det ikke er muligt at udregulere denne.

**NB!**

Vælges *Ikke aktiv* [0] vil det medføre, at når afvigelsen ændrer fortegn, vil integratoren først skulle integrere ned fra det niveau, som er nået som følge af den tidligere fejl, før der vil ske en ændring af udgangsfrekvensen.

**439 Proces PID start frekvens****Værdi:**

$f_{MIN} - f_{MAX}$  (parameter  $f_{MIN}$ ) \* Par. 201 *Udgangsfrekvens lav grænse*, 201/202

**Funktion:**

Ved et startsignal vil frekvensomformerer reagere som *Åben sløjfe* og vil først, når den programmerede startfrekvens nås, skifte til *Lukket sløjfe*. Det er derved muligt at indstille en frekvens svarende til den hastighed, som processen normalt vil køre ved, hvorved den ønskede processtilstand hurtigere vil kunne nås.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede startfrekvens.

**NB!**

Hvis frekvensomformerer går i strømgrænse, inden den ønskede startfrekvens nås, vil procesregulatoren ikke aktiveres. For at aktivere regulatoren alligevel, skal startfrekvensen sænkes til den aktuelle udgangsfrekvens. Dette kan gøres under drift.

**440 Proces PID-proportionalforstærkning****Værdi:**

0,0 - 10,00 \* 0,01

**Funktion:**

Proportionalforstærkningen angiver, hvor mange gange afvigelse mellem reference/sætpunkt og feedbacksignalet skal forstærkes.

**Beskrivelse af valg:**

Der opnås en hurtig regulering ved en høj forstærkning, men hvis forstærkningen er for høj, kan processen blive ustabil som følge af oversving.

**441 Proces PID integrationstid****Værdi:**

0,01 - 9999,99 (OFF) \* OFF

**Funktion:**

Integratoren giver ved en konstant ændring af udgangsfrekvensen en konstant fejl mellem reference/sætpunkt og feedbacksignalet. Jo større fejlen er, des hurtigere vil integratorens frekvensbidrag stige. Integrationstiden er den tid integratoren skal bruge for at nå samme ændring som proportionalforstærkningen.

**Beskrivelse af valg:**

Der opnås en hurtig regulering ved en kort integrationstid. Denne kan dog blive for kort, hvorved processen kan blive ustabil som følge af oversving. Er integrationstiden lang, vil der kunne forekomme store afvigelser fra det ønskede sætpunkt, da procesregulatoren vil være lang tid om at regulere i forhold til en given fejl.

**442 Proces PID differentieringstid****Værdi:**

0,00 (OFF) - 10,00 sek. \* 0,00 sek.

**Funktion:**

Differentiatoren reagerer ikke på en konstant fejl. Den giver kun et bidrag, når fejlen ændrer sig. Jo hurtigere afvigelsen ændrer sig, des kraftigere vil bidraget fra differentiatoren være. Bidraget er proportional med den hastighed, hvormed afvigelsen ændrer sig.

**Beskrivelse af valg:**

Der opnås en hurtig regulering ved en lang differentiationsstid. Denne kan dog blive for lang, hvorved processen kan blive ustabil som følge af oversving.

**443 Proces-PID-diff.-forstærk. grænse****Værdi:**

5,0 - 50,0 \* 5,0

**Funktion:**

Det er muligt at indstille en grænse for differentiatorens forstærkning. Differentiatorens bidrag vil stige ved hurtige ændringer, hvorfor det kan være gavnligt at begrænse denne. Derved opnås et reelt differentiatorbidrag ved de langsomme ændringer og et konstant differentiatorbidrag ved hurtige ændringer på afvigelsen.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg ønsket grænse for differentiatorens bidrag.

**444 Proces PID lavpasfiltertid****Værdi:**

0,02 - 10,00 \* 0,02

**Funktion:**

Støj på feedbacksignalet dæmpes af et 1.ordens lavpasfilter for at mindske støjens indflydelse på procesreguleringen. Dette kan blandt andet være en fordel, hvis der er meget støj på signalet.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg ønsket tidskonstant (t). Programmeres f.eks en tidskonstant (t) på 0,1 sek, vil knækfrekvensen for lavpasfiltret være  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/sek}$ , svarende til  $(10 / (2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$ . Procesregulatoren vil derved kun regulere et feedbacksignal, der varierer med en frekvens på mindre end 1,6 Hz. Hvis feedbacksignalet varierer med en højere frekvens end 1,6 Hz, vil det blive dæmpet af lavpasfiltret.

**445 Indk. roter. mot****Værdi:**

- \* Ikke aktiv (DEAKTIVER) [0]
  - OK - samme retning
  - (OK-samme retning) [1]
  - OK - begge retninger
  - (OK-begge retninger) [2]
  - DC bremsning og start
  - (DC brems og start) [3]

**Funktion:**

Denne funktion gør det muligt at koble frekvensomformerer ind på en roterende motoraksel, som fx. på grund af et strømudfald ikke længere styres af den regulerbare frekvensomformer. Funktionen aktiveres hver gang en startkommando er aktiv. For at den regulerbare frekvensomformer skal kunne koble ind på den roterende motoraksel, skal motorens hastighed være mindre end den frekvens, der svarer til frekvensen i parameter 202 Frek. høj grænse,  $f_{\text{MAKS}}$ .

**Beskrivelse af valg:**

Vælg *Deaktiveret* [0], hvis denne funktion ikke ønskes.  
 Vælg *OK - samme retning* [1], hvis motorakslen kun kan rotere i samme retning ved indkobling. *OK - samme retning* [1] vælges, hvis der i parameter 200 *Udgangsfrekvens område* er valgt *Kun med uret*.  
 Vælg *OK - begge retninger* [2], hvis motoren kan rotere i begge retninger ved indkobling.  
 Vælg *DC-brems og start* [3], hvis det ønskes, at den regulerbare frekvensomformer skal bremse motoren ned med DC-bremsen først, og derefter starte. Det forudsættes, at parameter 126-127/132 *DC bremse* er aktive. Ved større "Windmilling" (roterende motor) effekter kan frekvensomformerer ikke koble ind på en roterende motor, uden at *DC-brems og start* vælges.

Begrænsninger:

- For lavt inert i vil medføre acceleration af belastningen, hvilket kan være farligt eller forhindre en korrekt Indkobling på roterende motor. Brug DC-bremsen i stedet.
- Hvis belastningen drives f.eks. af "Windmilling" (roterende motor) effekter, kan apparatet slå fra pga. overspænding.

- Under 250 O/MIN fungerer Indkobling på roterende motor ikke.

**451 Hastighed, PID-feedforward-faktor****Værdi:**

0 - 500 % \* 100 %

**Funktion:**

Denne parameter er kun aktiv, når der i par. 100 *Konfiguration* er valgt *Hastighedsregulering, lukket sløjfe*. FF-funktionen sender en større eller mindre del af referencesignalet udenom PID-regulatoren, således at PID-regulatoren kun har indflydelse på en del af styresignalet. Enhver ændring af sætpunktet vil derfor påvirke motorhastigheden direkte. FF-faktoren giver høj dynamik ved ændringer af sætpunktet og giver mindre oversving.

**Beskrivelse af valg:**

Den krævede %-værdi kan vælges for interval  $f_{\text{MIN}} - f_{\text{MAKS}}$ . Værdier over 100 % benyttes, hvis sætpunkt-variationerne kun er små.

**452 Styringsområde****Værdi:**

0 - 200 % \* 10 %

**Funktion:**

Denne parameter er kun aktiv, når der i par. 100 *Konfiguration* er valgt *Hastighedsregulering, lukket sløjfe*.  
 Styringsområdet (båndbredden) begrænser udgangen fra PID-styringen i % af motorfrekvensen  $f_{\text{M,N}}$ .

**Beskrivelse af valg:**

Den krævede %-værdi kan vælges for motorfrekvensen  $f_{\text{M,N}}$ . Hvis styringsområdet reduceres, vil hastighedsvariationerne blive mindre under indregulering.

**455 Frekvensområdeovervågning****Værdi:**

Ikke aktiv [0]

- \* Aktiv [1]

**Funktion:**

Denne parameter bruges, hvis advarsel 35 *Ude af frekvensområde* skal slås fra i displayet i processtyring med lukket sløjfe. Denne parameter påvirker ikke det udvidede statusord.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg *Aktiv* [1] for at aktivere visning i displayet, hvis advarsel 35 *Ude af frekvensområde* forekommer. Vælg *Ikke aktiv* [0] for at deaktivere visning i displayet, hvis advarsel 35 *Ude af frekvensområde* forekommer.

**456 Bremsespændingsreduktion****Værdi:**

0 - 200 V \* 0

**Funktion:**

Man indstiller den spænding, som niveauet for modstandsbræmsning reduceres med. Den er kun aktiv, når modstandsbræmsning i parameter 400 er valgt.

**Beskrivelse af valg:**

Jo større reduktionsværdi, jo hurtigere reageres på en generatorisk overspænding. Bør kun anvendes, når der er problemer med overspænding på mellemkredsen.



**NB!**

En ændring af valg er først aktiv, når netspændingen afbrydes og tilsluttes igen.

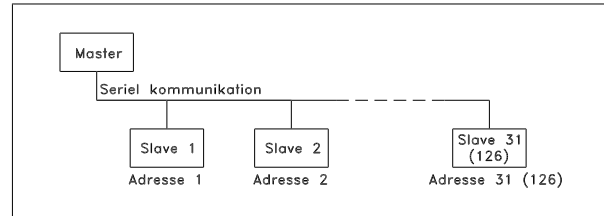
## 4.7 Seriel kommunikation

### 4.7.1 Protokoller

Alle frekvensomformere er som standard forsynet med en RS 485-port, hvor der kan vælges mellem to protokoller. De to protokoller, som kan vælges i parameter 512 *Telegramprofil*, er:

- Profidrive-protokol
- Danfoss FC protokol

For at vælge Danfoss FC protokol indstilles parameter 512 *Telegramprofil* til *FC protokol* [1].



### 4.7.2 Telegramtrafik

Styre- og svartelegrammer

Telegramtrafikken i et master-slave system styres af masteren. Der kan maksimalt tilsluttes 31 slaver til en master, medmindre der anvendes repeater. Anvendes der repeater, kan der maksimalt tilsluttes 126 slaver til en master.

Masteren sender kontinuert telegrammer adresseret til slaverne og afventer svartelegrammer fra disse. Slavens svartid er maksimalt 50 ms.

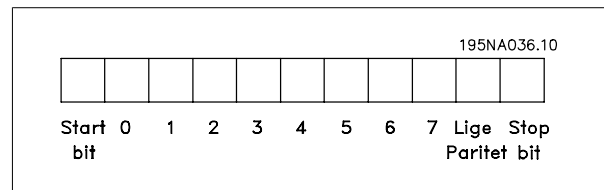
Kun en slave, der har modtaget et fejlfrit telegram adresseret til vedkommende slave, sender et svartelegram.

Broadcast

En master kan sende samme telegram samtidigt til alle slaver tilsluttet bussen. Ved denne broadcast-kommunikation sender slaven intet svar-telegram tilbage til masteren om hvorvidt telegrammet er korrekt modtaget. Broadcast-kommunikation opsættes i adresse-formatet (ADR), se *Telegramopbygning*.

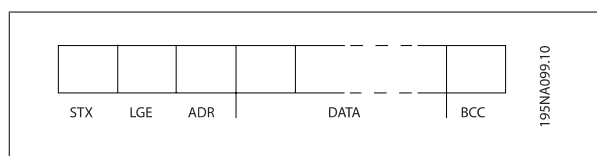
Indhold af en karakter (byte)

Hver overført karakter begynder med en startbit. Derefter overføres 8 databits, svarende til en byte. Hver karakter sikres via en paritetsbit, som sættes til "1", når der er lige paritet (dvs., at der er et lige antal binære 1-taller i de 8 databits og paritetsbit'en tilsammen). En karakter afsluttes med et stopbit og består således af ialt 11 bits.



### 4.7.3 Telegramstruktur

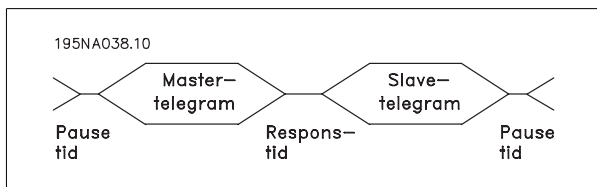
Hvert telegram begynder med et starttegn (STX) = 02 Hex, efterfulgt af en byte, der angiver telegramlængde (LGE), og en byte, der angiver frekvensomformerens adresse (ADR). Derefter kommer et antal databytes (variabel, afhænger af telegramtype). Telegrammet slutter med en datakontrolbyte (BCC).



Telegramtiming

Hastigheden, der kommunikeres med imellem en master og en slave, er afhængig af baud-hastigheden. Frekvensomformerens baud-hastighed skal være den samme som masterens baud-hastighed og vælges i parameter 501 *Baudrate*.

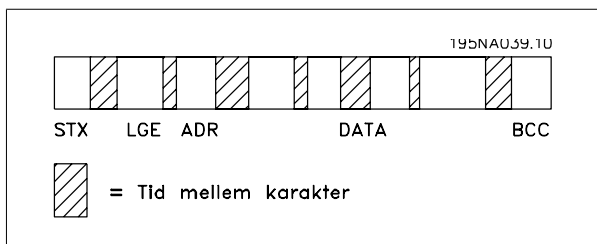
Efter et svartelegram fra slaven skal der minimum være en pause på 2 tegn (22 bit), før masteren kan sende et nyt telegram. Ved en baud-hastighed på 9600 baud skal der minimum være en pause på 2,3 ms. Efter at masteren har afsluttet telegrammet, vil slavens responstid tilbage til masteren maksimalt være på 20 ms, og der vil minimum være 2 tegns pause.



Pausetid, min: 2 tegn  
 Responstid, min: 2 tegn  
 Responstid, max: 20 ms

4

Tiden mellem de enkelte tegn i et telegram må ikke overskride 2 tegn, og telegrammet skal være afsluttet indenfor 1,5 x nominal telegramtid. Ved en baud-hastighed på 9600 baud og en telegramlængde på 16 byte skal telegrammet være afsluttet efter 27,5 msek.



Telegramlængde (LGE)

Telegramlængden er antallet af databytes plus adressebyte ADR plus datakontrolbyte BCC.

Telegrammer med 4 databytes har en længde på:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

Telegrammer med 12 databytes har en længde på:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

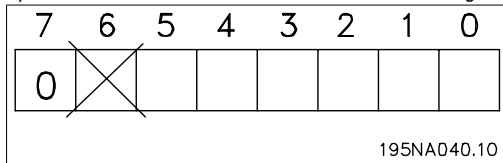
Længden af telegrammer, der indeholder tekst, er 10+n byte. 10 er de faste tegn, mens "n" er variabelt (afhængigt af tekstens længde).

Frekvensomformeradresse (ADR)

Der opereres med to forskellige adresseformater, hvor frekvensomformerens adresseområde enten er fra 1-31 eller 1-126.

1. Adresseformat 1-31

Byten for adresseområde 1-31 har følgende profil:

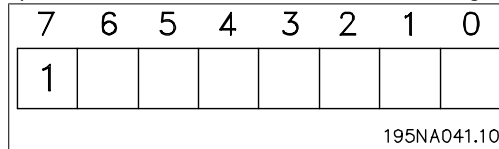


Bit 7 = 0 (adresseformat 1-31 aktiv)  
 Bit 6 anvendes ikke  
 Bit 5 = 1: Broadcast, adressebit (0-4) bruges ikke  
 Bit 5 = 0: Ingen broadcast

Bit 0-4 = Frekvensomformeradresse 1-31

2. Adresseformat 1-126

Byten for adresseområdet 1-126 har følgende profil:

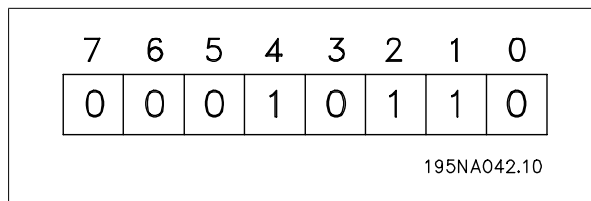


Bit 7 = 1 (adresseformat 1-126 aktiv)  
 Bit 0-6 = Frekvensomformeradresse 1-126  
 Bit 0-6 = 0 Broadcast

Slaven sender adressebyten uændret tilbage i svartelegrammet til masteren.

Eksempel:

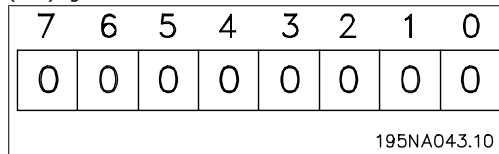
Der skrives til frekvensomformeradresse 22 (16H) med adresseformat 1-31:



Datakontrolbyte (BCC)

Datakontrolbyten forklares med et eksempel:

Inden første byte i telegrammet modtages, er den Beregnet CheckSum (BCS) lig med 0.



Efter at første byte (02H) er modtaget:

$$BCS = BCC \text{ EXOR "første byte"}$$

(EXOR = exclusive-or)

BCS	= 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)
EXOR	
1. byte	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
BCC	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

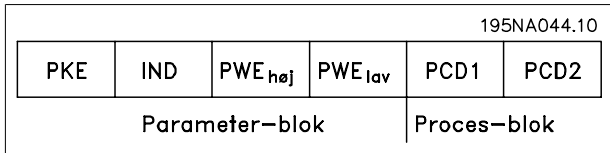
Hver yderligere efterfølgende byte gøres med BCS EXOR og giver en ny BCC, f.eks.:

BCS	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
EXOR	
2. byte	= 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)

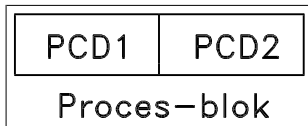
### 4.7.4 Datakarakter (byte)

Opbygningen af datablokke afhænger af telegramtypen. Der er tre telegramtyper, der gælder for både styretelegrammer (masterslave) og svar-telegrammer (slavemaster). De tre telegramtyper er:

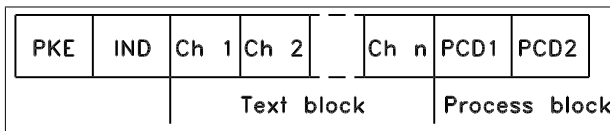
- Parameterblok, der bruges til overførsel af parametre mellem master og slave. Datablokken er opbygget af 12 byte (6 ord) og indeholder også procesblokken.



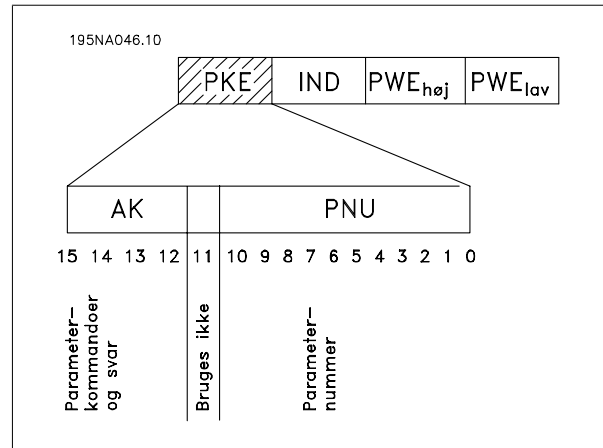
- Procesblok, der er opbygget af en datablok på fire bytes (2 ord) og omfatter:
  - Styreord og referenceværdi
  - Statusord og aktuel udgangsfrekvens (fra slave til master)



- Tekstblok, der bruges til at læse eller skrive tekster via datablokken.



Parameterkommandoer og svar (AK).



Bits nr. 12-15 bruges til overførsel af parameterkommandoer fra master til slave og slavens bearbejdede svar tilbage til masteren.

Parameterkommandoer masterslave					
Bitnr.	15	14	13	12	Parameterkommando
	0	0	0	0	Ingen kommando
	0	0	0	1	Læs parameterværdi
	0	0	1	0	Skriv parameterværdi i RAM (ord)
	0	0	1	1	Skriv parameterværdi i RAM (dobbelord)
	1	1	0	1	Skriv parameterværdi i RAM og EEPROM (dobbelord)
	1	1	1	0	Skriv parameterværdi i RAM og EEPROM (ord)
	1	1	1	1	Læs/skriv tekst

Svar slavemaster					
Bitnr.	15	14	13	12	Svar
	0	0	0	0	Intet svar
	0	0	0	1	Parameterværdi overført (ord)
	0	0	1	0	Parameterværdi overført (dobbelord)
	0	1	1	1	Kommando kan ikke udføres
	1	1	1	1	Tekst overført

Hvis kommandoen ikke kan udføres, sender slaven dette svar: 0111 *Kommando kan ikke udføres* og afgiver følgende fejlmeddelelse i parameterværdien (PWE):

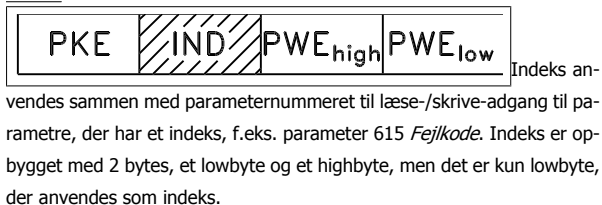


Svar (0111)	Fejlmeddelelse
0	Det anvendte parameternummer findes ikke
1	Der er ikke skriveadgang til den definerede parameter
2	Dataværdien overskrider parameterens grænser
3	Det anvendte subindeks findes ikke
4	Parameteren er ikke af typen array
5	Datatyphen passer ikke til den definerede parameter
17	Det er ikke muligt at ændre data i den definerede parameter i frekvensomformerens aktuelle tilstand. Visse parametre kan kun ændres, når motoren er stoppet
130	Der er ikke busadgang til den definerede parameter
131	Det er ikke muligt at ændre data, fordi der er valgt fabrikssetup

#### Parameternummer (PNU)

Bits nr. 0-10 bruges til overførsel af parameternummer. Den pågældende parameters funktion fremgår af parameterbeskrivelsen i afsnittet *Programmering*.

#### Indeks

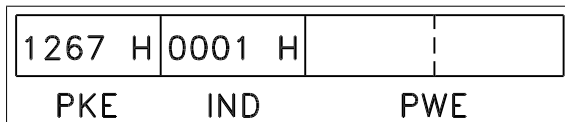


#### Eksempel - Indeks:

Den første fejlkode (indeks [1]) i parameter 615 *Fejlkode* skal læses.

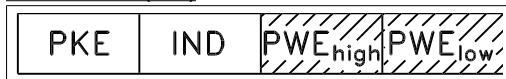
PKE = 1267 Hex (læs parameter 615 *Fejlkode*.)

IND = 0001 Hex - Indeksnr. 1.



Frekvensomformereren vil svare tilbage i parameterværdiblokken (PWE) med en fejlkode værdi fra 1 - 99. Se *Oversigt over advarsler og alarmer* til identifikation af fejlkoden.

#### Parameterværdi (PWE)



Parameterværdiblokken består af 2 ord (4 byte), og værdien afhænger af den afgivne kommando (AK). Forespørger masteren om en parameterværdi, indeholder PWE-blokken ingen værdi.

Ønskes en parameterværdi ændret af masteren (write), skrives den nye værdi i PWE-blokken og sendes til slaven.

Svarer slaven på et parameterkrav (læsekommando), overføres den aktuelle parameterværdi i PWE-blokken og returneres til masteren.

Indeholder en parameter ikke en numerisk talværdi, men flere datavalg, f.eks. parameter 001 *Sprog* hvor [0] svarer til *engelsk*, og [3] svarer til *dansk*, vælges datavalget ved at skrive værdien i PWE-blokken. Se Eksempel - Valg af en dataværdi.

