



## Bedieningshandleiding

FCD 300

## Inhoud

<b>1 Het decentrale concept</b>	<b>5</b>
Inleiding	5
Voordelen decentraal ontwerp	6
Toepassingsvoorbeelden	13
Product Design Guide	16
Bestelformulier	21
Hulpprogramma's voor de pc	22
Accessoires	23
Communicatie	25
Goede installatiepraktijken	28
Onderhoud van de decentrale producten van Danfoss	31
<b>2 Inleiding tot FCD 300</b>	<b>33</b>
Veiligheid	34
Hoogspanningswaarschuwing	34
Deze voorschriften betreffen uw veiligheid	34
Waarschuwing tegen onbedoelde start	34
Technologie	35
CE-markering	37
<b>3 Installatie</b>	<b>39</b>
Mechanische afmetingen	39
Mechanische afmetingen, motorbevestiging	39
Mechanische afmetingen, losse montage	39
Algemene informatie over de elektrische installatie	42
Elektronica aangeschaft zonder installatiekast	43
EMC-correcte elektrische installatie	46
Aarding van afgeschermd/gewapende stuurkabels	48
Diagram	49
RFI-schakelaars J1, J2	49
Elektrische installatie	50
Plaats van de klemmen	50
Aansluiting netvoeding	51
Voorzekeringen	51
Motoraansluiting	52
Draairichting van de motor	52
Aansluiting op het net en van de motor met werkschakelaar	53
Aansluiting van de HAN 10E-motorstekker voor T73	53
Parallele aansluiting van motoren	53
Motorkabels	54

Thermische motorbeveiliging	54
Remweerstand	54
Mechanische rembesturing	55
Elektrische installatie, stuurkabels	55
Aansluiting van sensoren op M12-stekkers voor T63 en T73	56
Elektrische installatie, stuurklemmen	56
Pc-communicatie	57
Relaisaansluiting	57
Aansluitvoorbeelden	58
<b>4 Programmeren</b>	<b>65</b>
LCP-bedieningseenheid	65
De LCP 2-bedieningseenheid, optie	65
Parameters selecteren	69
Parametergroep 0-** Bediening/display	70
Setupconfiguratie	71
Parametergroep 1-** Belasting & motor	77
Gelijkstroomrem	80
Parametergroep 2-** Referenties en limieten	85
Gebruik van referenties	85
Referentiefunctie	88
Parametergroep 3-** In- & uitgangen	92
Parametergroep 4-** Speciale functies	99
PID-functies	101
Afhandeling van de terugkoppeling	102
Seriële communicatie	107
Stuurwoord volgens het FC-protocol	112
Statuswoord op basis van FC-profiel	113
Snel I/O FC-profiel	114
Stuurwoord volgens het Veldbusprofiel	115
Statuswoord volgens het Profidrive-protocol	116
Parametergroep 5-** Seriële communicatie	118
Parametergroep 6-** Technische functies	124
<b>5 Alles over FCD 300</b>	<b>127</b>
Remweerstand	127
Dynamisch remmen	127
Interne remweerstand	131
Speciale omstandigheden	134
Galvanische scheiding (PELV)	134
Aardlekstroom en RCD-relais	134
Extreme bedrijfsomstandigheden	135

dU/dt op motor	136
Schakelen aan de ingang	136
Akoestische ruis	136
Temperatuurafhankelijke schakelfrequentie	137
Reductie wegens luchtdruk	137
Reductie wegens lage bedrijfssnelheid	137
Lengte van de motorkabel	137
Trillingen en schokken	138
Luchtvochtigheid	138
UL-norm	138
Rendement	138
Interferentie via het net/harmonischen	139
Arbeidsfactor	139
Testresultaten emissie volgens algemene normen en de PDS-productnorm	139
Resultaten immuniteitsproef conform algemene normen, PDS-productnormen en basisnormen	140
Agressieve omgevingen	141
Reiniging	141
Statusmeldingen	143
Waarschuwingen/Alarmmeldingen	143
Warning Words, Extended Status Words and Alarm Words	145
Algemene technische gegevens	147
Beschikbare publicaties	151
Fabrieksinstellingen	152
<b>Trefwoordenregister</b>	<b>156</b>

**1**

# 1 Het decentrale concept

# 1

## 1.1 Inleiding

Danfoss was het eerst bedrijf ter wereld dat frequentieomvormers met een traploze toerenregeling voor driefasige AC-motoren produceerde en verkocht. Voor die tijd konden AC-motoren enkel werken met een toerental dat werd bepaald door de frequentie van de netvoeding.

De productie van frequentieomvormers startte in 1968. De eerste frequentieomvormer was tevens de eerste decentrale omvormer, aangezien deze naast de motor werd geplaatst.

De eerste frequentieomvormer was volledig afgesloten en gevuld met siliconenolie voor koeling, aangezien halfgeleiders in die tijd zeer inefficiënt waren. Het ontwerp van de behuizing was bedoeld om de omvormer direct in de toepassing naast de motor te monteren. Temperatuur, water, reinigingsmiddelen, stof en andere omgevingsfactoren waren ook geen enkel probleem, zelfs niet in zware omgevingen.

In de volgende decaden verbeterde de kwaliteit van de halfgeleiders. Luchtcooling bleek voldoende en het gebruik van oliekoeling werd afgeschaft. In deze tijd nam ook het gebruik van frequentieomvormers aanzienlijk toe. PLC's waren in opmars voor een geavanceerde regeling van toepassingen en het werd gebruikelijk om alle frequentieomvormers in één kast te plaatsen en niet langer op diverse locaties in de fabriek.

Verdere verbeteringen van halfgeleiders en aanverwante technologieën – zoals veldbustechnologie – maakt het nu weer mogelijk om omvormers dicht bij de motoren te plaatsen, zodat men kan profiteren van de voordelen van een decentrale installatie zonder de nadelen van de eerste, met olie gevulde frequentieomvormers.

De ontwikkeling van industriële automatisering is gebaseerd op het vermogen om gegevens van en naar de toepassing te verzenden die nodig zijn om de processen te regelen. Er worden steeds meer sensoren geïnstalleerd en er worden steeds meer gegevens aangeboden aan de centrale PLC-besturing. Deze trend is afhankelijk van een toenemend gebruik van veldbussystemen.

Industriële bronnen claimen vaak dat in de komende jaren tot 30% van alle omvormerinstallaties decentraal zal worden geïnstalleerd en de tendens in de richting van gedistribueerde intelligente besturingen is onbetwist nu er steeds meer componenten en toepassingen worden ontwikkeld voor gedecentraliseerde installatie.

Dit document is een algemene inleiding tot de basisfuncties van gedecentraliseerde installatiefilosofieën voor motorregelingen en de verschillen met het gecentraliseerde concept. De handleiding helpt u om het meest geschikte concept te kiezen en om de juiste producten te kiezen.

Tot slot bevat het document uitgebreide informatie over de decentrale producten van Danfoss.

## 1

## 1.2 Voordelen decentraal ontwerp

Hieronder zullen we allereerst een beschrijving geven van de gedecentraliseerde installatie van frequentieomvormers, hier aangeduid als motorregelingen.

Voor de opstelling van motorregelinstantaties in een fabriek zijn twee topologische concepten beschikbaar, die we hieronder aanduiden als 'gecentraliseerde' en 'gedecentraliseerde' instantaties. Zie de afbeelding voor een grafische weergave van de twee typologieën.

In een gecentraliseerde installatie:

- motorregelingen worden centraal opgesteld

In een gedecentraliseerde installatie:

- motorregelingen worden in de gehele fabriek gedistribueerd en gemonteerd op of naast de motor die ze regelen.

Gedecentraliseerd betekent niet *zonder regelkast*; het betekent enkel dat de enorme omvang hiervan nu kan worden gereduceerd dankzij het innovatieve ontwerp van de componenten die gedecentraliseerd zullen worden geplaatst. De noodzaak voor kasten voor vermogensdistributie en voor algemene intelligentie, en er zijn zones, met name in de proces-industrie met zones die explosieveilig moeten zijn, waar gecentraliseerde kasten de voorkeur blijven genieten.

De plaatsing van geavanceerde en betrouwbare elektronica die nodig is voor een soepele, responsieve en zuinige werking van de motor naast, of op, de motor, maakt een modulaire opbouw eenvoudiger en betekent een aanzienlijke beperking van bekabelingskosten en EMC-problemen. Andere voordelen:

- Ruimteverslindende motorregelkasten in lange rijen gecentraliseerde panelen zijn overbodig
- Het is eenvoudiger om lange afgeschermd motorkabels aan te leggen en aan te sluiten in gevallen waar bijzondere aandacht moet worden geschonken aan EMC-correcte afsluiting
- Warmteafvoer vanaf vermogenselektronica gaat vanaf het paneel de fabriek in
- Gestandaardiseerde machine-elementen door modularisering verkorten de ontwerptijd en de doorlooptijd
- Inbedrijfstelling is eenvoudiger en sneller

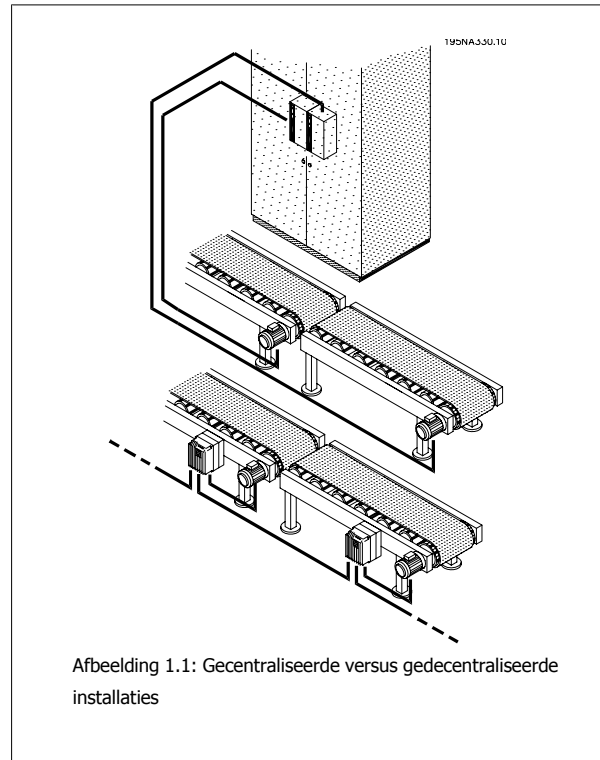
Het gebruik van gedecentraliseerde motorregelingen neemt snel toe, ondanks de voordelen die het gecentraliseerde besturingsconcept biedt

- Geen noodzaak voor extra ruimte rond of dicht bij de motor
- Geen stuurkabels in de fabriek
- Niet afhankelijk van de fabrieksomgeving

### 1.2.1 Directe kostenbesparing

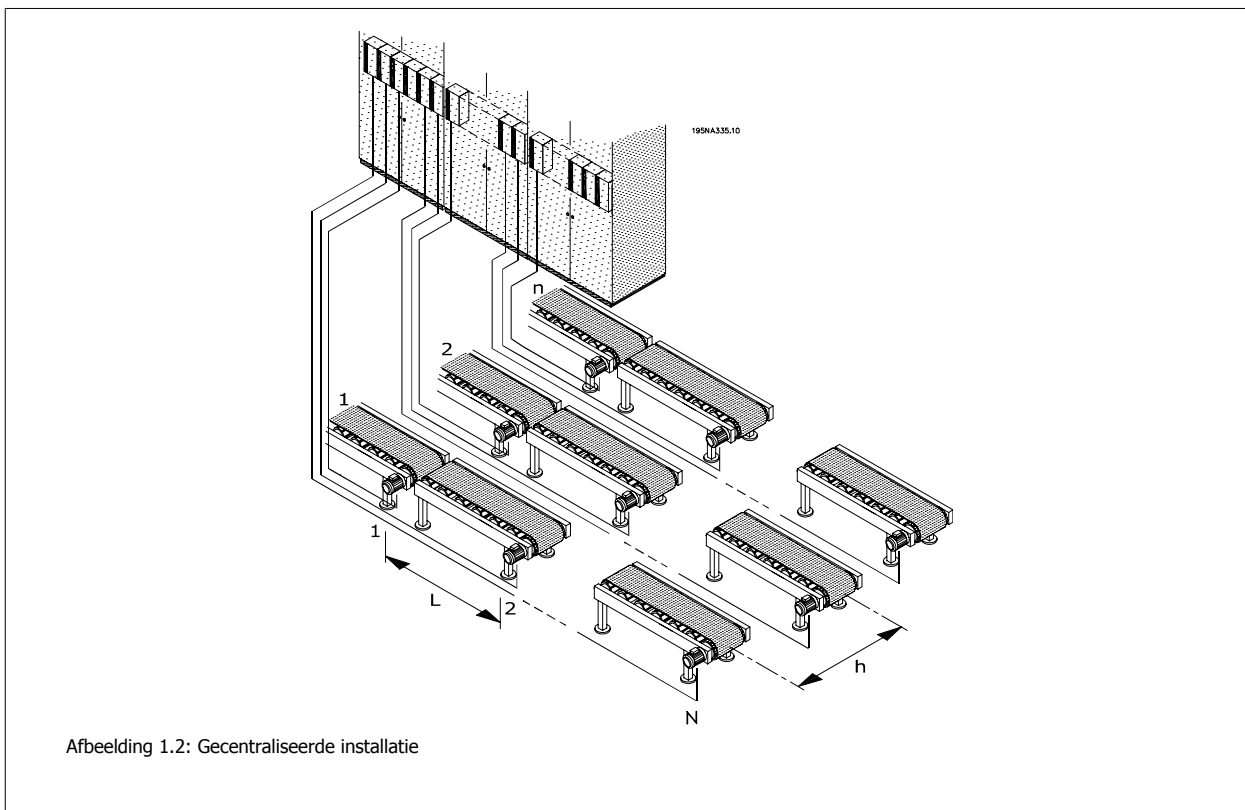
Bij het produceren van motorregelingen voor gedecentraliseerde instantaties moeten rekening worden gehouden met de zware omstandigheden in productieomgevingen, met name in de voedingsmiddelen- en drankindustrie, waar regelmatige industriële reiniging is vereist. Dit verhoogt uiteraard de kosten van de omvormer. De hogere prijs wordt echter ruimschoots gecompenseerd door een besparing op kasten en kabels.

De kosten voor bekabeling kunnen aanzienlijk worden verlaagd, zoals onderstaande voorbeelden laten zien.

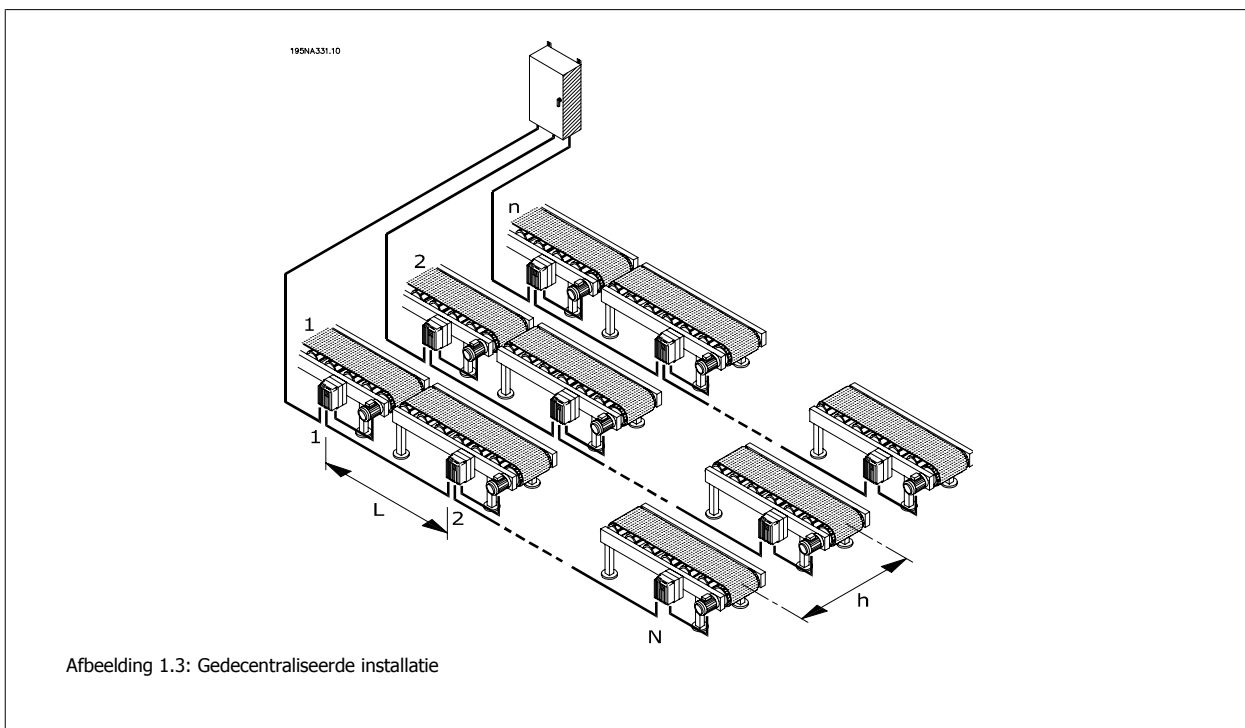


Afbeelding 1.1: Gecentraliseerde versus gedecentraliseerde installaties

De afbeelding toont een installatie waar motoren zijn gedistribueerd in een aantal rijen met diverse motoren in elke rij, wat gebruikelijk is in bijvoorbeeld parallelle flessenvul- of baklijnen in de voedingsmiddelen- en drankenindustrie. Dit voorbeeld laat de noodzaak voor voedingskabels vanaf de centraal geplaatste omvormers naar de motoren zien.



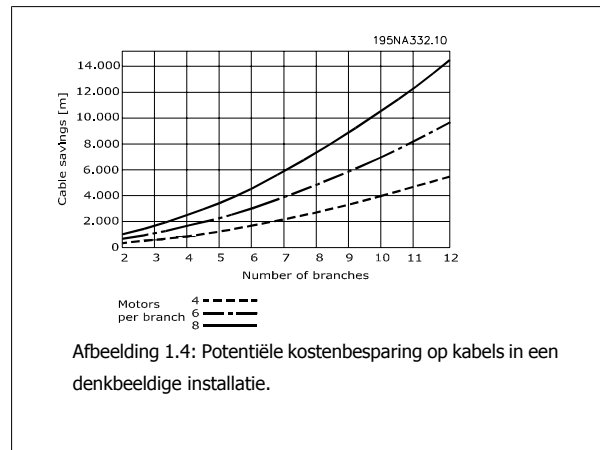
De omvormers worden gedistribueerd met een gelijkmatige onderlinge afstand tussen omvormers (afstand L) en tussen de rijen (afstand h). Afstand h is ook van toepassing op de afstand tussen de locatie van de gecentraliseerde voedingsaansluiting/schakelkast en de eerste rij. Er zijn n rijen en elke rij bevat N omvormers.





1

Afbeelding 1.4 toont hoe de driefasenetvoedingskabel kan worden gedistribueerd met voedingslusen van de ene motor (omvormer) naar de volgende. Afbeelding xx laat zien hoeveel bekabelingskosten hiermee kunnen worden bespaard. Uitgaande van een afstand van 10 m tussen motoren en 20 m tussen de rijen kan de potentiële besparing op bekabelingskosten worden aangeduid als een functie van het aantal motoren en het aantal rijen, zoals in de afbeelding te zien is.



Enkel de lengte van de kabels die kunnen worden uitgespaard, is al aanzienlijk. De afbeelding toont enkel het potentiaal ten aanzien van voedingskabels. Zaken zoals niet-afgeschermd/afgeschermd kabels en kabelmaten werken ook in het voordeel van gedecentraliseerde installaties.

### Praktijkvoorbeeld

Berekeningen voor een specifieke flessenvullijn met 91 motoren van 1,5 kW, waarbij rekening is gehouden met de kabelmaten, toonden de volgende potentiële besparingen op kabels en afsluitingen:

- Het aantal kabelafsluitingen wordt teruggebracht van 455 naar 352.
- Het aantal EMC-correcte kabelafsluitingen werd teruggebracht van 364 naar 182 door gebruik te maken van motorregelingen met geïntegreerde werkschakelaars.
- De lengte van de voedingskabels werd teruggebracht van 6468 m naar 1180 m, een reductie van 5288 m, en in plaats van afgeschermd kabels kon gebruik worden gemaakt van standaard installatiekabels.

Meer informatie is te vinden in het hoofdstuk over *Goede installatiepraktijken*.

## 1.2.2 Besparingen op het ontwerp

Eindgebruikers willen financiële beslissingen met betrekking tot nieuwe apparatuur graag uitstellen – en de productie zo snel mogelijk starten wanneer de beslissing eenmaal is genomen. De terugverdientijd en de doorlooptijd moeten worden verkort. Dit beïnvloedt zowel de ontwerpfase als de inbedrijfstellingsfase.

Modularisering kan de doorlooptijd minimaliseren. Zelfs fabrikanten van grote productieapparatuur of -lijnen maken gebruik van modularisering om de doorlooptijd te verkorten. Hiermee kan tot 40 à 50% worden bespaard op de tijd vanaf het ontwerp tot aan een draaiende productie.

Het modulaire concept is bekend van apparatuur zoals pc's en auto's. In deze producten worden modules met goed omschreven functionaliteit en interfaces gebruikt. Ditzelfde concept kan ook worden toegepast op productietoepassingen, hoewel specifieke fysieke beperkingen een rol spelen.

Productieapparatuur wordt vaak gebouwd met behulp van verschillende basisbouwstenen, die worden gebruikt op diverse plaatsen in de installatie. Voorbeelden hiervan zijn diverse typen transportbandsegmenten en machines zoals mengmachines, weegschalen, vulmachines, etiketteermachines, palletiseermachines, verpakkingsmachines, enz.

1



In een echte modulaire machine zijn alle basiselementen ondergebracht in een eigen behuizing en hebben ze enkel elektriciteit, water, perslucht en dergelijke nodig om te werken.

Modularisering vereist daarom de distributie van intelligentie naar de individuele secties en modules.

Natuurlijk kunnen gecentraliseerde installaties ook worden gemodulariseerd, maar in dat geval zullen de motorregelingen fysiek worden gescheiden van de rest van de module.

#### Minder kasten, koeling en kabelbakken

Een verdere besparing kan worden gerealiseerd door kleinere kasten, minder kastkoeling en minder kabelbakken. Motorregelingen produceren warmte en worden vanwege ruimtegebrek vaak naast elkaar gemonteerd, zoals weergegeven in afbeelding 1.5. Daarom is er geforceerde koeling nodig om de warmte af te voeren.

#### Snellere inbedrijfstelling

Door het gebruik van gedecentraliseerde oplossingen wordt de benodigde tijd voor de inbedrijfstelling bij de eindklant aanzienlijk verkort, met name wanneer veldbuscommunicatie wordt gecombineerd met gedecentraliseerde motorregelingen.

*Een Australische brouwerij heeft een lijn met 96 decentrale omvormers van Danfoss geïnstalleerd die via DeviceNet onderling zijn verbonden. Er werd uitzonderlijk veel tijd bespaard aangezien de inbedrijfstelling van de frequentieomvormers in een paar dagen kon worden uitgevoerd. De brouwerij schat dat dit een besparing heeft opgeleverd van meer dan 100.000 AUD in vergelijking met een conventionele gecentraliseerde oplossing.*



#### Minimaal noodzakelijke extra veldbuskabels

De besparing op kabels valt niet weg tegen de extra kosten die nodig zijn voor kostbare veldbuskabels. In een gedecentraliseerde installatie zijn langere veldbuskabels nodig, maar omdat veldbuskabels toch al worden gedistribueerd in de fabriek voor het aansluiten van sensoren of externe I/O-stations zal de benodigde extra kabellengte beperkt zijn. Decentrale producten van Danfoss kunnen zelfs als externe I/O-stations worden gebruikt om sensoren aan te sluiten op de veldbus, waardoor de directe kosten nog verder worden beperkt.

## 1

**1.2.3 Voorgeïnstalleerde intelligentie**

De werking van machines en toepassingen wordt meestal getest bij de leveranciers. Machines worden gebouwd, getest, gekalibreerd en vervolgens uit elkaar gehaald voor transport.

Het proces van het opnieuw opbouwen van de toepassing op de productielocatie wordt aanzienlijk vereenvoudigd door de levering van modules met ingebouwde motorregelingen, aangezien het opnieuw bedraden en testen een tijdrovend karwei is dat door ervaren personeel moet worden uitgevoerd. Toepassing van gebruiksklare, gedecentraliseerde installaties bespaart tijd en verlaagt de risico's, doordat de bedrading voor motor, besturing en sensoren al is aangebracht en tijdens transport intact blijft. De noodzaak voor zeer ervaren experts wordt beperkt en een groter deel van de installatie kan door lokaal personeel worden uitgevoerd. De kosten voor inbedrijfstelling en OEM-personeel op locatie zullen lager zijn.

**1.2.4 Verbeterde EMC**

De emissie van elektrische ruis is proportioneel met de kabellengte. De zeer korte – of overbodig geworden – kabel tussen de motorregeling en de motor in gedecentraliseerde installaties betekent dus een reductie van de emissie van elektrische ruis. In gedecentraliseerde installaties monteert de machinebouwer de kabels tussen motorregelingen en motoren in de machine, zodat enkel de voedingskabels en veldbuskabels zonder EMC-emissies nog moeten worden geïnstalleerd op de productielocatie. Het risico op elektrische ruis door motorregelingen, die als gevolg van een verkeerde installatie storing kan veroorzaken in andere elektrische apparatuur, wordt weggenomen en u verliest geen kostbare tijd met het opsporen van fouten in de inbedrijfstellingsfase.

**1.2.5 Geschikt voor standaard- en speciale motoren**

De FCD 300 is ontworpen voor het besturen van standaard asynchrone AC-motoren. Dankzij zijn flexibiliteit kan de omvormer ook worden aangepast aan speciale motortypen. Een voorbeeld hiervan is de AMT-functie (Automatic Motor Tuning – automatische aanpassing van de motorgegevens). Nog eenvoudiger wordt het als u Danfoss frequentieomvormers combineert met Danfoss tandwielmotoren, aangezien deze mechanisch aansluiten en de motorgegevens al in het geheugen van de FCD 300 zijn opgeslagen. Combinaties van motor en omvormer worden door Danfoss voorgeïnstalleerd geleverd, zodat de motor en de besturing niet meer mechanisch hoeven te worden gekoppeld.



Afbeelding 1.7: Danfoss tandwielmotor met FCD 300

**1.2.6 Minimale thermisch verliezen**

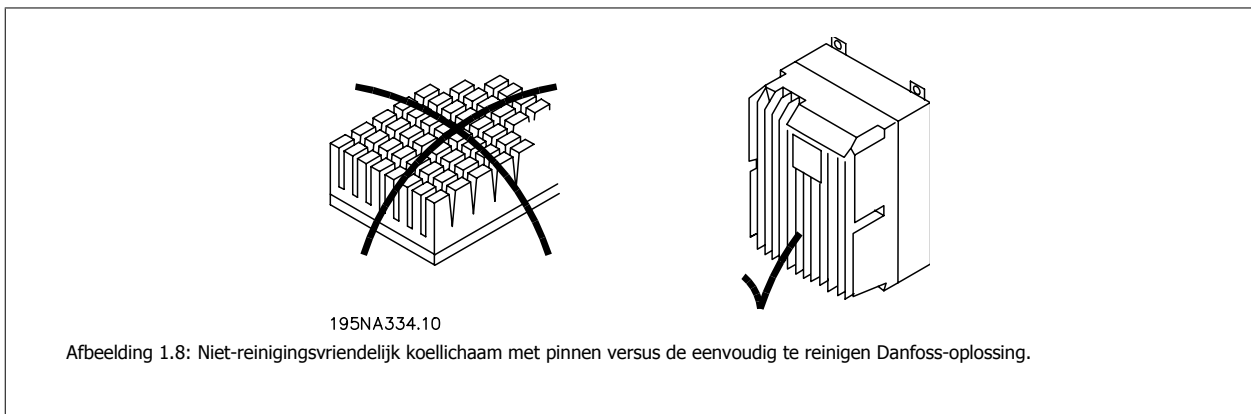
Danfoss frequentieomvormers zijn uitgerust met het unieke Voltage Vector Control (VVC) schakelprincipe voor het produceren van de motorspanningen. Vanwege het VVC-principe zijn de vermogensverliezen in de motor vergelijkbaar met of minder dan de verliezen in een motor die is aangesloten op het net. Thermische verliezen worden tot het minimum beperkt en oververhitting wordt voorkomen. Tegelijkertijd zorgt het VVC-principe voor een nominaal koppel bij de nominale snelheid en worden lagerstromen geëlimineerd.

## 1.2.7 Omgevingsaspecten

Omvormers – zowel centraal geplaatst als gedistribueerd in de fabriek – worden blootgesteld aan de omgeving. Omdat motorregelingen gelijktijdig werken met hoge spanningen en stromen moeten ze worden beschermd tegen stof en vocht om te voorkomen dat ze uitvallen of defect raken. Zowel fabrikanten als installateurs moeten hiermee rekening houden en Danfoss Drives heeft de decentrale producten ontworpen met veel aandacht voor beide aspecten.

Gedecentraliseerde motorregelingen moeten tevens voldoen aan steeds meer eisen ten aanzien van hygiëneniveaus in de farmaceutische industrieën en met name ook bij de productie van voedingsmiddelen en dranken, waar omvormers langdurig worden blootgesteld aan reinigingsmiddelen, hogedruk-reiniging, en dergelijke. De buitenkant van de gedecentraliseerde motorregelingen moet zodanig zijn ontworpen dat dit geen probleem is. Gecompliceerde koellichamen zoals weergegeven in de afbeelding moeten worden vermeden, aangezien deze lastig te reinigen zijn en niet bestand zijn tegen veelgebruikte reinigingsmiddelen.

De gedecentraliseerde omvormers van Danfoss zijn ontworpen om te voldoen aan de vereisten die in afbeelding 1.9 zijn weergegeven. Er zijn geen lastig te reinigen plaatsen, blinde steekers bevatten geen uitsteeksels of inkepingen en een robuuste, dubbellaagse oppervlaktebehandeling – getest op bestandigheid tegen veelgebruikte reinigingsmiddelen – beschermt de behuizing.



Alle hoeken zijn afgerond om het vasthouden van stof tegen te gaan, en de afstand tussen de koelribben maakt persluchtreiniging, hogedrukreiniging en eenvoudige reiniging met een borstel mogelijk.

Deze maatregelen zijn min of meer irrelevant als ze niet worden toegepast op alle elementen, en standaard AC-motoren worden gewoonlijk ontworpen zonder rekening te houden met deze aspecten – wat zich uit in ingebouwde ventilatoren en koelribben die beide lastig te reinigen zijn. Danfoss is de uitdaging aangegaan en heeft een reeks aseptische tandwielmotoren ontworpen. Deze motoren zijn uitgevoerd zonder ventilatoren en hebben enkel gladde oppervlakken. Een behuizing met beschermingsklasse IP 65 is standaard, net als de speciale CORO-coating die bestand is tegen zuren, basen en reinigingsmiddelen die bijvoorbeeld in de voedingsmiddelen- en drankenindustrie worden gebruikt. Zie de foto voor een voorbeeld van de reeks aseptische tandwielmotoren in afbeelding 1.10.

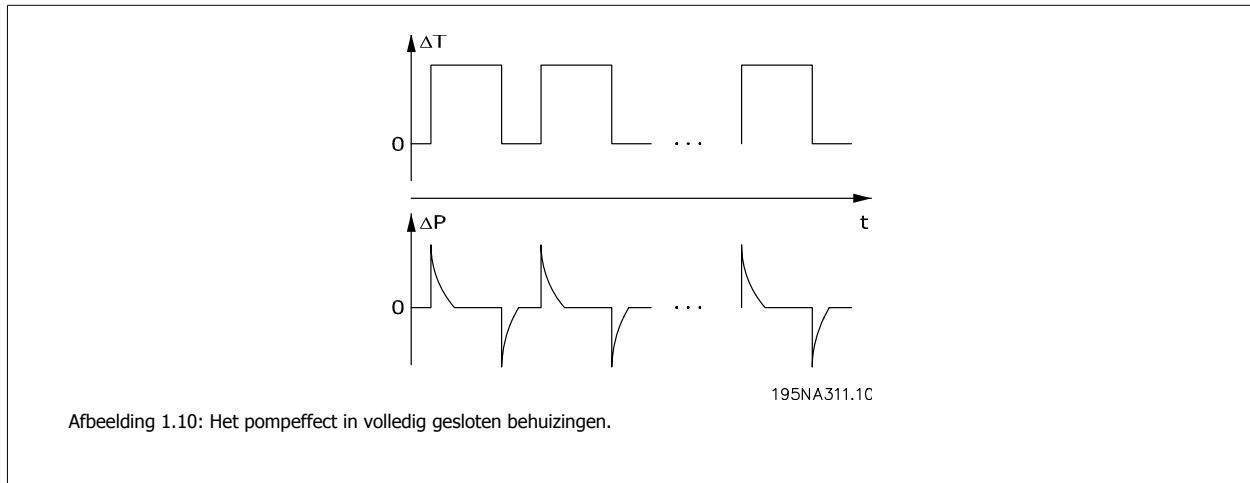


Elektrisch contact kan galvanische corrosie veroorzaken onder natte of vochtige omstandigheden. Dit kan optreden tussen de behuizing (aluminium) en de schroeven (roestvrij staal). Een van de mogelijk gevolgen is dat schroeven vast komen te zitten en niet meer kunnen worden losgedraaid bij onderhoudswerkzaamheden. Galvanische corrosie zal zich niet voordoen bij de decentrale producten van Danfoss, aangezien de behuizingen volledig gecoat

zijn en de coating ook nog eens wordt beschermd door nylon sluitringen onder de schroeven. De volledige coating en het unieke pakkingontwerp voorkomen putcorrosie, die kan optreden onder pakkingen.

1

Volledig afgesloten apparatuur is gevoelig voor wateraccumulatie in de behuizing. Dit geldt met name wanneer de apparatuur wordt blootgesteld aan wisselende omgevingstemperaturen onder natte omstandigheden. Doordat een dalende omgevingstemperatuur de oppervlaktetemperatuur in de behuizing verlaagt, gaat de waterdamp nogal eens condenseren. Bovendien zal de druk in de behuizing afnemen, waardoor vochtige buitenlucht door de niet-hermetische polymeer pakkingmaterialen en kabelpakkingen heen zal dringen. Wanneer de behuizing weer opwarmt, zal enkel het verdampte water ontsnappen en zal er steeds meer condenswater in de behuizing achterblijven. Dit kan leiden tot wateraccumulatie in de behuizing, wat uiteindelijk storingen zal veroorzaken. Het fenomeen wordt geïllustreerd in de afbeelding, met een cyclische temperatuurschommeling.



Wateraccumulatie in behuizingen kan worden voorkomen door middel van membranen die ondoordringbaar zijn voor vloeistoffen maar wel damp doorlaten, zoals bekend is van stoffen die worden gebruikt voor outdoor-kleding. Om bovengenoemd probleem te elimineren, levert Danfoss een speciale kabelpakking met dit type materiaal. De kabelpakking moet worden gebruikt in toepassingen die worden blootgesteld aan veelzijdige temperatuurschommelingen en vochtige omgevingen, zoals apparatuur die enkel overdag wordt gebruikt, waarbij de binnentemperatuur 's nachts doorgaans afneemt vanwege de omgevingstemperaturen.

### 1.2.8 Flexibele installatie

Decentrale oplossingen van Danfoss bieden uitzonderlijke flexibiliteit ten aanzien van de installatie. Flexibiliteit wordt ondersteund door een aantal voordelen:

- Montage op Danfoss tandwielmotoren mogelijk
- Decentrale paneelmontage mogelijk
- Draagbare bedieningspanelen
- Pc-software voor configuratie en loggen
- Enkelzijdige of dubbelzijdige installatie
- Optionele werkschakelaar
- Optionele remchopper en -weerstand
- Optionele externe 24 V-backupvoeding
- Optionele M12-aansluitingen voor externe sensoren
- Optionele Han 10E-motorconnector
- Veldbusondersteuning (Profibus DP V1, DeviceNet, AS-interface)
- Compatibel met standaard netsystemen (TN, TT, IT, delta-geaard)

Zie het hoofdstuk *De decentrale productreeks*

## 1.3 Toepassingsvoorbeelden

Danfoss heeft zeer uiteenlopende toepassingen voltooid in veel verschillende industrieën. Hierdoor hebben we waardevolle ervaring opgedaan die van invloed is geweest op de meest recente ontwikkelingen van onze decentrale producten. Hieronder geven we illustratieve voorbeelden van daadwerkelijke installaties op basis van Danfoss decentrale producten en de voordelen en waarde die deze bieden voor de klant/eigenaar van deze installaties.

### 1.3.1 Drankensector – flessenvullijn



195NA345.10

Afbeelding 1.11: FCD 300 op flessentransportband



195NA346.10

Afbeelding 1.12: FCD 300 op flessentransportband

Voordelen zijn:

- Minder ruimte benodigd voor schakelborden, omdat alle omvormers in het veld zijn geïnstalleerd
- Minder bekabeling, omdat meerdere omvormers kunnen worden gevoed via hetzelfde circuit
- Eenvoudige inbedrijfstelling via de veldbus, omdat het protocol de overdracht van complete parameters mogelijk maakt; nadat de eerste omvormer is geconfigureerd, kan de basisprogrammering worden gekopieerd naar elke andere gedecentraliseerde omvormer
- De motorprestaties van de FCD zijn duidelijk superieur ten opzichte van alle andere typen
- De FCD kan worden toegevoegd aan bestaande motoren van bijna elk merk of type
- De aseptische IP 66-behuizing is ideaal voor de vochtige omstandigheden in bottelarijen
- Alles in één kast: bijv. werkschakelaar, Profibus en voedingslussen

### 1.3.2 Drankensector – verpakkingsmachine

Voordelen zijn:

- Door het distribueren van motorregelingen in de toepassing komt er in het schakelbord ruimte vrij voor andere doeleinden
- Het aantal omvormers in een toepassing kan worden verhoogd zonder uitbreiding van het schakelbord
- IP 66-behuizing – eenvoudig te reinigen en bestand tegen agressieve reinigingsvloeistoffen
- Dezelfde flexibiliteit als met centraal geïnstalleerde motorregelingen; gedecentraliseerde motorregelingen kunnen worden aangepast aan alle standaard AC-motoren en zijn uitgerust met dezelfde gebruikersinterface en dezelfde nummering van de connectoren
- Profibus is geïntegreerd



195NA351.10

Afbeelding 1.13: Decentrale motorregelingen zijn geïntegreerd in de verpakkingsmachine

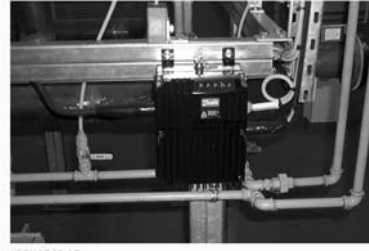
## 1

## 1.3.3 Voedingsmiddelensector – cacaofabriek



195NA347.10

Afbeelding 1.14: Oude oplossing: motorregeling – centraal gemonteerd in een paneel



195NA348.10

Afbeelding 1.15: Nieuwe oplossing: werkelijk gedecentraliseerde motorregeling

Voordelen zijn:

- Fabriekscapaciteit is eenvoudig uit te breiden
- Geen schakelbord nodig
- Zichtbare LED voor status
- Werkschakelaar ingebouwd in het toestel
- Behuizing met hoge beschermingsklasse, IP 66
- Lage installatiekosten
- Ruimtebesparend

## 1.3.4 Voedingsmiddelentransportband



195NA352.10

Afbeelding 1.16: Efficiënt gebruik van de ruimte in de voedingsmiddelensector met gedecentraliseerde motorregelingen van Danfoss



195NA355.10

Afbeelding 1.17: Efficiënt gebruik van de ruimte in de voedingsmiddelensector met gedecentraliseerde motorregelingen van Danfoss

Voordelen zijn:

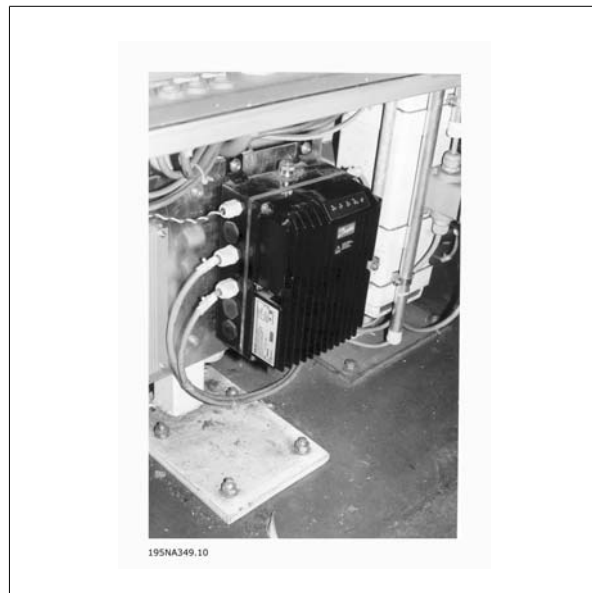
- Het aantal omvormers in een toepassing kan worden verhoogd zonder uitbreiding van het schakelbord
- IP 66-behuizing – eenvoudig te reinigen en bestand tegen agressieve reinigingsvloeistoffen
- Vuilwerend oppervlak en ontwerp voorkomt dat vuil en productresten zich afzetten op de omvormer
- Eenheden leverbaar voor motormontage of wandmontage

- Dezelfde flexibiliteit als met centraal geïnstalleerde motorregelingen; gedecentraliseerde motorregelingen kunnen worden aangepast aan alle standaard AC-motoren en zijn uitgerust met dezelfde gebruikersinterface en dezelfde nummering van de connectoren
- Profibus is geïntegreerd

### 1.3.5 Automobielsector – kranen en transportbanden

Voordelen zijn:

- Eenvoudige installatie
- Optionele besturing via AS-i of Profibus
- Sensoringang beschikbaar binnen de fysieke afmetingen van de eenheid
- Afzonderlijke 24 V-voeding voor sensoren en bus
- Ingebouwde remvoeding en -besturing
- Eenvoudig aan te sluiten extern bedieningspaneel
- Connectoren voor lussen (T-connector) geïntegreerd in de installatiekast
- Lage kosten voor installatie en componenten
- Geen extra, kostbare EMC-connectoren vereist
- Compact en ruimtebesparend
- Eenvoudige installatie en inbedrijfstelling
- Ingang voor bewaking van motorthermistor



### 1.3.6 Modificatie binnen bestaande toepassingen

Voordelen zijn:

- Geen grote regelkast nodig dankzij de gedecentraliseerde motorregelingen
- Geen kostbare bedrading: alle motoren maken gebruik van bestaande voedingskabels, leidingen en lokale schakelaars
- Alle motorregelingen kunnen via Profibus worden bestuurd vanaf de bestaande gecentraliseerde kast



Afbeelding 1.18: Modificatie van bestaande toepassing met snelheidsregeling



## 1

## 1.4 Product Design Guide

### 1.4.1 De decentrale productreeks

De decentrale producten van Danfoss omvatten producten voor de volgende frequentieomvormers: VLT Decentrale FCD 300 en VLT OmvormerMotor FCM 300 in de diverse installatie/montageconcepten. De Design Guide geeft enkel uitgebreide informatie over de FCD 300-producten. Zie de FCM Design Guide voor meer informatie over de FCM 300. MG.03.Hx.yy

#### VLT® Decentrale FCD 300:

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

Belangrijkste toepassingen

- Transportbanden en schoonspuitzones
- Verpakkingstransportbanden
- Aan/afvoertransportbanden

#### VLT® OmvormerMotor FCM 300:

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

Belangrijkste toepassingen

- Ventilatoren (luchtbehandelingskasten)
- Pompen
- Luchttransportbanden

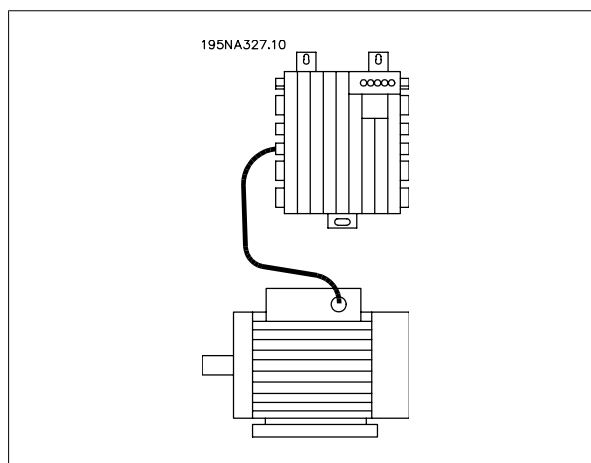
### 1.4.2 Flexibele installatieopties

Danfoss decentrale producten kunnen worden aangepast voor de volgende montagemogelijkheden, die elk hun eigen specifieke voordelen bieden:

#### FCD 300:

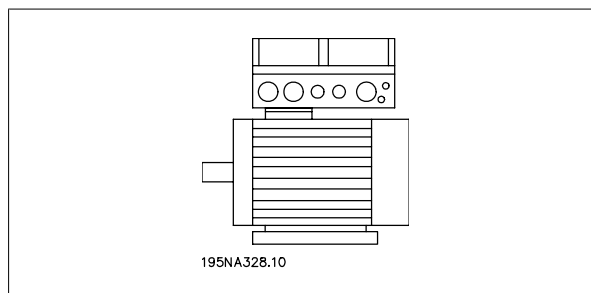
##### 1. Los gemonteerd in de buurt van de motor (*wandmontage*)

- Onafhankelijk van het motormerk
- Eenvoudig aan te passen aan een bestaande motor
- Eenvoudige interface naar de motor (korte kabel)
- Eenvoudige toegang voor diagnostiek en optimaal onderhoudsgemak



##### 2. Direct op de motor gemonteerd (*motormontage*)

- Geschikt voor diverse motormerken
- Geen afgeschermd motorkabel nodig



### 3. 'Voorgemonteerd' op Danfoss Bauer tandwielmotoren

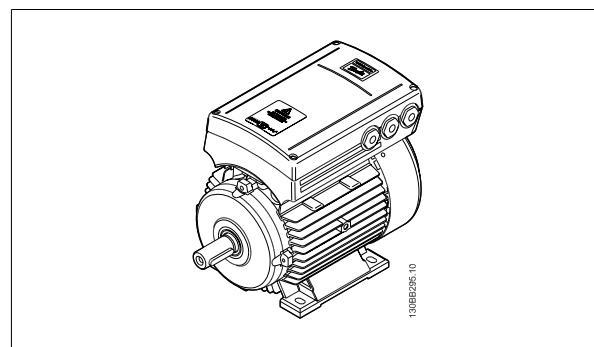
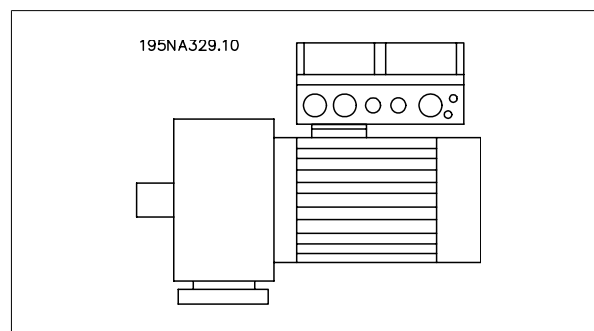
- Een vaste combinatie van motor en elektronica van één leverancier
- Eenvoudige montage, slechts één eenheid
- Geen afgeschermd motor-kabel nodig
- Duidelijk verantwoordelijkheden ten aanzien van de complete oplossing

Omdat de elektronische onderdelen hetzelfde zijn – dezelfde functie van klemmen, vergelijkbare bediening en vergelijkbare onderdelen en reserveonderdelen voor alle omvormers – kunnen de drie montageconcepten met elkaar worden gecombineerd.

#### FCM 300:

### 4. Motor geïntegreerd (FCM 300-oplossing)

- Motor en omvormer zijn perfect op elkaar afgestemd
- Geoptimaliseerde compacte eenheid
- Motorgegevens hoeven niet te worden geprogrammeerd



## 1.4.3 Een product configureren

De decentrale motorregelingen uit de FCD 300-serie worden geconfigureerd op basis van een typecodereeks (zie ook *Bestellen*):

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

#### Netspanning

De FCD 300 is leverbaar voor aansluiting op een driefasenspanning van 380-480 V.

#### Een frequentieomvormer kiezen

Een frequentieomvormer moet worden geselecteerd op basis van de gegeven motorstroom bij een maximale belasting van de eenheid. De nominale uitgangsstroom  $I_{INV}$  van de frequentieomvormer moet gelijk zijn aan of groter zijn dan de vereiste motorstroom.

Type	Typisch asvermogen	
	$P_{INV}$ [kW]	[pk]
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*

\* bij net-/motorspanning 3 x 460-480 V  
\*\*  $t_{amb}$  max. 35 °C

## 1.4.4 Behuizing

FCD 300-eenheden zijn standaard beschermd tegen water en stof.

Zie ook de sectie *Technische gegevens* voor meer informatie.

## 1.4.5 Rem

FCD 300 is leverbaar met en zonder een ingebouwde remmodule. Zie voor het bestellen van een remweerstand ook *Remweerstand*.  
EB-versie Inclusief mechanische rembesturing/voeding.

### 1.4.6 Externe 24 V-voeding

Backup van stuurvoeding met 24 V DC is beschikbaar voor EX- en EB-versies van de FCD 300.

### 1.4.7 RFI-filter

De FCD 300 heeft een ingebouwd 1A RFI-filter. Het ingebouwde 1A RFI-filter voldoet aan de norm EN 55011-1A die onder de EMC-richtlijn valt. Zie de sectie *Kabellengten en dwarsdoorsneden* voor meer informatie.

### 1.4.8 Harmonisatiefilter

De harmonische stromen hebben geen directe invloed op het energieverbruik, maar vergroten wel het warmteverlies in de installatie (transformator, kabels). Daarom is het belangrijk om in een SYSTEEM met een relatief hoog percentage gelijkrichterbelasting de harmonische stromen op een laag niveau te houden, om overbelasting van de transformator en oververhitting van de kabels te voorkomen. Om te zorgen voor lage harmonische stromen zijn de FCD 300-eenheden standaard uitgerust met spoelen in de tussenkring. Hierdoor wordt de ingangsstroom  $I_{RMS}$  gewoonlijk met 40% beperkt.

### 1.4.9 Displayeenheid

Op de FCD 300-eenheid bevinden zich 5 indicatielampjes voor spanning (ON), waarschuwing, alarm, status en bus.

Optioneel is er tevens een stekker verkrijgbaar voor het aansluiten van een LCP-bedieningspaneel. Het LCP-bedieningspaneel kan op maximaal drie meter afstand van de frequentieomvormer worden geïnstalleerd, bijvoorbeeld op een voorpaneel, door middel van een montageset.

Alle gegevens worden getoond op een alfanumeriek display van 4 regels, dat bij normaal bedrijf permanent 4 bedieningsvariabelen en 3 bedrijfsstanden kan tonen. Tijdens het programmeren wordt alle informatie weergegeven die nodig is voor een snelle en doeltreffende parametersetup van de frequentieomvormer. Als aanvulling op het display heeft de LCP drie indicatielampjes voor spanning (ON), waarschuwing (WARNING) en alarm (ALARM). De meeste parametersetups van de frequentieomvormer kunnen rechtstreeks via het LCP-bedieningspaneel worden gewijzigd. Zie ook de sectie *LCP-bedieningseenheid* in de Design Guide.

### 1.4.10 Gewenste kenmerken

Gewenste kenmerken worden geselecteerd door de bijbehorende velden in de reeks (xx) te specificeren. De keuzes – en een uitgebreide toelichting – vindt u in de twee tabellen. Korte toelichtingen bij een kenmerk zijn *cursief* gedrukt.

Zie *Technische gegevens* voor technische details en gegevens.

#### Installatiekastuitvoeringen

##### Aansluitingen aan de rechterzijde

De doorvoeren voor alle *kabelingen* zijn enkel aan de *rechterzijde* (gezien vanaf de motoraandrijving) aangebracht. Deze uitvoering is nuttig wanneer de kabelinvoer slechts vanuit één kant nodig is.

##### Aansluitingen aan beide zijden

Doorvoergaten voor *kabelingen* zijn *aan beide zijden* aangebracht voor kabelinvoer vanaf beide zijden.

Zowel *metrische schroefdraad* als *NPT-schroefdraad* is leverbaar (specifieke uitvoeringen).

*Insteekbare* aansluiting en de mogelijkheid om de netvoeding door te lussen tussen omvormers (4 mm<sup>2</sup> kabel).

Het onderste deel bevat kooiklemconnectoren en doorlusfaciliteiten voor voedingskabels en veldbuskabels die zo goed worden beschermd tegen stof, spatwater en reinigingsmiddelen.

*Werschakelaar* gemonteerd aan de rechterzijde (gezien vanaf de motoraandrijving). Een vergrendelbare schakelaar die is geïntegreerd in de behuizing – voor het afschakelen van de motor of omvormer.

4 *sensorstekkers*, M12, aan de rechterzijde (gezien vanaf de motoraandrijving). Doorlussen door middel van 2 x externe 24 V-voeding. Insteekbare aansluiting van externe I/O zoals sensoren en de externe voeding hiervoor.

*Motorstekker*, HARTING 10E aan de rechterzijde (gezien vanaf de motoraandrijving), bedraad conform de DESINA-norm (zie *Elektrische installatie*).

*Displayaansluiting* voor externe insteekbare aansluiting van een lokaal bedieningspaneel voor bediening en programmering. Kan ook worden gebruikt voor aansluiting op een pc.