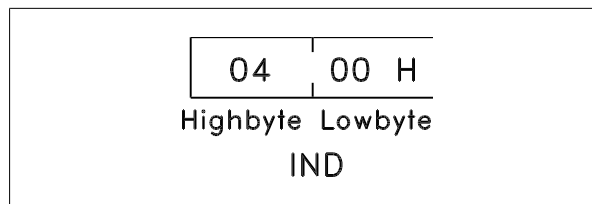
Via den serielle kommunikation er det kun muligt at læse parametre, som har datatype 9 (tekststreng). Parameter 621 - 635 *Typeskiltdata* er datatype 9. Der er f.eks. muligt i parameter 621 *Apparat type* at læse apparatstørrelsen og netspændingsområdet.

Når der overføres (læses) en tekststreng, er telegramlængden variabel, da teksterne har forskellig længde. Telegramlængden er angivet i telegrammets 2. byte, kaldet LGE.

For at kunne læse en tekst via PWE-blokken skal parameterkommandoen (AK) indstilles til "F" Hex.

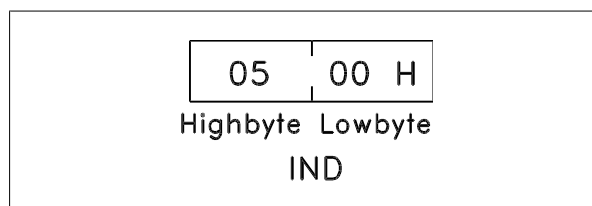
Indeks karakteren bruges til at indikere, om det er en læse- eller skrivekommando.

Ved en læsekommando skal indeks have følgende format:



Nogle frekvensomformere har parametre, til hvilke der kan skrives en tekst. For at kunne skrive en tekst via PWE-blokken, skal parameterkommandoen (AK) indstilles til "F" Hex.

Ved en skrivekommando skal indekset have følgende format:



#### Datatyper understøttet af frekvensomformer:

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

Uden fortegn betyder, at der intet fortegn er med i telegrammet.

#### Eksempel - Skriv en parameterværdi:

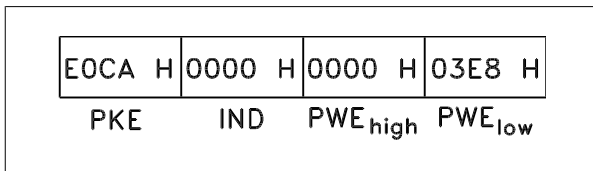
Parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse*,  $f_{\text{MAKS}}$  ønskes ændret til 100 Hz. Værdien skal huskes efter en netafbrydelse, så der skrives i EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Skriv til parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse*,  $f_{\text{MAKS}}$

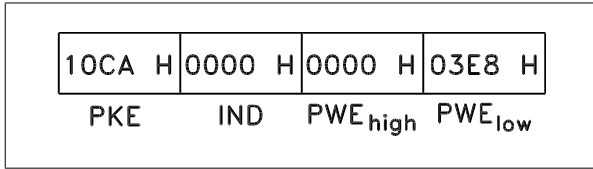
IND = 0000 Hex

PWE<sub>HØJ</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LAV</sub> = 03E8 Hex - Dataværdi 1000 svarende til 100 Hz, se konvertering.



Svaret fra slaven til masteren vil være:



**Eksempel - Valg af en dataværdi:**

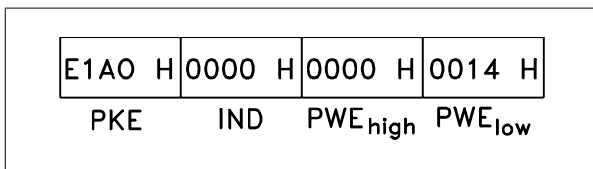
Der ønskes valgt kg/time [20] i parameter 416 *Ref/feedb. enhed*. Værdien skal huskes efter en netafbrydelse, så der skrives i EEPROM.

PKE = E19F Hex - Skriv til parameter 416 *Ref/feedb. enhed*.

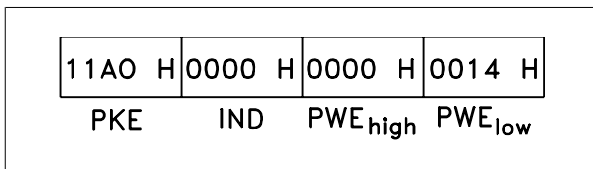
IND = 0000 Hex

PWE<sub>H0J</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LAV</sub> = 0014 Hex - Vælg dataindstilling kg/time [20]

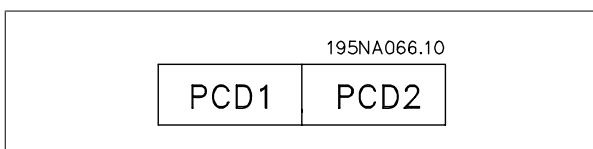


Svaret fra slaven til masteren vil være:



**4.7.5 Procesord**

Blokken af procesord er delt i to blokke på hver 16 bit, der altid kommer i den angivne rækkefølge.



*Eksempel - Læs en parameterværdi:*

Værdien i parameter 207 *Rampe op-tid 1* ønskes.

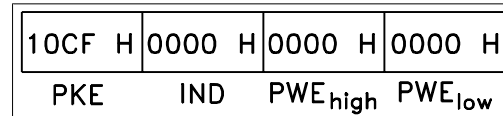
Masteren sender følgende forespørgsel:

PKE = 10CF Hex - læs parameter 207 *Rampe op-tid 1*

IND = 0000 Hex

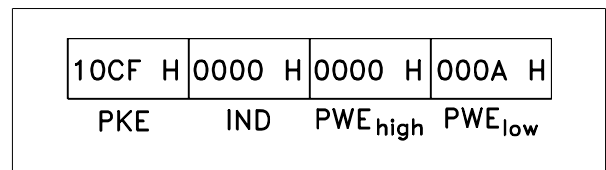
PWE<sub>H0J</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LAV</sub> = 0000 Hex



Er værdien

i parameter 207 *Rampe op-tid 1* 10 sek., vil svaret fra slaven til masteren være:



**Konvertering:**

Under afsnittet *Fabriksindstillinger* ses de forskellige attributter for hver parameter. Da en parameterværdi kun kan overføres som heltal, skal der for at overføre decimaltal anvendes en omregningsfaktor.

**Eksempel:**

Parameter 201 *Udgangsfrekvens, lav grænse f<sub>MIN</sub>* har en omregningsfaktor på 0,1. Ønskes minimum frekvensen indstillet til 10 Hz, skal værdien 100 overføres, idet en omregningsfaktor på 0,1 betyder, at den overførte værdi ganges med 0,1. Værdien 100 vil således blive opfattet som 10,0.

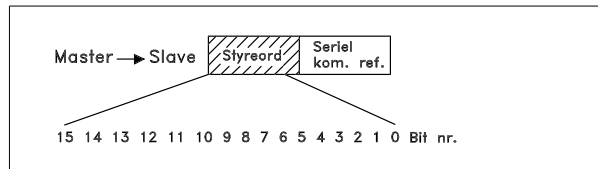
Konverteringstabel	
Konverteringsindeks	Konverteringsfaktor
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

	PCD 1	PCD 2
Styretelegram (master ⇒ slave)	Styreord	Referenceværdi
Styretelegram (slave ⇒ master)	Statusord	Aktuel udgangsfrekvens

## 4.7.6 Styreord i henhold til FC-protokol

For at vælge *FC-protokol* i styreordet skal parameter 512 *Telegramprofil* indstilles til *FC-protokol*[1].

Styreordet anvendes til at sende kommandoer fra en master (fx en pc) til en slave (frekvensomformer).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Preset-ref. lsb
01		Preset-ref. msb
02	DC-bremning	
03	Friløbsstop	
04	Kvikstop	
05	Fastfrys udgangsfrekv.	
06	Rampestop	Start
07		Nulstil
08		Jog
09	Rampe 1	Rampe 2
10	Dataene er ikke gyldige	Dataene er gyldige
11	Ingen funkt.	Relæudgang
12	Ingen funkt.	Digital udgang
13	Valg af setup, lsb	
14	Valg af setup, msb	
15		Reversering

### Bit 00/01:

Bit 00/01 anvendes til at vælge mellem de to forprogrammerede referencer (parameter 215-218 *Preset ref.*) efter følgende tabel:

Preset-referen- ce	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



### NB!

I parameter 508 *Valg af preset-reference* vælges det, hvorledes Bit 00/01 sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på de digitale indgange.

### Bit 02, DC-bremse:

Bit 02 = "0" medfører DC-bremning og stop. Bremsespænding og varighed indstilles i parameter 132 *Bremsespænding* og parameter 126 *DC bremsetid*. Bemærk: I parameter 504 *DC bremse* vælges det, hvorledes Bit 02 sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på en digital indgang.

### Bit 03, Friløbsstop:

Bit 03 = "0" medfører, at frekvensomformereren straks vil "slippe" motoren (udgangstransistorerne "slukkes"), således at denne løber frit til stop.

Bit 03 = "1" medfører, at frekvensomformereren kan starte motoren, hvis de øvrige startbetingelser er opfyldt. Bemærk: I parameter 502 *Friløbsstop* vælges det, hvorledes Bit 03 sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på en digital indgang.

### Bit 04, Hurtigt stop:

Bit 04 = "0" medfører stop, hvor motorens hastighed rampes ned til stop via parameter 212 *Q stop rampe tid*.

### Bit 05, Fastfrys udgangsfrekvens:

Bit 05 = "0" medfører, at den aktuelle udgangsfrekvens (i Hz) fastfryses. Den fastfrosne udgangsfrekvens kan nu kun ændres vha. de digitale indgange programmeret til *Hastighed op* og *Hastighed ned*.



### NB!

Hvis *Fastfrys udgang* er aktiv, kan frekvensomformereren ikke stoppes via Bit 06 *Start* eller via en digital indgang. Frekvensomformereren kan kun stoppes på følgende måde:

- Bit 03 Friløbsstop
- Bit 02 DC-bremning
- En digital indgang programmeret til *DC-bremning*, *Friløbsstop* eller *Nulstilling og friløbsstop*.

### Bit 06, Rampestop/start:

Bit 06 = "0" medfører stop, hvor motorens hastighed rampes ned til stop via den valgte *rampe ned*-parameter.

Bit 06 = "1" medfører, at frekvensomformereren kan starte motoren, hvis de øvrige startbetingelser er opfyldt. Bemærk: I parameter 505 *Start* vælges det, hvorledes Bit 06 Rampestop/start sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på en digital indgang.

### Bit 07, Nulstil:

Bit 07 = "0" medfører ingen nulstilling.

Bit 07 = "1" medfører nulstilling af et trip. Nulstilling aktiveres på signalets forflanke, dvs. ved skift fra logisk "0" til logisk "1".

### Bit 08, Jog:

Bit 08 = "1" medfører, at udgangsfrekvensen bestemmes af parameter 213 *Jog frekvens*.

### Bit 09, Valg af rampe 1/2:

Bit 09 = "0" medfører, at rampe 1 er aktiv (parameter 207/208). Bit 09 = "1" medfører at rampe 2 (parameter 209/210) er aktiv.

**Bit 10, Dataene er ikke gyldige/Dataene er gyldige:**

Anvendes til at fortælle frekvensomformeren, hvorvidt styreordet skal benyttes eller ignoreres. Bit 10 = "0" medfører, at styreordet ignoreres, Bit 10 = "1" medfører at styreordet anvendes. Denne funktion er relevant, fordi styreordet altid er indeholdt i telegrammet, uanset hvilken telegramtype der anvendes. Det er dermed muligt at koble styreordet fra, hvis det ikke skal anvendes i forbindelse med opdatering eller læsning af parametre.

**Bit 11, Ingen funktion:**

Bit 11 = relæudgangsstyring.

**Bit 12, Ingen funktion:**

Bit 12 = digital udgangsstyring.

**Bit 13/14, Valg af Setup:**

Bit 13 og 14 anvendes til at vælge mellem de fire menu-setups efter følgende tabel:

Setup	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Funktionen er kun mulig, når der er valgt *Multi-Setup* i parameter 004 *Aktivt Setup*.

Bemærk: I parameter 507 *Valg af Setup* vælges det, hvorledes Bit 13/14 sammenføres (gates) med den tilsvarende funktion på de digitale indgange.

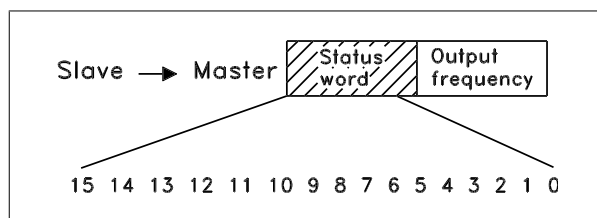
**Bit 15 Reversering:**

Bit 15 = "0" medfører ingen reversering.

Bit 15 = "1" medfører reversering.

Bemærk: Reversering er fra fabrikken indstillet til *digital* i parameter 506 *Reversering*. Bit 15 medfører kun reversering, når der er valgt *Ser. kommunikation, Logisk eller* eller *Logisk og*.

### 4.7.7 Statusord i henhold til FC-profil



Statusordet anvendes til at informere masteren (fx en PC) om slavens (frekvensomformerens) tilstand. Slave->Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Styring klar
01		Frekvensomformer klar
02	Friløbsstop	
03	Ingen trip	Trip
04	Anvendes ikke	
05	Anvendes ikke	
06		Triplås
07	Ingen advarsel	Advarsel
08	Hastighed ≠ ref.	Hastighed = ref.
09	Lokal betjening	Ser. kommuni.
10	Ude af frekvensområde	Frekvensgrænse OK
11		Motor kører
12		
13		Spænding adv.
14		Strømgrænse
15		Termisk adv.

**Bit 00, Styring klar:**

Bit 00 = 1: Frekvensomformeren er klar til drift.

Bit 00 = "0": Frekvensomformeren er ikke klar til drift.

**Bit 01, Frekvensomformer klar:**

Bit 01 = "1". Frekvensomformeren er klar til drift, men der er en aktiv friløbskommando via de digitale indgange eller via den serielle kommunikation.

**Bit 02, Friløbsstop:**

Bit 02 = "0". Frekvensomformeren har sluppet motoren.

Bit 02 = "1". Frekvensomformeren kan starte motoren, når der afgives en startkommando.

**Bit 03, Ingen trip/trip:**

Bit 03 = "0" betyder, at frekvensomformeren ikke er i en fejltilstand.

Bit 03 = "1" betyder, at frekvensomformeren er trippet, og at den behøver et nulstillingssignal, for at driften kan genetableres.

**Bit 04, Anvendes ikke:**

Bit 04 anvendes ikke i statusordet.

**Bit 05, Anvendes ikke:**

Bit 05, Anvendes ikke i statusordet.

**Bit 06, Triplås:**

Bit 06 = "0" betyder, at frekvensomformeren ikke er triplåst.

Bit 06 = "1" betyder, at frekvensomformeren er triplåst og kan ikke nulstilles, før netforsyningen er fjernet. Trippen kan nulstilles enten med 24 V ekstern backup til styring, eller når strømmen er tilkoblet igen.

**Bit 07, Ingen advarsel/advarsel:**

Bit 07 = "0" betyder, at der ingen advarsler er.

Bit 07 = "1" betyder, at der er opstået en advarsel.

**Bit 08, Hastighed ≠ ref./hastighed = ref.:**

Bit 08 = "0" betyder, at motoren kører, men at den aktuelle hastighed er forskellig fra den indstillede hastighedsreference. Det kan f.eks. være tilfældet, mens hastigheden rampes op/ned ved start/stop.

Bit 08 = "1" betyder, at motorens aktuelle hastighed er lig med den indstillede hastighedsreference.

**Bit 09, Lokal betjening/seriel kommunikationsstyring:**

Bit 09 = "0" betyder, at [STOP/RESET] er aktiveret på styreenheden, eller at *Lokal betjening* i parameter 002 *Lokal-/fjernbetjening* er valgt. Det er ikke muligt at styre frekvensomformeren via den serielle kommunikation. Bit 09 = "1" betyder, at det er muligt at styre frekvensomformeren via den serielle kommunikation.

**Bit 10, Udenfor frekvensområdet:**

Bit 10 = "0", hvis udgangsfrekvensen har nået værdien i parameter 201 *Udgangsfrekvens lav grænse* eller parameter 202 *Udgangsfrekvens høj grænse*. Bit 10 = "1" betyder, at udgangsfrekvensen er inden for de definerede grænser.

**Bit 11, Kører/kører ikke:**

Bit 11 = "0" betyder, at motoren ikke kører.  
Bit 11 = "1" betyder, at frekvensomformeren har et startsignal, eller at udgangsfrekvensen er større end 0 Hz.

**Bit 13, Spændingsadvarsel høj/lav:**

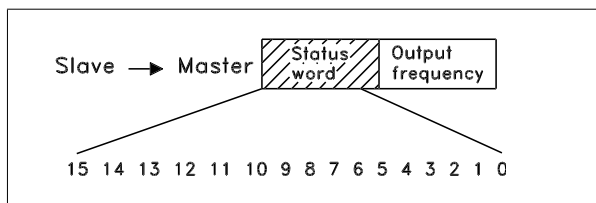
Bit 13 = "0" betyder, at der ingen spændingsadvarsler er.  
Bit 13 = "1" betyder, at DC-spændingen i frekvensomformerens mellemkreds er for lav eller for høj.

**Bit 14, Strømgrænse:**

Bit 14 = "0" betyder, at udgangsstrømmen er mindre end værdien i parameter 221 *Strømgrænse I<sub>GRÆ</sub>*  
Bit 14 = "1" betyder, at udgangsstrømmen er større end værdien i parameter 221 *Strømgrænse I<sub>GRÆ</sub>*, og at frekvensomformeren vil trippe efter en fast tid.

**Bit 15, Termisk advarsel:**

Bit 15 = "0" betyder, at der ikke er en termisk advarsel.  
Bit 15 = "1" betyder, at temperaturgrænsen er overskredet i enten motor, frekvensomformer eller fra en termistor, der er tilsluttet en digital indgang.

**4.7.8 Hurtig I/O FC-profil**

Hurtig *I/O FC-profil* kan bruges til at overvåge de digitale indgange blot ved at læse statusordet. Indgangsstatus i statusordet afspejler den faktiske indgangstilstand (Høj eller Lav) uanset den valgte digitale indgangsfunktion.

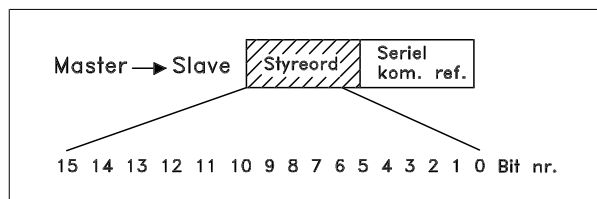
Responstiden fra indgangen skifter, til den er tilgængelig på Profibus, er ca. 10 ms.

**NB!**

Den/de hurtige *I/O-profil(er)* vil kun være tilgængelig(e) i frekvensomformere med Profibus.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Styring klar
01		Frekvensomformer klar
02	Friløbsstop	
03	Ingen trip	Trip
04	Anvendes ikke	
05	Digital indgang 27	0: Indgang LAV/ 1: Indgang HØJ
06		Triplås
07	Ingen advarsel	Advarsel
08	Hastighed ≠ ref.	Hastighed = ref.
09	Lokal betjening	Ser. kommunikation
10	Ude af frekvensområde	Frekvensgrænse OK
11		Motor OK
12	Digital indgang 18	0: Indgang LAV/ 1: Indgang HØJ
13	Digital indgang 19	0: Indgang LAV/ 1: Indgang HØJ
14	Digital indgang 29	0: Indgang LAV/ 1: Indgang HØJ
15	Digital indgang 33	0: Indgang LAV/ 1: Indgang HØJ

### 4.7.9 Styreord i henhold til Fieldbus-profil



For at vælge *Profdrive* i styreordet skal parameter 512 *Telegramprofil* indstilles til *Profdrive* [0].

Styreordet anvendes til at sende kommandoer fra en master (fx en pc) til en slave (frekvensomformer). MasterSlave.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	IKKE AKTIV 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Friløbsstop	
04	Kvikstop	
05	Fastfrys udgangsfrekv.	
06	Rampestop	Start
07		Nulstil
08		Bus jog 1
09		Bus jog 2
10	Dataene er ikke gyldige	Dataene er gyldige
11		Slow down
12		Catch-up
13	Valg Set-up (lsb)	
14	Valg Set-up (msb)	
15		Reversering

Bit 00-01-02, OFF1-2-3/ON1-2-3:

Bit 00-01-02 = "0" medfører rampestop, som anvender rampetiden i parameter 207/208 eller 209/210.

Hvis der er valgt *Relæ 123* i parameter 323 *Relæudgang*, vil udgangsrelæet aktiveres, når udgangsfrekvensen er 0 Hz.

Bit 00-01-02 = "1" medfører, at frekvensomformereren kan starte motoren, hvis de øvrige startbetingelser er opfyldt.

Bit 03, Friløbsstop:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

Bit 04, Hurtigt stop:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

Bit 05, Fastfrys udgangsfrekvens:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

Bit 06, Rampestop/start:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

Bit 07, Nulstil:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

Bit 08, Jog 1:

Bit 08 = "1" medfører, at udgangsfrekvensen bestemmes af parameter 09 *Bus jog 1*.

Bit 09, Jog 2:

Bit 09 = "1" medfører, at udgangsfrekvensen bestemmes af parameter 510 *Bus jog 2*.

Bit 10, Dataene er ikke gyldige/Dataene er gyldige:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

Bit 11, Slow-down:

Anvendes til at reducere hastighedsreferencen med værdien i parameter 219 *Catch up/slw dwn reference*.

Bit 11 = "0" medfører ingen ændring af referencen.

Bit 11 = "1" medfører at referencen reduceres.

Bit 12, Catch-up:

Anvendes til at øge hastighedsreferencen med værdien i parameter 219 *Catch up/slw dwn reference*.

Bit 12 = "0" medfører ingen ændring af referencen.

Bit 12 = "1" medfører, at referencen øges.

Hvis både *Slow-down* og *Catch-up* er aktiveret (Bit 11 og 12 = "1"), har *slow-down* højeste prioritet, dvs. at hastighedsreferencen reduceres.

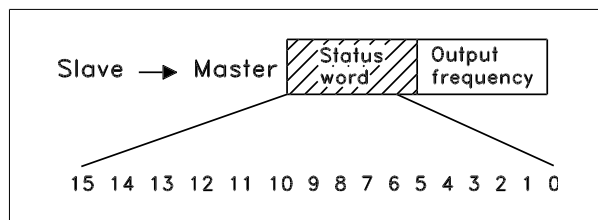
Bit 13/14, Valg af Setup:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

Bit 15 Reversering:

Se beskrivelse under Styreord iflg. FC-protokol.

#### 4.7.10 Statusord iflg. profidrive protokol



Statusordet anvendes til at informere masteren (fx en PC) om slavens (frekvensomformerens) tilstand. Slavemaster

4

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Styring klar
01		Frekvensomformer klar
02	Friløbsstop	
03	Ingen trip	Trip
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Start mulig	Start ikke mulig
07		Advarsel
08	Hastighed ref.	Hastighed = ref.
09	Lokal betjening	Ser. kommuni.
10	Ude af frekvensområde	Frekvensgrænse OK
11		Motor kører
12		
13		Spænding adv.
14		Strømgrænse
15		Termisk adv.

##### Bit 00, Styring ikke klar/klar:

Bit 00 = "0" betyder, at styreordets Bit 00, 01 eller 02 er "0" (OFF1, OFF2 eller OFF3), eller at frekvensomformeren ikke er klar til drift.

Bit 00 = "1" betyder, at frekvensomformeren er klar til drift.

##### Bit 01, Frekvensomformer klar:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 02, Friløbsstop:

Bit 02 = "0" betyder, at styreordets Bit 00, 02 eller 03 er "0" (OFF1, OFF3 eller Friløbsstop).