### 1.4.11 FCD 300 decentrale frequentieomvormer

FCD 300: combinaties van uitvoeringen								
	195NA313.10	195NA314.10	195NA315.10	195NA316.10	195NA317.10	195NA318.10	195NA319.11	195NA320.10
<b>Installatiekenmerken</b>	Motor		Wand		Motor		Wand	
<b>Montage</b>	Rechts				Dubbelzijdig			
<b>Kabelingangen</b>	Rechts				Dubbelzijdig			
<b>Werschakelaar</b>	-	-	-	-	X	X	X	-
<b>Sensorstekkers</b>	-	-	-	-	-	-	4 x M12	4 x M12
<b>Motorstekker</b>	-	-	-	-	-	-	-	Harting 10E
<b>ATEX 22*</b>	X	X	X	X	-	-	-	-
	<b>Bestelcodes</b> FCD 3xx P T4 P66 R1 <b>XX</b> Dx Fxx Txx C0							
<b>Metrische schroefdraad (NPT-schroefdraad)</b>	T11 (-)	T51 (-)	T12 (T16)	T52 (T56)	T22 (T26)	T62 (T66)	T63 (-)	T73 (-)
<b>Displayaansluiting</b>	Net beschikbaar alleen D0			DC			DC inbegrepen	DC inbegrepen
<b>Functionele kenmerken</b>								
<b>Basisfuncties (zie onder)</b>	ST							
<b>+ ext. 24 V-backup</b>	EX							
<b>+ ext. 24 V-backup + dynamische rem + rembesturing</b>	EB							
<b>Communicatie</b>								
<b>RS 485</b>	F00							
<b>AS-interface</b>	F70							
<b>Profibus 3 MB</b>	F10							
<b>Profibus 12 MB</b>	F12							
<b>DeviceNet</b>	F30							

\* ATEX 22: goedgekeurd voor gebruik in stoffige omgevingen conform de ATEX-richtlijn (ATMosphere EXplosive)

#### Basisfuncties

Variabele motorsnelheid

Gedefinieerde snelheidsaan- & uitlopen

Kenmerken en werkingsconcepten vergelijkbaar met die van andere VLT-series

Elektronische motorbeveiliging en omkeerfunctie zijn altijd inbegrepen

#### Uitgebreide functionaliteit

*Externe 24 V-backup* voor besturing en communicatie

*Rembesturing* en voeding voor elektromechanische rem

*Dynamisch remmen* remweerstand is optioneel; (zie *Remweerstand*)

## 1

**1.4.12 Bestellen**

Hieronder volgt uitleg over het bestelformulier.

Beschikbaar vermogen (positie 1-6):

0,37 kW - 3,3 kW (Zie tabellen voor het selecteren van het juiste vermogen)

Toepassingsbereik (positie 7):

- P-proces

Netspanning (positie 8-9):

- T4 - driefasevoedingsspanning van 380-480 V

Behuizing (positie 10-12):

De behuizing biedt bescherming tegen stoffige, vochtige en agressieve omgevingen

- P66 - Beschermd IP66-behuizing (voor uitzonderingen zie Installatiekast T00, T73)

Hardwarevariant (positie 13-14):

- ST - standaard hardware
- EX - externe 24 V-voeding voor backup van stuurkaart
- EB - externe 24 V-voeding voor backup van stuurkaart, besturing en voeding voor mechanische rem en extra remchopper

RFI-filter (positie 15-16):

- R1 - voldoet met filter van klasse A1

Bedieningspaneel (LCP) (positie 17-18):

Aansluitmogelijkheid voor display en toetsenbord

- D0 - Eenheid zonder aansluitmogelijkheid voor display
- DC - Eenheid met aansluitmogelijkheid voor display (niet beschikbaar voor modellen met een 'alleen rechts' installatiekast)

Veldbusoptiekaart (positie 19-21):

Er is een breed aanbod aan veldbusopties voor hoge prestaties (ingebouwd)

- F00 - Geen ingebouwde veldbusoptie
- F10 - Profibus DP V0/V1 3 Mbaud
- F12 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F30 - DeviceNet
- F70 - AS-interface

Installatiekast (positie 22-24):

- T00 - Geen installatiekast
- T11 - Installatiekast, motorbevestiging, metrische schroefdraad, alleen rechts
- T12 - Installatiekast, motorbevestiging, metrische schroefdraad, tweezijdig
- T16 - Installatiekast, motorbevestiging, NPT-schroefdraad, tweezijdig
- T22 - Installatiekast, motorbevestiging, metrische schroefdraad, tweezijdig, lastschakelaar
- T26 - Installatiekast, motorbevestiging, NPT-schroefdraad, tweezijdig, lastschakelaar
- T51 - Installatiekast, wandmontage, metrische schroefdraad, alleen rechts
- T52 - Installatiekast, wandmontage, metrische schroefdraad, tweezijdig
- T56 - Installatiekast, wandmontage, NPT-schroefdraad, tweezijdig
- T62 - Installatiekast, wandmontage, metrische schroefdraad, tweezijdig, lastschakelaar
- T66 - Installatiekast, wandmontage, NPT-schroefdraad, tweezijdig, lastschakelaar
- T63 - Installatiekast, wandmontage, metrische schroefdraad, tweezijdig, lastschakelaar, sensorstekkers
- T73 - Installatiekast, wandmontage, metrische schroefdraad, tweezijdig, motorstekker, sensorstekkers, Vitonpakking

Coating (positie 25-26):

De IP66-behuizing beschermt de omvormer tegen agressieve omgevingen, waardoor toepassing van gecoate printplaten bijna geheel overbodig wordt.

- C0 - Printplaten zonder coating

### 1.4.13 Bestelformulier

1

**FCD** 3 **P** **T** 4 **P** 66 **R** 1 **D** **F** **T** **C**

**Vermogens**  
bijvoorbeeld 315

303  
305  
307  
311  
315  
322  
330  
335

**Applicatiebereik**  
P

**Netspanning**  
T4

**Behuizing**  
P66

**Hardwarevariant**  
ST  
EX  
EB

**RFI-filter**  
R1

**Bedieningseenheid (LCP)**  
D0  
DC

**Optionele veldbuskaart**  
F00  
F10  
F12  
F30  
F70

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

**Conformal coating (vormvolgende bekleding)**  
C0  
C1

**Aantal units van dit type**

**Gewenste leverdatum**

**Besteld door:**

**Datum:**  
Maak een kopie van het bestelformulier.  
Vul het formulier in en stuur of fax uw bestelling naar de dichtstbijzijnde Danfoss-dealer.

195NA377.10

## 1

**1.4.14 Hulpprogramma's voor de pc****Pc-software – MCT 10**

Alle frequentieomvormers zijn uitgerust met een seriële-communicatiepoort. Wij leveren een programma voor de pc voor communicatie tussen pc en frequentieomvormer, de VLT Motion Control Tool MCT 10 setup-software.

**MCT 10 setup-software**

MCT 10 is een eenvoudig te gebruiken interactief programma voor het instellen van parameters in onze frequentieomvormers.

De MCT 10 setup-software kan worden gebruikt voor:

- Het offline plannen van een communicatienetwerk; MCT 10 is voorzien van een volledige database van frequentieomvormers
- Het online in bedrijf stellen van frequentieomvormers.
- Het opslaan van de instellingen voor alle frequentieomvormers.
- Het vervangen van een frequentieomvormer in een netwerk.
- Het uitbreiden van een bestaand netwerk.
- Omvormers die in de toekomst worden ontwikkeld, worden ondersteund.

De MCT 10 setup-software ondersteunt Profibus DP-V1 via een Master klasse 2-aansluiting. Hiermee kunnen parameters in een frequentieomvormer online worden gelezen en geschreven via het Profibus-netwerk. Hierdoor is geen extra communicatienetwerk meer nodig.

**De MCT 10 setup-softwaremodules**

De volgende modules zijn in het softwarepakket opgenomen:

**MCT 10 setup-software**

Parameters instellen

Kopiëren van en naar frequentieomvormers

Vastleggen en afdrukken van parameterinstellingen, inclusief schema's

**Bestelnummer:**

Gebruik bestelnummer 130B1000 voor het bestellen van de cd met de MCT 10 setup-software.

### 1.4.15 Accessoires

Type	Beschrijving	Bestelnr.
LCP 2-bedieningseenheid	Alfanumeriek display voor het programmeren van de frequentieomvormer.	175N0131
Kabel voor LCP 2-bedieningseenheid	Vorgeconfectioneerde kabel voor gebruik tussen de frequentieomvormer en het LCP 2.	175N0162
Bevestigingsset voor extern LCP 2	Set voor permanente montage van het LCP 2 in een behuizing (incl. 3 m kabel, excl. LCP 2)	175N0160
Lokaal bedieningspaneel (LOP)	LOP is te gebruiken voor het instellen van de referentie en start/stop via de stuurklemmen.	175N0128
Motoraanpassingsplaat	Aluminium plaat met boorgaten voor de FCD-kast. Moet op locatie pasklaar worden gemaakt voor de gebruikte motor. Plaat voor aanpassing aan motoren anders dan Danfoss Bauer	175N2115
Ventiliatiemembraan	Membraan dat de accumulatie van water wegens condensatie binnen behuizingen voorkomt.	175N2116
Stekkerset voor LCP 2	De installatiekast kan worden gemonteerd met of zonder een afgedichte connector (IP 66) voor het aansluiten van een standaard LCP 2-display (code DC). De connector kan afzonderlijk worden besteld (niet voor enkelzijdige installatiekasten).	175N2118
Motorsterklem	Voor het voeden van een AC-motor moeten zes draden worden aangesloten in ster- of driehoekschakeling. Een driehoekschakeling is mogelijk in de standaard motorklem. Voor een sterschakeling is een afzonderlijke klem nodig.	175N2119
Installatieset	Installatieset voor montage in panelen	175N2207
5-polige M12-stekker voor DeviceNet	De stekker, type micro M12, kan in de doorvoergaten van de installatiekast worden gemonteerd. De stekker is ook te gebruiken voor andere toepassingen, zoals het aansluiten van sensoren.	175N2279
Viton afdichting voor FCD 303-315	Met behulp van deze afdichting kan de FCD worden gebruikt in spuitrijen in bijvoorbeeld de auto-industrie.	175N2431
Viton afdichting voor FCD 322-335	Met behulp van deze afdichting kan de FCD worden gebruikt in spuitrijen in bijvoorbeeld de auto-industrie.	175N2450
Datakabel voor pc-communicatie	Sluit een omzetter (bijv. USB) aan op de LCP 2-connector.	175N2491
PCB-klem	Klem voor 24 V-distributie	175N2550
Externe PE-klem	Roestvrij staal	175N2703
Dropkabel van 2 m voor DeviceNet	De kabel kan in de aansluitdoos worden gemonteerd en via een microconnector (M12) op de DeviceNet-hoofdlijn worden aangesloten.	195N3113
5-polige M12-stekker voor AS-interface	De stekker, M12, kan in de doorvoergaten van de installatiekast worden gemonteerd.	175N2281

### 1.4.16 Remweerstanden

Intern te monteren remweerstanden voor remmen met een lage werkcyclus. De weerstanden hebben een ingebouwd veiligheidsmechanisme.

Intermitterend remmen circa 0,6 kJ elke 1-2 minuten.

Interne remweerstanden kunnen niet worden gemonteerd in een FCD 303-315 met werkschakelaar.

Type FCD	P motor kW	Rmin	R	Werkcyclus circa %	Codenr.
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]	Maat [Ω] / [W] per artikel	Werkcyclus %	2 draden Bestelnr. 175Uxxxx	Afgeschermd kabel Bestelnr. 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: Platte remweerstanden IP 65



1

Type	Bestelnr. 175Nxxxx
303-315	2402
322-335	2401

Tabel 1.2: Montagebeugel voor remweerstanden

VLT-type	Intermitterende remtijd [seconden]	$P_{motor}$ [kW]	$R_{min}$ [ $\Omega$ ]	$R_{rec}$ [ $\Omega$ ]	$P_{b, max}$ [kW]	Thermisch relais [A]	Codenr. 175Uxxxx	Kabeldoorsnede [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: Draadgewonden remweerstand werkcyclus 40%

\*Er moet altijd worden voldaan aan nationale en lokale voorschriften

$P_{motor}$	: Nominaal motorvermogen voor VLT-type
$R_{min}$	: Minimaal toegestane remweerstand
$R_{rec}$	: Aanbevolen remweerstand (Danfoss)
$P_{b, max}$	: Nominaal vermogen remweerstand volgens opgave leverancier
Thermisch relais	: Instelling remstroom thermisch relais
Codenr.	: Bestelnummers voor Danfoss remweerstanden
Kabeldoorsnede	: Aanbevolen <u>minimale</u> waarde op basis van met pvc geïsoleerde koperen kabel, een omgevingstemperatuur van 30 °C met normaal warmteverlies
Zie de afmetingen van draadgewonden remweerstanden in de instructies MI.90.Fx.yy.	

#### Extern gemonteerde remweerstanden in het algemeen

Gebruik geen agressieve ontvettingsmiddelen. Ontvettingsmiddelen moeten pH-neutraal zijn.

Zie *Dynamisch remmen* voor het selecteren van de juiste remweerstanden.

## 1.5 Communicatie

### 1.5.1 Informatie en communicatie

Groei in de wereld van automatisering is grotendeels gebaseerd op informatietechnologie. Na eerst de hiërarchieën, structuren en werkstromen in de gehele kantoorwereld te hebben hervormd, opent het gebruik van informatietechnologie nu ook de deur naar herstructurering van de industriële sectoren, variërend van de proces- en productie-industrie tot logistiek en gebouwautomatisering.

De communicatiemogelijkheden van apparaten en continue transparante informatiekanaal zijn onmisbaar in de automatiseringsconcepten van de toekomst.

IT is een voor de hand liggend middel voor het optimaliseren van systeemprocessen, wat zal leiden tot een betere exploitatie van energie, materialen en investeringen.

Industriële communicatiesystemen vervullen in dit opzicht een centrale rol.

#### Celniveau

Programmeerbare regelaars zoals PLC's en IPC's communiceren op celniveau. Grote datapakketten en talrijke krachtige communicatiefuncties verzorgen de informatiestroom. Een soepele integratie in bedrijfsbrede communicatiesystemen, zoals intranet en internet via TCP/IP en Ethernet, zijn belangrijke vereisten.

#### Veldniveau

Gedistribueerde randapparatuur zoals I/O-modules, meettransducers, aandrijvingen, afsluiters en bedieningsterminals communiceren op veldniveau met het automatiseringssysteem via een efficiënt, realtimecommunicatiesysteem. De overdracht van procesdata vindt plaats in cycli, terwijl alarmen, parameters en diagnostische gegevens acyclisch worden verzonden, indien nodig.

#### Sensor/actuarniveau

Binaire signalen vanaf sensoren en actuatoren worden uitsluitend cyclisch verzonden via buscommunicatie.

### 1.5.2 Profibus

Profibus is een leveranciersonafhankelijk, open veldbusstandaard voor gebruik in uiteenlopende toepassingen binnen de productie- en procesautomatisering. De leveranciersonafhankelijkheid en het open karakter zijn gegarandeerd door de internationale normen EN 50170, EN 50254 en IEC 61158.

Profibus verzorgt de communicatie tussen apparaten van verschillende fabrikanten zonder specifieke interfaceaanpassingen en is te gebruiken voor zowel snelle tijdkritische toepassingen als complexe communicatietaken. Vanwege de continue technische ontwikkelingen wordt Profibus alom gezien als het toonaangevende industriële communicatiesysteem van de toekomst.

Op dit moment zijn er meer dan 2000 producten van ongeveer 250 Profibus-leveranciers beschikbaar. Meer dan 6,5 miljoen apparaten, die zeer uiteenlopende producten vertegenwoordigen, zijn geïnstalleerd en worden met succes gebruikt in meer dan 500.000 toepassingen in de productie- en procesautomatisering.

#### **De Danfoss Drives-oplossing biedt een Profibus-oplossing met een optimale prijsstelling.**

- MCT 10 setup-software voor toegang via een standaard pc
- Eenvoudige tweedraadsaansluiting
- Een universeel, wereldwijd geaccepteerd product
- Voldoet aan de internationale norm EN 50170
- Communicatiesnelheid 12 Mbaud
- Toegang tot masterbestand van omvormer maakt het plannen eenvoudig
- Voldoet aan de PROFIBUS-richtlijn
- Geïntegreerde oplossing

- Alle frequentieomvormers met Profibus zijn gecertificeerd door de Profibus-organisatie
- Danfoss frequentieomvormers ondersteunen Profibus DP V1

### Profibus DP V1 voor tweeledig doel

Veldbussystemen worden gebruikt voor twee zeer verschillende doelen met twee zeer verschillende sets essentiële elementen in moderne automatiseringstoepassingen. Het eerste doel is het verzenden van signalen met betrekking tot het proces zelf; het andere betreft service, inbedrijfstelling en setupcommunicatie.

De overdracht van stuur- en statussignalen tussen sensoren en actuatoren is tijdkritisch en moet op betrouwbare wijze en in realtime worden verwerkt. Dit wordt verwezenlijkt door cyclische communicatie, waarbij elke node in het netwerk tijdens elke cyclus wordt benaderd en elke cyclus een voorgedefinieerde tijdsduur heeft. Het is noodzakelijk om de hoeveelheid data in elk telegram vooraf te definiëren en te minimaliseren om de transmissie betrouwbaar en zo snel mogelijk te maken.

Dit principe is in tegenspraak met het tweede toepassingsgebied van de veldbus, namelijk het gebruik als een tijdsbesparende bus voor setup en diagnostiek. Setup en diagnostiek zijn geen tijdkritische processen, worden niet continu gebruikt en vereisen een grotere hoeveelheid data in elk telegram. Bovendien wordt deze informatie eerder aangestuurd vanaf een pc of een interfaceapparaat (HMI) dan vanaf een master (meestal een PLC) die de cyclische communicatie regelt. Het standaard Profibus-protocol ondersteunt geen netwerken met meerdere masters, zodat setupinformatie en diagnostische informatie moet worden verpakt in het standaardtelegram dat door de master wordt verwerkt. Dit resulteert in zeer lange en tijdrovende telegrammen met ruimte voor informatie die slechts sporadisch wordt gebruikt.

Tegenwoordig is er Profibus DP V1, dat de twee bovenstaande vereisten combineert in één veldbussysteem, waarbij een tweede master het volledige netwerk kan gebruiken in een gespecificeerde tijdsleuf binnen elke cyclus. Profibus DP V1 werkt dus met twee klassen van masters. Master klasse 1 (meestal een PLC) verzorgt de cyclische communicatie. Master klasse 2, typisch een interfaceapparaat (HMI of pc), verzendt niet-tijdkritische informatie via acyclische communicatie.

Klasse 2-masters kunnen op elke gewenste locatie in het Profibus-net worden aangesloten en het communicatiekanaal kan op elk gewenst moment worden geopend of gesloten zonder de cyclische communicatie te verstoren. Acyclische communicatie is zelfs mogelijk zonder cyclische communicatie, bijvoorbeeld om complete programma's of setups over te zetten.

Profibus DP V1 is volledig compatibel met eerdere versies van Profibus DP V0. Profibus DP V0- en Profibus DP V1-nodes kunnen binnen hetzelfde netwerk worden gecombineerd, op voorwaarde dat de master ondersteuning biedt voor Master klasse 2-communicatie.

### Voordelen voor de gebruiker zijn:

- Aansluiting op de motorregelingen is mogelijk vanaf elk deel van het netwerk
- Het bestaande netwerk kan worden gebruikt voor inbedrijfstelling, setup en diagnostiek zonder de cyclische communicatie te verstoren
- Zowel DP V1- als DP V0-nodes kunnen binnen hetzelfde netwerk worden aangesloten
- Geen uitgebreide telegrammen nodig in de PLC of IPC; setuptaken kunnen worden uitgevoerd door een tweede master die DP V1 ondersteunt



#### NB!

DP V1 is enkel mogelijk voor Master communicatiekaarten die de Master klasse 2-specificaties ondersteunen

### 1.5.3 DeviceNet

DeviceNet is een communicatieprotocol waarmee industriële apparatuur kan worden verbonden met een netwerk. Het is gebaseerd op het op broadcasts gerichte communicatieprotocol CAN (Controller Area Network).

Het CAN-protocol werd oorspronkelijk ontwikkeld voor de Europese automarkt om de kostbare draadbomen in auto's te vervangen. Daarom biedt het CAN-protocol een snelle respons en een hoge betrouwbaarheid voor veeleisende toepassingen zoals ABS-remsystemen en airbags.

#### Het Danfoss-concept biedt een DeviceNet-oplossing met optimale prijsstelling

- Cyclische I/O-communicatie
- Acyclische communicatie – 'expliciete berichten'
- UCMM-berichten (Unconnected Messages Manager) worden ondersteund
- Geïntegreerde oplossing
- EDS-bestanden (Electronic Data Sheet) staan garant voor een eenvoudige configuratie
- Levert voedingsspanning voor veldbus
- Voldoet aan het DeviceNet AC/DC-motorprofiel
- Het protocol is gedefinieerd conform de Open DeviceNet Vendor Association (ODVA)

### 1.5.4 AS-interface

AS-interface (AS-i) is een kosteneffectief alternatief voor conventionele bekabeling op het laagste niveau van de automatiseringshiërarchie. Het netwerk kan worden gekoppeld aan een veldbus van een hoger niveau, zoals Profibus, voor een voordelige externe I/O. AS-i, te herkennen aan de gele kabel, is uitgegroeid tot een 'open' technologie die wordt ondersteund door meer dan 100 leveranciers wereldwijd. Verbeteringen hebben het toepassingsgebied in de loop der tijd verbreed en de AS-interface heeft zich inmiddels bewezen in honderdduizenden producten en toepassingen die het volledige automatiseringsspectrum bestrijken.

### 1.5.5 Modbus

De frequentieomvormer communiceert in Modbus RTU-indeling over een EIA 485 (voorheen RS 485) netwerk. Modbus RTU biedt toegang tot het stuurwoord en de busreferentie van de frequentieomvormer.

Het stuurwoord stelt de Modbus-master in staat om diverse belangrijke functies van de frequentieomvormer te besturen.

- Start
- De frequentieomvormer kan op diverse manieren worden gestopt:
  - Vrijloop na stop
  - Snelle stop
  - Stop via DC-rem
  - Normale (uitloop)stop
- Reset na een uitschakeling (trip)
- Draaien op diverse vooraf ingestelde snelheden
- Omgekeerd draaien
- Wijzigen van de actieve setup
- Besturen van de twee ingebouwde relais van de frequentieomvormer

De busreferentie wordt normaliter gebruikt voor snelheidsregeling.

Het is ook mogelijk om toegang te krijgen tot deze parameters, deze uit te lezen en, waar mogelijk, er waarden naartoe te schrijven. Dit biedt een reeks besturingsopties, inclusief de besturing van het instelpunt van de frequentieomvormer bij gebruik van de interne PID-regelaar.

**1****1.5.6 FC-protocol**

Een RS 485-interface is standaard op alle frequentieomvormers van Danfoss, waardoor er in één netwerk tot 126 eenheden kunnen worden aangesloten. Het FC-protocol heeft een zeer eenvoudig ontwerp, dat wordt besproken in *Seriële communicatie*. Voor toepassingen waarbij de overdrachtssnelheid minder van belang is, biedt de RS 485-interface een goed alternatief voor de snellere veldbusoplossing.

Het FC-protocol is tevens te gebruiken als servicebus voor het verzenden van statusinformatie en parametersetup. In dat geval wordt het gecombineerd met een normale tijdkritische I/O-besturing via digitale ingangen.

**1.6 Goede installatiepraktijken****1.6.1 Flexibele installatieopties**

Een belangrijk voordeel van het decentrale concept van Danfoss is de besparing op de installatiekosten die deels te danken is aan het slimme tweedelige ontwerp van de FCD 300.

De volledige elektrische installatie vindt plaats in de installatiekast voordat het elektronische onderdeel wordt gemonteerd. Vervolgens wordt het elektronische onderdeel in de installatiekast gestoken en vastgezet, waarna de omvormer klaar is voor gebruik.

**Voeding doorlussen**

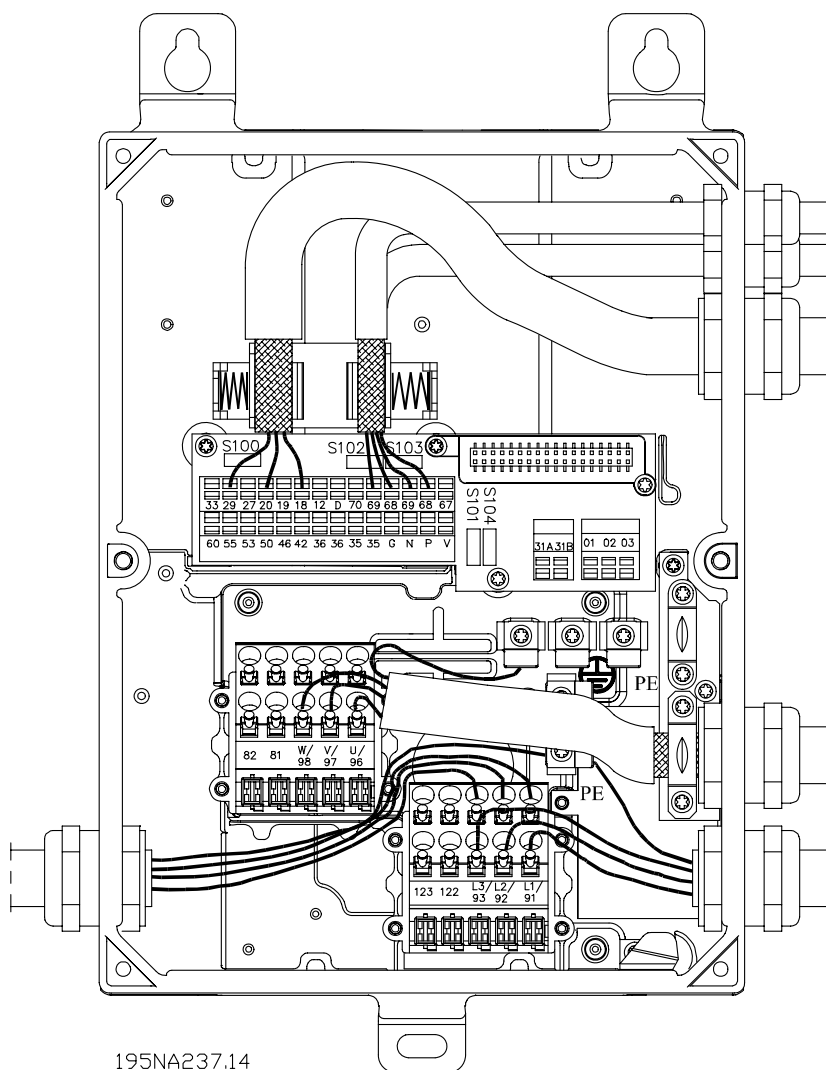
De FCD 300-serie biedt de mogelijkheid om de voedingskabels intern door te lussen. Klemmen voor 4 mm<sup>2</sup> voedingskabels in de behuizing maken het mogelijk om meer dan 10 eenheden aan te sluiten. De FCD 300 kan op elk gewenst punt worden ingevoegd. De gemiddelde belasting mag niet meer zijn dan 25 A.

**24 V-backup voor stuurcircuits**

Een externe 24 V (20-30 V) DC-voeding kan worden aangesloten in de EX- en EB-uitvoeringen als backupvoeding voor stuurcircuits. Hierdoor blijft de communicatie en de programmeerfunctie gehandhaafd, ook wanneer de netspanning wegvalt. De klemmen zijn berekend op maximaal 2,5 mm<sup>2</sup> en zijn dubbel uitgevoerd in verband met eventueel doorlussen.

De installatiekasten T63 en T73 zijn uitgerust met extra doorlusklemmen voor 2 x 24 V met 4 mm<sup>2</sup>. Aangesloten sensoren kunnen gescheiden van de backupvoeding voor de stuurcircuits worden gevoed.