Bit 02 = "1" betyder, at styreordets Bit 00, 01, 02 og 03 er "1", og at frekvensomformeren ikke er trippet.

##### Bit 03, Ingen trip/trip:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 04, ON 2/OFF 2:

Bit 04 = "0" betyder, at styreordets Bit 01 = "1".

Bit 04 = "1" betyder, at styreordets Bit 01 = "0".

##### Bit 05, ON 3/OFF 3:

Bit 05 = "0" betyder, at styreordets Bit 02 = "1".

Bit 05 = "1" betyder, at styreordets Bit 02 = "0".

##### Bit 06, Start mulig/start ikke mulig:

Bit 06 = "1" efter reset af et trip, efter aktivering af OFF2 eller OFF3 og efter tilslutning af netspænding. *Start ikke mulig* nulstilles, idet styreordets Bit 00 sættes til "0", og Bit 01, 02 og 10 indstilles til "1".

##### Bit 07, Advarsel:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 08, Hastighed:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 09, Ingen advarsel/advarsel:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 10, Hastighed ref/hastighed = ref.:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 11, Kører/kører ikke:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 13, Spændingsadvarsel høj/lav:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

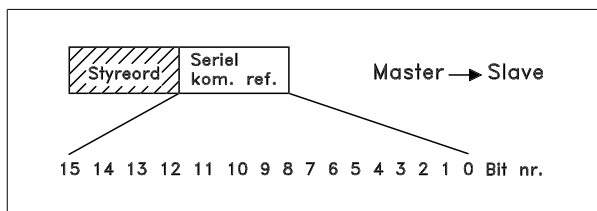
##### Bit 14, Strømgrænse:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

##### Bit 15, Termisk advarsel:

Se beskrivelse under *Statusord iflg. FC-protokol*.

### 4.7.11 Seriel kommunikationsreference



Den serielle kommunikationsreference overføres til frekvensomformereren som et 16-bit ord. Værdien overføres som hele tal 0 - ±32767 (±200 %). 16384 (4000 Hex) svarer til 100 %.

Den serielle kommunikationsreference har følgende format: 0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Par. 204 *Min. reference* - Par. 205 *Max. reference*).

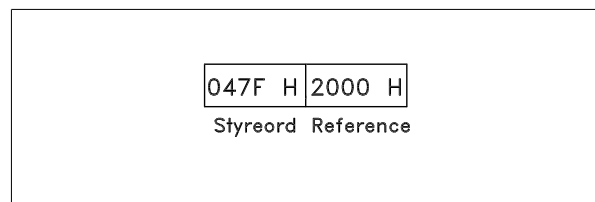
Det er muligt at ændre omdrejningsretningen via den serielle reference. Det sker ved at omregne den binære referenceværdi til 2. komplement. Se eksempel.

**Eksempel - Styreord og seriel kommunikationsref.:**

Frekvensomformereren skal modtage en startkommando, og referencen skal indstilles til 50 % (2000 Hex) af referenceområdet.

Styreord = 047F Hex ⇒ Startkommando.

Reference = 2000 Hex ⇒ 50 % reference.

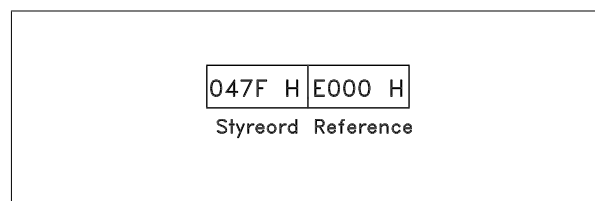


Frekvensomformereren skal modtage en startkommando, og referencen skal indstilles til -50 % (-2000 Hex) af referenceområdet. Referenceværdien konverteres først til 1. komplement, og dernæst adderes 1 binært for at få 2. komplement:

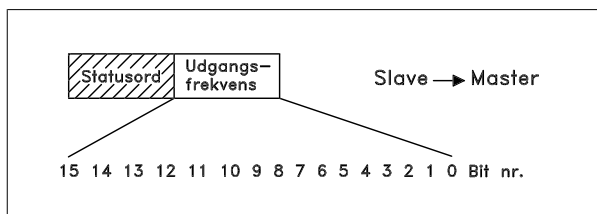
2000 Hex	0010 0000 0000 0000 0000
1. komplement	1101 1111 1111 1111 1111
	+ 1
2. komplement	1110 0000 0000 0000 0000

Styreord = 047F Hex ⇒ Startkommando.

Reference = E000 Hex ⇒ -50 % reference.



### 4.7.12 Aktuel udgangsfrekvens



Værdien af frekvensomformerens aktuelle udgangsfrekvens overføres som et 16-bit ord. Værdien overføres som hele tal 0 - ±32767 (±200 %). 16384 (4000 Hex) svarer til 100 %.

Udgangsfrekvens har følgende format:

0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Par. 201 *Udgangsfrek. lav grænse* - Par. 202 *Udgangsfrek. høj grænse*).

**Eksempel - Statusord og aktuel udgangsfrekvens:**

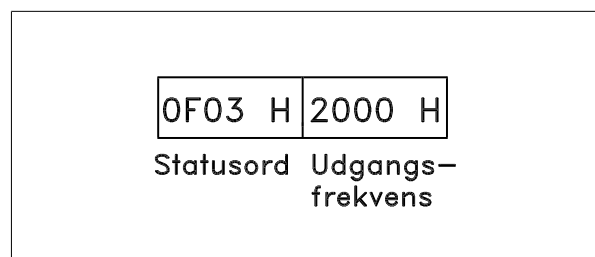
Masteren modtager en statusmeddelelse fra frekvensomformereren, om at den aktuelle udgangsfrekvens er 50 % af udgangsfrekvensområdet.

Par. 201 *Udgangsfrek. lav grænse* = 0 Hz

Par. 202 *Udgangsfrek. høj grænse* = 50 Hz

Statusord = 0F03 Hex.

Udgangsfrekvens = 2000 Hex ⇒ 50 % af frekvensområdet svarende til 25 Hz.





## 4.8 Parametergruppe 5-\*\* Seriel kommunikation

500	Adresse
<b>Værdi:</b>	
Parameter 500 Protokol = FC protokol [0]	
0 - 247	* 1
Parameter 500 Protokol = Metasys N2 [1]	
1 - 255	* 1
Parameter 500 Protokol = MODBUS RTU [3]	
1 - 247	* 1
<b>Funktion:</b>	

Det er i denne parameter muligt at tildele hver frekvensomformer en adresse i et serielt kommunikationsnet.

### Beskrivelse af valg:

Den enkelte frekvensomformer skal tildeles en unik adresse.

Hvis antallet af tilsluttede enheder (frekvensomformere + master) er større end 31, skal der anvendes en forstærker (repeater).

Parameter 500 *Adresse* kan ikke vælges via den serielle kommunikation, men skal indstilles via betjeningsenheden.

501	Baudrate
<b>Værdi:</b>	
300 Baud (300 baud)	[0]
600 Baud (600 Baud)	[1]
1200 Baud (1200 Baud)	[2]
2400 Baud (2400 Baud)	[3]
4800 Baud (4800 Baud)	[4]
* 9600 Baud (9600 Baud)	[5]
<b>Funktion:</b>	

I denne parameter programmeres den hastighed, hvormed data overføres via den serielle kommunikation. Baudrate defineres som antallet af bits, der overføres pr. sekund.

### Beskrivelse af valg:

Frekvensomformerens transmissionshastighed skal sættes til en værdi svarende til transmissionshastigheden for masteren.

Parameter 501 *Baudrate* kan ikke vælges via den serielle kommunikation, men skal indstilles via betjeningsenheden.

502	Friløbsstop
<b>Værdi:</b>	
Digital indgang (DIGITAL INDGANG)	[0]
Seriel port (SERIEL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
* Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]
<b>Funktion:</b>	

I parameter 502-508 kan man vælge at styre den regulerbare frekvensomformer via de digitale indgange og/eller via seriel kommunikation.

Vælges *Seriel kommunikation* [1], kan den pågældende kommando kun aktiveres, hvis der afgives en kommando via den serielle kommunikation. Ved *Logisk og* [2] skal funktionen tillige være aktiveret via en digital indgang.

### Beskrivelse af valg:

Nedenstående skema viser, hvornår motoren kører og er i friløb, når der er valgt hhv. *Digital indgang* [0], *Seriel port* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].



### NB!

Bemærk at *Friløbsstop* og Bit 03 i styreordet er aktivt ved logisk "0".

Digital indgang [0]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Friløb
0	1	Friløb
1	0	Motor kører
1	1	Motor kører

Seriel port [1]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Friløb
0	1	Motor kører
1	0	Friløb
1	1	Motor kører

Logisk og [2]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Friløb
0	1	Motor kører
1	0	Motor kører
1	1	Motor kører

Logisk eller [3]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Friløb
0	1	Friløb
1	0	Friløb
1	1	Motor kører

**503 Kvikstop****Værdi:**

digital indgang (DIGITAL INDGANG)	[0]
Seriell port (SERIELL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
* Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

**Funktion:**

Se funktionsbeskrivelse til parameter 502 *Friløbsstop*.

**Beskrivelse af valg:**

Nedenstående skema viser, hvornår motoren kører og er i kvikstop, når der er valgt hhv. *Digital indgang* [0], *Seriell kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

**NB!**

Bemærk at *Kvikstop inverteret* og Bit 04 i styreordet er aktivt ved logisk "0".

Digital indgang [0]		
Dig. indgang	Seriell port	Funktion
0	0	Hurtigt stop
0	1	Hurtigt stop
1	0	Motor kører
1	1	Motor kører

Seriell port [1]		
Dig. indgang	Seriell port	Funktion
0	0	Hurtigt stop
0	1	Motor kører
1	0	Kvikstop
1	1	Motor kører

Logisk og [2]		
Dig. indgang	Seriell port	Funktion
0	0	Hurtigt stop
0	1	Motor kører
1	0	Motor kører
1	1	Motor kører

Logisk eller [3]		
Dig. indgang	Seriell port	Funktion
0	0	Hurtigt stop
0	1	Hurtigt stop
1	0	Hurtigt stop
1	1	Motor kører

**504 DC bremse****Værdi:**

Digital indgang (digital indgang)	[0]
Seriell kommunikation (ser. kommunikation)	[1]
Logisk og (logisk og)	[2]
* Logisk eller (logisk eller)	[3]

**Funktion:**

Se funktionsbeskrivelse til parameter 502 *Friløbsstop*.

**Beskrivelse af valg:**

Nedenstående skema viser, hvornår motoren kører og DC bremser, når der er valgt hhv. *Digital indgang* [0], *Seriell kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

**NB!**

Bemærk at *DC-bremning inverteret* og Bit 02 i styreordet er aktivt ved logisk '0'.

Digital indgang [0]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	DC-bremse.
0	1	DC-bremse.
1	0	Motor kører
1	1	Motor kører

Seriell kommunikation [1]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	DC-bremse.
0	1	Motor kører
1	0	DC-bremse
1	1	Motor kører

Logisk og [2]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	DC-bremse.
0	1	Motor kører
1	0	Motor kører
1	1	Motor kører

Logisk eller [3]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	DC-bremse.
0	1	DC-bremse.
1	0	DC-bremse.
1	1	Motor kører

**505 Start****Værdi:**

digital indgang (DIGITAL INDGANG)	[0]
Seriell port (SERIELL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
* Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

**Funktion:**

Se funktionsbeskrivelse til parameter 502 *Friløbsstop*.

**Beskrivelse af valg:**

Nedenstående skema viser, hvornår motoren er stoppet, og hvornår frekvensomformereren har en startkommando, når der er valgt hhv. *Digital indgang* [0], *Seriell port* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

Digital indgang [0]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Start
1	1	Start

Seriel port [1]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Stop
0	1	Start
1	0	Stop
1	1	Start

Logisk og [2]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Stop
1	1	Start

Logisk eller [3]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Stop
0	1	Start
1	0	Start
1	1	Start

#### 506 Reversering

##### Værdi:

Digital indgang (DIGITAL INDGANG)	[0]
Seriel port (SERIEL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
* Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

##### Funktion:

Se funktionsbeskrivelse til parameter 502 *Friløbsstop*.

##### Beskrivelse af valg:

Nedenstående skema viser, hvornår motoren kører med uret og mod uret, når der er valgt hhv. *Digital indgang* [0], *Seriel port* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

Digital indgang [0]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Med uret
0	1	Med uret
1	0	Mod uret
1	1	Mod uret

Seriel port [1]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Med uret
0	1	Mod uret
1	0	Med uret
1	1	Mod uret

Logisk og [2]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Med uret
0	1	Med uret
1	0	Med uret
1	1	Mod uret

Logisk eller [3]		
Dig. indgang	Ser. kom.	Funktion
0	0	Med uret
0	1	Mod uret
1	0	Mod uret
1	1	Mod uret

#### 507 Valg af setup

##### Værdi:

Digital indgang (DIGITAL INDGANG)	[0]
Seriel kommunikation (SERIEL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
* Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

##### Funktion:

Se funktionsbeskrivelse til parameter 502 *Friløbsstop*.

##### Beskrivelse af valg:

Nedenstående skema viser, hvilket Setup (parameter 004 *Aktivt Setup*) der er valgt med hhv.: *Digital indgang* [0], *Seriel kommunikation* [1], *Logisk og* [2] eller *Logisk eller* [3].

Digital indgang [0]		
Setup msb	Setup lsb	Funktion
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

Seriel kommunikation [1]		
Setup msb	Setup lsb	Funktion
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

Logisk og [2]				
Bus Setup msb	Bus Setup lsb	Dig. Setup msb	Dig. Setup lsb	Setup nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Logisk eller [3]				
Bus Setup msb	Bus Setup lsb	Dig. Setup msb	Dig. Setup lsb	Setup nr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

**508 Valg af preset ref.****Værdi:**

Digital indgang (DIGITAL INDGANG)	[0]
Seriell kommunikation (SERIELL PORT)	[1]
Logisk og (LOGISK OG)	[2]
* Logisk eller (LOGISK ELLER)	[3]

**Funktion:**

Se funktionsbeskrivelse til parameter 502 *Friløbsstop*.

**Beskrivelse af valg:**

Preset referencer via seriell kommunikation er aktive når parameter 512 *Telegramprofil* er indstillet til *FC-protokol* [1].

**509 Bus jog 1 (BUS JOG 1)****510 Bus jog 2 (BUS JOG 2)****Værdi:**

0,0 - par. 202 *Udgangsfrekvens høj grænse* \* 10,0 Hz

**Funktion:**

Hvis der i parameter 512 *Telegramprofil* er valgt *Profidrive* [0], kan der via den serielle kommunikation vælges to faste hastigheder (Jog 1 eller Jog 2).

Funktionen er som i parameter 213 *Jog frekvens*.

**Beskrivelse af valg:**

Jog-frekvens  $f_{JOG}$  kan vælges mellem 0 Hz og  $f_{MAKS}$ .

**512 Telegramprofil****Værdi:**

Profidrive (Profidrive)	[0]
* FC-protokol (FC-protokol)	[1]
Hurtig I/O FC-profil (Hurtig I/O FC-profil)	[2]

**Funktion:**

Der kan vælges mellem tre forskellige styreordsprofiler.

**Beskrivelse af valg:**

Vælg den ønskede styreordsprofil.

Se *Serial port for FCD 300* for nærmere oplysninger om styreordsprofilerne.

**513 Bus tidsinterval****Værdi:**

1 - 99 sek. \* 1 sek.

**Funktion:**

I denne parameter indstilles den tid, der maksimalt forventes at gå mellem modtagelse af to på hinanden følgende telegrammer. Overskrides denne tid, formodes den serielle kommunikation at være ophørt, og ønsket reaktion indstilles i parameter 514 *Bus tidsintervalfunktion*.

**Beskrivelse af valg:**

Indstil den ønskede tid.

**514 Bustidsintervalfunktion****Værdi:**

* Ikke aktiv (ikke aktiv)	[0]
Fastfrys udgangsfrekvens (FASTFRYS UDG.-)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jogging (JOG)	[3]
Maks.hast. (MAKS. HASTIGHED)	[4]
Stop og trip (STOP OG TRIP)	[5]

**Funktion:**

I denne parameter vælger man ønsket reaktion for frekvensomformerens, når den indstillede tid i parameter 513 *Bus timeout tid* er overskredet. Hvis valg [1] til [5] bliver aktiveret, vil udgangsrelæet blive deaktiveret.

**Beskrivelse af valg:**

Frekvensomformerens udgangsfrekvens kan frys til den aktuelle værdi, stoppe motoren, frys til parameter 213 *Jog frekvens*, frys til para-

meter 202 *Udgangsfrekvens, høj grænse  $f_{\text{MAKS}}$*  eller stop og aktivere en udkobling.

#### 515-544 Dataudlæsning

##### Værdi:

Par. nr.	Beskrivelse	Displaytekst	Enhed
515	Res. reference	(REFERENCE %)	%
516	Res. reference [Enhed]	(REFERENCE [ENH.])	Hz, O/MIN.
517	Feedback [enhed]	(FEEDBACK [ENHED])	Par. 416
518	Frekvens	(FREKVENS)	Hz
519	frekvens x skala	(FREKVENS X SKAL)	Hz
520	Motorstrøm	(MOTORSTRØM)	Amp
521	Moment	(MOMENT)	%
522	Effekt [kW]	(EFFEKT (kW))	kW
523	Effekt [hk]	(EFFEKT (hk))	hk
524	Motorspænding	(MOTORSPÆNDING)	V
525	DC link-spænding	(DC LINK SPÆNDING)	V
526	Termisk belastning af motor	(TERM. BEL.MOTOR)	%
527	Termisk belastning af vekselretter	(TERM.BEL.INV)	%
528	Digital indgang	(DIG. INDGANG)	Bin
529	Kl. 53 analog indgang	(ANA. INDG. 53)	V
531	Kl. 60, analog indgang	(ANA. INDG. 60)	mA
532	Kl. 33 pulsindgang	(PULSINDGANG 33)	Hz
533	Ekstern reference	(EKST. REF. %)	%
534	Statusord, Hex	(STATUSORD)	Hex
537	Invertertemperatur	(INVERTER TEMP.)	°C
538	Alarmord	(ALARMORD)	Hex
539	Styreord	(STYREORD)	Hex
540	Advarselsord	(ADVARSELSORD)	Hex
541	Udvidet statusord	(UDV. STATUSORD)	Hex
544	Pulstæller	(PULS TÆLLER)	
545	Kl. 29 pulsindgang	(PULSINDGANG 29)	Hz

#### Funktion:

Disse parametre kan udlæses via den serielle kommunikationsport samt via LCP-displayet. Se også parameter 009-012 *Display udlæsning*.



#### NB!

Parametrene 515-541 kan kun udlæses via den serielle kommunikationsport.

#### Beskrivelse af valg:

*Reference %, parameter 515:*

Angiver den resulterende reference som en procentdel i området fra Minimumreference, Ref<sub>MIN</sub> til Maksimumreference Ref<sub>MAX</sub>. Se også *Referen-  
cehåndtering*.

*Resulterende reference [enhed], parameter 516:*

Angiver den resulterende reference i Hz i Åben sløjfe (parameter 100). I Lukket sløjfe vælges referenceenheden i parameter 416 *Ref/feedb. en-  
hed*.

*Feedback [enhed], parameter 517:*

Angiver den resulterende feedbackværdi med den enhed/skalering, som er valgt i parameter 414, 415 og 416. Se evt. feedbackhåndtering.

*Frekvens [Hz], parameter 518:*

Angiver udgangsfrekvensen fra frekvensomformereren.

*Frekvens x skalering [-], parameter 519:*

svarer til den aktuelle udgangsfrekvens  $f_M$  ganget med den angivne faktor i parameter 008 *Displayskalering af udgangsfrekvens*.

*Motorstrøm [A], parameter 520:*

Angiver motorens fasestrøm målt som en effektivværdi.

*Moment [Nm], parameter 521:*

Angiver motorens aktuelle belastning i forhold til motorens nominelle moment.

*Effekt [kW], parameter 522:*

Angiver den aktuelle effekt, som motoren optager i kW.

*Effekt [hk], parameter 523:*

Angiver den aktuelle effekt, som motoren optager i hk.

*Motorspænding, parameter 524:*

Angiver den spænding, som tilføres motoren.

*DC link spænding, parameter 525:*

Angiver mellemkredsspændingen i frekvensomformereren.

*Term. bel. motor [%], parameter 526:*

Angiver den beregnede/estimerede termiske belastning af motoren. 100 % er udkoblingsgrænsen. Se også parameter 128 *Term. mot.beskyt*.

*Term. belast. INV [%], parameter 527:*

Angiver den beregnede/estimerede termiske belastning af frekvensom-  
formereren. 100 % er udkoblingsgrænsen.

*Dig. indgang, parameter 528:*

Angiver signalstatus fra de 5 digitale indgange (18, 19, 27, 29 og 33). Indgang 18 svarer til bitten længst til venstre. "0" = intet signal, "1" = signal tilsluttet.

*Klemme 53 ana. indg. [V], parameter 529:*

Angiver spændingsværdien for signalet på klemme 53.

*Klemme 60 ana. indg. [mA], parameter 531:*

Angiver den aktuelle værdi for signalet på klemme 60.

*Pulse input 33[Hz], parameter 532:*

Angiver en pulsfrekvens i Hz på klemme 33.

*Ekst. ref., parameter 533:*

Angiver summen af eksterne referencer som en procentdel (sum af ana-  
log/puls-/seriel kommunikation) i området fra Minimum-reference,  
Ref<sub>MIN</sub> til Maksimum-reference, Ref<sub>MAX</sub>.

*Statusord, parameter 534:*

Angiver det aktuelle statusord for frekvensomformereren i Hex. Se Serial  
kommunikation for VLT 2800.

*Inverter temp., parameter 537:*

Angiver den aktuelle invertertemperatur på frekvensomformerens. Udkoblingsgrænsen er 90-100 °C, indkobling igen ved 70 ± 5 °C.

*Alarjord, parameter 538:*

Angiver i Hex-kode, hvilken alarm der er på frekvensomformerens. Se *Advarselsord, udvidet statusord og alarjord*.

*Styreord, parameter 539:*

Angiver det aktuelle styreord for frekvensomformerens i Hex. Se *Seriell kommunikation for FCD 300*.

*Advarselsord, parameter 540:*

Angiver, om der er en advarsel på frekvensomformerens i Hex. Se *Advarselsord, udvidet statusord og alarjord*.

*Udvid. statusord, parameter 541:*

Angiver, om der er en advarsel på frekvensomformerens i Hex-kode. Se *Advarselsord, udvidet statusord og alarjord*.

*Puls tæller, parameter 544:*

Denne parameter kan udlæses via LCP-displayet (009-012). Når der køres med tællerstop, bruges denne parameter, med eller uden reset, til at udlæse det antal pulse, apparatet har registreret. Den højeste frekvens er 67,6 kHz, mens den laveste er 5 Hz. Tælleren nulstilles efter ny start på tællerstop.

*Pulse input 29[Hz], parameter 545:*

Angiver en pulsfrekvens i Hz på klemme 29.

#### 561 Protokol

##### Værdi:

* FC-protokol (FC PROTOKOL)	[0]
Metasys N2 (METASYS N2)	[1]
Modbus RTU	[3]

##### Funktion:

Der kan vælges mellem tre forskellige protokoller.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg den ønskede styreordsprotokol.

Yderligere oplysninger om anvendelse af Metasys N2-protokollen: se MG91CX. Modbus RTU: se MG10SX.

#### 570 Modbus paritets- og meddelelsesramme

##### Værdi:

(EVEN/1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
* (NO PARITY/ 1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

##### Funktion:

Denne parameter konfigurerer frekvensomformerens Modbus RTU-interface til at kommunikere korrekt med master-styreenheden. Pariteten (LIGE, ULIGE eller INGEN PARITET) skal indstilles, så den svarer til indstillingen for master-styreenheden.

##### Beskrivelse af valg:

Vælg den paritet, der svarer til indstillingen for Modbus master-styreenheden. Lige eller ulige paritet anvendes somme tider til at gøre det muligt at kontrollere et overført ord for fejl. Da Modbus RTU anvender den mere effektive metode CRC (Cyclic Redundancy Check) til fejlkontrol, anvendes paritetskontrol kun sjældent i Modbus RTU-netværk.

#### 571 Modbus tidsafbrydelse af kommunikation

##### Værdi:

10 ms - 2000 ms \* 100 ms

##### Funktion:

Denne parameter bestemmer det maksimale tidsrum, hvorunder frekvensomformerens Modbus RTU venter på tegn, der sendes af master-styreenheden. Når dette tidsrum udløber, går frekvensomformerens Modbus RTU-interface ud fra, at hele meddelelsen er modtaget.

##### Beskrivelse af valg:

Generelt er værdien på 100 ms tilstrækkeligt for Modbus RTU-netværk, men visse Modbus RTU-netværk kan arbejde med en tidsafbrydelsesværdi på kun 35 ms.

Hvis der vælges en for kort værdi, risikerer frekvensomformerens Modbus RTU-interface at gå glip af en del af meddelelsen. Da CRC-kontrollen efterfølgende ikke vil være korrekt, vil frekvensomformerens ignorere meddelelsen. De resulterende returneringer af meddelelser vil gøre kommunikationen i netværket langsommere.

Hvis der vælges en for lang værdi, venter frekvensomformerens længere end nødvendigt for at bestemme, om meddelelsen er afsluttet. Dette vil forsinke frekvensomformerens reaktion på meddelelsen og muligvis få master-styreenheden til at tidsafbryde. De resulterende returneringer af meddelelser vil gøre kommunikationen i netværket langsommere.

## 4.9 Parametergruppe 6-\*\* Tekniske funktioner

600-605 Driftsdata				
Værdi:				
Par.-nr.	Beskrivelse	Displaytekst	Enhed	område
600	Driftstimer	(DRIFTSTIMER)	Timer	0-130.000,0
601	Kørte timer	(KØRTE TIMER)	Timer	0-130.000,0
602	kWh-tæller	(kWh TÆLLER)	kWh	Afhænger af apparatet
603	Antal indkoblinger	(ANTAL INDKOBL.)	Antal gange	0-9999
604	Antal overtemperaturer	(ANTAL OVEROPHED)	Antal gange	0-9999
605	Antal overspændinger	(ANTAL OVERSPÆND.)	Antal gange	0-9999

### Funktion:

Disse parametre kan udlæses via den serielle kommunikationsport samt via LCP-betjeningsenheden.

### Beskrivelse af valg:

*Parameter 600, Driftstimer:*

Angiver antal timer, frekvensomformereren har været i drift. Værdien gemmes hver time og ved netafbrydelse. Værdien kan ikke nulstilles.

*Parameter 601, Kørte timer:*

Angiver antal timer, motoren har været i drift siden reset i parameter 619 *Reset af kø. tim.* tæller. Værdien gemmes hver time og ved netafbrydelse.

*Parameter 602, kWh tæller:*

Angiver frekvensomformerens leverede udgangsenergi i kWh. Beregningen er baseret på en midling af kW over en time. Værdien kan nulstilles med parameter 618 *Reset kWh tæller.*

Område: 0 - afhænger af apparat.

*Parameter 603, Antal indkobl.:*

Angiver antal indkoblinger af forsyningsspændingen, der har været foretaget på frekvensomformereren.

*Parameter 604, Antal overophed.:*

Angiver antal overtemperaturfejler, der har været registreret på frekvensomformerens køleplade.

*Parameter 605, Antal overspænd.:*

Angiver antal overspændinger af mellemkredsspændingen, der har været på frekvensomformereren. Der bliver kun talt op, når Alarm 7 *Overspænding* er aktiv.



### NB!

Parameter 615-617 *Fejllogbog* kan ikke udlæses via indbygget betjeningsenhed.

### 615 Fejllogbog: Fejlkode

#### Værdi:

[Index 1 - 10] Fejlkode: 0 - 99

#### Funktion:

I denne parameter er det muligt at se årsagen til, at et trip (udkobling af frekvensomformer) opstår. Der angives 10 [1-10] log-værdier.

Laveste log-nummer [1] indeholder nyeste/seneste gemte dataværdi. Højeste log-nummer [10] indeholder ældste dataværdi. Hvis der opstår et trip, er det muligt at se årsagen, tiden og en evt. værdi på udgangsstrøm eller udgangsspænding.

### Beskrivelse af valg:

Angives som en fejlkode, hvor nummeret refererer til en tabel. Se tabellen i *Advarsler/alarm meddelelser.*

### 616 Fejllogbog: Tid

#### Værdi:

[Index 1 - 10] Timer: 0 - 130.000,0

#### Funktion:

I denne parameter er det muligt at få vist det samlede antal driftstimer i forbindelse med de seneste 10 trip.

Der angives 10 [1-10] log-værdier. Laveste log-nummer [1] indeholder nyeste/sidst gemte dataværdi, højeste log-nummer [10] indeholder ældste dataværdi.

### Beskrivelse af valg:

Udlæses som én værdi.

### 617 Fejllogbog: Værdi

#### Værdi:

[Index 1 - 10] Værdi: 0 - 9999

#### Funktion:

I denne parameter er det muligt at se, ved hvilken værdi et trip er sket. Enheden på værdien afhænger af, hvilken alarm der er aktiv i parameter 615 *Fejllogbog: Fejlkode*.

### Beskrivelse af valg:

Udlæses som en værdi.

### 618 Reset af kWh tæller

#### Værdi:

- \* Ingen reset (ingen reset) [0]
- Reset (reset) [1]

#### Funktion:

Nulstilling af parameter 602 *kWh tæller*.

### Beskrivelse af valg:

Hvis der er valgt *Reset* [1], og der trykkes på [OK]-tasten, nulstilles frekvensomformerens kWh tæller. Denne parameter kan ikke vælges via den serielle kommunikation.



### NB!

Når [OK]-tasten er aktiveret, er nulstillingen udført.

**619    Reset af kørte timer tæller****Værdi:**

- \* Ingen reset (ingen reset) [0]
- Reset (reset) [1]

**Funktion:**

Nulstilling af parameter 601 *Kørte timer*.

**Beskrivelse af valg:**

Hvis der er valgt *Reset* [1], og der trykkes på [OK]-tasten, nulstilles frekvensomformerens parameter 601 *Kørte timer*. Denne parameter kan ikke vælges via den serielle kommunikation.

**NB!**

Når [OK]-tasten er aktiveret, er nulstillingen udført.

**620    Driftstilstand****Værdi:**

- \* Normal drift (NORMAL DRIFT) [0]
- Styrekorttest (STYREKORTTEST) [2]
- Initialisering (INITIALISERING) [3]

**Funktion:**

Denne parameter kan, ud over den normale funktion, anvendes til test af styrekort.

Desuden er der mulighed for at lave en initialisering til fabriksindstilling af alle parametre i alle Setups, undtagen parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Driftsdata* og 615-617 *F.log*.

**Beskrivelse af valg:**

Normal funktion [0] anvendes ved normal drift af motoren.

Styrekorttest [2] vælges, hvis der ønskes kontrol af styrekortets analoge/digitale indgange, analoge/digitale udgange, relæudgange samt 10 V og 24 V spændingerne.

Testen udføres således:

18 - 19 - 27 - 29 - 33 - 46 tilsluttes.

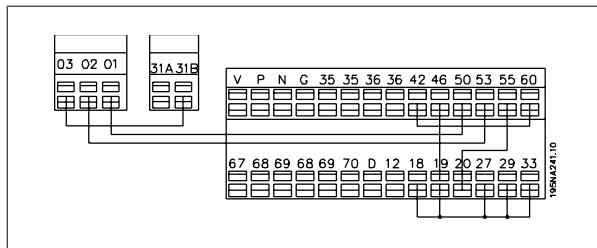
20 - 55 tilsluttes.

42 - 60 tilsluttes.

01 - 50 tilsluttes.

02 - 53 tilsluttes.

03 - 31B tilsluttes.



Benyt følgende procedure til styrekorttesten:

1. Vælg styrekorttest.
2. Afbryd netspændingen, og afvent, at lyset i displayet forsvinder.
3. Montér iht. tegning og beskrivelse.
4. Tilslut netspændingen.
5. Frekvensomformereren foretager automatisk test af styrekortet.

Hvis indikatorlamperne blinker en kode (4 indikatorlamper), har styrekortet fejlet (se afsnittet *Interne fejl* for at få flere oplysninger). Skift styrekort for at få frekvensomformereren i drift.

Hvis frekvensomformereren kommer i normal/displaytilstand, er testen OK. Fjern testkonnektoren, hvorefter frekvensomformereren er klar til drift. Parameter 620 *Driftstilstand* indstilles automatisk til *Normal drift* [0].

*Initialisering* [3] vælges, hvis der ønskes fabriksindstilling af apparatet.

Procedure for initialisering:

1. Vælg *Initialisering* [3].
2. Afbryd netspændingen, og afvent, at lyset i displayet forsvinder.
3. Tilslut netspændingen.
4. Der foretages en initialisering af alle parametre i alle Setups, undtagen parameter 500 *Adresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Driftsdata* og 615-617 *Fejlløgnbog*.

**621-642 Apparatinfo****Værdi:**

Par. nr.	Beskrivelse	Displaytekst
621	Apparattype	(APPARATTYPE)
624	Softwareversion	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP-identifikationsnr.	(LCP-VERSION)
626	Databaseidentifikationsnr.	(DATABASEVERSION)
627	Effektdelsversion	(EFFEKTDELVERSION)
628	Applikationsoptionstype	(APP. OPTION)
630	Kommunikationsoptionstype	(KOM. OPTION)
632	BMC-softwareidentifikation	(BMC-SOFTWARE-ID)
634	Enhedsidentifikation til kommunikation	(KOMMUNIKATION-ID)
635	Software del-nr.	(SOFTWARE DEL-NR)
640	Softwareversion	(SOFTWARE VERSION)
641	BMC-softwareidentifikation	(BMC2-SOFTWARE)
642	Effektortidentifikation	(EFFEKTORT-ID)

**Funktion:**

Apparatets hoveddata kan udlæses fra parameter 621 til 635 *Typeskilt* ved hjælp af LCP-betjeningsenheden eller den serielle kommunikation. Parameter 640 - 642 kan endvidere ses på enhedens indbyggede display.

**Beskrivelse af valg:**

*Parameter 621 Typeskilt: Apparattype:*

Angiver apparatstørrelse og netspænding.

Eksempel: FCD 311 380-480 V.

*Parameter 624 Typeskilt: Softwareversionsnr.*

Angiver apparatets aktuelle softwareversionsnummer.

Eksempel: V 1,00

*Parameter 625 Typeskilt: LCP identifikations-nummer:*

Angiver identifikationsnummeret for apparatets LCP.

Eksempel: ID 1.42 2 kB

*Parameter 626 Typeskilt: Databaseidentifikationsnummer:*

Angiver identifikationsnummeret på softwarens database.

Eksempel: ID 1.14.

*Parameter 627 Typeskilt: Effektdelversion:*

Angiver identifikationsnummeret på apparatets effektdel.

Eksempel: ID 1.15.

*Parameter 628 Typeskilt: Applikationsoptionstype:*

Her vises, hvilken type applikationsoptioner, der er monteret i frekvensomformereren.

*Parameter 630 Typeskilt: Kommunikationsoptionstype:*

Her vises, hvilken kommunikationsoptionstype der er monteret i frekvensomformereren.



*Parameter 632 Typeskilt: BMC-softwareidentifikation:*

Her vises identifikationsnummeret på BMC-softwaren.

*Parameter 634 Typeskilt: Enhedsidentifikation til kommunikation:*

Her ses identifikationsnummeret til kommunikation.

*Parameter 635 Typeskilt: Softwaredelnr.:*

Her vises softwarens delnummer.

*Parameter 640 Typeskilt: Softwareversion:*

Angiver apparatets aktuelle softwareversionsnummer. Eksempel: 1,00

*Parameter 641 Typeskilt: BMC-softwareidentifikation:*

Her vises identifikationsnummeret på BMC-softwaren.

*Parameter 642 Typeskilt: Effektkortidentifikation:*

Angiver identifikationsnummeret på apparatets effektdel. Eksempel: 1.15

4

#### 678 Styrekort

##### Værdi:

Standardversion (STANDARDVERSION)	[1]
Profibus 3 Mbaud-version (PROFIBUS 3 MB-VER.)	[2]
Profibus 12 Mbaud-version (PROFIBUS 12 MB-VER.)	[3]

##### Funktion:

Denne parameter muliggør konfiguration af Profibus Styrekort. Standardværdien afhænger af den producerede enhed, hvilket svarer til den højst mulige værdi. Dette betyder, at et styrekort kun kan nedjusteres til en version med lavere funktionsdygtighed.

## 5 Alt om FCD 300

### 5.1 Bremsmodstand

#### 5.1.1 Dynamisk bremsning

Med FCD 300 kan den dynamiske bremseevne i en applikation forbedres på to måder: enten ved hjælp af bremsmodstande eller AC-bremsning.

Danfoss tilbyder et komplet sortiment af bremsmodstande til alle FCD 300-frekvensomformere.

Det er *bremsmodstandens* opgave at belaste mellemkredsen under en bremsning, således at bremseeffekten kan afsættes i bremsmodstanden.

Uden en bremsmodstand vil frekvensomformerens mellemkredsspænding stige, indtil den kobles ud af sikkerhedsgrunde. Fordelen ved at bruge en bremsmodstand er, at man hurtigt kan bremse med tungt læs, f.eks. på en transportør.

Danfoss har valgt en løsning, hvor bremsmodstanden ikke er integreret i frekvensomformereren. Dette giver brugeren følgende fordele:

- Modstandens cyklostid kan vælges efter behov.
- Den varme, der udvikles under bremsning, kan ledes uden for panelskabet, hvor energien evt. kan udnyttes.
- Ingen overophedning af de elektroniske komponenter, selvom bremsmodstanden overbelastes.

Der kan monteres en indvendig bremsmodstand på den lille bremsdriftscyklus.

*AC-bremsning* er en indbygget funktion, som anvendes til applikationer, hvor der er behov for en begrænset, dynamisk bremsning. AC-bremsningsfunktionen gør det muligt at afsætte bremseeffekten i motoren i stedet for i en bremsmodstand. Funktionen er beregnet til applikationer, hvor det krævede bremsemoment er under 50 % af det nominelle moment. AC-bremsning vælges i par. 400 *Bremfunktion*.



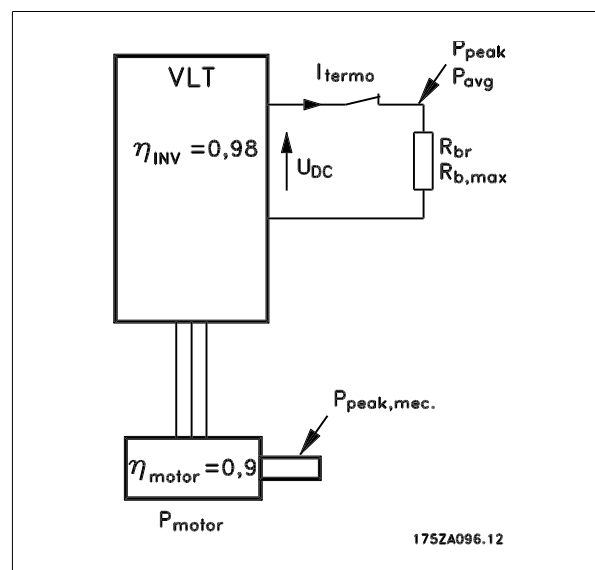
#### NB!

AC-bremsen kan ikke anvendes, hvis det krævede bremsemoment overstiger 50 % af det nominelle bremsemoment. I disse tilfælde skal en bremsmodstand anvendes.

#### 5.1.2 Bremsopstilling

Figuren viser en bremsopstilling med en frekvensomformer.

I de følgende afsnit er der brugt udtryk og forkortelser omkring en bremsopstilling, som kan ses i figuren.



### 5.1.3 Beregning af bremsemodstand

For at sikre, at frekvensomformereren ikke udkobler af sikkerhedsgrunde, når motoren bremser, skal modstandsværdien vælges ud fra spidsbremseeffekten og mellemkredsspændingen:

$$B_{br} = \frac{U_{DC}^2}{P_{spids}} [\Omega]$$

Det fremgår, at bremsemodstanden afhænger af mellemkredsspændingen (UDC).

Ved frekvensomformere, der har en netspænding på 3 x 380 - 480 volt, bliver bremsen aktiv ved 770 volt (UDC).

Der kan også vælges at bruge Danfoss anbefalede bremsemodstand ( $R_{REC}$ ). Dette garanterer, at frekvensomformereren kan bremse med højeste bremsemoment ( $M_{BR}$ ). Den anbefalede bremsemodstand fremgår af bestillingstabellen for bremsemodstande.

$R_{REC}$  beregnes som:

$$B_{rec} = \frac{U_{DC}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{br} (\%) \times \eta_{motor} \times \eta_{inv}} [\Omega]$$



**NB!**

Husk at kontrollere, om bremsemodstanden kan klare en spænding på 850 volt, hvis der ikke bruges Danfoss-bremsemodstande.

$\eta_{motor}$  er typisk 0,90, og  $\eta_{INV}$  er typisk 0,98. For 400 Volt kan  $R_{REC}$  ved 160 % bremsemoment skrives som:

$$400 \text{ volt} \quad B_{rec} = \frac{420139}{P_{motor}} [\Omega]$$

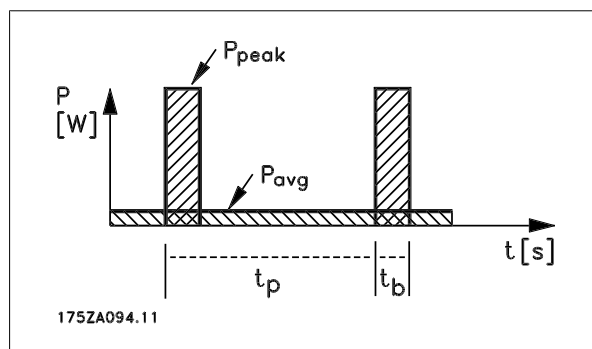


**NB!**

Ohmværdien for den valgte minimumsbremsemodstand må kun være 10 % lavere end Danfoss' anbefalinger. Hvis der vælges en mindre bremsemodstand, er der risiko for overstrøm, som kan ødelægge apparatet.

### 5.1.4 Beregning af bremseeffekt

Ved beregning af bremseeffekt skal man sikre sig, at middel- og spids-effekt kan afsættes i bremsemodstanden. Midleffekten bliver bestemt af processens periodetid, dvs. i hvor lang tid man bremser i forhold til processens periodetid. Spidseffekten bliver bestemt af bremsemomentet, dvs. at bremsemodstanden under en bremsning skal kunne afsætte den tilførte energi. Figuren viser forholdet mellem midleffekt og spidseffekt.



### 5.1.5 Beregning af bremsemodstandens spidseffekt

$P_{SPIDS, MEK}$  er spidseffekten, som motoren bremser med på motorakslen. Den beregnes som:

$$P_{SPIDS, MEK} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%)}{100} [W]$$

$P_{Spids}$  er betegnelsen for bremseeffekten, der bliver afgivet til bremsemodstanden, når motoren bremser ned.  $P_{Spids}$  er lavere end  $P_{SPIDS, MEK}$ , da effekten reduceres af motorens og frekvensomformerens virkningsgrad. Spidseffekten beregnes som:

$$P_{SPIDS} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%) \times \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}}{100} [W]$$

Hvis Danfoss' anbefalede bremsemodstand ( $R_{ANB}$ ) vælges, er der sikkerhed for, at bremsemodstanden kan generere et bremsemoment på 160 % på motorakslen.

### 5.1.6 Beregning af bremsemodstandens middeleffekt

Middeleffekten bliver bestemt af processens periodetid, dvs. i hvor lang tid man bremser i forhold til processens periodetid.

Driftscyklus for bremsningen beregnes sådan:

$$Belastning - cyklus = \frac{T_b \times 100}{T_p} [\%]$$

$T_p$  = Gennemløbstiden i sekunder.

$T_b$  = Bremsetiden i sekunder.

Danfoss sælger bremsemodstande med varierende driftscyklus op til 40 %. Ved eksempelvis 10 % driftscyklus kan bremsemodstande optage  $P_{spids}$  i 10 % af procesperioden. De resterende 90 % af periodetiden bruges til afledning af overskudsvarme.

Middeleffekten med 10 % driftscyklus kan beregnes som:

$$P_{avg} = P_{spids} \times 10\% [W]$$

Middeleffekten med 40 % driftscyklus kan beregnes som:

$$P_{avg} = P_{spids} \times 40\% [W]$$

Beregningerne gælder for periodisk bremsning med periodetider på op til 120 sekunder.



**NB!**

Periodetider på mere end 120 sek. kan få modstanden til at overophedes.

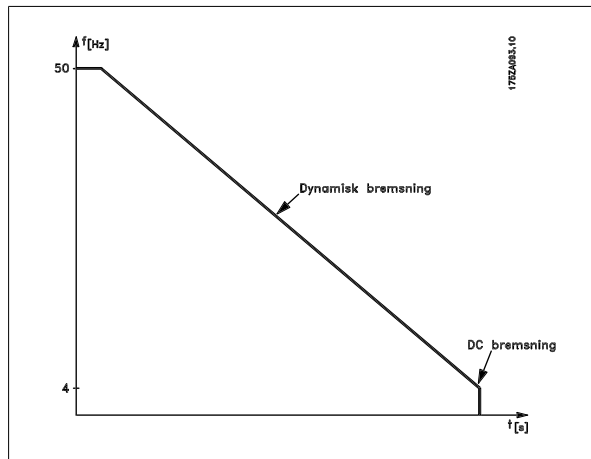
### 5.1.7 Kontinuerlig bremsning

Til kontinuerlig bremsning skal man vælge en bremsemodstand, hvor den konstante bremseeffekt ikke overskrider bremsemodstandens middeleffekt  $P_{GEN}$ .

Kontakt din Danfoss-leverandør for at få yderligere oplysninger.

### 5.1.8 Optimal bremsning med bremsemodstand

Dynamisk bremsning er hensigtsmæssig fra maksimal hastighed ned til en bestemt frekvens. Under denne frekvens skal der påføres DC-bremsning efter behov. Dette gøres mest effektivt ved en kombination af dynamisk bremsning og DC-bremsning. Se illustrationen.



5

**NB!**

Ved skift fra dynamisk bremsning til DC-bremsning forekommer der en kort periode (2-6 millisekunder) med meget lavt bremsemoment.

Sådan beregnes den optimale indkoblingsfrekvens for DC-bremsen:

$$\text{Slip } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 [\%]$$

$$\text{Synkron hastighed } n_0 = \frac{f \times 60}{p} [1 / \text{min}]$$

f = frekvens

p = antal polpar

$n_n$  = rotorens omdrejningstal

$$\text{DC - bremse ind- in frekvens} = 2 \times \frac{S \times f}{100} [\text{Hz}]$$

### 5.1.9 Bremsekabel

Maks. længde [m]: 10 m

Tilslutningskablet til bremsemodstanden skal være skærmet. Skærmen forbindes til den ledende bagplade ved frekvensomformereren og til bremsemodstandens metalkabinet med kabelbøjler.

**NB!**

Hvis der ikke bruges Danfoss-bremsemodstande, skal det sikres, at induktansen for bremsemodstanden er lav.

### 5.1.10 Sikkerhedsfunktioner forbundet med montering

Ved montering af en bremsemodstand bør man sikre sig bedst muligt for at undgå en evt. overspænding, idet brandfare kan opstå på grund af varmeudvikling fra bremsemodstanden.