1



195NA237.14

Afbeelding 1.19: Voorbeeld van voedings- en veldbuslussen

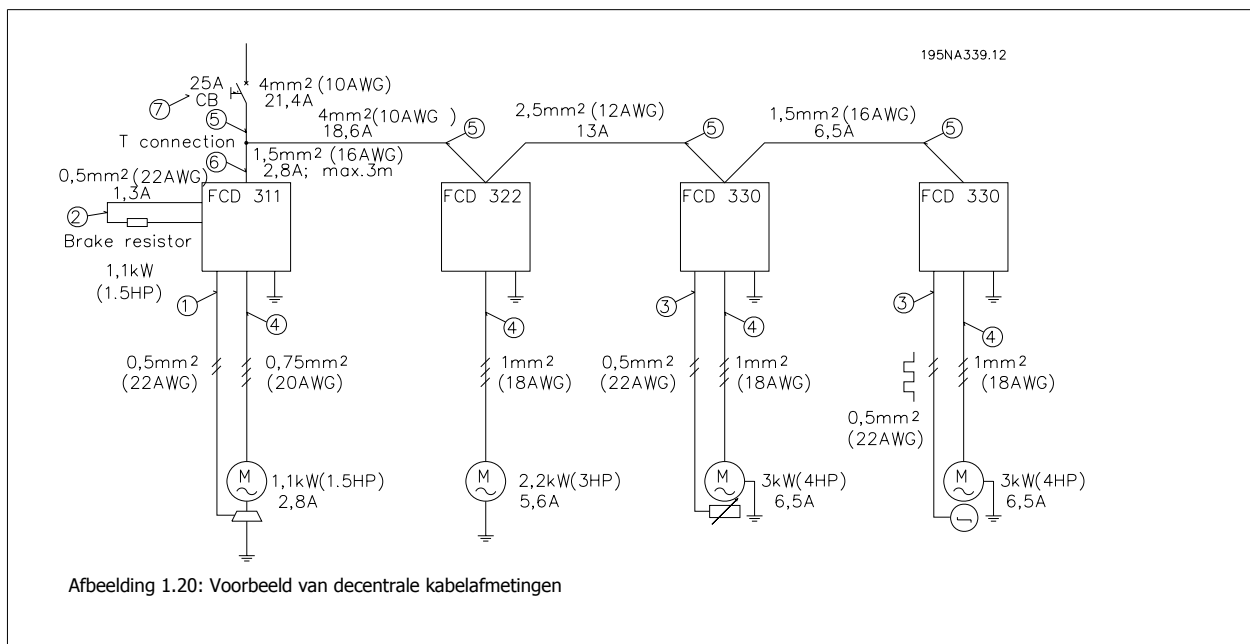
### 1.6.2 Richtlijnen voor het selecteren van kabels en zekeringen in een netinstallatie met FCD 300

Er wordt aangenomen dat de installatie voldoet aan de laagspanningsrichtlijn, zoals beschreven in HD 384 en IEC 60364. Deze sectie is niet van toepassing op explosiegevaarlijke omgevingen en in omgevingen waar brandgevaar bestaat. Over het algemeen moeten de kabelafmetingen voldoen aan IEC 60364-5-523. Wanneer de installatie onderdeel is van een machine moet EN 60204-1 worden gevolgd. Kabels die staan vermeld onder punt 1, 2 en 3 in de afbeelding moeten worden beschermd door een behuizing of leiding.

De onderstaande sectienummers verwijzen naar de afbeelding.

1. De kabel moet enkel in staat zijn om de maximale continu-stroom van de wrijvingsrem te voeren. In geval van een aardfout zal het niet-hernieuwbaar veiligheidscircuit in de FCD de stroom onderbreken.
2. Bij gebruik van de door Danfoss aanbevolen IP 65 remweerstand zal de kabel enkel worden blootgesteld aan de continu-stroom van de remweerstand. Als de remweerstand oververhit raakt, zal het zichzelf ontkoppelen. Bij gebruik van een remweerstand van een ander type of merk, zonder enige stroombegrenzer, moet het maximale vermogen gelijk zijn aan het nominale vermogen van de motor.  
De stroom in ampère zou zijn:  $I = 0,77/\text{motorvermogen}$ , waarbij het motorvermogen wordt ingevoerd in kW [ $A = V/W$ ]. De nominale motorstroom komt vrij dicht in de buurt van de stroom in de kabel naar de remweerstand.
3. De kabels naar encoders en thermistors zijn aangesloten op het PELV-potentiala. De stromen vallen binnen het mA-bereik en worden begrensd door de FCD. Om de PELV-bescherming van de stuurklemmen van de FCD te handhaven, moet de thermistor zijn voorzien van versterkte isolatie conform de PELV-eisen. Voor EMI-toepassingen moeten de kabels beschikken over een eigen afscherming en bij voorkeur gescheiden worden gehouden van voedingskabels.
4. De kabel wordt beschermd door de stroombegrenzingsfunctie in de FCD. In geval van aardfouten en kortsluitingen met een lage impedantie zal de FCD de stroom onderbreken.
5. De stroom wordt begrensd door de stroomafwaarts geplaatste FCD. De stroomonderbreker zorgt voor aardbeveiliging en kortsluitbeveiliging. De impedantie in de draden moet dusdanig laag zijn dat de stroomonderbreker in geval van aardfouten met een lage impedantie (TN-net) de stroom binnen 5 seconden onderbreekt.
6. Bij installatie op een machine (EN 60204-1), waarbij de afstand tussen de T-aansluiting en de FCD minder is dan 3 m, is het mogelijk een kabel te gebruiken die slechts de benodigde stroomcapaciteit kan leveren voor de stroomafwaarts geplaatste FCD.
7. De uitschakelstroom voor de stroomopwaarts geplaatste stroomonderbreker mag niet hoger zijn dan de hoogste maximale voorzekeringen voor de kleinste stroomafwaarts geplaatste FCD.

Voor EMC-doelinden moeten kabel nummer 2, 3 & 4 worden afgeschermd of in metalen leidingen worden geplaatst.



## 1.7 Onderhoud van de decentrale producten van Danfoss

### 1.7.1 Service

Uitval van Danfoss omvormers of tandwielmotoren treedt enkel op in uitzonderlijke omstandigheden. Omdat uitvaltijd productieverlies betekent, moeten storingen snel worden verholpen en defecte componenten snel worden vervangen.

Bij de decentrale producten van Danfoss is nadrukkelijk rekening gehouden met deze aspecten. Dit hoofdstuk beschrijft ook maatregelen die zijn genomen om de decentrale producten van Danfoss superieur te maken in een onderhoudssituatie. Zie de relevante publicaties voor uitgebreide informatie over specifieke serviceaspecten.

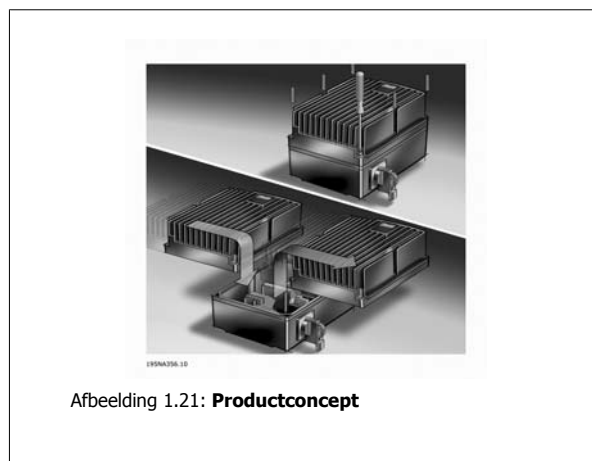
Gecentraliseerde frequentieomvormers van Danfoss zijn uitgerust met insteekaansluitingen die een snelle en probleemloze vervanging bij service mogelijk maken. Ditzelfde concept is gebruikt en verbeterd voor de decentrale omvormers.

#### Plug-and-drive

De geavanceerde en betrouwbare elektronica die uw motor soepel laat draaien en snel en doelmatig op ieder commando laat reageren, is opgenomen in het deksel van de behuizing en wordt door middel van connectoren aangesloten zodra het deksel op het onderste deel wordt geplaatst. Het onderste deel bevat onderhoudsarme kooiklemconnectoren en doorlusfaciliteiten voor voedingskabels en veldbuskabels die zo goed worden beschermd tegen stof, spatwater en reinigingsmiddelen. Na installatie wordt eenvoudig en snel het deksel met de elektronica geplaatst. Zie de afbeelding.

Omdat de installatiekast enkel stekkers, connectoren en printplaten met een lage dichtheid bevat, zullen hier zelden storingen optreden. Als er een storing in het elektronische onderdeel optreedt, hoeft u enkel de zes schroeven los te draaien, het elektronische onderdeel los te trekken en een nieuw onderdeel in te steken.

U hebt enkel standaard installatiemateriaal zoals kabelpakkingen, kabels, en dergelijke nodig om een Danfoss decentrale omvormer in bedrijf te stellen en te repareren. Er is geen speciale apparatuur nodig, zoals hybride kabels, die doorgaans niet op voorraad worden gehouden door een standaardleverancier van elektrische installatiecomponenten. Dit biedt een hoge flexibiliteit en een maximale bedrijfstijd.





**2**

## 2 Inleiding tot FCD 300

### 2.1 Softwareversie

2

FCD 300-serie  
Softwareversie: 1.5.x



Deze Design Guide kan worden gebruikt voor alle FCD 300-frequentieomvormers met softwareversie 1.5.x.  
Het softwareversienummer kan worden uitgelezen via parameter 640 *Softwareversie*.



**NB!**

Dit symbool geeft aan dat de lezer ergens op moet letten.



Geeft een algemene waarschuwing aan.



Dit symbool geeft een waarschuwing wegens hoogspanning aan.

## 2.2 Veiligheid

### 2.2.1 Hoogspanningswaarschuwing



De spanning van de frequentieomvormer is gevaarlijk wanneer de apparatuur op het net is aangesloten. Onjuiste aansluiting van de motor of frequentieomvormer kan de apparatuur beschadigen en lichamelijk letsel of dodelijke gevolgen met zich mee brengen. Volg daarom de aanwijzingen in deze handleiding alsmede de lokale en nationale veiligheidsvoorschriften op.



Op hoogtes boven 2000 m wordt niet voldaan aan de vereisten voor PELV (Protective Extra Low Voltage) zoals bepaald in IEC 61800-5-1. Voor frequentieomvormers van 200 V wordt niet aan deze vereisten voldaan bij een hoogte boven 5000 m. Neem contact op met Danfoss Drives voor meer informatie.

### 2.2.2 Deze voorschriften betreffen uw veiligheid

1. De frequentieomvormer moet tijdens het uitvoeren van reparaties van de netvoeding zijn afgeschakeld. Controleer of de netvoeding is afgeschakeld en of er genoeg tijd verstreken is voordat u het inverterdeel van de installatie verwijdert.
2. De toets [STOP/RESET] op het optionele bedieningspaneel onderbreekt de netvoeding niet en mag daarom niet als veiligheidsschakelaar worden gebruikt.
3. De eenheid moet correct geaard zijn, de gebruiker moet beschermd zijn tegen voedingsspanning en de motor tegen overbelasting, in overeenstemming met de nationale en lokale voorschriften.
4. De aardlekstromen zijn hoger dan 3,5 mA.
5. Beveiliging tegen overbelasting van de motor maakt geen deel uit van de fabrieksinstellingen. Als deze functie is vereist, moet parameter 128 *Thermische motorbeveiliging* worden ingesteld op de waarde *ETR-uitschakeling* of de waarde *ETR-waarschuwing*. Voor de Noord-Amerikaanse markt: de ETR-functies bieden bescherming tegen overbelasting van de motor, klasse 20, in overeenstemming met NEC.

### 2.2.3 Waarschuwing tegen onbedoelde start

1. Terwijl de frequentieomvormer op het net is aangesloten, kan de motor worden gestopt via digitale commando's, buscommando's, referenties of lokale stop. Deze stopfuncties zijn niet toereikend als een onbedoelde start moet worden voorkomen in verband met de persoonlijke veiligheid.
2. De motor kan starten terwijl de parameters worden gewijzigd. Activeer daarom altijd de [STOP/RESET]-toets op het optionele bedieningspaneel, waarna de gegevens kunnen worden gewijzigd.
3. Een gestopte motor kan starten wanneer een storing optreedt in de elektronica van de frequentieomvormer als gevolg van een tijdelijke overbelasting, een storing in de netvoeding of een foutieve motoraansluiting.

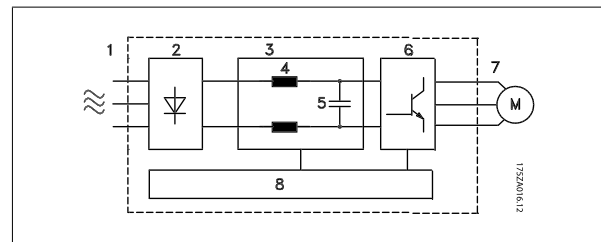


**Het aanraken van de elektrische onderdelen kan bijzonder gevaarlijk zijn, zelfs nadat de wisselstroomvoeding is afgeschakeld.**  
**Voor FCD 300: Wacht minstens 4 minuten.**

## 2.3 Technologie

### 2.3.1 Besturingsprincipe

Een frequentieomvormer dient voor het omzetten van wisselspanning vanaf de netvoeding naar gelijkspanning, waarna deze wordt omgezet naar een wisselspanning met variabele amplitude en frequentie. De motor ontvangt op deze manier een variabele spanning en frequentie, waardoor een traploze toerenregeling van standaard driefasenwisselstroommotoren mogelijk wordt.



1. Netspanning  
3 x 380-480 V AC, 50/60 Hz.
2. Gelijkrichter  
Driefasengelijkrichterbrug die wisselstroom omzet in gelijkstroom.
3. Tussenkring  
Gelijkspanning  $\approx \sqrt{2} \times$  netspanning [V].
4. Tussenkringspoelen  
Verdeelt de stroom in de tussenkring en beperkt de belasting op net en onderdelen (nettransformator, kabels, zekeringen en contactgevers).
5. Condensator tussenkring  
Verdeelt de tussenkringspanning gelijkmatig.
6. Inverter  
Zet gelijkspanning om naar een variabele wisselspanning met een variabele frequentie.
7. Motorspanning  
Variabele wisselspanning afhankelijk van de voedingspanning.  
Variabele frequentie: 0,2-132 / 1-1000 Hz.
8. Stuurkaart  
Dit is de computer die de omvormer bestuurt die het pulspatroon genereert waarmee de gelijkspanning wordt omgezet naar een variabele wisselspanning met een variabele frequentie.

### 2.3.2 Het decentrale concept

De FCD 300 frequentieomvormer is ontworpen voor decentrale montage, bijvoorbeeld in de voedingsmiddelen- en drankindustrie, in de automobielin-  
dustrie of voor andere toepassingen voor materiaalbehandeling.

Met de FCD 300 is het mogelijk kosten te besparen door de vermogenselektronica decentraal te plaatsen en zo de centrale panelen overbodig te maken. Dit bespaart kosten, ruimte en moeite met betrekking tot installatie en bedrading.

De eenheid biedt flexibele montage mogelijkheden voor losse plaatsing en motorbevestiging. De eenheid kan ook voorgesloten worden geleverd op een tandwielmotor van Danfoss Bauer (3-in-1-oplossing). Het basisontwerp met een elektronisch insteekdeel en een flexibele en 'ruime' aansluitkast is uitermate onderhoudsvriendelijk en maakt het eenvoudig elektronica te vervangen zonder de bedrading te hoeven verwijderen.

De FCD 300 is een VLT frequentieomvormer, met dezelfde functionaliteit, programmering en bediening.

### 2.3.3 Besturingsprincipe FCD 300

Een frequentieomvormer is een elektronische eenheid die het toerental van een AC-motor traploos kan regelen. De frequentieomvormer regelt het toerental van de motor door de netspanning en netfrequentie, bijvoorbeeld 400 V/50 Hz, om te vormen naar variabele grootheden. Tegenwoordig is een AC-motor die door een frequentieomvormer wordt bestuurd, een gangbaar onderdeel van allerlei soorten geautomatiseerde installaties.

De FCD 300-serie heeft een inverterbesturingsstelsel genaamd VVC (Voltage Vector Control). VVC bestuurt een inductiemotor door de motor te voorzien van een variabele frequentie en een bijpassende spanning. Indien de belasting van de motor verandert, veranderen ook de energietoevoer en het toerental. Daarom wordt de motorstroom voortdurend gemeten en wordt een motormodel gebruikt om de actuele spanningsbehoefte en motorslip te berekenen.

### 2.3.4 Programmeerbare ingangen en uitgangen in vier setups

In de FCD 300-serie kunnen de verschillende sturingangen en signaaluitgangen worden geprogrammeerd en kunnen voor de meeste parameters vier verschillende gebruikersspecifieke setups worden gedefinieerd. De gebruiker kan eenvoudig de gewenste functies programmeren op het bedieningspaneel of via seriële communicatie.

### 2.3.5 Netbeveiliging

De FCD 300-serie is beschermd tegen de transiënten die kunnen voorkomen op het net, bijvoorbeeld bij het koppelen met een fasecompensatiesysteem of transiënten als gevolg van doorgebrande zekeringen of blikseminslag.

De nominale motorspanning en het volledige koppel kunnen worden gehandhaafd tot een onderspanning van ca. 10% in de netvoeding.

Alle eenheden in de FCD 300-serie hebben spoelen in de tussenkring, waardoor slechts weinig harmonische interferentie optreedt in de netvoeding. Dit levert een goede arbeidsfactor (lagere piekstroom), waardoor de belasting van de netinstallatie wordt verminderd.

### 2.3.6 Bescherming frequentieomvormer

De stroommeting in de tussenkring vormt een perfecte bescherming van de FCD 300-serie bij kortsluiting of een aardfout op de motoraansluiting. Door constante bewaking van de stroom in de tussenkring is het mogelijk om te schakelen aan de motoruitgang, bijvoorbeeld via een contactgever. Efficiënte bewaking van de netvoeding wil zeggen dat de eenheid stopt wanneer een fase uitvalt (als de belasting ongeveer 50% overschrijdt). Hierdoor worden de inverter en de condensatoren in de tussenkring niet overbelast, wat de levensduur van de frequentieomvormer aanzienlijk zou verkorten. De FCD 300-serie beschikt standaard over temperatuurbescherming. In het geval van thermische overbelasting schakelt deze functie de inverter uit.

### 2.3.7 Betrouwbare galvanische scheiding

Bij de FCD 300 worden alle digitale in- en uitgangen, analoge in- en uitgangen en de klemmen voor seriële communicatie gevoed vanuit of via een verbinding met circuits die voldoen aan de PELV-vereisten. Ook de relaisklemmen voldoen bij max. 250 V aan PELV, zodat ze op het netpotentiaal kunnen worden aangesloten.

Zie *Galvanische scheiding (PELV)* voor meer informatie.

### 2.3.8 Geavanceerde motorbeveiliging

De FCD 300-serie heeft een ingebouwde elektronische motorbeveiliging.

De frequentieomvormer berekent de motortemperatuur op basis van stroom, frequentie en tijd.

In tegenstelling tot conventionele thermische bimetaal-beveiligingen houdt een elektronische beveiliging rekening met verminderde koeling bij lage frequenties vanwege een lagere ventilatorsnelheid (motoren met interne ventilator). Deze functie kan de afzonderlijke motoren niet beveiligen als de motoren parallel zijn aangesloten. Thermische motorbeveiliging is te vergelijken met een motorbeveiligingsschakelaar, type CTI.

Om de motor zo goed mogelijk te beschermen tegen oververhitting wanneer deze is afgedekt of geblokkeerd of als de ventilator defect raakt, kunt u een thermistor installeren en deze aansluiten op de thermistoruitgang van de frequentieomvormer (digitale ingang); zie parameter 128 *Thermische motorbeveiliging*.

**NB!**

Deze functie kan de afzonderlijke motoren niet beveiligen als de motoren parallel zijn aangesloten.

## 2.4 CE-markering

### Wat is CE-markering?

Het doel van CE-markering is het voorkomen van technische obstakels bij de handel binnen de EVA en de EU. De EU heeft de CE-markering geïntroduceerd om op eenvoudige wijze aan te geven of een product voldoet aan de relevante EU-richtlijnen. De CE-markering zegt niets over de specificaties of kwaliteit van een product. Er zijn drie EU-richtlijnen die betrekking hebben op frequentieomvormers:

#### De Machinerichtlijn (98/37/EEG)

Alle machines met kritische bewegende delen vallen onder de Machinerichtlijn die op 1 januari 1995 van kracht is geworden. Aangezien een frequentieomvormer grotendeels uit elektrische onderdelen bestaat, valt deze niet onder de Machinerichtlijn. Wanneer een frequentieomvormer echter wordt geleverd voor gebruik in een machine geven wij informatie over de veiligheidsaspecten met betrekking tot de frequentieomvormer. Dit gebeurt door middel van een verklaring van de fabrikant.

#### De Laagspanningsrichtlijn (73/23/EEG)

Frequentieomvormers moeten volgens de Laagspanningsrichtlijn voorzien zijn van een CE-markering. Deze richtlijn is van kracht geworden op 1 januari 1997. Deze richtlijn is van toepassing op alle elektrische apparaten en toestellen die worden gebruikt in het spanningsbereik van 50-1000 V AC en 75-1500 V DC. Danfoss brengt een CE-markering aan conform de richtlijn en geeft op verzoek een verklaring van overeenstemming af.

#### De EMC-richtlijn (89/336/EEG)

EMC is de afkorting voor elektromagnetische compatibiliteit. De aanwezigheid van elektromagnetische compatibiliteit betekent dat de interferentie over en weer tussen de verschillende componenten/apparaten zo klein is dat de werking van de apparaten hierdoor niet wordt beïnvloed.

De EMC-richtlijn is op 1 januari 1996 van kracht geworden. Danfoss brengt een CE-markering aan conform de richtlijn en geeft op verzoek een verklaring van overeenstemming af. Deze handleiding geeft gedetailleerde instructies voor een EMC-correcte installatie. Bovendien wordt aangegeven aan welke normen onze verschillende producten voldoen. Danfoss levert de filters die bij de specificaties genoemd worden en verleent verdere assistentie om te zorgen voor een optimaal EMC-resultaat.

In de meeste gevallen wordt de frequentieomvormer door ervaren vakmensen gebruikt als een complex onderdeel van een groter apparaat, systeem of installatie. De verantwoordelijkheid voor de uiteindelijke EMC-eigenschappen van de toepassing, het systeem of de installatie ligt bij de installateur.

### 2.4.1 ATEX

#### Wat is ATEX?

Richtlijn 94/9/EG is van kracht binnen de Europese Unie (EU) en heeft tot doel om uniforme normen te creëren voor apparatuur en veiligheidssystemen die bedoeld zijn voor explosiegevaarlijke omgevingen. De richtlijn werd van kracht in juli 2003 en alle apparatuur die na deze datum is geïnstalleerd en ingebouwd in explosiegevaarlijke omgevingen binnen de EU moet voldoen aan deze richtlijn. De richtlijn en hiervan afgeleide regelgeving wordt vaak aangeduid als de ATEX-richtlijn. ATEX staat voor ATmosphere Explosible.

Het is praktisch gebleken om gevaarlijke omgevingen in te delen in zones op basis van de waarschijnlijkheid van een aanwezige gas/stofatmosfeer (zie IEC 79-10). Een dergelijke classificatie maakt het mogelijk om het relevante type bescherming te specificeren voor elke zone.

#### Motoren die worden gevoed bij wisselende frequentie en spanning

Wanneer elektromotoren moeten worden geïnstalleerd in omgevingen waar gevaarlijke concentraties en hoeveelheden brandbare gassen, dampen, nevels, ontvlambare vezels of stof in de atmosfeer aanwezig kunnen zijn, worden beschermende maatregelen getroffen om de kans op explosie door ontbranding via bogen, vonken of warme oppervlakken tijdens normaal bedrijf of in geval van specifieke foutcondities te beperken.

Voor motoren die worden gevoed bij een wisselende frequentie en spanning moet een van de volgende maatregelen worden genomen:

- Methode (of apparatuur) voor directe temperatuurregeling door middel van geïntegreerde temperatuursensoren zoals gespecificeerd in de documentatie voor de motor of andere doeltreffende maatregelen die de oppervlaktetemperatuur van de motorbehuizing begrenzen. De veiligheidsvoorziening moet de motor afschakelen. De combinatie van motor en frequentieomvormer hoeft niet samen te worden getest, of
- De motor moet voor deze taak een typekeuring hebben ondergaan als een eenheid voor gebruik met de frequentieomvormer zoals gespecificeerd in de beschrijvende documenten conform IEC 79-0 en voorzien van de veiligheidsvoorziening.

### FCD 300 en ATEX

De volgende uitvoeringen van de FCD 300 kunnen rechtstreeks worden geïnstalleerd in omgevingen van Groep II, Categorie 3 en Zone 22:

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

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

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

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

Omgevingen van Groep II, Categorie 3 en Zone 22 worden gekenmerkt door:

- Oppervlakte-installaties
- Het is onwaarschijnlijk dat zich een explosieve atmosfeer zal voordoen, en als dit toch mocht gebeuren, zal deze waarschijnlijk slechts van korte duur zijn en niet tijdens normaal bedrijf.
- Het explosieve medium is stof

De maximale oppervlaktetemperatuur van de FCD 300 is tijdens normaal bedrijf in het ergste geval begrensd op 135 °C. Deze temperatuur moet lager zijn dan de ontbrandingstemperatuur van het aanwezige stof.

De installateur moet de zone, categorie en ontbrandingstemperatuur bepalen voor de omgeving waarin de FCD 300 wordt geïnstalleerd.

### ATEX-correcte installatie

Bij de installatie van de FCD 300 in een omgeving volgens ATEX zone 22 moet rekening worden gehouden met de volgende punten:

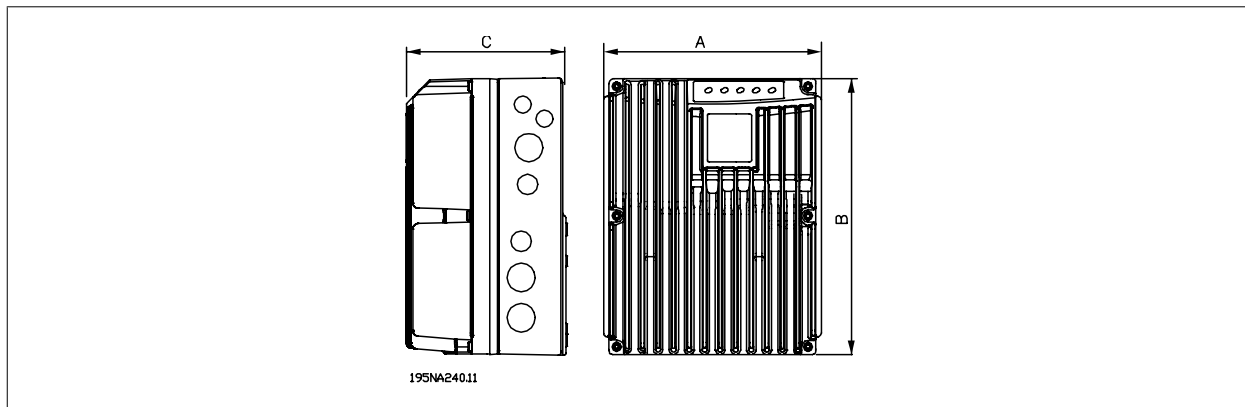
- De motor moet door de fabrikant zijn ontworpen, getest en gecertificeerd voor toepassingen met variabele snelheden
- De motor moet zijn ontworpen voor gebruik in Zone 22, d.w.z. met beschermingsklasse 'tD' conform EN 61241-0 en -1 of EN 50281-1-1.
- De motor moet zijn uitgerust met thermistorbeveiliging. De thermistorbeveiliging moet ofwel zijn aangesloten op een extern thermistorrelais, voorzien van EC-typeverklaring, of compatibel zijn met de FCD 300 thermistorringang.  
Bij gebruik van de FCD 300 thermistorbeveiliging moet de thermistor zijn aangesloten op de klemmen 31a en 31b en moet de thermistoruitschakeling worden geactiveerd door parameter 128 in te stellen op *Thermistoruitschakeling* [2]. Zie parameter 128 voor meer informatie.
- Kabelingangen moeten zodanig worden gekozen dat de beschermingsklasse van de behuizing wordt gehandhaafd. Er moet ook voor worden gezorgd dat de kabelingangen overeenkomen met de vereisten voor klemkracht en mechanische sterktes zoals beschreven in EN 50014:2000.
- De FCD moet worden geïnstalleerd met de juiste aardverbinding in overeenstemming met lokale/nationale voorschriften.
- Het installeren, inspecteren en onderhouden van elektrische apparatuur voor gebruik in een omgeving met brandbare stoffen mag uitsluitend worden uitgevoerd door goed opgeleid personeel dat vertrouwd is met de beschermingsvereisten

Voor een Verklaring van overeenstemming kunt u contact opnemen met een vertegenwoordiger van Danfoss.