**NB!**

Bremsemodstanden skal monteres på ikke brændbart materiale.

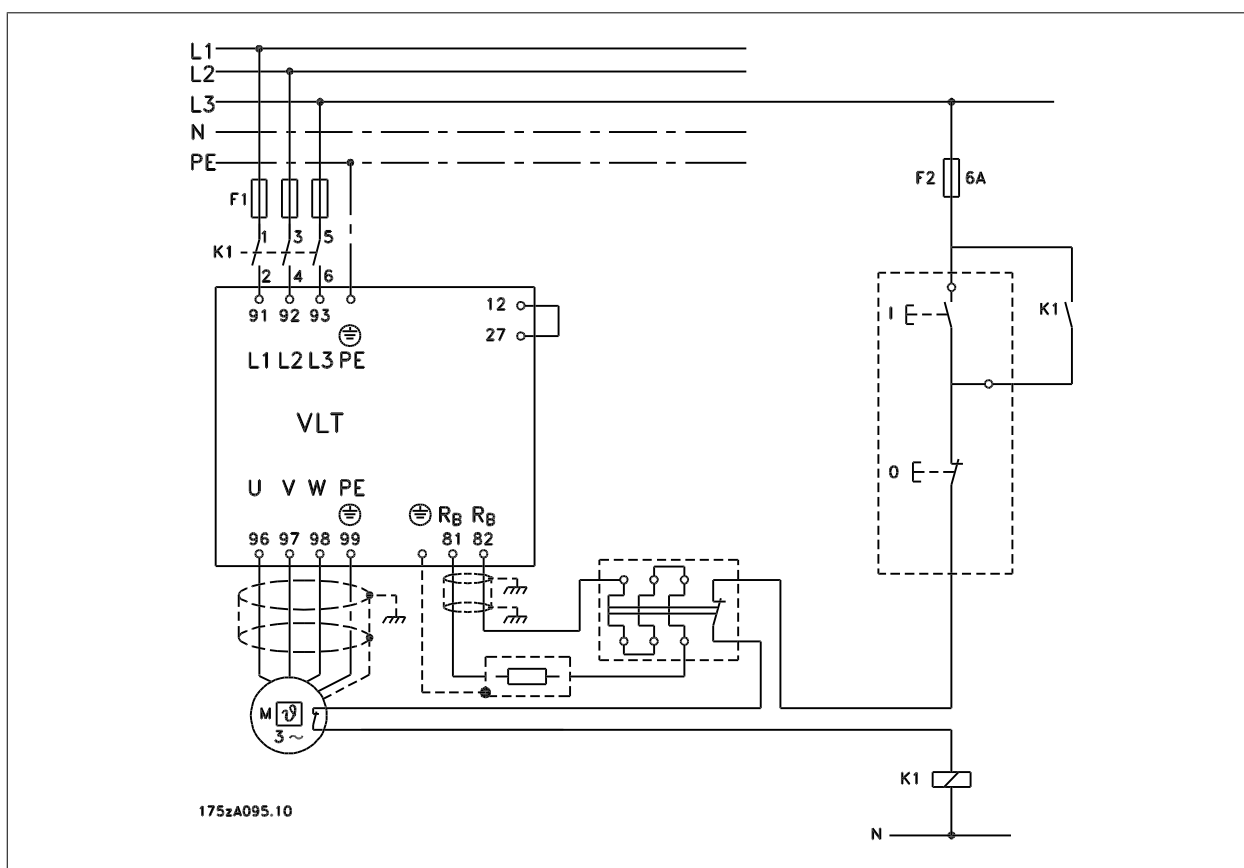
For at beskytte installationen er der monteret et termorelæ som afbryder for frekvensomformereren, hvis bremsestrømmen bliver for stor. Danfoss' 40 % bremsemodstande indeholder en KLIXON-afbryder. Flat pack-modstandene er selvbeskyttende.

Beregning af bremsestrømsindstillingen på termorelæet gøres som følgende:

$$I_{TERMO} = \sqrt{\frac{P_{AVG}}{R_{BR}}}$$

$R_{BR}$  er den til enhver tid aktuelle værdi for bremsemodstanden.

Tegningen viser en installation med et termorelæ.



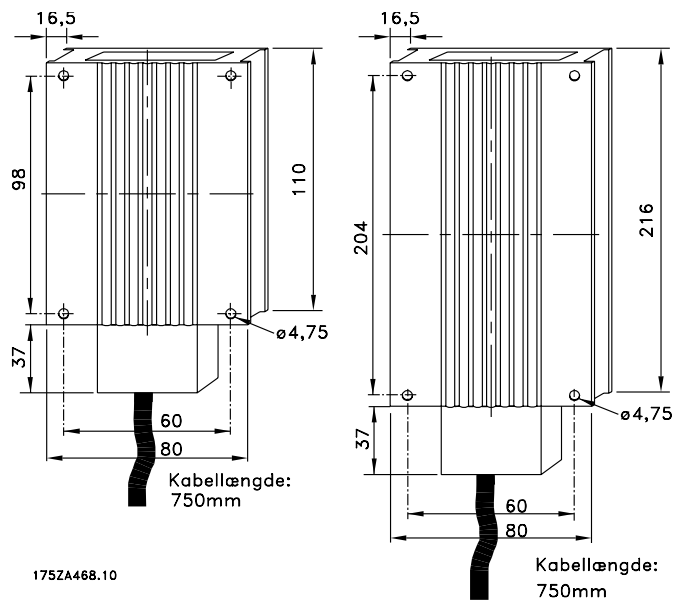
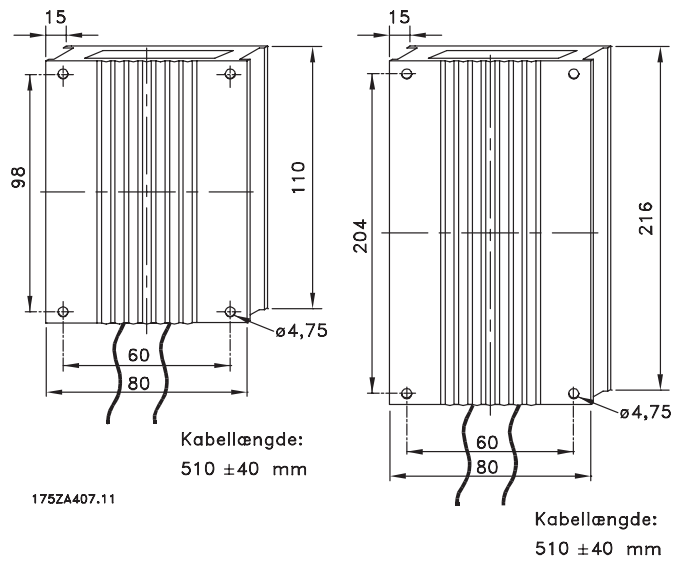
### 5.1.11 Intern bremsemodstand

Der tilbydes interne bremsemodstande til lejlighedsvis bremsning eller bremsning med lav driftscyklus. (Se *Tilbehør til FCD 300*).

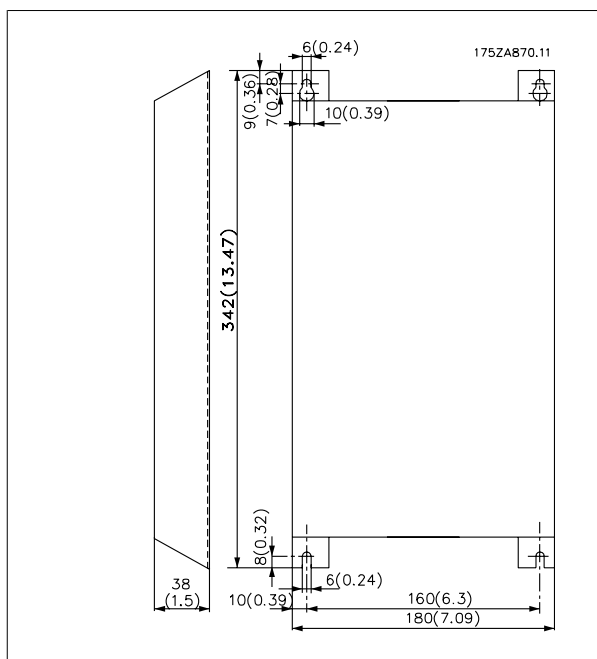
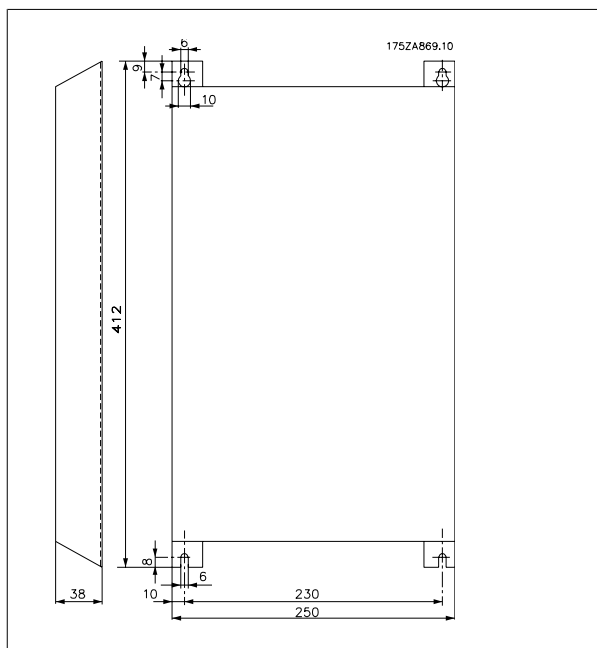
## 5.1.12 Mekaniske dimensioner på Flatpack-bremsemodstande

100 W, 200 W

5



### 5.1.13 Mål på monteringskonsol





## 5.2 Særlige forhold

### 5.2.1 Galvanisk adskillelse (PELV)

PELV (Protective Extra Low Voltage) adskillelsen opnås ved at indlægge galvaniske adskillelser imellem styrekredsløb og kredsløb, der er i forbindelse med netpotentialet. Disse adskillelser er udført således, at de opfylder kravene til forstærket isolation ved at have de nødvendige krybe- og luftafstande. Kravene er beskrevet i standarden EN 50 178. Det er samtidigt et krav, at installationen er udført som beskrevet i lokale/nationale bestemmelser for PELV.

Alle styreklemmer, klemmer til seriel kommunikation og relæklemmer er sikkert adskilt fra netpotentialet, dvs. overholder kravene til PELV. Kredsløbene, som er tilsluttet styreklemmerne 12, 18, 19, 20, 27, 29, 33, 42, 46, 50, 55, 53 og 60, er galvanisk forbundet med hinanden. Hvis omskifter S100 åbnes, er spændingen fra gruppe 18, 19, 20, 27, 29 og 33 adskilt fra alle andre ind- og udgange. I det tilfælde kan klemme 12 ikke bruges til forsyning til de digitale indgange på disse klemmer.

Den serielle kommunikation, som er forbundet til klemmerne 67 - 70, er galvanisk isoleret fra styreklemmerne, men dette er kun en funktionel isolation. Relækontakterne på klemme 1 - 3 er adskilt fra de øvrige styrekredsløb med forstærket isolation, dvs. at PELV-kravene er overholdt for disse, selvom der er netpotentiale på relæklemmerne.

Nedenstående kredsløbselementer danner den sikre elektriske adskillelse. De overholder kravene til forstærket isolation og tilhørende test ifølge EN 50 178.

1. Transformator og optisk adskillelse i spændingsforsyningen.
2. Optisk isolation mellem Basic Motor Control og styrekortet
3. Isolation mellem styrekortet og effektdelen.
4. Relækontakter og -klemmer i forhold til øvrige kredsløb på styrekortet.

PELV isolation af styrekortet garanteres under følgende forudsætning:

- Der kan være maks. 300 V mellem fase og jord.

En motortermistor, der er tilsluttet klemme 31a-31b, skal have forstærket isolering for at kunne opnå PELV. Danfoss Bauer leverer dobbeltisolerede termistorer.

Se også afsnittet *Diagram* i Design Guide.

### 5.2.2 Lækstrøm til jord og RCD-relæ (fejlstrømsafbryder)

Lækstrøm til jord forårsages hovedsageligt af kapacitansen mellem motorfaser og motorkabelskærm. Hvis der bruges et RFI-filter, bidrager dette til at øge lækstrømmen, da filterkredsen er forbundet til jord via kondensatorerne.

Størrelsen af den strøm, der går til jord, afhænger af følgende i prioriteret rækkefølge:

1. Motorkablets længde
2. Motorkabel med/uden skærm
3. Høj switchfrekvens
4. Om der anvendes et RFI-filter
5. Motor jordet på stedet eller ej

Lækstrømmen har betydning for sikkerheden ved håndtering/betjening af frekvensomformeren, hvis denne (ved en fejl) ikke er jordet.



**NB!**

Fordi lækstrømmen er  $> 3,5$  mA, skal der etableres forstærket jording, hvilket er et krav for at overholde EN 50178. Brug aldrig FI-relæer (type A), der ikke er egnede til DC-fejlstrømme fra 3-fasede ensretterbelastninger.

Hvis der anvendes fejlstrømsrelæer af type B, skal de være:

- Velegnede til beskyttelse af udstyr med et jævnstrømsindhold (DC) i fejlstrømmen (3-faset broensretter)
- Velegnede til indkobling med impulsformet, kortvarig afladning
- Egnede til høj lækstrøm (300 mA)

### 5.2.3 Ekstreme driftsforhold

#### Kortslutning

Frekvensomformerer er beskyttet mod kortslutning på motorklemmerne U, V, W (96, 97, 98). En kortslutning mellem to motorklemmer vil medføre en overstrøm i IGBT-modulet, således at alle transistorerne i IGBT-modulet afbrydes uafhængigt af hinanden.

Vekselretteren afbrydes efter 5-10 s, og frekvensomformerer viser en fejlkode, dog afhængigt af impedans og motorfrekvens.

#### Jordslutningsfejl

IGBT-modulet afbrydes inden for 100 s i tilfælde af jordslutningsfejl på en af motorklemmerne U, V, W (96, 97, 98), dog afhængigt af impedans og motorfrekvens.

#### Kobling på udgangen

Motorklemmerne U, V, W (96, 97, 98) til motoren kan ind-/udkobles ubegrænset. Det er ikke på nogen måde muligt at ødelægge frekvensomformerer ved ind-/udkobling på motorklemmerne. Der kan dog forekomme fejlmeddelelser.

#### Motorgenereret overspænding

Spændingen i mellemkredsen øges, når motoren fungerer som generator. For at beskytte frekvensomformerer afbrydes IGBT-modulet, når et bestemt spændingsniveau er nået.

Motorgenereret overspænding kan forekomme i to tilfælde:

1. Belastningen driver motoren, dvs. belastningen afgiver energi.
2. Ved deceleration (rampe ned), hvis inerti-momentet er højt, belastningen er lav, og rampe ned-tiden er for kort til, at energien kan afsættes som tab i frekvensomformerer, motoren og apparatet. Styreenheden prøver på at korrigere rampen, hvis det kan lade sig gøre.

Fejlen kan fjernes ved at tilslutte en bremsemodstand, hvis frekvensomformerer har et integreret bremsemodul. Hvis frekvensomformerer ikke har et integreret bremsemodul, kan AC-bremser benyttes, se parameter 400 *Bremsefunktion*.

Se afsnittet *Bremsemodstande*.

#### Statisk overspænding

Når frekvensomformerer er overbelastet (strømgrænsen i parameter 221 *Strømgrænse $I_{LIM}$*  er nået), reducerer styringen udgangsfrekvensen i et forsøg på at reducere belastningen. Hvis overspændingen er ekstrem, kan der opstå en udgangsstrøm, som gør, at frekvensomformerer tripper efter ca. 1,5 sek. Se parameter 409 *Trip delay overs  $I_{LIM}$* .

Ved ekstrem overspænding vil switchfrekvensen blive derated til 3000 Hz.

### 5.2.4 dU/dt på motor

Når en transistor i vekselretteren åbnes, stiger spændingen over motorklemmerne med et spændings/tidsforhold (dU/dt), som er bestemt af:

- motorkablet (type, tværsnit, induktion, kapacitet, længde og skærmet/uskærmet)
- netspændingen

Selvinduktion i motorkablet forårsager et oversving  $U_{SPIDS}$  på udgangsspændingen, hver gang en transistor i vekselretteren bliver åbnet. Efter  $U_{SPIDS}$  vil udgangsspændingen stabilisere sig på et niveau, der er bestemt af spændingen i mellemkredsen.  $U_{SPIDS}$  og dU/dt vil påvirke en motors levetid, især motorer uden faseadskillelsepapir i viklingerne. Hvis motorkablet er kort (få meter), er oversvinget  $U_{SPIDS}$  lavt, mens dU/dt er højt. Hvis motorkablets længde øges, øges  $U_{SPIDS}$ , mens dU/dt reduceres.

### 5.2.5 Kobling på indgangen

Ventetiden mellem indkoblinger af netspændingen på klemmerne 91, 92 og 93 skal minimum være 30 sek. Opstartstid ca. 2,3 sek.

## 5.2.6 Akustisk støj

Den akustiske støj fra frekvensomformeren stammer fra to kilder:

1. DC mellemkredsspoler.
2. Vekselretter.

Nedenstående er de typiske værdier målt i en afstand af 1 m fra enheden ved fuld belastning:

FCD 303-335 3 x 400 V: 52 dB(A).

## 5.2.7 Derating for omgivelsestemperatur

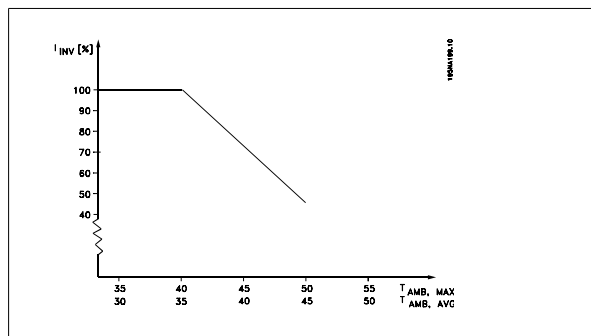
Omgivelsestemperaturen ( $T_{AMB,MAKS}$ ) er den maksimale tilladte temperatur. Gennemsnitstemperaturen ( $T_{OMG,GN.SNIT}$ ) målt over 24 timer skal være mindst 5 °C lavere. Hvis frekvensomformeren arbejder ved temperaturer over 40 °C, kræves der en derating af den nominelle udgangsstrøm.

5

FCD 303-305 +10 °C

FCD 307 +5 °C

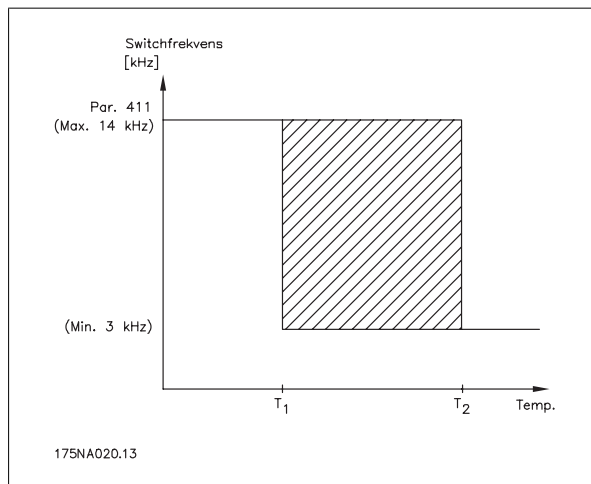
FCD 335 -5 °C



## 5.2.8 Temperaturafhængig switchfrekvens

Denne funktion sikrer den højst mulige switchfrekvens, uden at frekvensomformeren overbelastes termisk. Den interne temperatur er det reelle udtryk for, i hvor høj grad switchfrekvensen kan blive baseret på belastningen, omgivelsestemperaturen, forsyningsspændingen og kabel-længden.

Funktionen sikrer, at frekvensomformeren automatisk indstiller switchfrekvensen mellem  $f_{sw, min}$  og  $f_{sw, maks}$ . (parameter 411), se tegningen nedenfor.

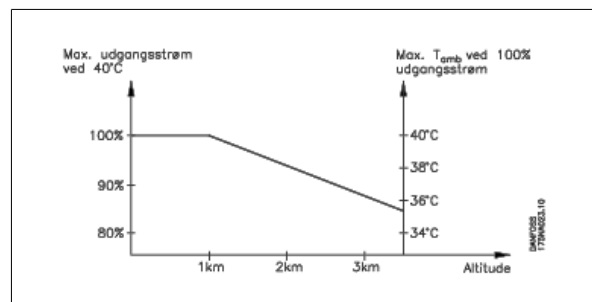


### 5.2.9 Derating for lufttryk

Under 1000 m er derating ikke nødvendig.

Over 1000 m skal omgivelsestemperaturen ( $T_{OMG}$ ) eller den maksimale udgangsstrøm ( $I_{ud}$ ) derates i henhold til det viste kurveblad:

1. Derating af udgangsstrøm vs. højde ved  $T_{OMG} = \text{maks. } 40^\circ\text{C}$ .
2. Derating af maks.  $T_{OMG}$  kontra højden ved 100 % udgangsstrøm.



### 5.2.10 Derating for kørsel ved lav hastighed

Når en motor er tilsluttet en frekvensomformer, er det nødvendigt at være opmærksom på, om den bliver kølet tilstrækkeligt. Ved lave omdrejningstal kan motorens ventilator ikke tilføre en tilstrækkelig mængde køleluft. Dette problem optræder, når belastningsmomentet er konstant (f.eks. et transportbånd) over hele reguleringsområdet. Den reducerede ventilation er afgørende for, hvor stort et moment der kan tillades ved en kontinuerlig belastning. Skal motoren kontinuert køre med et omdrejningstal, der er mindre end halvdelen af det nominelle, skal motoren tilføres ekstra køleluft. I stedet for ekstra køling kan motorens belastningsgrad nedsættes. Det kan gøres ved at vælge en større motor. Men der er i frekvensomformerens konstruktion lagt grænser for hvor stor en motor, der kan tilkobles.

### 5.2.11 Længde på motorkabler

Frekvensomformeren er afprøvet med et 10 m uskærmet kabel og et 10 m skærmet kabel og er konstrueret til at arbejde med et motorkabel med nominelt tværsnit.

### 5.2.12 Vibrationer og rystelser

Frekvensomformeren er afprøvet i henhold til en procedure, der er baseret på følgende standarder:

- IEC 68-2-6: Vibration (sinusformet) - 1970.
- IEC 68-2-34: Tilfældige vibrationsbredbånd - generelle krav.
- IEC 68-2-35: Tilfældige vibrationsbredbånd - høj reproducérbarhed.
- IEC 68-2-36: Tilfældige vibrationsbredbånd - middel reproducérbarhed.

### 5.2.13 Luftfugtighed

Frekvensomformeren er konstrueret i overensstemmelse med IEC 68-2-3 standarden, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/ DIN 40040 klasse E ved  $40^\circ\text{C}$ . Cyklisk fugtig varme i henhold til IEC 68-2-30. 100 % fugtighed med temperaturcyklus.

### 5.2.14 UL-Krav

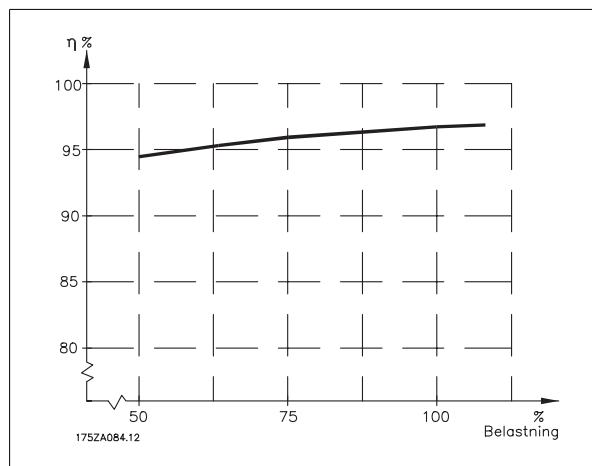
Denne enhed er UL godkendt.

### 5.2.15 Virkningsgrad

Det er meget vigtigt at optimere et systems virkningsgrad for at reducere energiforbruget. Virkningsgraden af hvert enkelt element i systemet bør være så høj som muligt.

#### Frekvensomformerens virkningsgrad ( $\eta_{INV}$ )

Frekvensomformerens belastning påvirker kun i ringe grad dens virkningsgrad. Virkningsgraden er som regel den samme ved nominal motorfrekvens  $f_{M,N}$ , uanset om motoren yder 100 % nominelt akselmoment eller kun 75 %, f.eks. ved delvis belastning.



Dette betyder også, at frekvensomformerens virkningsgrad ikke ændres, selv om der vælges andre U/f-karakteristikker. U/f-karakteristikaene påvirker imidlertid motorens virkningsgrad.

Virkningsgraden falder lidt, når switchfrekvensen indstilles til en værdi på over 4,5 kHz (parameter 411 *Switchfrekvens*). Virkningsgraden vil også mindskes lidt ved en høj netspænding (480 V).

#### Motorens virkningsgrad ( $\eta_{MOTOR}$ )

Virkningsgraden af en motor, som er tilsluttet frekvensomformerer, afhænger af strømmens sinusform. Generelt kan det siges, at virkningsgraden er lige så god som ved netspændingsdrift. Motorens virkningsgrad afhænger af motortypen.

I området 75-100 % af det nominelle moment er motorens virkningsgrad næsten konstant, både når den styres af frekvensomformerer, og når den kører direkte på nettet.

Generelt påvirker switchfrekvensen ikke små motorers virkningsgrad.

#### Systemets virkningsgrad ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Systemets virkningsgrad beregnes ved at gange virkningsgraden for frekvensomformerer ( $\eta_{INV}$ ) med motorens virkningsgrad ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}$$

På grundlag af ovenstående graf er det muligt at beregne systemets virkningsgrad ved forskellige belastninger.

### 5.2.16 Forstyrrelser i netforsyningen/Harmoniske

En frekvensomformer optager en ikke-sinusformet strøm fra nettet, hvilket forøger indgangsstrømmen  $I_{RMS}$ . En ikke-sinusformet strøm kan omformes ved hjælp af Fourier-analyse og opsplittes i sinusformede strømme med forskellig frekvens, dvs. forskellige harmoniske strømme  $I_N$  med 50 Hz som grundfrekvens:

Harmoniske strømme	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Frekvens [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

De harmoniske strømme påvirker ikke direkte effektforbruget, men øger varmetabene i installationen (transformer, kabler). Derfor er det i anlæg med en ret høj procentdel af ensretterbelastning vigtigt at fastholde de harmoniske strømme på et lavt niveau for at undgå overbelastning af transformeren og høj temperatur i kablerne.

Nogle af de harmoniske strømme kan eventuelt forstyrre det kommunikationsudstyr, som er forbundet til den samme transformer, eller forårsage resonans i forbindelse med effektfaktorkompenseringsbatterier.

## 5.2.17 Effektfaktor

Effektfaktoren (Pf) er forholdet mellem  $I_1$  og  $I_{RMS}$ .

Effektfaktor for 3-faset forsyning:

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\phi}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

Effektfaktoren indikerer, hvor meget frekvensomformeren belaster netforsyningen. En lavere effektfaktor betyder højere  $I_{RMS}$  for den samme kW-ydelse. Derudover indikerer en høj effektfaktor, at de forskellige harmoniske strømme er lave.

## 5.2.18 Emissionstestresultater i overensstemmelse med generiske standarder og PDS -produktstandard

De følgende testresultater er opnået på et system bestående af en FCD 300 400 V skærmet styrekabel, styreboks med potentiometer, skærmet motor-kabel, skærmet bremsekabel samt et LCP med kabel.

VLT FCD 300 med klasse 1A RFI-filter	Produktstandard/miljø	Basisstandard
Opfylder	EN 50081-2/industri	EN55011 gruppe 1 klasse A
Opfylder	EN 61800-3/First environment begrænset distribution	CISPR 11 gruppe 1, klasse A
Opfylder	EN 61800-3/Second environment ubegrænset distribution	CISPR 11 gruppe 2, klasse A

FCD 303-315	10 m skærmet kabel
FCD 322-335	5 m skærmet kabel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kontakt Danfoss for kabel på 10 m.



### NB!

FCD 300 med klasse 1A RFI-filter er et produkt af den begrænsede salgsdistributionsklasse i henhold til IEC 61800-3. I beboelsesområder kan produktet forårsage radioforstyrrelser. Hvis det sker, skal brugeren muligvis træffe passende foranstaltninger.

## 5.2.19 Immunitetsprøveresultat i henhold til generiske standarder, PDS-produktstandarder og grundlæggende standarder

For at dokumentere EMC-immunitet er der udført prøver i henhold til følgende produktstandarder på et system bestående af FCD 300, et skærmet styrekabel med styrekasse og potentiometer, skærmet motorkabel, skærmet bremsekabel og LCP med kabel.

FCD 300	Produktstandard/miljø	Prøveresultater
Overholder	EN 61000-6-2/Industri	Se prøveresultater for grundlæggende standarder.
Overholder	EN 61800-3/Second environment	Se prøveresultater for grundlæggende standarder.

### Anvendte EMC-standarder

#### Emission

**EN 50081-2:** Generisk emissionsstandard del 2: Industrielle miljøer.

**IEC/EN 61800-3:** Elektriske motordrev med variabel hastighed del 3: EMC-produktstandard med specifikke prøvningsmetoder.

**EN 55011:** Industrielt, videnskabeligt og medicinsk (ISM) radiofrekvensudstyr. Grænseværdier og målemetoder.

**CISPR 11:** Industrielt, videnskabeligt og medicinsk (ISM) radiofrekvensudstyr. Grænseværdier og målemetoder.

#### Immunitet

**IEC/EN 61000-6-2:** Generisk immunitetsstandard del 2: Industrielle miljøer.

**IEC/EN 61800-3:** Elektriske motordrev med variabel hastighed del 3: EMC-produktstandard med specifikke prøvningsmetoder.

#### Grundlæggende standarder

**IEC/EN 61000-4-2:** Immunitetstest for elektrostatisk afladning.

**IEC/EN 61000-4-3:** Immunitetstest for indstrålede radiofrekvensfelter.

**IEC/EN 61000-4-4:** Immunitetstest for hurtige transienter/burst-transienter.

Simulering af hurtigt skiftende transienter, som f.eks. preltid for relækontakt, afbrydelse af induktive belastninger osv.

**IEC/EN 61000-4-5:** Immunitetstest for spændingsimpulser.

Simulering af forstyrrelser i spændingsforstyrrelser på grund af omskiftninger og lynnedslag på effekt- og sammenkoblingsledninger.

**IEC/EN 61000-4-6:** Immunitet mod ledningsbårne højfrekvente forstyrrelser på grund af radiofrekvensfelter.

**IEC/EN 61000-4-11:** Immunitetstest med spændingsdyk, korte spændingsudfald og variationer i forsyningsspændingen.

**VDE 0160 (1990):** Test med højenergiklasse W2 testpuls.

Simulering af højenergi spændingsforstyrrelser på grund af afbrydelse i hovedsikringerne i effektledningsinstallationerne.

5

Basisstandard	Burst 61000-4-4	Surge 61000-4-5	ESD 61000-4-2	Udstrålet 61000-4-3	Forvrængning af netspænding VDE 0160	RF cm spænding <sup>2</sup> 61000-4-6
Godkendelses kriterium	B	B	B	A		A
Porttilslutning	CM	DM / CM		Felt	DM	CM
Net		OK/OK				OK
Motor	OK					
Styrelinjer	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Relæ	OK	- / OK				OK
Profibus	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Signalinterface <3 m	OK					
Kapsling			OK	OK		
Standardbus	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
<b>Grundlæggende speci- fikationer</b>						
Net	2 kV/DCN	1 kV/2 kV				10 Vrms
Motor						10 Vrms
Styrelinjer	2 kV/CCC	- /4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Relæ	2 kV/CCC	- /1kV, 2 Ω				10 Vrms
Profibus	2 kV/CCC	- /4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Signalinterface <3 m	2 kV/CCC					
Kapsling			8 kV AD 6 kV DC	10 V/m		
Standardbus	2 kV/CCC	- /4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms

DM: Differential mode

CM: Common mode

CCC: Kapacitiv afkobling (5 kHz)

DCN: Direkte koblingsnetværk (5 kHz)

1. Indsprøjtning på kabelskærm.
2. Elektromagnetisk bøjle.

## 5.2.20 Aggressive miljøer

Da FCD 300 er kapslet op til IP66, er den velegnet til brug i moderat aggressive miljøer.

### 5.2.21 Rengøring

Kapslingen (IP66/NEMA type 4x indendørs) beskytter mod indtrængen af snavs og vand og er udformet, så den er nem at rengøre med de metoder, som anvendes i fødevarer- og drikkevarerfabrikker med den koncentration af opløsningsmidler, som anbefales af producenten. Højtryksrensning på meget kort afstand eller i lang tid med varmt vand kan beskadige pakninger og mærkater. Se afsnittet *Bremsemodstande* for undtagelser.

### 5.2.22 Diagnosticering

Den faktiske status fremgår udvendigt på FCD-produkterne. Fem LED'er angiver apparatets faktiske status, og disses betydning fremgår af tabellen.

Mere detaljerede statusoplysninger fås ved brug af et lokalbetjeningspanel (LCP2 – se billedet). Dette kan tilsluttes udvendigt (uden at åbne kapslingen), hvis LCP2-stikket, der er vist på tegningen, er installeret. LCP2 er en grænseflade, der er brugervenlig og let at navigere med, og som bruges til at få adgang til og justere alle parametre. Parametrene vises på seks forskellige sprog.

FCD 300 indeholder en log med nyttige oplysninger om fejl. Oplysninger om de 10 seneste fejl lagres og indekseres i tre forskellige parametre med henblik på fejldiagnose.

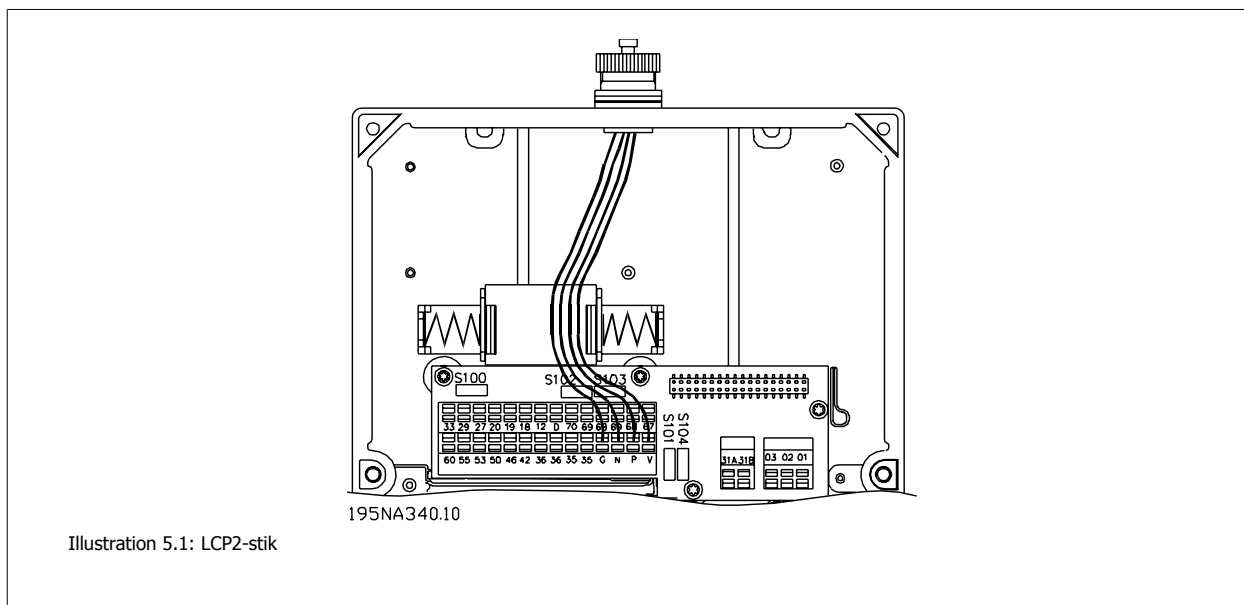


Illustration 5.1: LCP2-stik

**Parameter 616** indeholder tidspunktet for fejlsens opståen udlæst fra det interne ur.

**Parameter 617** indeholder en fejlkode, der oplyser den registrerede fejls type.

**Parameter 618** indeholder et mål, der er relevant for brugen. Denne måling vil typisk være den, umiddelbart før fejlsens opståen, målte mellemkredsspænding eller udgangsstrøm.



Illustration 5.2: LCP-betjeningspanel

Nej	Navn	Farve	OK-status	Alternativer	Funktion
1	Status	Gul	<b>Ikke aktiv</b>	Ikke aktiv Aktiv	Status for FCD er OK Svarer til parameterindstilling. Yderligere oplysninger findes i <i>Design Guide</i> - parameter 26. DeviceNet-manualen indeholder specifikke DeviceNet-signaler.
2	Bus	Grøn	<b>On (hvis bus-optionen er monteret, ellers Off)</b>	Aktiv Langsomt blinkende Hurtigt blinkende Ikke aktiv	Status OK for den anvendte Fieldbus (Ikke relevant for apparater uden Fieldbus) Lokal betjening eller lokal standsning Grænseflade fungerer, men der er ingen kommunikation med masteren (Nærmere oplysninger findes i Fieldbus-manualen) (Ikke relevant for apparater uden Fieldbus) Status for fieldbus <i>ikke</i> OK (ikke relevant for apparater uden fieldbus)
3	Alarm	Rød	<b>Ikke aktiv</b>	Ikke aktiv Blinkende	Ingen alarm til stede Blinker, mens trip/triplås er til stede
4	Advarsel	Gul	<b>Ikke aktiv</b>	Ikke aktiv Blinkende	Ingen advarsel til stede Blinker, mens advarselssituation foreligger
5	Aktiv	Grøn	<b>Aktiv</b>	Aktiv Ikke aktiv	Apparatet forsynes fra netforsyningen eller 24 V DC Netforsyning eller 24 V DC mangler

Tabel 5.1: LED-fejlsøgning på decentral FCD 300



## 5.3 Statusmeddelelser

### 5.3.1 Advarsler/Alarmmeddelelser

En advarsel eller en alarm vil i vises i LED'erne på LCP2. Der vises en advarsel, indtil fejlen er rettet, mens der vises en blinkende alarm, indtil [STOP/RESET] aktiveres. Tabellen viser de forskellige advarsler og alarmer vist i LCP2, og hvorvidt fejlen fastlåser frekvensomformeren. Efter et *Trip fastlåst* (alarmer og advarselsindikationslamperne blinker på samme tid) skal netforsyningen afbrydes, og fejlen rettes. Netforsyningen tilsluttes igen, og derefter skal frekvensomformeren nulstilles. Frekvensomformeren er nu klar. Et *Trip* kan nulstilles manuelt på tre måder:

1. Via betjeningstasten [STOP/RESET].
2. Via en digital indgang.
3. Via den serielle kommunikation.

Det er også muligt at foretage en automatisk nulstilling i par. 405 *Reset funktion*. Når der vises et kryds i både advarsel og alarm, kan det betyde, at der kommer en advarsel før en alarm. Det kan også betyde, at det er muligt for brugeren at programmere, om der skal afgives en advarsel eller alarm for en given fejl. Dette er f.eks. muligt i par. 128 *Term. mot.beskyt*. Efter et trip er motoren i friløb, og på frekvensomformeren blinker en alarm og en advarsel, men hvis fejlen forsvinder, er det kun alarmer, der blinker. Efter en nulstilling vil frekvensomformeren igen være klar til drift.

5

Nr.	Beskrivelse	Advarsel	Alarm	Trip-låst
2	Live zero fejl (LIVE ZERO-FEJL)	X	X	X
4	Netfasefejl (NETFASEFEJL)	X	X	X
5	Spændingsadvarsel høj (DC LINK SPÆNDING HØJ)	X		
6	Spændingsadvarsel lav (DC LINK SPÆNDING LAV)	X		
7	Overspænding (DC LINK OVERSPÆNDING)	X	X	X
8	Underspænding (DC LINK UNDERSPÆND.)	X	X	X
9	Vekselretter overbelastet (INVERTER, TID)	X	X	
10	Motor overbelastet (MOTOR, TID)	X	X	
11	Motortermistor (MOTORTERMISTOR)	X	X	
12	Strømgrænse (STRØMGRÆNSE)	X	X	
13	Overstrøm (OVERSTRØM)	X	X	X
14	Jordfejl (JORDFEJL)		X	X
15	Switch-tilstandsfejl (SWITCH MODE FEJL)		X	X
16	Kortslutning (KORTSLUTNING)		X	X
17	Timeout for serial kommunikation (STD BUSTIMEOUT)	X	X	
18	Timeout for HPFB-bus (HPFB TIMEOUT)	X	X	
33	Ude af frekvensområde (UDG.FR.OMR/RET GRÆNS)	X		
34	HPFB kommunikationsfejl (PROFIBUS OPTION FEJL)	X	X	
35	Indkoblingsfejl (INDKOBL. FEJL)		X	X
36	Overtemperatur (OVERTEMP.)	X	X	
37-45	Intern fejl (INTERN FEJL)		X	X
50	AMT ikke mulig		X	
51	AMT-fejl vedr. typeskiltdata (AMT TYPE.DATA FEJL)		X	
54	AMT forkert motor (AMT FORKERT MOTOR)		X	
55	AMT-timeout (AMT TIMEOUT)		X	
56	AMT-advarsel under AMT (AMT ADV. UNDER AMT)		X	
99	Låst (LÅST)	X		

LED-indikator	
Advarsel	gul
Alarm	rød
Triplåst	gul og rød

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

Spændings- eller strømsignalet på klemme 53 eller 60 er under 50 % af den indstillede værdi i hhv. par. 309 eller 315 *Kl., min. skal*.

#### ADVARSEL/ALARM 4: Netfasefejl

Der er ingen fase på netforsyningssiden. Kontrollér forsyningsspændingen til frekvensomformeren. Denne fejl vil kun være aktiv ved 3-faset netforsyning. Alarmer kan kun forekomme ved pulserende belastning. I så fald skal pulserne dæmpes f.eks. ved hjælp af en inertiskive.

#### ADVARSEL 5: Spændingsadvarsel høj

Hvis mellemkredsspændingen (UDC) er højere end *Spændingsadvarsel høj*, vil frekvensomformeren give en advarsel, og motordriften fortsætter uforandret. Hvis UDC forbliver over spændingsadvarselsgrænsen, tripper

vekselretteren efter en fastsat tid. Tiden er apparatafhængig og har værdien 5-10 sek. Bemærk: Frekvensomformeren vil trippe med en alarm 7 (overspænding). En spændingsadvarsel kan forekomme, når den tilsluttede netspænding er for høj. Kontrollér, om forsyningsspændingen passer til frekvensomformeren. Se *Tekniske data*. En spændingsadvarsel kan også forekomme, hvis motorfrekvensen reduceres for hurtigt pga. en for kort nedrampningstid.

#### ADVARSEL 6: Spændingsadvarsel lav

Hvis mellemkredsspændingen (UDC) er lavere end *Spændingsadvarsel lav*, vil frekvensomformeren give en advarsel, og motordriften fortsætter uforandret. Hvis UDC forbliver under spændingsadvarselsgrænsen, tripper vekselretteren efter en fastsat tid. Tiden er apparatafhængig og har værdien 2-25 sek. Bemærk: Frekvensomformeren vil trippe med en alarm 5 (underspænding). En spændingsadvarsel kan forekomme, når den tilsluttede netspænding er for lav. Kontrollér, om forsyningsspændingen

passer til frekvensomformereren. Se *Tekniske data*. Når frekvensomformereren slukkes, vises kortvarigt en advarsel 6 (og advarsel 8).

#### ADVARSEL/ALARM 7: Overspænding

Hvis mellemkredsspændingen (UDC) er kommet over vekselretterens *Overspændingsgrænse*, vil vekselretteren blive slukket, indtil UDC igen er faldet under overspændingsgrænsen. Hvis UDC forbliver over overspændingsgrænsen, tripper vekselretteren efter en fastsat tid. Tiden er apparatafhængig og har værdien 5-10 sek. En overspænding på UDC kan forekomme, når motorfrekvensen reduceres for hurtigt på grund af en for kort nedrampningsstid. Bemærk: *Spændingsadvarsel høj* (advarsel 5) vil ligeledes kunne forårsage en alarm 7.

#### ADVARSEL/ALARM 8: Underspænding

Hvis mellemkredsspændingen (UDC) er kommet under vekselretterens *Underspændingsgrænse*, vil vekselretteren blive slukket, indtil UDC igen er over underspændingsgrænsen. Hvis UDC forbliver under *underspændingsgrænsen*, tripper vekselretteren efter en fastsat tid. Tiden er apparatafhængig og har værdien 2-15 sek. En underspænding kan forekomme, når den tilsluttede netspænding er for lav. Kontrollér, om forsynings-spændingen passer til frekvensomformereren. Se *Tekniske data*. Når frekvensomformereren slukkes, vises en advarsel 8 (og advarsel 6) kortvarigt. Bemærk: *Spændingsadvarsel lav* (advarsel 6) vil ligeledes kunne forårsage en alarm 8.

Alarm-/advarselsgrenser:	Uden bremse		Med bremse	
	FCD 300		FCD 300	
	3 x 380 - 480 V	3 x 380 - 480 V	[VDC]	[VDC]
Underspænding	410	410		
Spændingsadvarsel lav	440	440		
Spændingsadvarsel høj	765	800		
Overspænding	820	820		

#### ADVARSEL/ALARM 9: Overbelastning af vekselretter

Elektronisk termisk beskyttelse af vekselretter indikerer, at frekvensomformereren er tæt på udkobling pga. overspænding (for høj udgangsstrøm i for lang tid). Tælleren for elektronisk termisk beskyttelse af vekselretter giver en advarsel ved 98 % og tripper ved 100 % med en alarm. Frekvensomformereren kan ikke nulstilles, før tælleren er kommet under 90 %. Fejlen opstår, fordi frekvensomformereren er overbelastet i for lang tid.

#### ADVARSEL/ALARM 10: Motor overbelastet

Ifølge den elektronisk termisk beskyttelse af vekselretter er motoren for varm. I parameter 128 kan brugeren vælge, om VLT-frekvensomformereren skal give en advarsel eller alarm, når tælleren har nået 100 %. Fejlen er, at motoren er overbelastet med mere end 100 % i for lang tid. Kontrollér, at motorparametrene 102-106 er korrekt indstillet.

#### ADVARSEL/ALARM 11: Motortermistor

Motoren er for varm, eller termistoren/termistorforbindelsen er afbrudt. I par. 128 *Term. mot.beskyt* kan brugeren vælge, om frekvensomformereren skal afgive en advarsel eller alarm. Kontrollér at PTC-termistoren er korrekt forbundet mellem klemme 31a og 31b.

#### ADVARSEL/ALARM 12: Strømgrænse

Udgangsstrømmen er større end værdien i par. 221 *Strømgrænse GRAEN*, og frekvensomformereren vil trippe efter et fastsat tidsrum, der vælges i par. 409 *Trip delay overs*.