## 3 Installatie

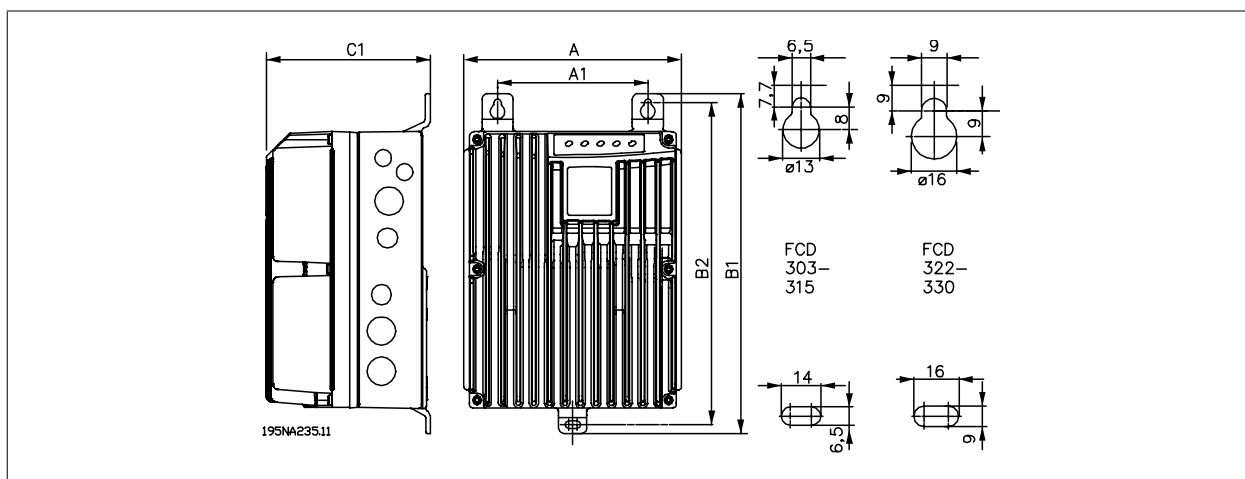
### 3.1 Mechanische afmetingen

#### 3.1.1 Mechanische afmetingen, motorbevestiging



3

#### 3.1.2 Mechanische afmetingen, losse montage

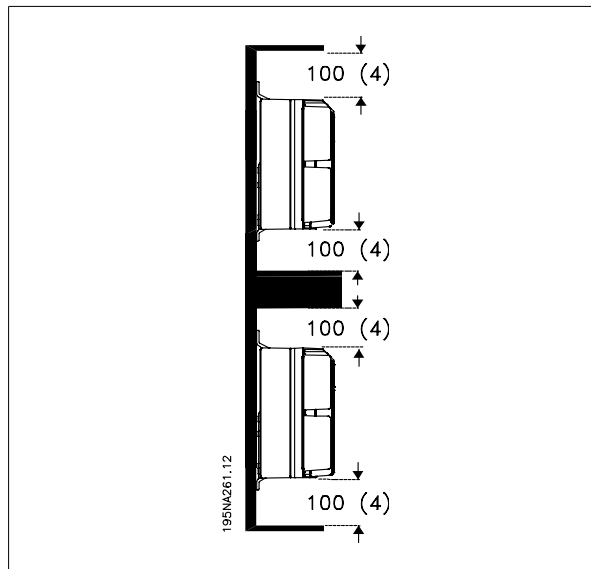


Mechanische afmetingen in mm	FCD 303-315	FCD 322-335
A	192	258
A1	133	170
B	244	300
B1	300	367
B2	284	346
C	142	151
C1	145	154
Formaten kabelpakkingen	M16, M20, M25 x 1,5 mm	
Ruimte voor kabelingangen en werkschakelaar	100-150 mm	



### 3.1.3 Ruimte voor mechanische installatie

Bij alle eenheden moet boven en onder de behuizing een vrije ruimte van minstens 100 mm zijn.



3

## 3.2 Mechanische installatie



Houd rekening met de eisen die worden gesteld m.b.t. het inbouwen en de montage voor externe bediening. Deze moeten in acht genomen worden om ernstig letsel en ernstige beschadigingen, met name bij de installatie van grote eenheden, te voorkomen.

De FCD 300 bestaat uit twee delen: het installatiedeel en het elektronische deel.

De twee delen moeten van elkaar worden gescheiden, en het installatiedeel moet het eerst worden gemonteerd. Na de bedrading moet de elektronica met de 6 bijbehorende schroeven aan het installatiedeel worden bevestigd. Voor het aandrukken van de pakking moeten de schroeven worden vastgedraaid met een aanhaalmoment van 2-2,4 Nm, draai de twee middelste schroeven eerst vast en vervolgens de 4 schroeven in de hoeken in kruislingse volgorde.



**NB!**

Schakel de netspanning niet in voordat de 6 schroeven zijn aangedraaid.

De FCD 300 kan als volgt worden toegepast:

- Los gemonteerd in de buurt van de motor
- Bevestigd op de motor

of voorgemonteerd geleverd op een (tandwiel)motor van Danfoss Bauer. Neem contact op met de verkoopafdeling van Danfoss Bauer voor meer informatie.

De frequentieomvormer wordt gekoeld door middel van luchtcirculatie. Om de koellucht van de eenheid te kunnen afvoeren, moet er boven en onder de eenheid een vrije ruimte zijn van minimaal 100 mm. Om oververhitting van de eenheid te voorkomen, mag de omgevingstemperatuur niet hoger zijn dan de maximumtemperatuur die is opgegeven voor de frequentieomvormer en mag de gemiddelde temperatuur over 24 uur niet worden overschreden. De maximumtemperatuur en de gemiddelde temperatuur over 24 uur zijn te vinden in *Algemene technische gegevens*. Bij een hogere omgevingstemperatuur moet de frequentieomvormer worden gereduceerd. Zie *Reductie wegens omgevingstemperatuur*. De levensduur van de frequentieomvormer wordt verkort als niet wordt gezorgd voor reductie wegens omgevingstemperatuur.

### Los gemonteerd (wandmontage)

Voor een goede koeling moet de eenheid verticaal worden gemonteerd, hoewel horizontale montage is toegestaan op plaatsen waar dit wegens ruimtegebrek noodzakelijk is. De 3 ingebouwde muurbeugels in de wandmontageversie kunnen worden gebruikt om de installatiekast aan het montageoppervlak te bevestigen, waarbij ruimte wordt vrijgelaten tussen de behuizing en het oppervlak in verband met eventuele reiniging. Gebruik de drie bijgeleverde sluitringen om de lak te beschermen.

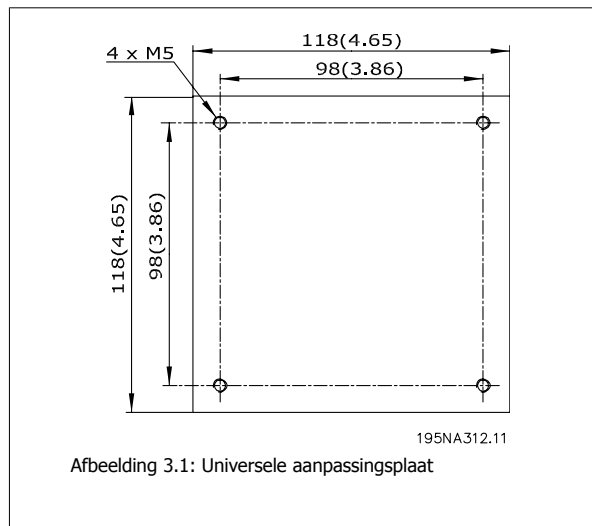
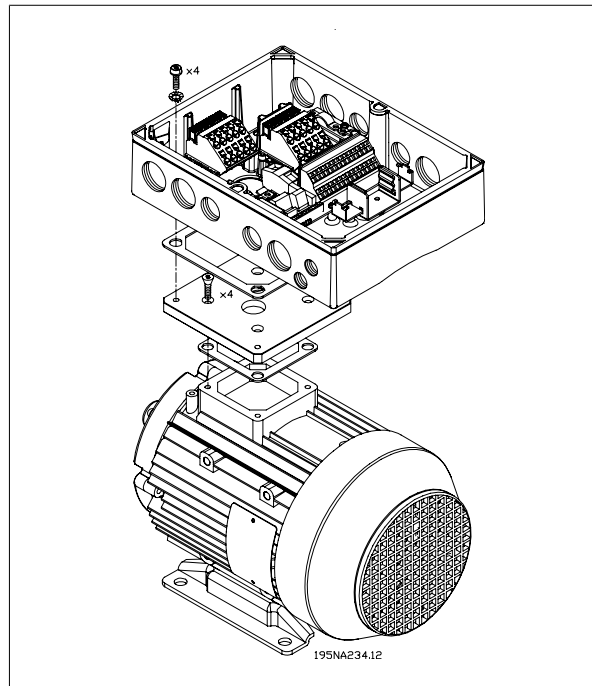
Voor FCD 303-315 moeten M6-bouten worden gebruikt en voor FCD 322-335 M8-bouten.

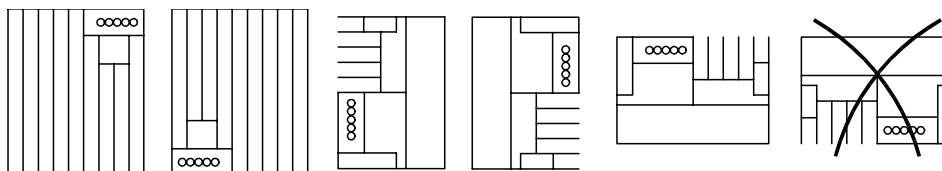
Zie maattekeningen.

### Motorbevestiging

De installatiekast moet op het oppervlak van het motorframe worden gemonteerd, meestal in plaats van de motorklembehuizing. De motor/tandwielmotor kan worden gemonteerd met de as verticaal of horizontaal. De eenheid mag niet ondersteboven worden gemonteerd (waarbij het koellichaam naar beneden wijst). De elektronica wordt onafhankelijk van de koelventilator van de motor gekoeld. Voor directe montage op tandwielmotoren van Danfoss Bauer is geen aanpassingsplaat nodig. Voor montage op andere motoren (niet afkomstig van Danfoss Bauer) moet meestal een aanpassingsplaat worden gebruikt. Hiervoor zijn neutrale platen inclusief pakking en schroeven voor bevestiging aan de installatiekast leverbaar. De juiste boorgaten en pakking voor de motorbehuizing worden ter plekke aangebracht. Zorg dat de mechanische sterkte van de bevestigingsschroeven en de schroefdraden voldoende is voor de toepassing. De opgegeven weerstand tegen mechanische trillingen is niet van toepassing voor montage op motoren van een ander merk dan Danfoss Bauer, omdat de stabiliteit van het motorframe en de schroefdraden in dit geval buiten de invloed en verantwoordelijkheid van Danfoss vallen. Hetzelfde geldt voor de behuizingsklasse. Denk eraan dat de frequentieomvormer niet mag worden gebruikt om de motor/tandwielmotor op te tillen.

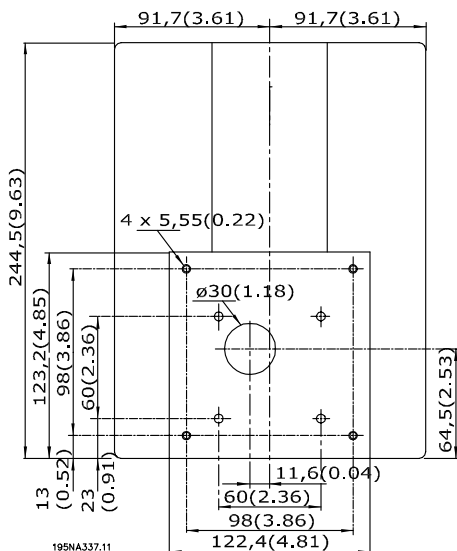
1. Bereid de aanpassingsplaat voor motorbevestiging voor door de bevestigingsgaten en het kabelgat te boren.
2. Bevestig de plaat op de motor met behulp van de normale klembehuizingpakking.
3. Maak de 4 schroefgaten voor bevestiging van de aanpassingsplaat open (buitenste gaten).
4. Bevestig de klembehuizing op de motor met de 4 bijgeleverde borgschroeven en de pakking.  
Gebruik de bijgeleverde tandveerringen voor het bevestigen van de PE-aansluiting conform EN 60204. De schroeven moeten worden aangehaald met 5 Nm.



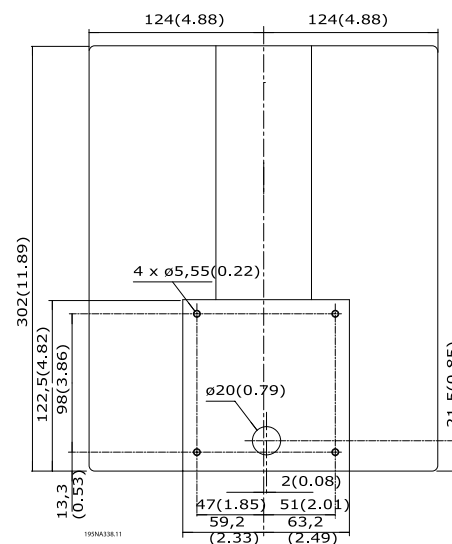


Afbeelding 3.2: Toegestane montageposities

195NA310.10



Afbeelding 3.3: Onderaanzicht FCD 303-315



Afbeelding 3.4: Onderaanzicht FCD 322-330

## 3.3 Algemene informatie over de elektrische installatie

### 3.3.1 Hoogspanningswaarschuwing



De spanning van de frequentieomvormer is gevaarlijk wanneer de apparatuur op het net is aangesloten. Onjuiste installatie van de motor of frequentieomvormer kan de apparatuur beschadigen en lichamelijk letsel of dodelijke gevolgen met zich mee brengen. Volg de aanwijzingen in deze handleiding alsmede de lokale en nationale regels en veiligheidsvoorschriften op.

Het aanraken van elektrische onderdelen kan fatale gevolgen hebben – zelfs nadat de apparatuur is afgeschakeld van het net. Wacht minstens 4 minuten totdat de stroom is afgevoerd.



#### NB!

Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker of van de installateur om te zorgen voor een correcte aarding en beveiliging van de apparatuur overeenkomstig de nationale en lokale voorschriften.

### 3.3.2 Kabels

De stuurkabel en de voedingskabel moeten apart van de motorkabels worden geïnstalleerd om ruisoverdracht te voorkomen. In de regel is een afstand van 20 cm voldoende, maar het verdient aanbeveling de kabels zo ver mogelijk van elkaar te installeren, vooral bij kabels die over grote afstanden parallel lopen.

Bij gevoelige signaalkabels, zoals telefoon- of datakabels, verdient het aanbeveling de kabels zo ver mogelijk van elkaar te installeren. De benodigde afstand hangt af van de installatie en de gevoeligheid van de signaalkabels; het is dus niet mogelijk exacte waarden te noemen.

Wanneer de kabels in kabelbakken worden gelegd, mogen gevoelige signaalkabels niet in dezelfde kabelbak worden gelegd als de motorkabel. Als signaalkabels voedingskabels kruisen, moeten de kabels in een hoek van 90° worden gelegd. Alle aan ruis onderhevige ingangs- en uitgangskabels van een behuizing moeten worden afgeschermd/gewapend.

Zie ook *EMC-correcte elektrische installatie*.

#### Kabelpakkingen

De gebruikte kabelpakkingen moeten geschikt zijn voor de betreffende omgeving en zorgvuldig worden gemonteerd.

### 3.3.3 Afgeschermd/gewapende kabels

De afscherming moet een lage HF-impedantie hebben. Dit wordt bereikt door toepassing van een gevlochten afscherming van koper, aluminium of ijzer. Versterkte afscherming als mechanische bescherming is bijvoorbeeld niet geschikt voor EMC-correcte installatie. Zie ook *Gebruik van EMC-correcte kabels*.

### 3.3.4 Extra beveiliging

Als extra beveiliging kunnen aardlekschakelaars of (meervoudige) veiligheidsaarding worden toegepast, op voorwaarde dat de installatie voldoet aan de lokale veiligheidsvoorschriften. Een aardingsfout kan in de ontladingsstroom een gelijkstroom veroorzaken. Gebruik nooit een RCD (aardlekschakelaar) van het type A; deze is niet geschikt voor DC-foutstromen. Wanneer aardlekschakelaars worden gebruikt, moeten deze voldoen aan de lokale voorschriften. De gebruikte aardlekschakelaars moeten geschikt zijn:

- om apparatuur met een gelijkstroomcomponent in de foutstroom (driefasenbruggelijkrichter) te beveiligen;
- voor een pulsformige, korte ontlasting bij het inschakelen;
- voor een hoge lekstroom.

Zie ook RCD Toepassingsnotitie MN.90.Gx.02.

### 3.3.5 Hoogspanningstest

Een hoogspanningstest kan worden uitgevoerd door de klemmen U, V, W, L1, L2 en L3 kort te sluiten en 1 seconde lang max. 2160 V DC toe te passen op deze kortsluiting en PE-klem.

### 3.3.6 Elektronica aangeschaft zonder installatiekast

Als het elektronische deel wordt aangeschaft zonder het Danfoss-installatiedeel moet de aardverbinding geschikt zijn voor een hoge lekstroom. Het gebruik van de originele Danfoss-installatiekast of installatieset 175N2207 wordt aanbevolen.

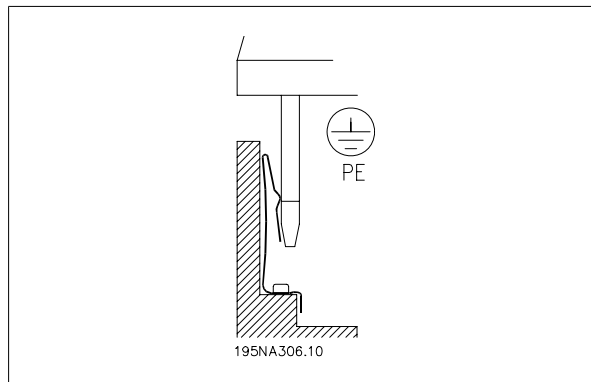
### 3.3.7 Waarschuwing

**PE-aansluiting**

De metalen pen in de hoek(en) van het elektronische gedeelte en de bronzen veer in de hoek(en) van de installatiekast zijn essentieel voor de *aardverbinding* (PE). Verzekeer u ervan dat deze niet zijn losgedraaid, verwijderd of op enig wijze beschadigd zijn.

**3****NB!**

Monteer/verwijder het elektronische gedeelte niet terwijl de netspanning ingeschakeld is.



### 3.3.8 Aardverbinding (PE)

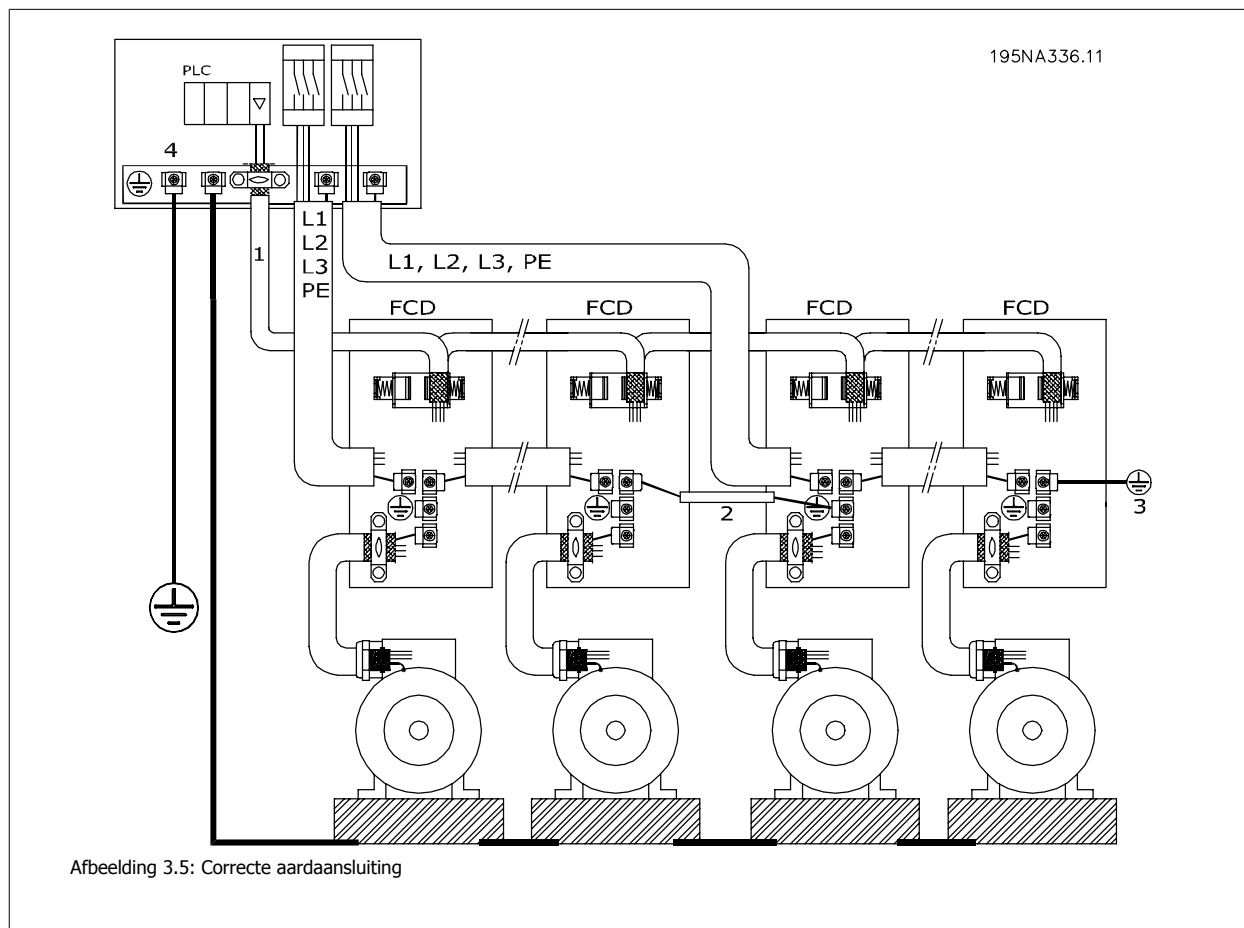
De aardverbinding heeft verschillende functies.

- Aardverbinding (Protective earth, PE)  
De apparatuur moet op de juiste wijze worden geaard volgens de lokale voorschriften. Deze apparatuur heeft een lekstroom > 3,5 mA AC. De apparatuur moet worden verbonden met een aardverbinding die voldoet aan de lokale voorschriften voor apparatuur met hoge lekstroom. Dit betekent gewoonlijk dat de PE-geleiders mechanisch moeten zijn aangepast (minimale doorsnede 10 mm<sup>2</sup>) of verdubbeld.
- Ruis-'fixering' (hoge frequenties)  
Voor stabiele communicatie tussen eenheden is afscherming van de communicatiekabels (1) nodig. De kabels moeten op de juiste wijze zijn aangesloten op afschermingsklemmen die daarvoor bedoeld zijn.
- Potentiaalvereffening (lage frequenties)  
Om richtstromen in de afscherming van de communicatiekabels te beperken, moet altijd een korte aardkabel worden aangesloten tussen eenheden die met dezelfde communicatiekabel (2) of aan een geaard frame (3) zijn verbonden.
- Potentiaalvereffening: Potentiaalvereffening moet worden toegepast bij alle metalen delen waaraan de motoren zijn bevestigd.

PE-aansluitingen, potentiaalvereffeningskabels en de afscherming van de communicatiekabel moeten worden aangesloten op hetzelfde potentiaal (4).

Houd de geleider zo kort mogelijk en gebruik een zo groot mogelijk oppervlak.

De nummers verwijzen naar de afbeelding.



### 3.3.9 EMC-correcte elektrische installatie

Algemene punten die in acht moeten worden genomen om te zorgen voor een EMC-correcte elektrische installatie.

- Gebruik alleen afgeschermd/gewapende motorkabels en afgeschermd/gewapende stuurkabels.
- Sluit de afscherming aan beide uiteinden aan op aarde.
- Vermijd het gebruik van kabelafschermingen met gedraaide uiteinden (pigtails), omdat dit het afschermingseffect bij hoge frequenties verstoort. Gebruik in plaats daarvan kabelklemmen.
- Verwijder de kabelafscherming tussen de kabelklem en de klem niet.