#### ADVARSEL/ALARM 13: Overstrøm

Vekselretterens spidsstrømgrænse (ca. 200 % af nominal udgangsstrøm) er overskredet. Advarslen vil være i ca. 1-2 sek., og frekvensomformereren vil derefter trippe og afgive en alarm. Sluk for frekvensomformereren, og kontrollér, om motorakslen kan drejes, og om motorstørrelsen passer til frekvensomformereren.

#### ALARM 14: Jordslut.-fejl

Der er afladning fra udgangsfaserne til jord enten i kablet mellem frekvensomformereren og motoren eller i motoren. Sluk for frekvensomformereren, og fjern jordslutningsfejlen.

#### ALARM 15: Switch-tilstandsfejl

Fejl i switch-tilstandsstrømforsyning (intern forsyning). Kontakt Danfoss-leverandøren.

#### ALARM 16: Kortslutning

Der er kortslutning på motorklemmerne eller i motoren. Afbryd netforsyningen til frekvensomformereren, og fjern kortslutningen.

#### ADVARSEL/ALARM 17: Timeout for seriel kommunikation

Der er ingen seriel kommunikation til frekvensomformereren. Advarslen vil kun være aktiv, når par. 514 *Bus timeout funk* er indstillet til en værdi, der er forskellig fra OFF. Hvis par. 514 *Bus timeout funk* er indstillet til *Stop og trip* [5], vil den først give en advarsel og derefter rampe ned og trippe ud med en alarm. Parameter 513 *Bus timeout* kan evt. forøges

#### ADVARSEL/ALARM 18: Timeout for HPFB-bus

Der er ingen seriel kommunikation til frekvensomformerens kommunikationsoptionskort. Advarslen vil kun være aktiv, når par. 804 *Bus timeout funk* er indstillet til en værdi, der er forskellig fra OFF. Hvis par. 804 *Bus timeout funk* er indstillet til *Stop og trip*, vil den først afgive en advarsel og derefter rampe ned og trippe ud med en alarm. Parameter 803 *Bus timeout* kan om nødvendigt øges.

#### ADVARSEL 33: Ude af frekvensområde

Advarslen er aktiv, hvis udgangsfrekvensen har nået *Udgangsfrek. lav grænse* (par. 201) eller *Udgangsfrek. høj grænse* (par. 202). Hvis VLT-frekvensomformereren er i *Procesregulering, lukket sløjfe* (parameter 100), vil advarslen være aktiv i displayet. Hvis VLT-frekvensomformereren er i en anden tilstand end *Procesregulering, lukket sløjfe*, vil bit 008000 *Ude af frekvensområde* i udvidet statusord være aktiv, men der vil ikke være en advarsel i displayet.

#### ADVARSEL/ALARM 34: HPFB-kommunikationsfejl

Kommunikationsfejl forekommer kun på Profibusversioner.

#### ALARM 35: Inrush-fejl

Denne alarm fremkommer, når frekvensomformereren har været tilsluttet netforsyningen for mange gange inden for 1 minut.

#### ADVARSEL/ALARM 36: Overtemperatur

Hvis den indvendige temperatur kommer over 75 - 85 °C (apparatafhængigt) vil frekvensomformereren give en advarsel, motordriften fortsætter uforandret. Stiger temperaturen yderligere, reduceres switchfrekvensen automatisk. Se *Temperaturafhængig switchfrekvens*.

Hvis den indvendige temperatur kommer over 92 - 100 °C (apparatafhængigt) vil frekvensomformereren koble ud. Temperaturfejlen kan ikke nulstilles, før temperaturen på den indvendige køleplade falder til under 70 °C. Tolerancen er  $\pm 5$  °C. Temperaturen kan være forårsaget af følgende:

- Omgivelsestemperaturen er for høj.
- Motorkablet er for langt.

- Netspændingen er for høj.

**ALARM 37–45: Intern fejl**

Interne fejl 0-8 angives i LED'erne Alarm, Advarsel, Bus, Status som en blinkende kode.

Alarm 37, intern fejlkode 0: Kommunikationsfejl mellem styrekort og BMC2.

Alarm 38, intern fejlkode 1: Flash EEPROM-fejl på styrekortet.

Alarm 39, intern fejlkode 2: RAM fejl på styrekortet

Alarm 40, intern fejlkode 3: Kalibreringskonstant i EEPROM.

Alarm 41, intern fejlkode 4: Dataværdier i EEPROM.

Alarm 42, intern fejlkode 5: Fejl i motorparameterdatabasen.

Alarm 43, intern fejlkode 6: Generel effektkortfejl.

Alarm 44, intern fejlkode 7: Minimum software version af styrekort eller BMC2

Alarm 45, intern fejlkode 8: I/O-fejl (digital ind-/udgang, relæ eller analog ind-/udgang)

**NB!**

Når der genstartes efter en alarm 38-45, vil VLT-frekvensomformererne vise en alarm 37. Den faktiske alarmkode kan aflæses i par. 615.

**ALARM 50: AMT ikke mulig**

Én af følgende tre muligheder kan forekomme:

- Den beregnede  $R_S$ -værdi falder uden for de tilladte grænser.
- Motorstrømmen i mindst én af motorfaserne er for lav.
- Den anvendte motor er sandsynligvis for lille til, at AMT-beregningerne kan udføres.

**ALARM 51: AMT Fejl vedr. typeskiltdata**

Der er uoverensstemmelse mellem de registrerede motordata. Kontrollér motordataene for det relevante setup.

**ALARM 54: AMT forkert motor**

Der kan ikke udføres AMT på den anvendte motor.

**ALARM 55: AMT-timeout**

Beregningerne tager for lang tid, eventuelt pga. støj på motorkablerne.

**ALARM 56: AMT-advarsel under AMT**

Der er givet en frekvensomformeradvarsel under udførelse af AMT.

**ADVARSEL 99: Låst**

Se par. 18.

5

**5.3.2 Advarselsord, udvidet statusord og Alarmord**

Advarselsord, statusord og alarmord bliver vist i displayet i Hex-format. Er der flere advarsler, statusord eller alarmer, vil der blive vist en sum af de samlede advarsler, statusord eller alarmer. Advarselsord, statusord og alarmord kan også udlæses med den serielle bus i hhv. parameter 540, 541 og 538.

Bit (Hex)	Advarselsord
000008	Timeout for HPFB-bus
000010	Timeout for standardbus
000040	Strømgrænse
000080	Motortermistor
000100	Overspænding af motor
000200	Overspænding af vekselretter
000400	Underspænding
000800	Overspænding
001000	Spændingsadvarsel lav
002000	Spændingsadvarsel høj
004000	Fasetab
010000	Live zero-fejl
400000	Ude af frekvensområde
800000	Profibus-kommunikationsfejl
40000000	Switch mode-advarsel
80000000	Kølepladetemperatur høj

Bit (Hex)	Udvidet statusord
000001	Rampning
000002	AMT kører
000004	Start med/mod uret
000008	Slow down
000010	Catch-up
000020	Feedback høj
000040	Feedback lav
000080	Udgangsstrøm høj
000100	Udgangsstrøm lav
000200	Udgangsfrekvens høj
000400	Udgangsfrekvens lav
002000	Bremsning
008000	Ude af frekvensområde

Bit (Hex)	Alarmord
000002	Triplås
000004	AMT-tuning ikke OK
000040	Timeout for HPFB-bus
000080	Timeout for standardbus
000100	Kortslutning
000200	Switch-tilstandsfejl
000400	Jordslut.-fejl
000800	Overstrøm
002000	Motortermistor
004000	Overspænding af motor
008000	Overspænding af vekselretter
010000	Underspænding
020000	Overspænding
040000	Fasetab
080000	Live zero-fejl
100000	Kølepladetemperatur for høj
2000000	Profibus-kommunikationsfejl
8000000	Inrush-fejl
10000000	Intern fejl

### 5.3.3 Reservedele

Den komplette elektroniske del kan bruges som en reservedel. De følgende fire dele kan erstatte alle FCD 303-330 med og uden Profibus. Det er nødvendigt med et ekstra styrekort til servicering af DeviceNet og AS-interface for at opgradere den elektroniske reservedel.

<b>FCD 303</b>	178B1484
<b>FCD 307</b>	178B1485
<b>FCD 315</b>	178B1486
<b>FCD 330</b>	178B2301

Delene kan gøres en størrelse mindre ved at vælge den korrekte motorstørrelse, og Profibus-funktionen kan ændres/fjernes i parameter 678. Styrekortet kan også udskiftes med henblik på reparation af den elektroniske del.

<b>Profibus, 12 MB styrekort</b>	175N2338
<b>DeviceNet styrekort</b>	175N2325
<b>AS-interface styrekort</b>	175N2324

Du kan bestille et sæt indeholdende forskellige dele, stik og PCB-klemme (bestillingsnr. 175N2121) for servicering af installationsboksen.

#### Service tool-sæt 175N2404

Det er normalt ikke muligt køre FCD300 uden påsat dæksel. Den elektroniske del og installationsboksen kan tilkobles med service tool-sættet uden at forbinde dem. Dette kan være nyttigt, hvis der kræves opmålinger på ind-/udgangsklemmer under servicering.

## 5.4 Generelle tekniske data

#### Netforsyning (L1, L2, L3):

Forsyningsspænding	3 x 380/400/415/440/480 V ±10 %
Forsyningsfrekvens	50/60 Hz
Maks. ubalance på forsyningsspænding	± 2,0 % af nominel forsyningsspænding
Effektfaktor (400 V) / cos. $\Phi_1$	0,90/1,0 ved nominel belastning
Antal tilslutninger på forsyningsindgang L1, L2, L3	2 gange/min.
Maks. kortslutningsværdisikringer	100.000 A
Maks. kortslutningsværdiafbrydere	10.000 A

*Se afsnittet Særlige forhold i Design Guide*

#### Udgangsdata (U, V, W):

Udgangsspænding	0 - 100 % af forsyningsspændingen
Udgangsfrekvens	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Nominel motorspænding, 380-480 V-apparater	380/400/415/440/460/480 V
Nominel motorfrekvens	50/60 Hz
Kobling på udgang	Ubegrænset
Rampetider	0,02 - 3600 sek.

#### Moment karakteristikker:

Startmoment (parameter 101 Momentkarakteristik = Konstantmoment)	160% i 1 min.*
Startmoment (parameter 101 Momentkarakteristik = Variabelmoment)	160% i 1 min.*
Startmoment (parameter 119 Højt startmoment)	180% i 0,5 sek.*
Overmoment (parameter 101 Momentkarakteristik = Konstantmoment)	160%*
Overmoment (parameter 101 Momentkarakteristik = Variabelmoment)	160%*

*\*Procentangivelsen relaterer sig til frekvensomformerens nominelle strøm.*

#### Styrekort, digitale indgange:

Antal programmerbare digitale indgange	5
Klemmenummer	18, 19, 27, 29, 33
Spændingsniveau	0 - 24 V DC (PNP positiv logik)
Spændingsniveau, logisk "0"	< 5 V DC

Spændingsniveau, logisk "1"	> 10 V DC
Maksimal spænding på indgang	28 V DC
Indgangsmodstand, R <sub>i</sub> (klemmer 18, 19, 27)	ca. 4 kΩ
- Indgangsmodstand, R <sub>i</sub> (klemme 29, 33)	ca. 2 kΩ

Alle digitale indgange er galvanisk isoleret fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer og kan være funktionelt adskilt fra andre styreklemmer ved at åbne kontakt S100. Se afsnittet Galvanisk isolation.

#### Styrekort, analoge indgange:

Antal analoge spændingsindgange	1 stk
Klemmenummer	53
Spændingsniveau	0 - ± 10 V DC (skalérbar)
Indgangsmodstand, R <sub>i</sub>	ca. 10 kΩ
Maks. spænding	20 V

5

Antal analoge strømudgange	1 stk
Klemmenummer	60
Strømniveau	0/4 - 20 mA (skalérbar)
Indgangsmodstand, R <sub>i</sub>	ca. 300 Ω
Maks. strøm	30 mA

Opløsning for analoge indgange	10 bit
Nøjagtighed for analoge indgange	Maks. fejl 1 % af fuld skala
Interval for scanning	13,3 msek

Alle analoge indgange er galvanisk isoleret fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer. Se afsnittet Galvanisk isolation.

#### Styrekort, puls indgang:

Antal programmérbare puls indgange	2
Klemmenummer	29, 33
Maks. frekvens på klemme 29/33	110 kHz (Push-pull)
Maks. frekvens på klemme 29/33	5 kHz (åben kollektor)
Min. frekvens på klemme 33	4 Hz
Min. frekvens på klemme 29	30 Hz
Spændingsniveau	0 - 24 V DC (PNP positiv logik)
Spændingsniveau, logisk "0"	< 5 V DC
Spændingsniveau, logisk "1"	> 10 V DC
Maksimal spænding på indgang	28 V DC
Indgangsmodstand, R <sub>i</sub>	ca. 2 kΩ
Interval for scanning	13,3 msek
Opløsning	10 bit
Nøjagtighed (100 Hz - 1 kHz) klemme 33	Maks. fejl: 0,5 % af fuld skala
Nøjagtighed (1 kHz - 67,6 kHz) klemme 33	Maks. fejl: 0,1 % af fuld skala

Puls indgangen er galvanisk isoleret fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer. Se afsnittet Galvanisk isolation.

#### Styrekort, digitale/frekvens udgang:

Antal programmérbare digitale/puls udgange	1 stk
Klemmenummer	46
Spændingsniveau ved digital/frekvensudgang	0 - 24 V DC (O.C PNP)
Maks. udgangsstrøm ved digital/frekvensudgang	25 mA.
Maks. belastning ved digital/frekvens udgang	1 kΩ
Maks. kapacitet ved frekvensudgang	10 nF
Min. udgangsfrekvens ved frekvensudgang	16 Hz
Maks. udgangsfrekvens ved frekvensudgang	10 kHz
Nøjagtighed på frekvensudgang	Maks. fejl: 0,2 % af fuld skala
Opløsning på frekvensudgang	10 bit

Den digitale udgang er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer. Se afsnittet Galvanisk isolation.

## Styrekort, analog udgang:

Antal programmerbare analoge udgange	1 stk
Klemmenummer	42
Strømområde ved analog udgang	0/4 - 20 mA
Max. belastning til stel ved analog udgang	500 Ω
Nøjagtighed på analog udgang	Max. fejl: 1,5 % af fuld skala
Opløsning på analog udgang	10 bit

*Den analoge udgang er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer. Se afsnittet Galvanisk isolation.*

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

Klemmenummer	12
Maks. belastning fra net/24-V ekstern	240/65 mA

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

## Styrekort, 10 V DC-udgang:

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

*10 V DC-forsyningen er galvanisk adskilt fra forsyningsspændingen (PELV) og andre højspændingsklemmer. Se afsnittet Galvanisk isolation.*

## Styrekort, RS 485 seriel kommunikation:

Klemmenummer	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Klemmenummer 67	+ 5 V
Klemmenummer 70	Stel for klemme 67, 68 og 69

*Fuld galvanisk isolering. Se afsnittet Galvanisk isolation.*

Relæudgange: <sup>1)</sup>

Antal programmerbare relæudgange	1
Klemmenummer, styrekort (resistiv og induktiv belastning)	1-3 (bryde), 1-2 (slutte)
Maks. klemmebelastning (AC1) på 1-3, 1-2, styrekort	250 V AC, 2 A, 500 VA
Maks. klemmebelastning (DC1 (IEC 947)) på 1-3, 1-2, styrekort	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1A, 50W
Min. klemmebelastning (AC/DC) på 1-3, 1-2, styrekort	24 V DC 10 mA, 24 V AC 100 mA

*Relækontakten er adskilt fra det øvrige kredsløb med forstærket isolation.*

Bemærk: Nominelle værdier resistiv belastning -  $\cos\phi > 0,8$  for op til 300.000 operationer.  
Induktive belastninger ved  $\cos\phi 0,25$  ca. 50% belastning eller 50% levetid.

## Ekstern 24 V DC-forsyning:

Klemmenumre	35, 36
Spændingsområde	21-28 V (maks. 37 V DC i 10 sek.)
Maks. spændingsripple	2 V DC
Strømforbrug med/uden netforsyning	<1W/5-12W

*Sikker galvanisk adskillelse: Sikker galvanisk adskillelse, såfremt den eksterne 24 V DC-forsyning også er af typen PELV.*

## Følerforsyning (T63, T73):

Klemmenumre	201, 202, 203, 204
-------------	--------------------

## Kabellængder og tværsnit

Maks motorkabellængde skærmet kabel	10 m
Maks motorkabellængde uskærmet kabel	10 m

*Maks tværsnit til motor se næste afsnit*

Maks tværsnit til styreledninger stiv ledning	40 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Maks tværsnit til styreledninger blød ledning	25 mm <sup>2</sup> 12 AWG
Maks tværsnit til styreledninger ledning med feruler	25 mm <sup>2</sup> 12 AWG
Maks tværsnit til ekstra klemmer til 24 V ekst T73 version stive ledninger	60 mm <sup>2</sup> 9 AWG
Maks tværsnit til ekstra klemmer til 24 V ekst T73 version blød ledning	4 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Maks tværsnit til ekstra klemmer til 24 V ekst T73 version ledning med feruler	4 mm <sup>2</sup> 10 AWG

Maks tværsnit til PE	10 mm <sup>2</sup> 7 AWG
Maks tværsnit til ekstern PE til T73 version	16 mm <sup>2</sup> 5 AWG

*Hvis ULcUL skal overholdes skal der benyttes kabel med temperaturklasse 6075Å°C Brug kun kobberledninger*

**Ved overholdelse af EN 55011 1A skal motorkablet være skærmet Se afsnittet EMCission**

#### Styrekarakteristik:

Frekvensområde	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Opløsning for udgangsfrekvens	0,013 Hz, 0,2 - 1000 Hz
Gentagelsesnøjagtighed for <i>Præcis start/stop</i> (klemme 18, 19)	≤ ± 0,5 msek.
Systemresponstid (klemme 18, 19, 27, 29, 33)	≤ 26,6 msek.
Hastighedsstyringsområde (åben sløjfe)	1:15 af synkron hastighed
Hastighedsstyringsområde (åben sløjfe) <1,1 kW	ca. 1: 10 af synkron hastighed (motorafhængigt)
Hastighedsstyringsområde (lukket sløjfe)	1:120 af synkron hastighed
Hastighedsnøjagtighed (åben sløjfe) <1,1 kW	150 - 3600 omdr./min.: Maks. fejl på ±23 omdr./min.
Hastighedsnøjagtighed (åben sløjfe) >0,75 kW	90 - 3600 omdr./min.: Maks. fejl på ±23 omdr./min.
Hastighedsnøjagtighed (lukket sløjfe)	30 - 3600 omdr./min.: Maks. fejl på ±7,5 omdr./min.

*Alle styrekarakteristikker er baseret på en 4-polet asynkron motor.*

#### Omgivelser:

Kapsling	IP 66, TYPE 4x (indendørs)
Kapsling T73-version	IP 65, TYPE 12
Vibrationstest	1,0 g
Maks. relativ luftfugtighed	95 % <i>se luftfugtighed i Design Guide</i>
Omgivelsestemperatur (FCD 335 maks. 35 °C)	Maks. 40 °C (døgngennemsnit maks. 35 °C)

*Derating for omgivelsestemperatur, se særlige forhold i Design Guide*

Min. omgivelsestemperatur ved fuld drift	0 °C
Min. omgivelsestemperatur ved reduceret ydelse	- 10 °C
Temperatur under opbevaring/transport	-25 - +65/70 °C
Maks. højde over havet	1000 m

*Derating for lufttryk, se særlige forhold i Design Guide*

Anvendte EMC-standarder, Emission	EN 50081-1-2, EN 61800-3, EN 55011
Anvendte EMC-standarder, Immunitet	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

*Se afsnittet om særlige forhold i Design Guide*

#### Beskyttelser:

- Elektronisk termisk motorbeskyttelse mod overspænding.
- Temperaturovervågning af effektmodulet sikrer, at frekvensomformerens udkobler, hvis temperaturen når 100 °C. En overspændingstemperatur kan ikke nulstilles, før kølepladens temperatur er faldet til under 70 °C.
- Frekvensomformerens er beskyttet mod kortslutninger på motorklemmerne U, V, W.
- Hvis der mangler en netfase, udkobler frekvensomformerens.
- En overvågning af mellemkredsspændingen sikrer, at frekvensomformerens udkobler ved en for lav og for høj mellemkredsspænding.
- Frekvensomformerens er beskyttet mod jordfejl på motorklemmerne U, V, W.

## 5.5 Tekniske data

### 5.5.1 Tekniske data, netforsyning 3 x 380-480 V

Iflg. internationale krav	Type	303	305	307	311	315	322	330	335**
Udgangsstrøm (3 x 380-480V)	$I_{INV}$ [A]	1.4	1.8	2.2	3.0	3.7	5.2	7.0	7.6
Udgangseffekt (400 V)	$I_{MAX}$ (60s) [A]	2.2	2.9	3.5	4.8	5.9	8.3	11.2	11.4
	$S_{INV}$ [KVA]	1.0	1.2	1.5	2.0	2.6	3.6	4.8	5.3
Typisk akseffekt	$P_{M,N}$ [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.3
Typisk akseffekt	$P_{M,N}$ [HP]	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5*
Maks. kabeltvær- snit, motor	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Indgangsstrøm (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	1.2	1.6	1.9	2.6	3.2	4.7	6.1	6.8
	$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	1.9	2.6	3.0	4.2	5.1	7.5	9.8	10.2
Maks. kabeltvær- snit, effekt	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Maks. for-sikringer	[IEC]/UL <sup>2)</sup> [A]	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
Virkningsgrad <sup>3)</sup>	[%]	96							
Effekttab v. maks. belastning	[W]	22	29	40	59	80	117	160	190
Vægt	[kg]	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	9.5	9.5	9.5

\* Ved netspænding min. 3 x 460-480 V

\*\*  $t_{amb}$  maks. 35° C.

1. American Wire Gauge. Maks. kabeltværssnit er det største kabeltværssnit, der kan monteres på klemmerne. Følg altid nationale og lokale bestemmelser.

2. Der bør benyttes sikringer af typen gG/gL eller tilsvarende afbrydere.

Hvis UL/cUL skal opretholdes, skal der anvendes grenledningssikringer iht. NEC. Alternativt kan der benyttes en afbryder af typen Danfoss CTI 25 MB eller tilsvarende.

Udlægges til beskyttelse i et kredsløb, som er i stand til at levere højst 100.000 ampere for sikringer/10.000 ampere for afbrydere.

3. Målt med et 10 m skærmet motorkabel under nominal belastning og frekvens.

## 5.6 Tilgængelig litteratur

Listen nedenfor giver en oversigt over den litteratur, der findes til FCD 300. Det skal bemærkes, at der kan være afvigelser fra land til land.