### 3.3.10 Het gebruik van EMC-correcte kabels

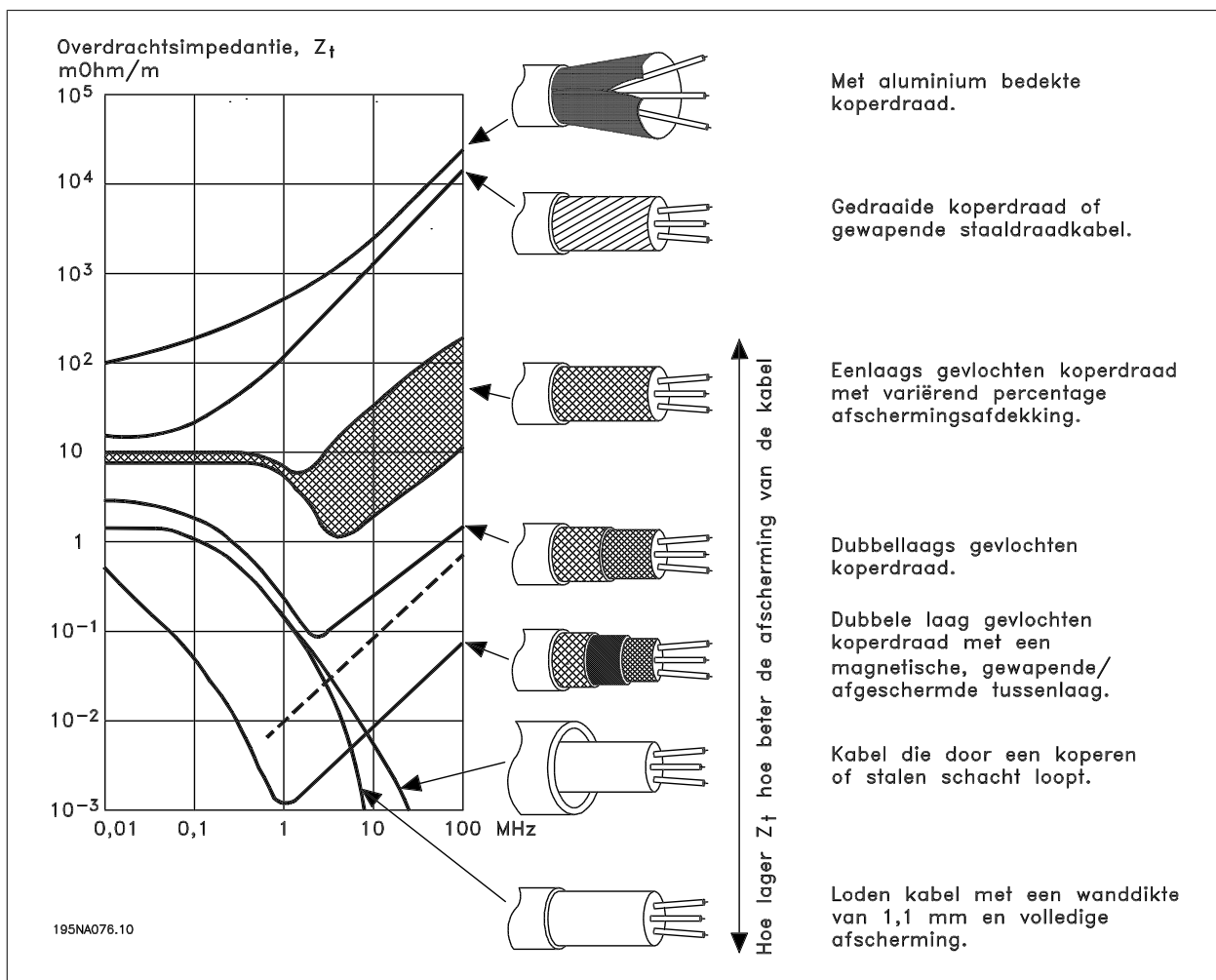
Het gebruik van afgeschermd/gewapende kabels wordt aangeraden om te voldoen aan de vereisten ten aanzien van EMC-immuniteit van de stuurkabels en EMC-emissie via de motorkabels.

Het vermogen van een kabel om de inkomende en uitgaande straling van elektrische interferentie te reduceren, hangt af van de overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ). De afscherming van een kabel is gewoonlijk bedoeld om de overdracht van elektrische ruis te beperken, en een afscherming met een lagere  $Z_T$  is effectiever dan een afscherming met een hogere  $Z_T$ .

$Z_T$  wordt zelden aangegeven door de kabelfabrikant, maar het is vaak mogelijk om  $Z_T$  te schatten door het fysieke ontwerp van de kabel te bekijken en te evalueren.

$Z_T$  kan worden bepaald op basis van de volgende factoren:

- De contactweerstand tussen de afzonderlijke afschermingsgeleiders.
- De afdekking van de afscherming, dat wil zeggen het fysieke gebied van de kabel dat door de afscherming bedekt is. Deze wordt vaak opgegeven als procentuele waarde en moet ten minste 85% bedragen.
- Afschermingstype, dat wil zeggen gevlochten of ineengedraaid patroon. Een gevlochten patroon of gesloten schacht wordt aanbevolen.





### 3.3.11 Aarding van afgeschermd/gewapende stuurkabels

Stuurkabels moeten in het algemeen afgeschermd/gewapend zijn en de afscherming moet door middel van een kabelklem aan beide uiteinden aan de metalen behuizing van de eenheid verbonden zijn.

Op de tekening wordt aangegeven hoe correcte aarding tot stand wordt gebracht en wat u moet doen in geval van twijfel.

3

#### 1. Correcte aarding

Stuurkabels en kabels voor seriële communicatie moeten aan beide uiteinden kabelklemmen hebben om te zorgen voor optimaal elektrisch contact.

#### 2. Onjuiste aarding

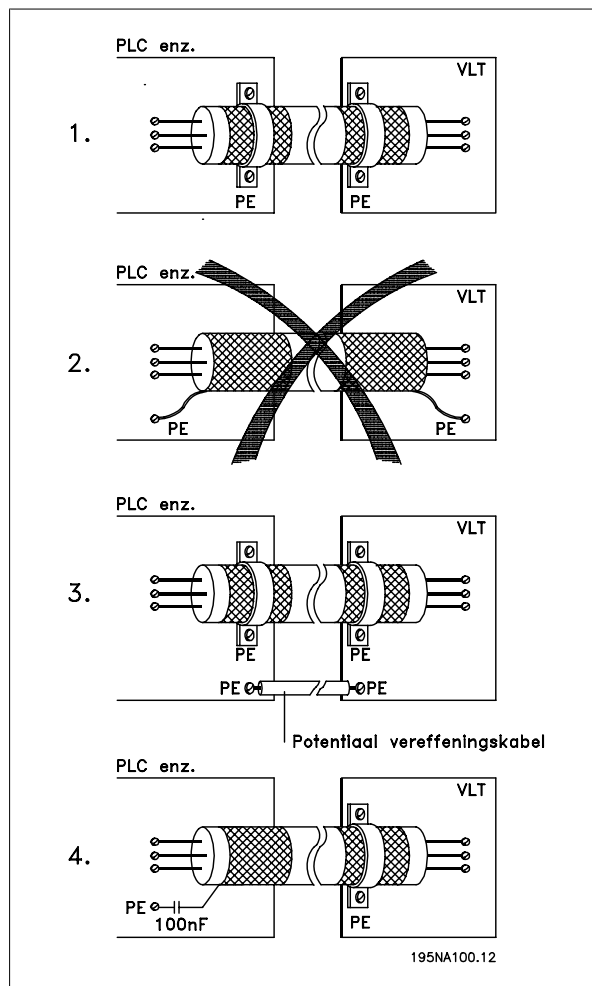
Gebruik geen kabelafschermingen met gedraaide uiteinden (pigtaills), aangezien deze de afschermingsimpedantie bij hoge frequenties verhogen.

#### 3. Beveiliging met betrekking tot aardpotentieel tussen PLC en VLT

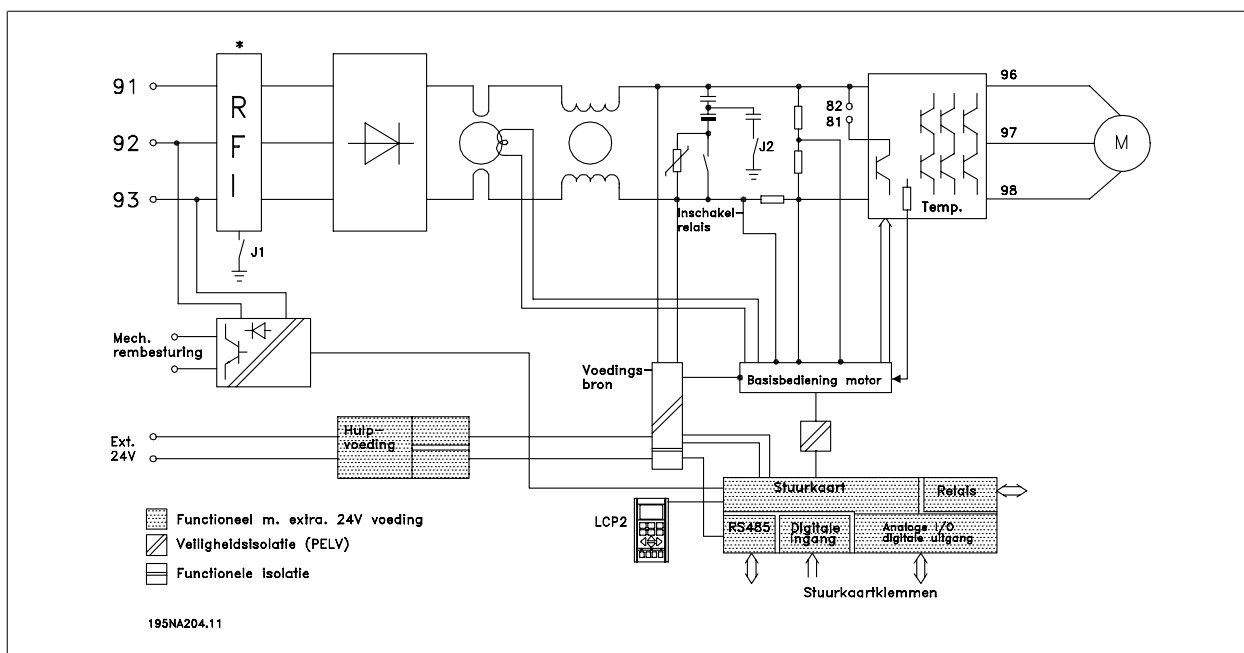
Als het aardpotentieel van de VLT frequentieomvormer en de PLC (enz.) verschillend is, kan er elektrische interferentie optreden die het hele systeem verstoort. Dit probleem kan worden verholpen door een potentiaalvereffeningskabel naast de stuurkabel aan te sluiten. Minimale kabeldoorsnede: 16 mm<sup>2</sup>.

#### 4. Aardlussen van 50/60 Hz

Als er zeer lange stuurkabels worden gebruikt, kunnen er aardlussen van 50/60 Hz ontstaan die het hele systeem verstoren. Dit probleem kan worden verholpen door één uiteinde van de afscherming te aarden via een condensator van 100 nF (korte pinlengte).



### 3.4 Diagram



3

\* Geïntegreerde rem, mechanische rembesturing en externe 24 V zijn opties.

#### 3.4.1 RFI-schakelaars J1, J2

J1 en J2 moeten ook tijdens aardsluiting worden verwijderd van de IT-voeding en de delta-gearde netvoeding met de fase op de aardspanning van > 300 V.

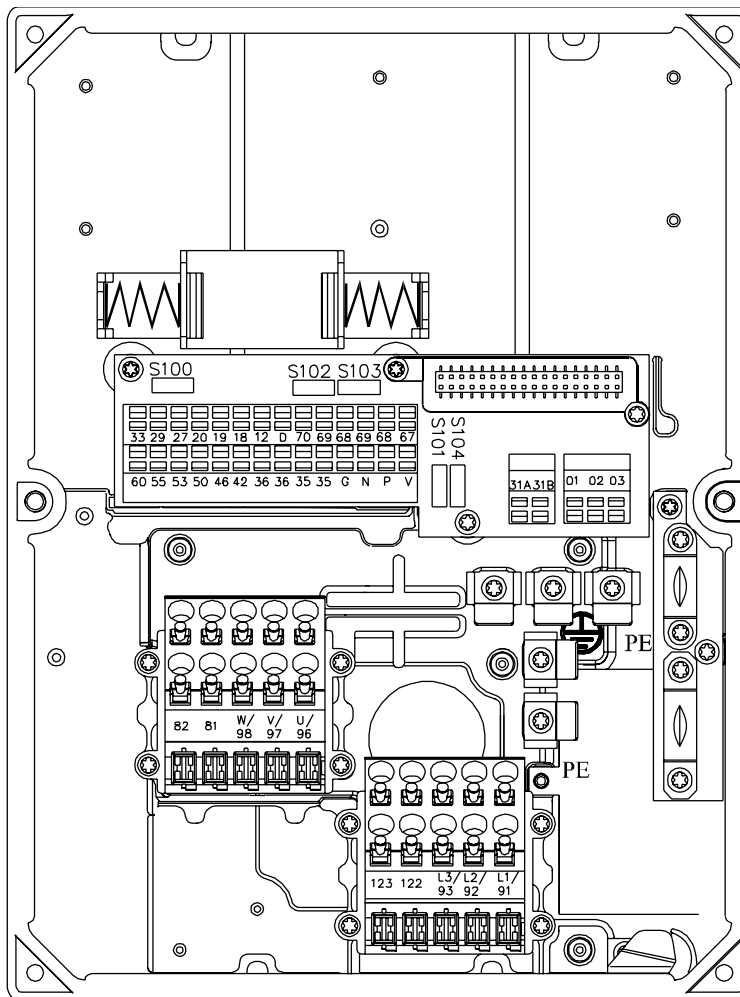
J1 en J2 kunnen worden verwijderd om lekstroom te verminderen.

Waarschuwing: onjuiste RFI-filtering.

### 3.5 Elektrische installatie

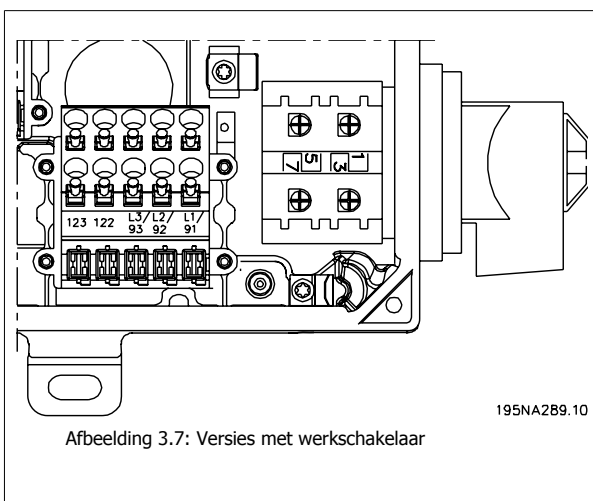
#### 3.5.1 Plaats van de klemmen

3



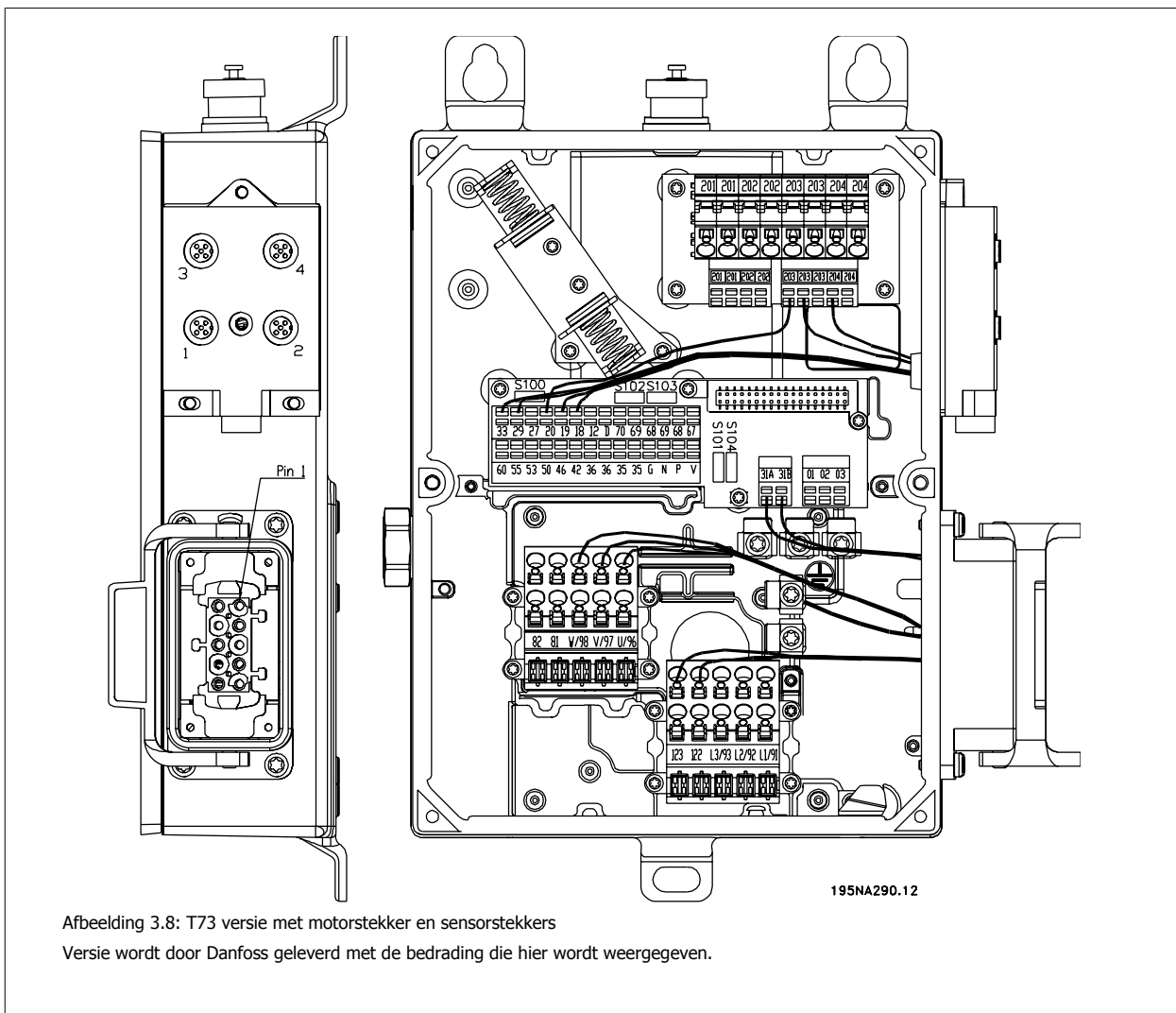
195NA307.10

Afbeelding 3.6: T12, T16, T52, T56



195NA289.10

Afbeelding 3.7: Versies met werkschakelaar



Afbeelding 3.8: T73 versie met motorstekker en sensorstekkers  
 Versie wordt door Danfoss geleverd met de bedrading die hier wordt weergegeven.

### 3.5.2 Aansluiting netvoeding

**NB!**  
 Controleer of de netspanning overeenkomt met de spanning die de frequentieomvormer nodig heeft; deze is te vinden op het motortypeplaatje.

Nr.	91	92	93	Netspanning 3 x 380-480 V
	L1	L2	L3	
	PE			Aardverbinding

Zie *Technische gegevens* voor de juiste kabeldoorsnede.

### 3.5.3 Voorzekeringen

Zie *Technische gegevens* voor de juiste voorzekeringen.

### 3.5.4 Motoraansluiting

Sluit de motor aan op de klemmen 96, 97, 98. Sluit aarde aan op PE-klem.

Nr.	96	97	98	
	U	V	W	Motorspanning 0-100% van netspanning
	U1	V1	W1	3 draden uit motor
	W2	U2	V2	6 draden uit motor, driehoekschakeling
	U1	V1	W1	6 draden uit motor, sterschakeling
				U2, V2, W2 moeten afzonderlijk onderling worden aangesloten (optioneel klemmenblok)
	PE			Aardverbinding

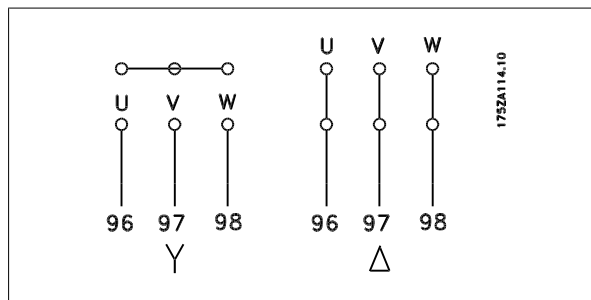
Zie *Technische gegevens* voor de juiste kabeldoorsnede.

Alle soorten driefasen asynchrone standaardmotoren kunnen op een frequentieomvormer worden aangesloten. Kleine motoren zijn in het algemeen in ster geschakeld (230/400 V,  $\Delta/Y$ ). Grote motoren zijn in driehoekschakeling geschakeld (400/690 V,  $\Delta/Y$ ). De juiste schakeling en de spanning kunnen op het motortypeplaatje worden afgelezen.



**NB!**

Bij motoren zonder fase-isolatiemateriaal moet een LC-filter worden aangebracht op de uitgang van de frequentieomvormer.



### 3.5.5 Draairichting van de motor

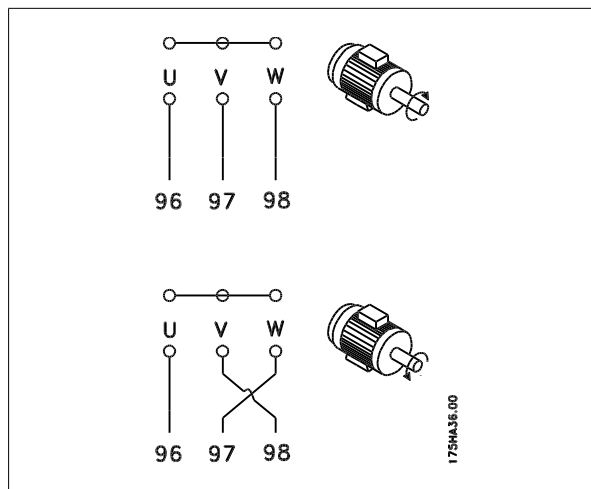
De fabrieksinstelling zorgt voor draaiing rechtsom als de uitgang van de frequentieomvormer als volgt is aangesloten:

Klem 96 aangesloten op U-fase.

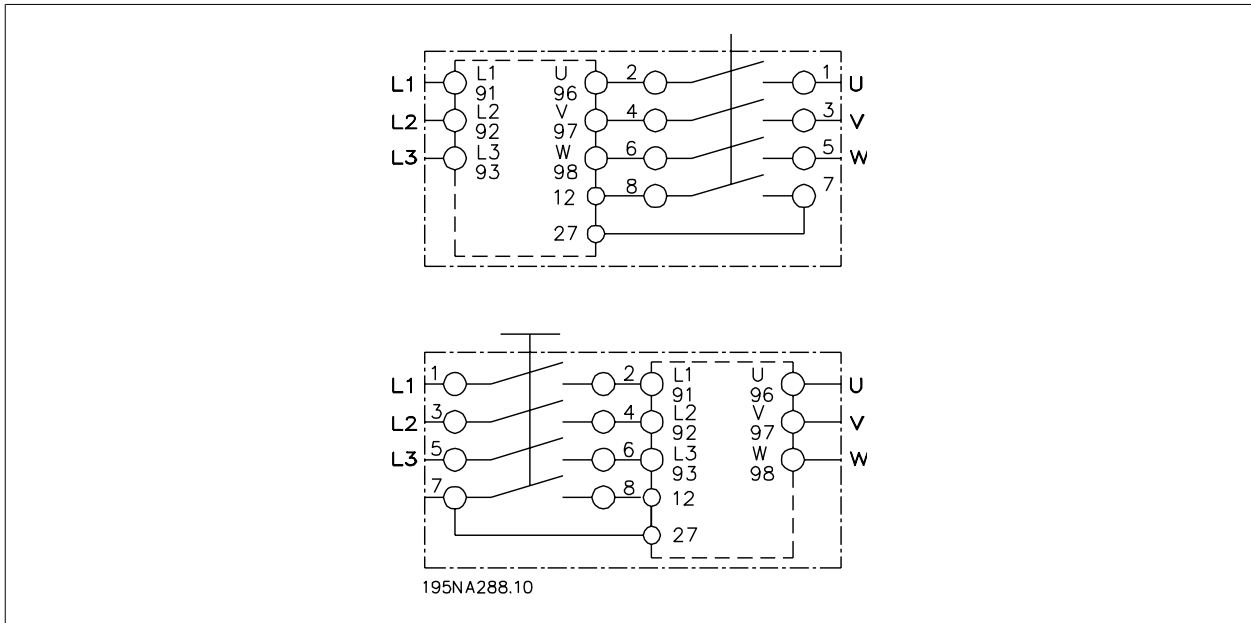
Klem 97 aangesloten op V-fase.

Klem 98 aangesloten op W-fase.

De draairichting kan worden gewijzigd door twee fasen op de motor-klemmen te verwisselen.



### 3.5.6 Aansluiting op het net en van de motor met werkschakelaar



3

### 3.5.7 Aansluiting van de HAN 10E-motorstekker voor T73

HAN 10E pinnr. 1 – Motorfase U

HAN 10E pinnr. 2 – Motorfase V

HAN 10E pinnr. 3 – Motorfase W

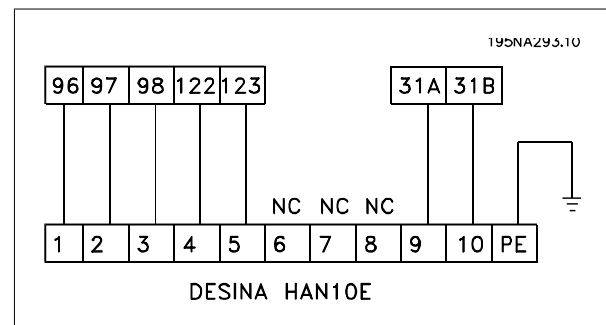
HAN 10E pinnr. 4 – Motorrem, zie *Bedieningshandleiding* MG.04.Bx.yy, klem 122

HAN 10E pinnr. 5 – Motorrem, zie *Bedieningshandleiding* MG.04.Bx.yy, klem 123

HAN 10E pinnr. 9 – Motorthermistor, zie *Bedieningshandleiding* MG.04.Bx.yy, klem 31A

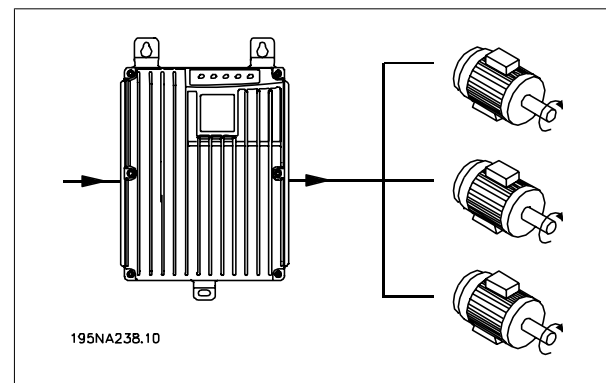
HAN 10E pinnr. 10 – Motorthermistor, zie *Bedieningshandleiding* MG.04.Bx.yy, klem 31B

PE = nulaarding



### 3.5.8 Parallele aansluiting van motoren

De frequentieomvormer kan meerdere, parallel aangesloten motoren besturen. Als de motoren moeten werken met verschillende toerentallen moet u motoren met verschillende nominale toerentallen gebruiken. De motorsnelheid wordt simultaan gewijzigd, wat betekent dat de verhouding tussen de nominale motorsnelheden in het gehele bereik gehandhaafd blijft. Het totale stroomverbruik van de motoren mag niet groter zijn dan de maximale nominale uitgangsstroom  $I_{INV}$  van de frequentieomvormer.



Als de motorvermogens sterk verschillen, kunnen er bij de start en bij lage toerentallen problemen optreden. Dit wordt veroorzaakt doordat kleine motoren een relatief grote ohmse weerstand in de stator hebben, waardoor deze bij de start en bij lage toerentallen een hogere spanning vereisen.

In systemen waar motoren parallel werken, kan het thermo-elektronisch relais (ETR) van de frequentieomvormer niet worden gebruikt als motorbeveiliging voor de afzonderlijke motor. Daarom dienen extra motorbeveiligingen te worden toegepast, bijvoorbeeld thermistors in iedere motor (of een apart thermisch relais).