Leveres sammen med apparatet:

Betjeningsvejledning ..... MG.04.BX.YY

Diverse litteratur til FCD 300:

Datablad ..... MD.04.AX.YY

Instruktioner til FCD 300:

Føler- og aktuatorgrænseflade til 6 x M12-stik ..... MI.04.DX.YY

Maskinmonteringskonsol ..... MI.04.CX.YY

Datakabel ..... MI.90.HX.YY

Installationsboks ..... MI.04.BX.YY

Kommunikation med FCD 300:

Profibus DP V1 Betjeningsvejledning ..... MG.90.AX.YY

DeviceNet Betjeningsvejledning ..... MG.90.BX.YY

AS-i Betjeningsvejledning ..... MG.04.EX.YY

Betjeningsvejledning til Modbus RTU ..... MG.10.SX.YY

*X = versionsnummer*

*YY = sprogversion*



## 5.7 Fabriksindstillinger

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	Ændringer under drift	4-setup	Konv.-indeks	Datatype
001	Sprog	Engelsk	Ja	Nej	0	5
002	Lokal-/fjernbetjening	Fjernbetjent	Ja	Ja	0	5
003	Lokal reference	000.000,000	Ja	Ja	-3	4
004	Aktiv setup	Setup 1	Ja	Nej	0	5
005	Programmeringssetup	Aktiv setup	Ja	Nej	0	5
006	Setupkopiering	Ingen kopiering	Nej	Nej	0	5
007	LCP-kopi	Ingen kopiering	Nej	Nej	0	5
008	Displayskalering	1,00	Ja	Ja	-2	6
009	Stor displayudlæsning	Frekvens [Hz]	Ja	Ja	0	5
010	Lille displaylinje 1,1	Reference [%]	Ja	Ja	0	5
011	Lille displaylinje 1,2	Motorstrøm [A]	Ja	Ja	0	5
012	Lille displaylinje 1,3	Effekt [kW]	Ja	Ja	0	5
013	Lokal betjening	Fjernbetjening som par. 100	Ja	Ja	0	5
014	Lokal stop/nulstil	Aktiv	Ja	Ja	0	5
015	Lokal jog	Ikke aktiv	Ja	Ja	0	5
016	Lokal reversering	Ikke aktiv	Ja	Ja	0	5
017	Lokal nulstilling af trip	Aktiv	Ja	Ja	0	5
018	Lås for dataændringer	Ikke låst	Ja	Ja	0	5
019	Driftstilstand ved opstart	Tvunget stop, anvend gemt ref.	Ja	Ja	0	5
020	Lås til Hand-tilstand	Aktiv	Ja	Nej	0	5
024	Brugerdefineret Kvikmenu	Ikke aktiv	Ja	Nej	0	5
025	Setup af Quick Menu	000	Ja	Nej	0	6
026	LED-status	Overspænding	Ja	Ja	0	5

### 4-setup:

Et "Ja" betyder, at parameteren kan programmeres individuelt i hver af de fire setups, dvs. at samme parameter kan have fire forskellige dataværdier. Ved "Nej" vil dataværdien være den samme i alle opsætninger.

### Konverteringsindeks:

Tallet henviser til et konverteringstal, som skal anvendes, når der skrives eller læses via seriel kommunikation med en frekvensomformer.

Se også *Seriel kommunikation*.

Konverteringstabel	
Konverteringsindeks	Konverteringsfaktor
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

### Datatype:

Datatype viser type og længde på telegrammet.

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

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	/Ændringer under drift	4-setup	Konverteringsindeks	Datatype
100	Konfiguration	Hast. reg., åben sløjfe	Nej	Ja	0	5
101	Momentkarakteristikker	Konstant moment	Ja	Ja	0	5
102	Motoreffekt $P_{M,N}$	afhænger af apparat	Nej	Ja	1	6
103	Motorspænding $U_{M,N}$	afhænger af apparat	Nej	Ja	-2	6
104	Motorfrekvens $f_{M,N}$	50 Hz	Nej	Ja	-1	6
105	Motorstrøm $I_{M,N}$	afhænger af motorvalg	Nej	Ja	-2	7
106	Nominal motorhastighed	afhænger af par. 102	Nej	Ja	0	6
107	Automatisk motortilpasning	Optimering fra	Nej	Ja	0	5
108	Statormodstand $R_s$	afhænger af motorvalg	Nej	Ja	-3	7
109	Statorreaktans $X_s$	afhænger af motorvalg	Nej	Ja	-2	7
117	Resonansdæmpning	0 %	Ja	Ja	0	5
119	Højt startmoment	0,0 sek.	Nej	Ja	-1	5
120	Startforsinkelse	0,0 sek.	Nej	Ja	-1	5
121	Startfunktion	Friløb i startfor.	Nej	Ja	0	5
122	Funktion ved stop	Friløb	Nej	Ja	0	5
123	Min. frek. for aktivering af par. 122	0,1 Hz	Nej	Ja	-1	5
126	DC-bremsetid	10 sek.	Ja	Ja	-1	6
127	DC-bremseindkobl. frekvens	Ikke aktiv	Ja	Ja	-1	6
128	Termisk motorbeskyttelse	Ingen beskyttelse	Ja	Ja	0	5
130	Start frekvens	0,0 Hz	Nej	Ja	-1	5
131	Spænding v. start	0,0 V	Nej	Ja	-1	6
132	DC-bremsespænding	0%	Ja	Ja	0	5
133	Startspænding	afhænger af apparat	Ja	Ja	-2	6
134	Lastkompensering	100 %	Ja	Ja	-1	6
135	U/f-forhold	afhænger af apparat	Ja	Ja	-2	6
136	Slipkompensering	100 %	Ja	Ja	-1	3
137	DC-holdespænding	0%	Nej	Ja	0	5
138	Bremseudkoblingsværdi	3,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
139	Bremseindkoblingsfrekvens	3,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
140	Strøm, min.-værdi	0%	Nej	Ja	0	5
142	Spredningsreaktans	afhænger af motorvalg	Nej	Ja	-3	7
144	AC-bremsefaktor	1,30	Nej	Ja	-2	5
146	Spændingsvektor	Ikke aktiv	Ja	Ja	0	5
147	Motorstype	Generelt				

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	/Ændringer under drift	4-setup	Konv.-indeks	Datatype
200	Udgangsfrekvensområde	Kun med uret, 0-132 Hz	Nej	Ja	0	5
201	Udgangsfrekvens, lav grænse $f_{MIN}$	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
202	Udgangsfrekvens, høj grænse $f_{MAKS}$	132 Hz	Ja	Ja	-1	6
203	Referenceområde	Min ref.-Max ref.	Ja	Ja	0	5
204	Minimumref $Ref_{MIN}$	0,000 Hz	Ja	Ja	-3	4
205	Maximumref $Ref_{MAKS}$	50.000 Hz	Ja	Ja	-3	4
206	Rampetype	Lineær	Ja	Ja	0	5
207	Rampe-op tid 1	3,00 sek.	Ja	Ja	-2	7
208	Rampe-ned tid 1	3,00 sek.	Ja	Ja	-2	7
209	Rampe-op tid 2	3,00 sek.	Ja	Ja	-2	7
210	Rampe-ned tid 2	3,00 sek.	Ja	Ja	-2	7
211	Jog-rampetid	3,00 sek.	Ja	Ja	-2	7
212	Hurtigt stop rampe ned-tid	3,00 sek.	Ja	Ja	-2	7
213	Jog-frekvens	10,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
214	Referencefunktion	Sum	Ja	Ja	0	5
215	Preset-reference 1	0,00 %	Ja	Ja	-2	3
216	Preset-reference 2	0,00 %	Ja	Ja	-2	3
217	Preset-reference 3	0,00 %	Ja	Ja	-2	3
218	Preset-reference 4	0,00 %	Ja	Ja	-2	3
219	Catch up/slow-down reference	0,00 %	Ja	Ja	-2	6
221	Strømgrænse	160 %	Ja	Ja	-1	6
223	Adv. Lav strøm	0,0 A	Ja	Ja	-1	6
224	Adv. Høj strøm	$I_{MAKS}$	Ja	Ja	-1	6
225	Adv. Lav frekvens	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
226	Adv. Høj frekvens	132,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
227	Adv. Lav Feedback	-4000.000	Ja	Ja	-3	4
228	Adv. Høj feedback	4000.000	Ja	Ja	-3	4
229	Frekvens-bypass, båndbredde	0 Hz (OFF)	Ja	Ja	0	6
230	Frekvens-bypass 1	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
231	Frekvens-bypass 2	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	Ændringer under drift	4-setup	Konv.-indeks	Data type
302	Digital indgang, klemme 18	Start	Ja	Ja	0	5
303	Digital indgang, klemme 19	Reversering	Ja	Ja	0	5
304	Digital indgang, klemme 27	Nulstilling og friløb, inverteret	Ja	Ja	0	5
305	Digital indgang, klemme 29	Jog	Ja	Ja	0	5
307	Digital indgang, klemme 33	Ingen funktion	Ja	Ja	0	5
308	Klemme 53, analog indgangsspænding	Reference	Ja	Ja	0	5
309	Klemme 53, min. skalering	0,0 V	Ja	Ja	-1	6
310	Klemme 53, maks. skalering	10,0 V	Ja	Ja	-1	6
314	Klemme 60, analog indgangsstrøm	Ingen funktion	Ja	Ja	0	5
315	Klemme 60, min. skalering	0,0 mA	Ja	Ja	-4	6
316	Klemme 60, maks. skalering	20,0 mA	Ja	Ja	-4	6
317	Timeout	10 sek.	Ja	Ja	-1	5
318	Funktion efter timeout	Ingen funktion	Ja	Ja	0	5
319	Klemme 42, analog udgang	0- $I_{\text{MAKS}}$ = 0-20 mA	Ja	Ja	0	5
323	Relæudgang	Ingen funkt.	Ja	Ja	0	5
327	Pulse Max. 33	5000 Hz	Ja	Ja	0	7
328	Pulse Max. 29	5000 Hz	Ja	Ja	0	7
341	Klemme 46 digital udgang	Ingen funkt.	Ja	Ja	0	5
342	Klemme 46 Maks. pulsudgang	5000 Hz	Ja	Ja	0	6
343	Præcis stopfunktion	Normalt rampestop	Nej	Ja	0	5
344	Tællerværdi	100000 pulser	Nej	Ja	0	7
349	Hastighedskomp.-forsinkelse	10 ms	Ja	Ja	-3	6

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	Ændringer under drift	4-setup	Konv.-indeks	Data type
400	Bremsefunktion	Afhænger af enhedstype	Ja	Nej	0	5
405	Nulstillingsfunktion	Manuel nulstilling	Ja	Ja	0	5
406	Aut. genstartstid	5 sek.	Ja	Ja	0	5
409	Tripforsinkelse-overstrøm	Slukket (61 sek)	Ja	Ja	0	5
411	Switchfrekvens	4,5 kHz	Ja	Ja	0	6
413	Overmoduleringsfunktion	Aktiv	Ja	Ja	0	5
414	Min. feedback	0,000	Ja	Ja	-3	4
415	Maks. feedback	1500.000	Ja	Ja	-3	4
416	Procesenheder	Ingen enhed	Ja	Ja	0	5
417	Hastighed, PID-proportionalforstærkning	0,010	Ja	Ja	-3	6
418	Hastighed, PID-integrationstid	100 ms	Ja	Ja	-5	7
419	Hastighed, PID-differentieringstid	20,00 ms	Ja	Ja	-5	7
420	Hastighed, PID-differentieringsforstærkningsgrænse	5,0	Ja	Ja	-1	6
421	Hastighed, PID-lavpasfiltertid	20 ms	Ja	Ja	-3	6
423	U1-spænding	par. 103	Ja	Ja	-1	6
424	F1-frekvens	Par. 104	Ja	Ja	-1	6
425	U2-spænding	par. 103	Ja	Ja	-1	6
426	F2-frekvens	par. 104	Ja	Ja	-1	6
427	U3-spænding	par. 103	Ja	Ja	-1	6
428	F3-frekvens	par. 104	Ja	Ja	-1	6
437	Proc. PID normal/inverteret	Normal	Ja	Ja	0	5
438	Proc. PID-anti-windup	Aktiv	Ja	Ja	0	5
439	Proc. PID-startfrekvens	Par. 201	Ja	Ja	-1	6
440	Proc. PID start proportionalforst.	0,01	Ja	Ja	-2	6
441	Proc. PID-integrationstid	Deaktiveret (9999,99 s)	Ja	Ja	-2	7
442	Proc. PID differentieringstid	Slukket (0,00 s).	Ja	Ja	-2	6
443	Proc. PID-differentieringsforstærkningsgrænse	5,0	Ja	Ja	-1	6
444	Proc. PID-lavpasfiltertid	0,02 s	Ja	Ja	-2	6
445	Indkobling på roterende motor	Ikke muligt	Ja	Ja	0	5
451	Hastighed, PID-feedforward-faktor	100%	Ja	Ja	0	6
452	Styringsområde	10 %	Ja	Ja	-1	6
455	Frekvensområdeovervågning	Aktiver	Ja		0	5
456	Modstandsbremseniveau	0	Ja	Ja	0	5

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	Ændringer under drift	4-setup	Konv.-indeks	Data type
500	Adresse	1	Ja	Nej	0	5
501	Baud-hastighed	9600 Baud	Ja	Nej	0	5
502	Friløbsstop	Logisk eller	Ja	Ja	0	5
503	Kvikstop	Logisk eller	Ja	Ja	0	5
504	DC-bremse	Logisk eller	Ja	Ja	0	5
505	Start	Logisk eller	Ja	Ja	0	5
506	Reversering	Logisk eller	Ja	Ja	0	5
507	Valg af setup	Logisk eller	Ja	Ja	0	5
508	Valg af preset ref.	Logisk eller	Ja	Ja	0	5
509	Bus jog 1	10,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
510	Bus jog 2	10,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
512	Telegramprofil	FC-protokol	Nej	Ja	0	5
513	Bustidsinterval	1 sek.	Ja	Ja	0	5
514	Bustidsintervalfunktion	Ikke aktiv	Ja	Ja	0	5
515	Dataudlæsning: Reference %		Nej	Nej	-1	3
516	Dataudlæsning: Reference [enhed]		Nej	Nej	-3	4
517	Dataudlæsning: Feedback [enhed]		Nej	Nej	-3	4
518	Dataudlæsning: Frekvens		Nej	Nej	-1	3
519	Dataudlæsning: Frekvens x skalering		Nej	Nej	-1	3
520	Dataudlæsning: Motorstrøm		Nej	Nej	-2	7
521	Dataudlæsning: Moment		Nej	Nej	-1	3
522	Dataudlæsning: Effekt [kW]		Nej	Nej	1	7
523	Dataudlæsning: Effekt [hk]		Nej	Nej	-2	7
524	Dataudlæsning: Motorspænding [V]		Nej	Nej	-1	6
525	Dataudlæsning: DC link spænding		Nej	Nej	0	6
526	Dataudlæsning: Termisk belastning af motor		Nej	Nej	0	5
527	Dataudlæsning: Termisk belastning inverter		Nej	Nej	0	5
528	Dataudlæsning: Digital indgang		Nej	Nej	0	5
529	Dataudlæsning: Analog indgang, kl. 53		Nej	Nej	-1	5
531	Dataudlæsning: Analog indgang, kl. 60		Nej	Nej	-4	5
532	Dataudlæsning: Pulsindgang, kl. 33		Nej	Nej	-1	7
533	Dataudlæsning: Ekstern reference		Nej	Nej	-1	6
534	Dataudlæsning: Statusord		Nej	Nej	0	6
537	Dataudlæsning: Invertertemperatur		Nej	Nej	0	5
538	Dataudlæsning: Alarmord		Nej	Nej	0	7
539	Dataudlæsning: Styreord		Nej	Nej	0	6
540	Dataudlæsning: Advarselsord		Nej	Nej	0	7
541	Dataudlæsning: Udvidet statusord		Nej	Nej	0	7
544	Dataudlæsning: Pulstæller		Nej	Nej	0	7
545	Dataudlæsning: Pulsindgang, kl. 29		Nej	Nej	-1	7

PNU #	Parameter-beskrivelse	Fabriksindstilling	Ændringer under drift	4-setup	Konv.-indeks	Data type
600	Driftstimer		Nej	Nej	73	7
601	Kørte timer		Nej	Nej	73	7
602	kWh-tæller		Nej	Nej	2	7
603	Antal indkoblinger		Nej	Nej	0	6
604	Antal overtemperaturer		Nej	Nej	0	6
605	Antal overspændinger		Nej	Nej	0	6
615	Fejllogbog: Fejlkode		Nej	Nej	0	5
616	Fejllogbog: Tid		Nej	Nej	0	7
617	Fejllogbog: værdi		Nej	Nej	0	3
618	Nulstilling af kWh-tæller	Ingen nulstilling	Ja	Nej	0	7
619	Nulstilling af kørte timer	Ingen nulstilling	Ja	Nej	0	5
620	Driftstilstand	Normal drift	Ja	Nej	0	5
621	Typeskilt: Apparatype		Nej	Nej	0	9
624	Typeskilt: Softwareversion		Nej	Nej	0	9
625	Typeskilt: LCP-identifikationsnr.		Nej	Nej	0	9
626	Typeskilt: Databaseidentifikationsnr.		Nej	Nej	-2	9
627	Typeskilt: Effektdelsversion		Nej	Nej	0	9
628	Typeskilt: Applikationsoptionstype		Nej	Nej	0	9
630	Typeskilt: Kommunikationsoptionstype		Nej	Nej	0	9
632	Typeskilt: BMC-softwareidentifikation		Nej	Nej	0	9
634	Typeskilt: Enhedsidentifikation til kommunikation		Nej	Nej	0	9
635	Typeskilt: Software del-nr.		Nej	Nej	0	9
640	Softwareversion		Nej	Nej	-2	6
641	BMC-softwareidentifikation		Nej	Nej	-2	6
642	Effektkortidentifikation		Nej	Nej	-2	6
678	Styrekort	Afhænger af enhedstype	Nej	Nej	0	5

## Indeks

### 2

24 V Dc-forsyning .....	54
-------------------------	----

### 4

4-20 Ma Reference .....	57
4-setup: .....	144

### A

Ac Bremsfaktor .....	79
Acbremse .....	93
Adresse .....	112
Advarselsfunktionerne .....	84
Advarselsord, Udvidet Statusord Og Alarmord .....	138
Advarsler/alarmmeddelelser .....	136
Aggressive Miljøer .....	134
Aktiv Setup .....	67
Akustisk Støj .....	130
Analog Indgang .....	88
Analog Udgang .....	89
Apparatinfo .....	119
Atex .....	35
Automatisk Motortilpasning, .....	73

### B

Baudrate .....	112
Beskyttelse .....	34
Bestillingsformular .....	21
Bremseeffekt .....	122
Bremsefunktion .....	93
Bremseindkoblingsfrekvens .....	78
Bremsemodstand .....	122
Bremsemodstand .....	23, 51
Bremsemodstande .....	23
Bremsespændingsreduktion .....	100
Bremseudkoblingsværdi .....	78
Bus Jog .....	115
Bus Tidsinterval .....	115

### C

Catch Up .....	84
Ce-mærkning .....	35

### D

Datakarakter (byte) .....	103
Dataudlæsning .....	116
Dc Bremsetid .....	76
Dc Holdespænding .....	78
Dc-bremsespænding .....	77
Dc-bremsning .....	76
Derating .....	130, 131
Derating For Kørsel Ved Lav Hastighed .....	131
Differentiatoren .....	96
Digital Udgang .....	91
Digitale Indgange .....	86
Displayskalering Af Udgangsfrekvens .....	68
Displaytilstand .....	61, 63
Driftsdata .....	118
Driftstilstand Ved Opstart, Lokal Betjening .....	70
Du/dt På Motor .....	129
Dynamisk Bremsning .....	121

## E

Effektfaktor	133
Ekstern 24 V-forsyning	18
Ekstra Beskyttelse	41
Ekstreme Driftsforhold	129
Elektrisk Installation, Styrekabler	52
Emc-korrekt Elektrisk Installation	43
Emc-korrekte Kabler	43
Etr - Electronic Thermal Relay	76

## F

Fabriksindstillinger	144
Feedback	97
Feedback,	94
Feedbackområde	95
Fejlløsbog	118
Fi	128
Fieldbus	109
Fire Setups	67
Følere	53
Følertforsyning (t63, T73)	141
Forsyningskablet	40
Frekvens-bypass, Båndbredde	85
Funktion Ved Stop	75

## G

Galvanisk Adskillelse (pelv)	128
------------------------------	-----

## H

Hand-funktion	71
Harmoniske	132
Hastighed Op/ned	56
Hastighed Pid-	97
Hastighedsregulering	95
Hastighedsstyring, Åben Sløjfe	72
Hastighedsstyring, Lukket Sløjfe	72
Højspændingsadvarsel	32, 40
Hurtig I/o Fc-profil	108

## I

Indk. Roter. Mot	100
Initialisering	119
Intern Fejl	138

## J

Jog-frekvens	83
Jog-rampetid	82
Jording Af Skærmede Styrekabler	45

## K

Kabellængder Og Tværsnit	141
Kabler	40
Klemme	49, 56
Klemme 42	89
Klemme 53	88
Klemme 60	88
Kobling På Indgangen	129
Konstant Moment	72
Kortslutning	129
Kurveblad	46
Kvikstop Rampe Ned-tid	83

**L**

Lækreaktans	78
Lækstrøm Til Jord	128
Lås For Dataændringer	70
Lastkompensering	77
Lavpasfilter	96
Lcp 2	61
Lcp 2 Stik, Tilbehør	54
Lcp-kopi	68
Litteratur	143
Lokal Reference	66
Luftfugtighed	131

**M**

Manuel Initialisering	66
Mct 10	22
Mekanisk Bremse	60
Mekanisk Installation	38
Mekaniske Bremse	52
Mekaniske Dimensioner På Flatpack-bremsemodstande	126
Mekaniske Mål, Enkeltstående Montering	37
Mekaniske Mål, Motormontering	37
Momentkarakteristik	72
Mot	100
Motoreffekt	73
Motoren Omdrejningsretning	49
Motorfrekvens	73
Motorkabel	141
Motorkabler	131
Motorkabler	51
Motorspænding	73
Motorstik Og Føler Stik	48
Motorstrøm	73
Motortilslutning	49
Motortype	79

**N**

Netbeskyttelse	34
Nettilslutning	48
Nominal Motorhastighed	73
Nulstillingsfunktion	93

**O**

Omgivelser:	142
Opsætning Af Quick Menu	71
Overmoduleringsfunktion	94

**P**

Parallelkobling Af Motorer	50
Pc-kommunikation	54
Pc-softwareværktøjer	22
Pelv	128
Pid-funktioner	95
Potentiometerreference	57
Præcis Stopfunktion	91
Preset Referencer	59
Preset-reference	84
Proces Pid-	99
Procesenheder	94
Procesregulering	95
Processtyring, Lukket Sløjfe	72

-	
-produktstandard	133
<b>P</b>	
Profibus Dp-v1	22
Programmeringsopsætning	67
Protokol	117
Protokoller	101
Pulse Max. 29	91
Pulse Max. 33	91
Pulsstart/-stop	56
<b>Q</b>	
Quick Menu, Brugerdefineret	71
<b>R</b>	
Rampe-ned Tid	82
Rampe-op Tid	82
Rampetype	82
Rcd	128
Reference	95
Reference Funktion	84
Reference,	81
Referencehåndtering	80
Relætilslutning	54
Relæudgang 1-3	90
Relativ	84
Rengøring	134
Resonansdæmpning	74
Reversering.	87
Rfi-afbrydere	46
<b>S</b>	
Setups	67
Setupskift	67
Sikringer	143
Skærmede Kabler	41
Slipkompensering	78
Slow Down	84
Spændingsvektor	79
Spec.motor Karakt	72
Sprog	66
Start/stop	56
Startforsinkelse	74
Startfrekvens	77
Startfunktion	74
Startmoment	74
Startspænding	77
Statormodstand	74
Statorreaktans	74
Statusindikatorlampen	71
Statusord	107, 110
Strøm, Min.-værdi	78
Strømgrænse,	84
Styrekabler	52
Styrekablet	40
Styreord	106, 109
Styreprincip	33
Styring Af Mekanisk Bremse	52
Sum	84
Switchfrekvens	93
Switchfrekvensen	130
System-forsinkelsestid	92



**T**

Tællerstop Via Klemme 33	60
Tællerværdi	92
Telegramprofil	115
Telegramstruktur	101
Telegramtrafik	101
Temperaturafhængig Switchfrekvens	130
Termisk Motorbeskyt.	76
Termisk Motorbeskyttelse	51
Termistor	76
Tilbehør	22
Tilslutning Af En Totrådstransmitter	57
Tilslutning Af Mekanisk Bremse	59
Time Out	89

**U**

U/f-forhold	78
Udgangsfrekvens	80
UI-krav	131

**V**

Variabelt Moment	72
Virkningsgrad	132



[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.

---