3

**NB!**

Parameter 107 *Automatische aanpassing motorgegevens, AMT* kan niet worden gebruikt wanneer motoren parallel zijn geschakeld. Parameter 101 *Koppelkarakteristiek* moet op *Speciale motorkarakteristieken* [8] worden ingesteld wanneer motoren parallel zijn geschakeld.

### 3.5.9 Motorkabels

Zie Technische gegevens voor de juiste dwarsdoorsnede en lengte van de motorkabel. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van de kabeldoorsnede.

**NB!**

Als een niet-afgeschermd/niet-gewapende kabel wordt gebruikt, wordt niet voldaan aan bepaalde EMC-vereisten; zie EMC-testresultaten in de Design Guide.

Als voldaan moet worden aan de EMC-specificaties met betrekking tot emissie moet de motorkabel zijn afgeschermd/gewapend, tenzij anders is aangegeven voor het betreffende RFI-filter. Het is belangrijk om de motorkabel zo kort mogelijk te houden om interferentie en lekstromen tot een minimum te beperken. De afscherming van de motorkabel moet worden aangesloten op de metalen behuizing van de frequentieomvormer en op de metalen behuizing van de motor. Gebruik voor de aansluiting van de afscherming een zo groot mogelijk oppervlak (kabelklem). Dit is mogelijk met behulp van verschillende installatieapparaten in de diverse frequentieomvormers. Vermijd het gebruik van kabelafschermingen met gedraaide uiteinden (pigtaills), omdat dit het afschermingseffect bij hoge frequenties verstoort. Als het noodzakelijk is de afscherming te onderbreken om een motorisolator of motorrelais te installeren, dient de afscherming te worden voortgezet met de laagst mogelijke HF-impedantie.

### 3.5.10 Thermische motorbeveiliging

Het thermische relais van UL-goedgekeurde frequentieomvormers voldoet aan de UL-vereisten voor beveiliging van één motor wanneer parameter 128 *Thermische motorbeveiliging* is ingesteld op *ETR-uitschakeling* en parameter 105 *Motorstroom,  $I_{M,N}$*  is ingesteld op de nominale motorstroom (zie motortypeplaatje).

### 3.5.11 Remweerstand

Nr.	81 (optionele functie)	82 (optionele functie)	Remweerstandklemmen
	R-	R+	

De aansluitkabel naar de remweerstand moet zijn afgeschermd/gewapend. Sluit de afscherming door middel van kabelklemmen aan op de metalen behuizing van de frequentieomvormer en op de metalen behuizing van de remweerstand. Pas de doorsnede van de remweerstandkabel aan het remkoppel aan.

Zie *Dynamisch remmen* in de Design Guide MG.90.Fx.yy voor het selecteren van de juiste remweerstand.

**NB!**

Houd er rekening mee dat er spanningen tot 850 V DC op de klemmen kunnen komen te staan.

### 3.5.12 Mechanische rembesturing

Nr.	122 (optionele functie)	123 (optionele functie)	
	MBR+	MBR-	Mechanische rem (UDC=0,45 x netspanning) max. 0,8 A

Bij hef-/daaltoepassingen moet een elektromagnetische rem kunnen worden bestuurd. De rem wordt bestuurd met behulp van de speciale mechanische rembesturing/voedingsklemmen 122/123.

Wanneer de uitgangsfrequentie hoger is dan de uitschakelwaarde van de rem in par. 138, wordt de rem vrijgegeven als de motorstroom hoger is dan de ingestelde waarde in parameter 140. De rem wordt bij het stoppen ingeschakeld wanneer de uitgangsfrequentie lager is dan de in par. 139 ingestelde inschakelfrequentie van de rem.

Als de frequentieomvormer zich in een alarmstatus of in een overspanningssituatie bevindt, wordt de mechanische rem onmiddellijk ingeschakeld.

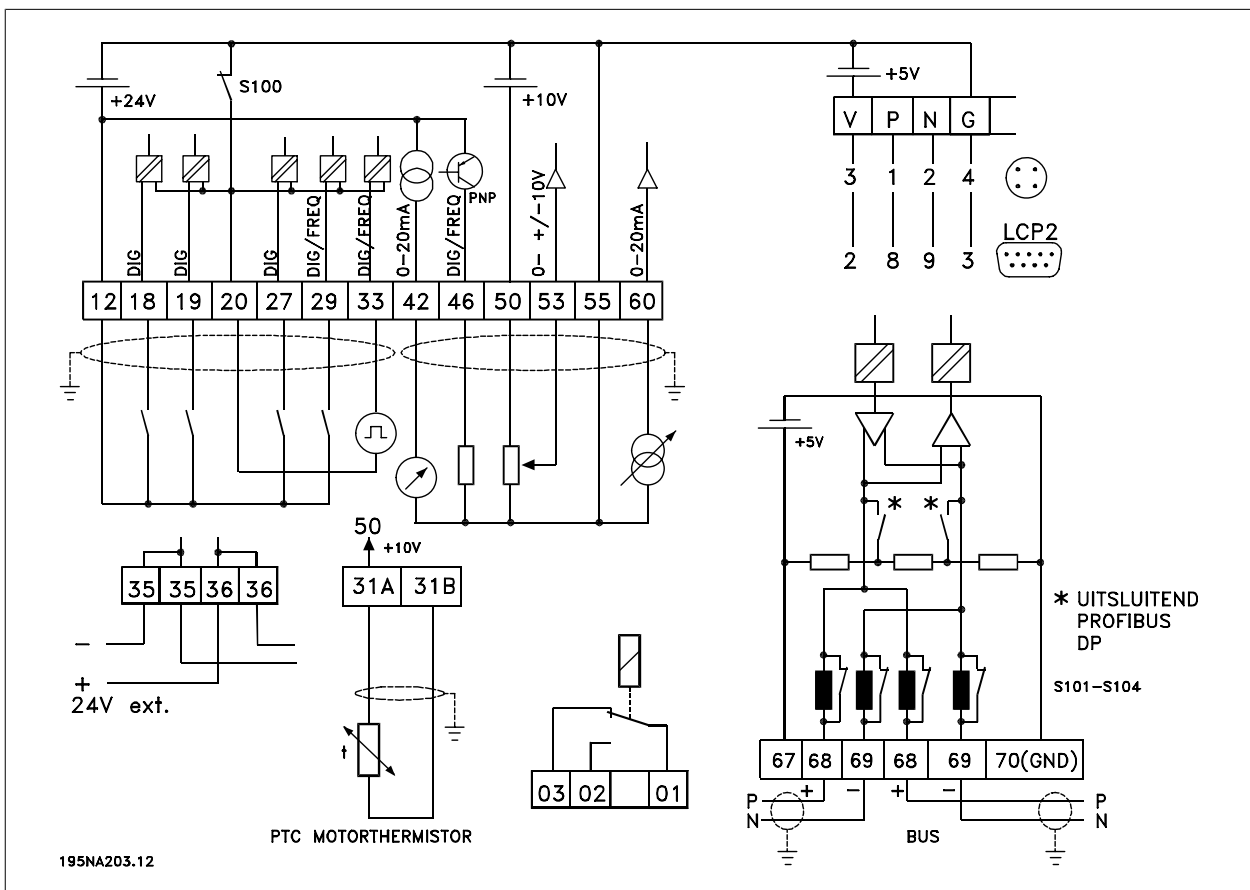
Selecteer *Mechanische rembesturing* in parameter 323 of 341 voor toepassingen met een elektromagnetische rem als geen gebruik wordt gemaakt van de speciale mechanische rembesturing/voedingsklemmen (122-123).

Er kan een relaisuitgang of digitale uitgang (klem 46) worden toegepast. Zie *Aansluiting van mechanische rem* voor meer informatie.



### 3.5.13 Elektrische installatie, stuurkabels

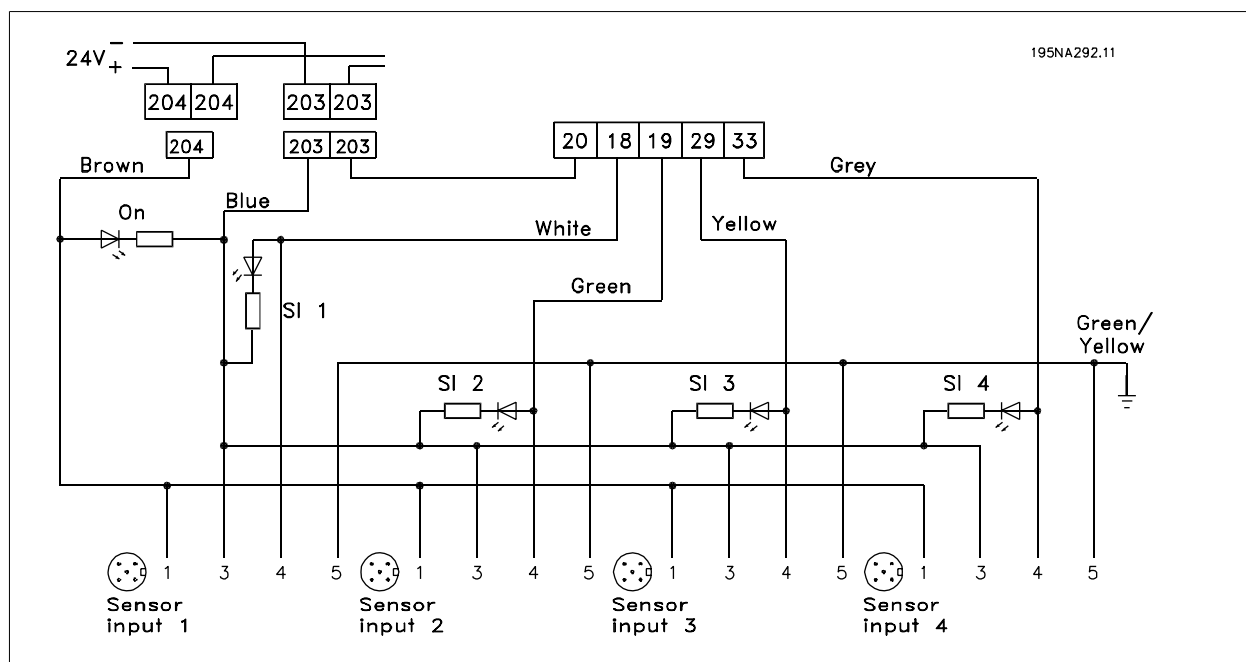
Stuurkabels moeten afgeschermd/gewapend zijn. De afscherming moet met behulp van een klem op het chassis van de frequentieomvormer worden bevestigd. Gewoonlijk moet de afscherming ook op het chassis van de bedieningseenheid worden bevestigd (volg de instructies voor de desbetreffende eenheid). Bij zeer lange stuurkabels en analoge signalen kunnen in zeldzame gevallen, afhankelijk van de installatie, aardlussen van 50/60 Hz voorkomen als gevolg van ruis die via de netvoedingskabels wordt doorgegeven. Bij een dergelijke aansluiting kan het nodig zijn de afscherming te doorbreken en een condensator van 100 nF tussen de afscherming en het chassis te plaatsen.



Schakelaars S101-104  
Buslijnspoelen, schakelaars ON houden



### 3.5.14 Aansluiting van sensoren op M12-stekkers voor T63 en T73



Zie voor de nominale waarden de sectie *Algemene technische gegevens*, digitale ingangsklemmen 18, 19, 29, 33.

De klemmen 203/204 worden gebruikt voor sensorvoeding.

Klem 203 = gemeenschappelijk

Klem 204 = +24 V

De klemmen 201/202 kunnen worden gebruikt voor een afzonderlijke 24 V-voeding.

### 3.5.15 Elektrische installatie, stuurklemmen

Zie *Aarding van afgeschermd/gewapende stuurkabels* in de Design Guide voor de juiste afsluiting van stuurkabels.

Nr.	Functie
01-03	De relaisuitgangen 01-03 zijn te gebruiken voor statussen en alarmen/waarschuwingen.
12	24 V DC-voedingsspanning.
18-33	Digitale ingangen.
20, 55	Gemeenschappelijk frame voor in- en uitgangsklemmen. Kan met schakelaar S100 worden gescheiden
31a, 31b	Motorthermist
35	Gemeenschappelijk (-) voor externe 24 V-stuurreservevoeding. Optioneel.
36	Externe +24 V-stuurreservevoeding. Optioneel.
42	Analoge uitgang voor het weergeven van frequentie, referentie, stroom of koppel.
46	Digitale uitgang voor weergave van status, waarschuwingen/alarmen en frequentie-uitgang.
50	Netspanning naar potentiometer en thermistor +10 V DC
53	Analoge spanningsingang 0 tot +/- 10 V DC.
60	Analoge stroomingang 0/4-20 mA.
67	+5 V DC-voedingsspanning naar Profibus.
68, 69	Veldbus seriële communicatie*
70	Aarde voor klemmen 67, 68 en 69. Gewoonlijk wordt deze klem niet gebruikt.
D	Voor toekomstig gebruik
V	+5 V, rood
P	RS 485(+), LCP 2/pc, geel
N	RS 485(-), LCP 2/pc, groen
G	OV, blauw

\* Zie *VLT 2800/FCM 300/FCD 300 Profibus DP V1 Bedieningshandleiding* (MG.90.Ax.yy), *VLT 2800/FCD 300 DeviceNet Bedieningshandleiding* (MG.90.Bx.yy) of *FCD 300 AS-interface Bedieningshandleiding* (MG.04.Ex.yy).

### 3.5.16 Pc-communicatie

Sluit aan op klem P en N voor pc-toegang tot individuele parameters. De motor en de veldbuscommunicatie moeten worden gestopt voordat automatische overdracht van meerdere parameters kan plaatsvinden.

Bij varianten zonder veldbus en varianten met Profibus kunnen de klemmen 68 en 69 ook worden gebruikt, op voorwaarde dat Profibus-communicatie gestopt is.

### 3.5.17 Relaisaansluiting

Zie parameter 323 *Relaisuitgang* voor het programmeren van de relais-uitgang.

Nr.	01 - 02	1-2 maakcontact (NO)
	01 - 03	1-3 verbreekcontact (NC)

### 3.5.18 LCP 2-stekker, optioneel

Een LCP 2-bedieningseenheid kan worden aangesloten op een stekker die optioneel in de behuizing is gemonteerd. Bestelnummer: 175N0131.

LCP-bedieningseenheden met bestelnummer 175Z0401 moeten niet worden aangesloten.

### 3.5.19 Installatie van externe 24 V-voeding (optioneel)

Een externe 24 V DC-voeding kan worden gebruikt als laagspanningsvoeding voor de stuurkaart. Hierdoor kunnen de LCP 2 en seriële bus (incl. parameterinstelling) volledig functioneren zonder aansluiting op het net.

Er wordt een waarschuwing voor lage spanning gegeven wanneer 24 V DC is aangesloten, maar er vindt geen uitschakeling plaats.



**NB!**

Gebruik 24 V DC-voeding van het type PELV om te zorgen voor een juiste galvanische scheiding (type PELV) op de aansluitklemmen voor stuurstroom van de VLT frequentieomvormer.



Wees alert op een onbedoelde start van de motor als de netvoeding wordt toegepast tijdens bedrijf op basis van de externe 24 V-reservevoeding.

### 3.5.20 Softwareversie 1.5.x

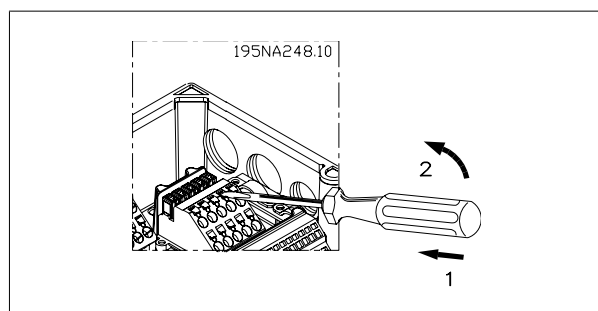
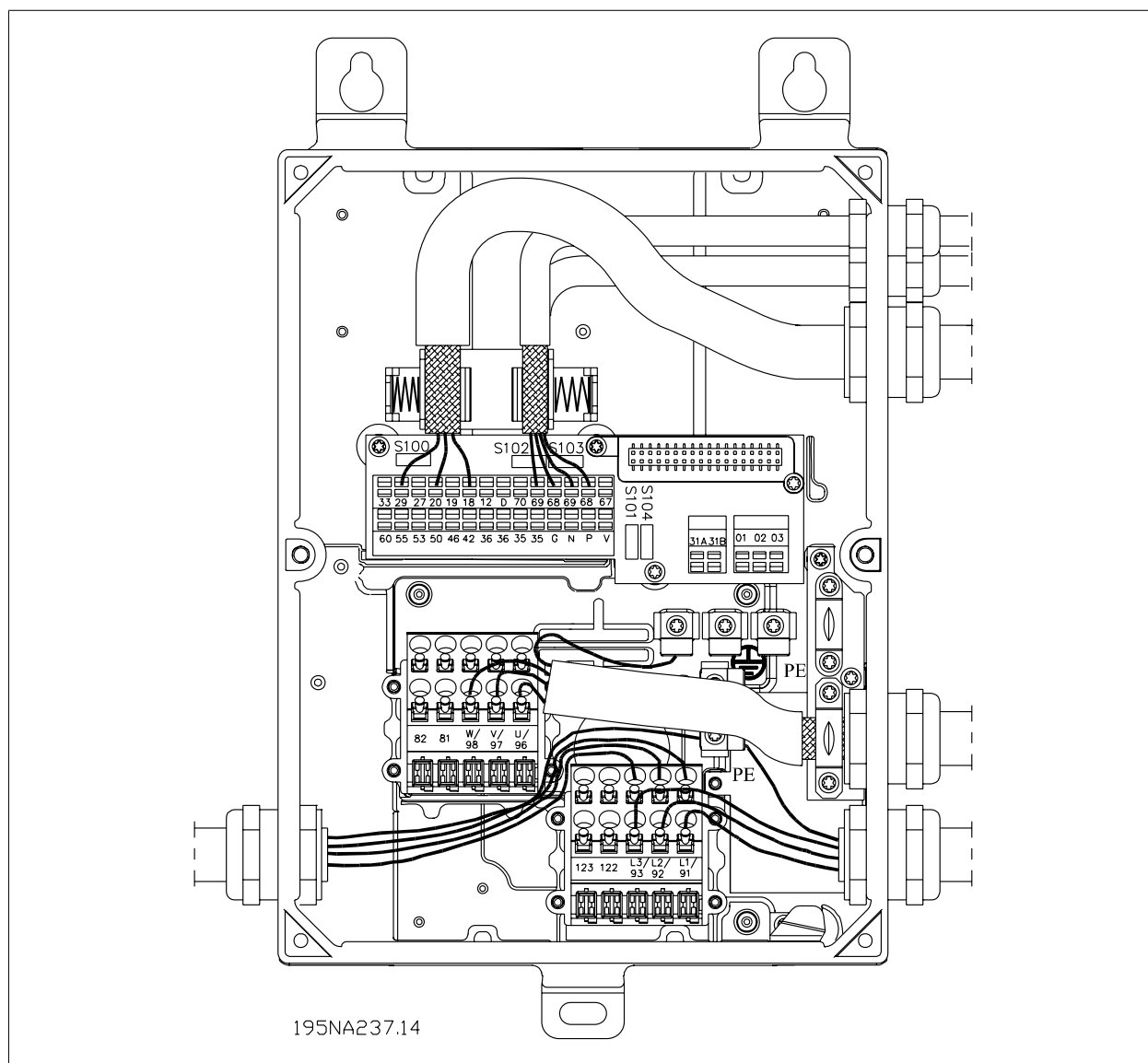
Een FCD die is uitgerust met een veldbus geeft de status *Eenheid gereed* weer, zelfs wanneer de klemmen 12-27 met een brug zijn verbonden. Hij kan ook niet via digitale ingangen worden ingesteld op de actieve modus (RUNNING) voordat de volgende parameters zijn ingesteld:

- Par. 502 moet zijn ingesteld op *Digitale ingang* of *Logisch AND* of
- Par. 833 of 928 moet zijn ingesteld op *Uitgesch.* of
- Par. 678 moet zijn ingesteld op *Standaardversie*

Het veldbusstatuswoord bij inschakelen kan afwijkend zijn (vaak 0603h in plaats van 0607h) totdat het eerste geldige stuurwoord is verzonden. Nadat het eerste geldige stuurwoord (bit 10 = Data geldig) is verstuurd, is de status exact hetzelfde als in eerdere softwareversies.

3

## 3.6 Aansluitvoorbeelden

**NB!**

Leid de kabels niet over de stekkers heen naar de elektronische onderdelen.  
Draai de schroef die de veer voor de PE-aansluiting vasthoudt NIET los.

**NB!**

Denk eraan dat schakelaar S100 In de volgende *aansluitvoorbeelden* op de fabrieksinstelling moet blijven staan (ON).

### 3.6.1 Start/Stop

Start/stop door middel van klem 18 en vrijloop na stop door middel van klem 27.

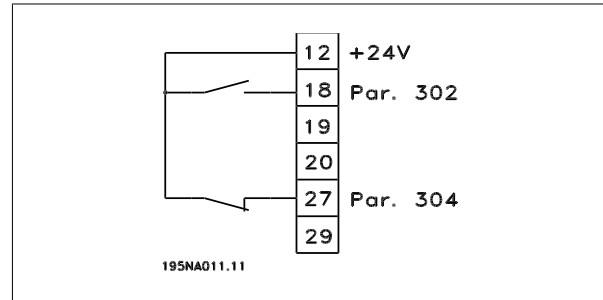
Par. 302 *Digitale ingang = Start* [7]

Par. 304 *Digitale ingang = Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]

Voor Precisiestart/stop zijn de volgende instellingen nodig:

Par. 302 *Digitale ingang = Precisiestart* [27]

Par. 304 *Digitale ingang = Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]



### 3.6.2 Pulsstart/stop

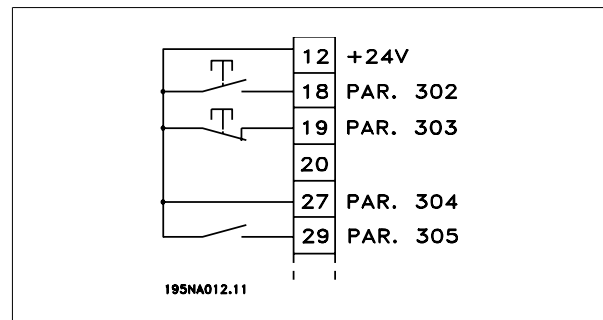
Pulsstart via klem 18 en pulsstop via klem 19. Bovendien wordt de jog-frequentie geactiveerd via klem 29.

Par. 302 *Digitale ingang = Pulsstart* [8]

Par. 303 *Digitale ingang = Stop geïnverteerd* [6]

Par. 304 *Digitale ingang = Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]

Par. 305 *Digitale ingang = Jog* [13]



### 3.6.3 Snelheid omh./omlaag

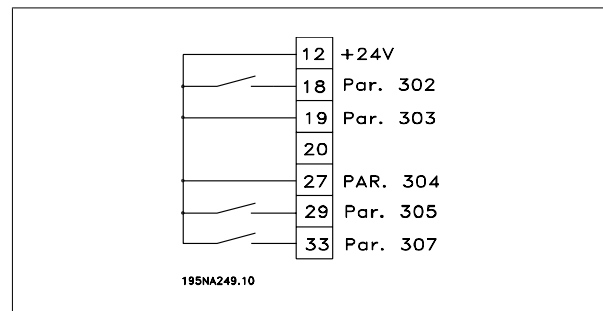
Snelheid omh./omlaag met behulp van de klemmen 29/33.

Par. 302 *Digitale ingang = Start* [7]

Par. 303 *Digitale ingang = Referentie vasthouden* [14]

Par. 305 *Digitale ingang = Versnellen* [16]

Par. 307 *Digitale ingang = Snelheid omlaag* [17]



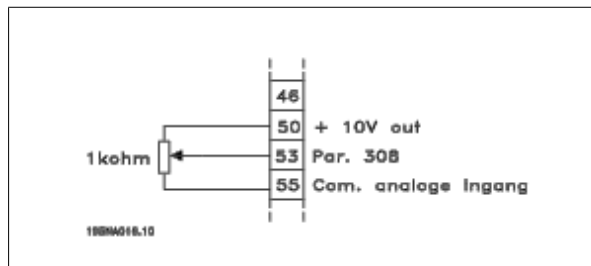
### 3.6.4 Referentie potentiometer

Spanningsreferentie via een potentiometer.

Par. 308 *Analoge ingang = Referentie* [1]

Par. 309 *Klem 53, min. schaling = 0 V*

Par. 310 *Klem 53, max. schaling = 10 V*



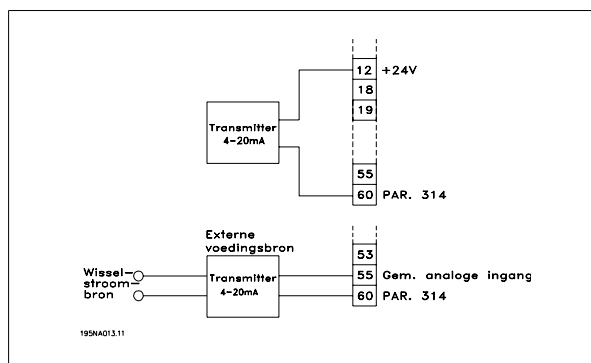
### 3.6.5 Aansluiting van een tweedraadszender

Aansluiting van een tweedraadszender als terugkoppeling naar klem 60.

Par. 314 *Analoge ingang = Terugkoppeling* [2]

Par. 315 *Klem 60, min. schaling = 4 mA*

Par. 316 *Klem 60, max. schaling = 20 mA*



### 3.6.6 4-20 mA referentie

4-20 mA referentie op klem 60 en snelheidsterugkoppelsignaal op klem 53.

Par. 100 *Configuratie = Snelheid met terugkoppeling* [1]

Par. 308 *Analoge ingang = Terugkoppeling* [2]

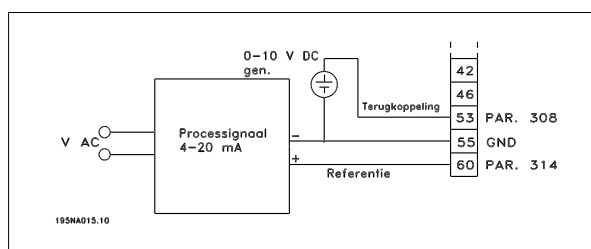
Par. 309 *Klem 53, min. schaling = 0 V*

Par. 310 *Klem 53, max. schaling = 10 V*

Par. 314 *Analoge ingang = Referentie* [1]

Par. 309 *Klem 60, min. schaling = 4 mA*

Par. 310 *Klem 60, max. schaling = 20 mA*



### 3.6.7 50 Hz linksom tot 50 Hz rechtsom

Met intern geleverde potentiometer.

Par. 100 *Configuratie = Snelheidsregeling zonder terugkoppeling* [0]

Par. 200 *Uitgangsfrequentiebereik = Bidirectioneel, 0-132 Hz* [1]

Par. 203 *Referentiebereik = Min. ref. - Max. ref.* [0]

Par. 204 *Minimumreferentie = -50 Hz*

Par. 205 *Maximumreferentie = 50 Hz*

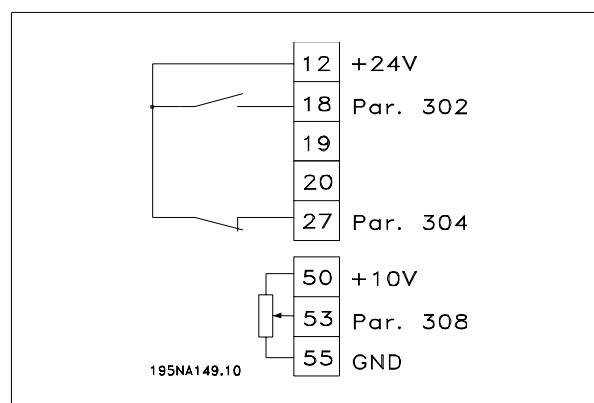
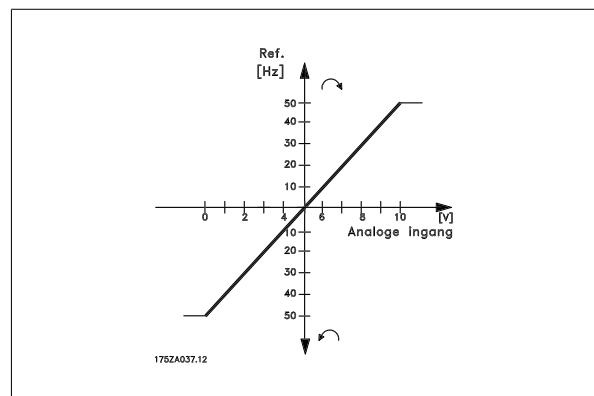
Par. 302 *Digitale ingang = Start* [7]

Par. 304 *Digitale ingang = Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]

Par. 308 *Analoge ingang = Referentie* [1]

Par. 309 *Klem 53, min. schaling = 0 V*

Par. 310 *Klem 53, max. schaling = 10 V.*



### 3.6.8 Digitale referenties

Schakel tussen de 8 digitale referenties via de twee digitale ingangen en Setup 1 en Setup 2.

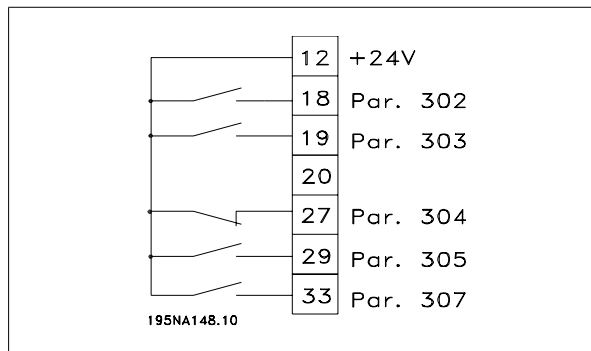
- Par. 004 *Actieve setup* = *Multisetup 1* [5]
- Par. 204 *Minimumreferentie* = 0 Hz
- Par. 205 *Maximumreferentie* = 50 Hz
- Par. 302 *Digitale ingang* = *Start* [7]
- Par. 303 *Digitale ingang* = *Selectie van setup, lsb* [31]
- Par. 304 *Digitale ingang* = *Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]
- Par. 305 *Digitale ingang* = *Digitale ref., lsb* [22]
- Par. 307 *Digitale ingang* = *Digitale ref., msb* [23]

*Setup 1* bevat de volgende digitale referenties:

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

*Setup 2* bevat de volgende digitale referenties:

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



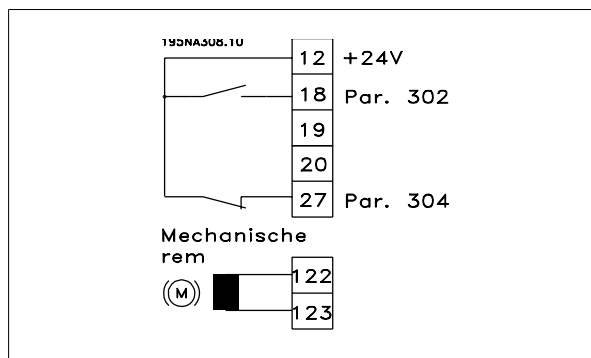
Deze tabel geeft de uitgangsfrequentie aan:

Digitale ref., msb	Digitale ref., lsb	Keuze van setup	Uitgangsfrequentie [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 Aansluiting van mechanische rem

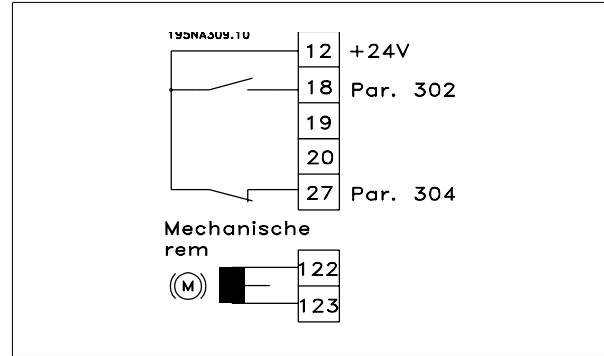
Door middel van klem 122/123

- Par. 302 *Digitale ingang* = *Start* [7]
  - Par. 304 *Digitale ingang* = *Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]
- Zie ook par. 138, 139, 140



Mechanische rem met acceleratiewikkeling

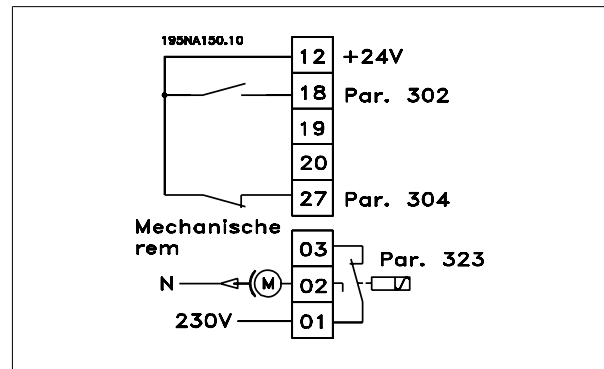
- Par. 302 *Digitale ingang = Start* [7]
- Par. 304 *Digitale ingang = Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]
- Zie ook par. 138, 139, 140



3

Toepassing van het relais voor 230 V AC-rem

- Par. 302 *Digitale ingang = Start* [7]
- Par. 304 *Digitale ingang = Vrijloop na stop, geïnverteerd* [2]
- Par. 323 *Relaisuitgang = Mechanische rembesturing* [25]
- Zie ook par. 138, 139, 140

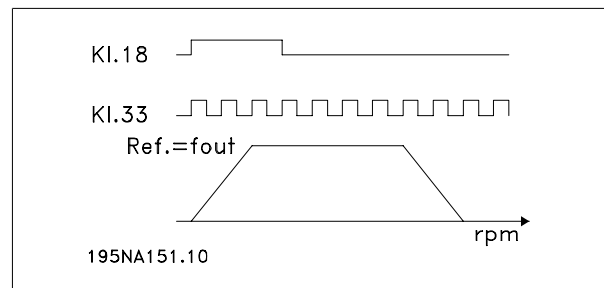


*Mechanische rembesturing* [25] = '0' => De rem is gesloten.  
*Mechanische rembesturing* [25] = '1' => De rem is open.  
 Zie *Besturing van mechanische rem* voor uitgebreide parameterinstellingen.

**NB!**  
 Gebruik het interne relais niet voor gelijkstroomremmen of remspanningen > 250 V.

### 3.6.10 Tellerstop via klem 33.

Het startsignaal (klem 18) moet actief zijn, d.w.z. logisch '1', totdat de uitgangsfrequentie gelijk is aan de referentie. Het startsignaal (klem 18 = logische '0') moet dan worden verwijderd voordat de tellerwaarde in parameter 344 de VLT frequentieomvormer heeft kunnen stoppen.



- Par. 307 *Digitale ingang = Pulsingang* [30]
- Par. 343 *Precisiestopfunctie = Tellerstop met reset* [1]
- Par. 344 *Tellerwaarde = 100000*



4

## 4 Programmeren

### 4.1 LCP-bedieningseenheid

#### 4.1.1 De LCP 2-bedieningseenheid, optie

De FCD 300 kan worden gecombineerd met een LCP-bedieningseenheid (Local Control Panel – LCP 2), die een complete interface voor de bediening en programmering van de frequentieomvormer vormt. Met behulp van een accessoireset kan de LCP 2-bedieningseenheid tot op drie meter van de frequentieomvormer worden bevestigd, bijvoorbeeld op een voorpaneel.

De functies van het bedieningspaneel zijn onderverdeeld in vijf groepen:

1. Display.
2. Toetsen voor het wijzigen van de displayfunctie.
3. Toetsen voor het wijzigen van de programmeerparameters.
4. Indicatielampjes.
5. Lokale bedieningstoetsen.

Alle gegevens worden getoond op een alfanumeriek display van 4 regels, dat bij normaal bedrijf permanent 4 bedieningsvariabelen en 3 bedrijfsstanden kan tonen. Tijdens het programmeren wordt alle informatie weergegeven die nodig is voor een snelle en doeltreffende parameter-setup van de frequentieomvormer. Als aanvulling op het display zijn er drie indicatielampjes voor spanning (ON), waarschuwing (WARNING) en alarm (ALARM). Alle parametersetups van de frequentieomvormer kunnen rechtstreeks via het bedieningspaneel worden gewijzigd, tenzij deze functie geprogrammeerd is als *Geblokkeerd* [1] via parameter 018 *Blokkering voor datawijzigingen*.

#### 4.1.2 Bedieningstoetsen voor de parameter-setup

De bedieningstoetsen zijn zodanig ingedeeld op functie dat de toetsen tussen het display en de indicatielampjes worden gebruikt voor de parameter-setup, inclusief de keuze van de displayuitlezing tijdens normaal bedrijf.

**[DISPLAY/STATUS]** wordt gebruikt om de displaymodus te selecteren of om naar de displaymodus terug te keren vanuit het snelmenu of de menustand.

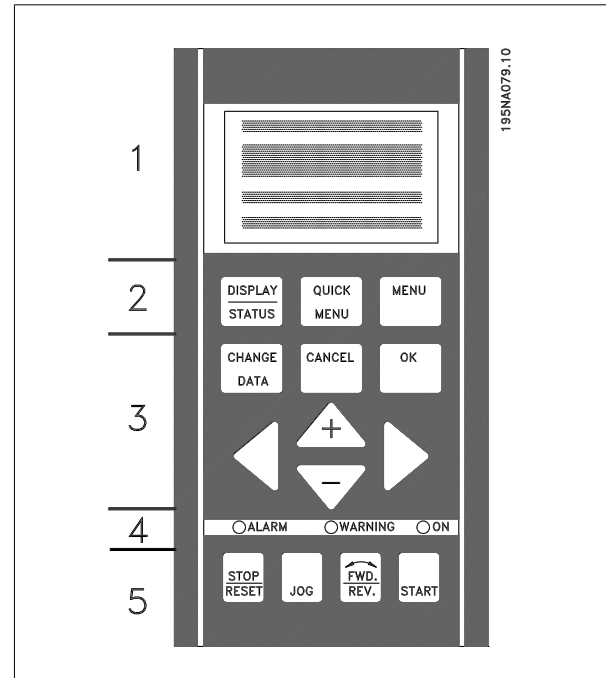
**[QUICK MENU]** biedt toegang tot de parameters via het snelmenu. Het is mogelijk om te schakelen tussen het snelmenu en de menustand

**[MENU]** biedt toegang tot alle parameters. Het is mogelijk om tussen de menustand en het snelmenu te schakelen.

**[CHANGE DATA]** wordt gebruikt voor het wijzigen van de parameter die in de menustand of het snelmenu is geselecteerd.

**[CANCEL]** wordt gebruikt als de wijziging van de geselecteerde parameter niet uitgevoerd moet worden.

**[OK]** wordt gebruikt om de wijziging van de geselecteerde parameter te bevestigen.

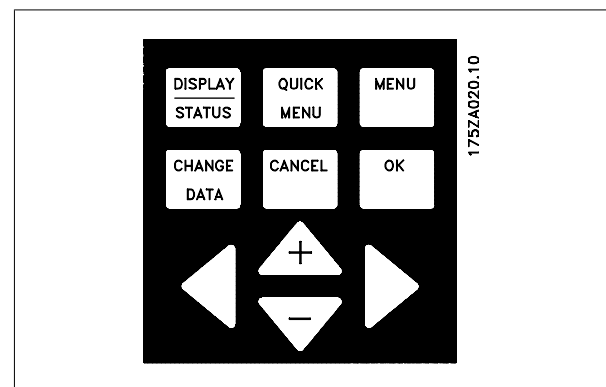


4

**[+ / -]** worden gebruikt om parameters te selecteren en om geselecteerde parameterwaarden te wijzigen.

Deze toetsen worden in de displaymodus ook gebruikt om te schakelen tussen uitlezingen van de bedieningsvariabelen.

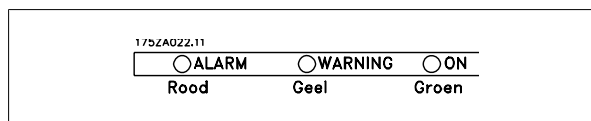
**[< >]** worden gebruikt om een parametergroep te selecteren en om de cursor te verplaatsen bij het wijzigen van numerieke waarden.



### 4.1.3 Indicatielampjes

Aan de onderkant van het bedieningspaneel bevinden zich een rood alarmlampje, een geel waarschuwingslampje en een groen spanningsindicatielampje.

Indien bepaalde drempelwaarden worden overschreden, gaat/gaan het alarm- en/of waarschuwingslampje branden, terwijl er tegelijkertijd op het bedieningspaneel een status- of alarmtekst verschijnt.



**NB!**

Het spanningsindicatielampje gaat branden wanneer de frequentieomvormer spanning krijgt.

### 4.1.4 Lokale bediening

**[STOP/RESET]** wordt gebruikt om de aangesloten motor te stoppen of om de frequentieomvormer te resetten na een uitschakeling (trip). Kan worden ingesteld op *Actief* of *Niet actief* via parameter 014 *Lokale stop*. Als stop wordt geactiveerd, knippert regel 2 van het display.



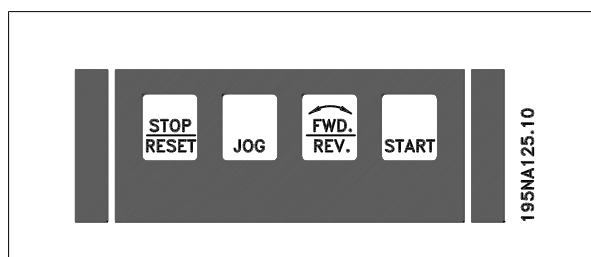
**NB!**

Als geen externe stopfunctie is geselecteerd en de toets [STOP/RESET] is uitgeschakeld, kan de motor uitsluitend worden stilgezet door de spanning naar de motor of de frequentieomvormer af te schakelen.

**[JOG]** wijzigt de uitgangsfrequentie in een voorgeprogrammeerde frequentiewaarde wanneer de toets ingedrukt wordt gehouden. Kan worden ingesteld op *Actief* of *Niet actief* via parameter 015 *Lokale jog*.

**[FWD/REV]** wijzigt de draairichting van de motor, wat wordt aangegeven door middel van de pijl op het display. Kan worden ingesteld op *Actief* of *Niet actief* via parameter 016 *Lokaal omkeren*. De toets [FWD/REV] is enkel actief wanneer parameter 002 *Lokale/externe bediening* is ingesteld op *Lokale bediening*.

**[START]** wordt gebruikt om de frequentieomvormer te starten. Is altijd actief, maar kan een stopcommando niet opheffen.



**NB!**

Als de lokale bedieningstoetsen zijn uitgeschakeld, worden deze beide ingeschakeld wanneer de frequentieomvormer via parameter 002 *Lokale/externe bediening* wordt ingesteld op *Lokale bediening* en *Externe bediening*, met uitzondering van [FWD/REV]. Deze toets is uitsluitend actief bij Lokale bediening.

### 4.1.5 Displaymodus



Bij normaal bedrijf kunnen permanent maximaal 4 verschillende bedieningsvariabelen worden weergegeven: 1.1, 1.2, 1.3 en 2. De huidige bedrijfsstatus of alarmen en waarschuwingen die zich hebben voorgedaan, worden in de vorm van een getal getoond in regel 2.

In het geval van alarmen wordt dit weergegeven op regel 3 en 4 met uitleg.

Er verschijnt een knipperende waarschuwing op regel 2 met uitleg op regel 1. Bovendien geeft het display de actieve Setup weer.

De pijl geeft de geselecteerde draairichting aan. Hier geeft de frequentieomvormer weer dat deze een actief omkeersignaal heeft. De staart van de pijl verdwijnt wanneer er een stopcommando wordt gegeven of als de uitgangsfrequentie onder 0,1 Hz daalt.

Op de onderste regel wordt de status van de frequentieomvormer weergegeven. De schuifbalk geeft de bedieningsvariabelen weer die in de displaymodus kunnen worden weergegeven in regel 1 en 2. U kunt wijzigingen aanbrengen met de [+ / -] toetsen.

#### Schakelen tussen AUTO-modus en HAND-modus

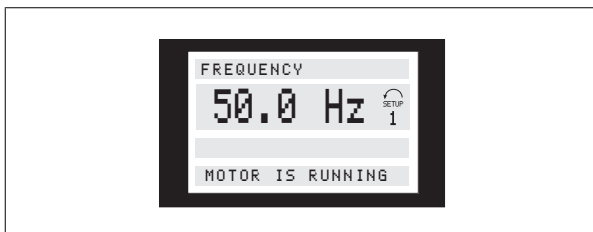
Door de toets [CHANGE DATA] in [DISPLAY MODE] te activeren, geeft het display de modus van de frequentieomvormer weer.

### 4.1.6 Displaymodi

De LCP bedieningseenheid heeft verschillende displaymodi, afhankelijk van de modus die is geselecteerd voor de frequentieomvormer.

#### Displaymodus I:

Deze displaymodus is standaard actief bij inschakeling of initialisatie.



Regel 2 geeft de datawaarde van een bedieningsvariabele met eenheid en regel 1 geeft een tekst die regel 2 verklaart. In het voorbeeld is *Frequentie* geselecteerd als uitlezing via parameter 009 *Grote displayuitlezing*.

U kunt naar de andere modus schakelen met behulp van de [+ / -]-toets [HAND...AUTO]

In de [HAND]-modus kan de referentie worden gewijzigd met de [+ / -] toetsen.

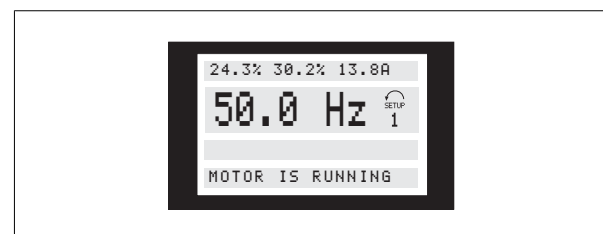
Bedieningsvariabelen	Eenh.
Totale referentie	[%]
Totale referentie	[eenheid]
Terugkoppeling	[eenheid]
Uitgangsfrequentie	[Hz]
Uitgangsfrequentie x-schaling	[-]
Motorstroom	[A]
Koppel	[%]
Vermogen	[kW]
Vermogen	[pK]
Motorspanning	[V]
DC-tussenkringspanning	[V]
Thermische belasting motor	[%]
Thermische belasting	[%]
Draaiuren	[uren]
Digitale ingang	[binair]
Pulsingang 29	[Hz]
Pulsingang 29	[Hz]
Pulsingang 33	[Hz]
Externe referentie	[%]
Statuswoord	[hex]
Temperatuur koellichaam	[°C]
Alarmwoord	[hex]
Stuurwoord	[hex]
Waarsch.woord	[hex]
Uitgebreid statuswoord	[hex]
Analoge ingang 53	[V]
Analoge ingang 60	[mA]

Op de eerste regel van het display kunnen drie bedieningsvariabelen worden weergegeven en op de tweede regel van het display kan één bedieningsvariabele worden weergegeven. In te stellen via de parameters 009, 010, 011 en 012 *Displayuitlezing*.

*zing*. Tijdens normaal bedrijf kan er onmiddellijk een andere variabele worden ingevoerd via de toetsen [+ / -].

#### Displaymodus II:

Het is mogelijk om tussen de displaymodus I en II te schakelen door op de toets [DISPLAY/STATUS] te drukken.



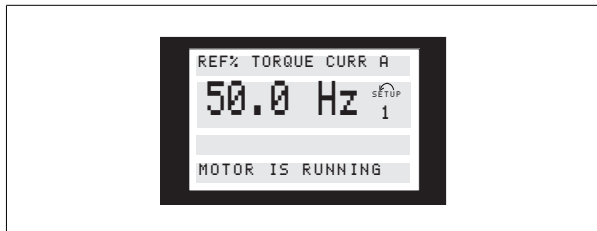
In deze modus worden alle datawaarden voor vier bedieningsvariabelen getoond met bijbehorende eenheden (zie tabel). In het voorbeeld zijn

*Frequentie, Referentie, Koppel en Stroom* geselecteerd voor uitlezing in de eerste en de tweede regel.

#### Displaymodus III:

Deze displaymodus blijft geactiveerd zolang de toets [DISPLAY/STATUS] wordt ingedrukt. Wanneer de toets wordt losgelaten, schakelt het systeem terug naar Displaymodus II, tenzij de toets gedurende minder dan ca. 1 seconde wordt ingedrukt; in dat geval kiest het systeem altijd Displaymodus I.

4



Hier kunnen parameternamen en -eenheden voor de bedieningsvariabelen in de eerste en tweede regel worden uitgelezen. Regel 2 van het display blijft ongewijzigd.

### 4.1.7 Parameterinstelling

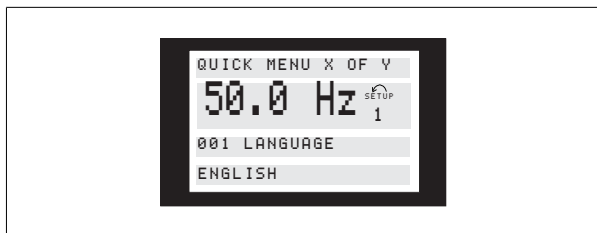
Via een groot aantal parameters hebt u toegang tot het brede werkgebied van de frequentieomvormer, zodat u de functies kunt aanpassen voor een specifieke toepassing. Voor een beter overzicht van de parameters hebt u de keuze uit twee programmeermodi: de Menustand en het Snelmenu. De eerste biedt toegang tot alle parameters. De tweede leidt de gebruiker door de parameters die vereist zijn om de frequentieomvormer in de meeste gevallen te kunnen gebruiken, overeenkomstig de ingestelde Setup. Een wijziging van een parameterwaarde zal worden doorgevoerd en zowel in de Menustand als in het Snelmenu zichtbaar zijn, ongeacht de modus waarin werd geprogrammeerd.

#### Structuur Snelmenu versus Menustand

Elke parameter heeft behalve een naam ook een nummer dat altijd hetzelfde is, ongeacht de programmeerstand. In de Menustand zijn de pa-

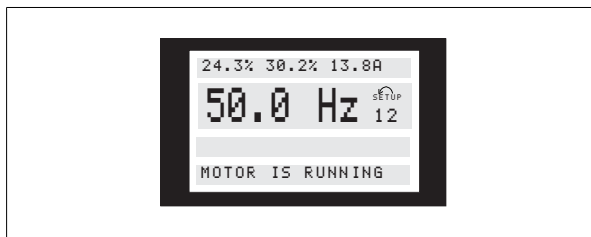
### 4.1.8 Snelmenu met LCP 2-bedieningseenheid

Start het snelmenu door op de toets [QUICK MENU] te drukken, waarna de volgende displaywaarden worden weergegeven:



#### Displaymodus IV:

Deze displaymodus kan tijdens bedrijf worden geactiveerd om wijzigingen in een andere Setup aan te brengen zonder de frequentieomvormer te stoppen. Deze functie wordt geactiveerd in parameter 005 *Setup voor programmering*.



Het geselecteerde Setup-nummer 2 van de programmering zal knipperen aan de rechterkant van de actieve Setup.

rameters ingedeeld in groepen, waarbij het eerste (linkse) cijfer van het parameternummer het groepsnummer van de betreffende parameter aangeeft.

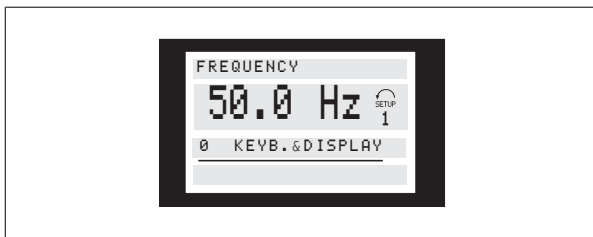
- Met de toets [QUICK MENU] hebt u toegang tot de belangrijkste parameters van de frequentieomvormer. Na het programmeren is de frequentieomvormer in de meeste gevallen bedrijfsklaar. Schuif door het Snelmenu met de toetsen [+ / -] en wijzig de datawaarden door op de toetsen [CHANGE DATA] + [OK] te drukken.
- In de Menustand kunt u alle parameters naar behoefte selecteren en wijzigen. Sommige parameters zullen echter 'geblokkeerd' zijn, afhankelijk van de instelling in parameter 100 *Configuratie*.

Onder in het display worden het nummer en de naam van de parameter gegeven, samen met de status/waarde van de eerste parameter in het snelmenu. De eerste keer dat de toets [QUICK MENU] wordt ingedrukt nadat de eenheid is ingeschakeld, beginnen de uitlezingen altijd op pos. 1 – zie onderstaande tabel.

Pos.	Parameternummer	Eenh.
1	001 Taal	
2	102 Motorvermogen	[kW]
3	103 Motorspanning	[V]
4	104 Motorfrequentie	[Hz]
5	105 Motorstroom	[A]
6	106 Nominale motorsnelheid	[rpm]
7	107 AMT	
8	204 Minimumreferentie	[Hz]
9	205 Maximumreferentie	[Hz]
10	207 Aanlooptijd	[s]
11	208 Uitlooptijd	[s]
12	002 Lokale/externe bediening	
13	003 Lokale referentie	[Hz]

#### 4.1.9 Parameters selecteren

De Menustand wordt gestart door op de toets [MENU] te drukken. Op het display zal de volgende uitlezing verschijnen:



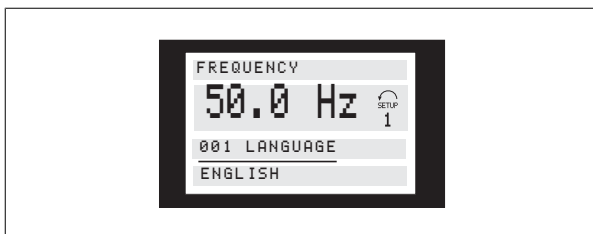
Regel 3 op het display toont het nummer en de naam van de parametergroep.

In de Menustand zijn de parameters in groepen verdeeld. De parametergroep is te selecteren met behulp van de toetsen [< >].

U hebt toegang tot de volgende parametergroepen:

Groepnr.	Parametergroep
0	Bediening/display
1	Belasting & motor
2	Referenties & limieten
3	In- & uitgangen
4	Speciale functies
5	Seriële communicatie
6	Technische functies

Na het selecteren van de gewenste parametergroep kunnen de afzonderlijke parameters worden geselecteerd met behulp van de toetsen [+ / -]:



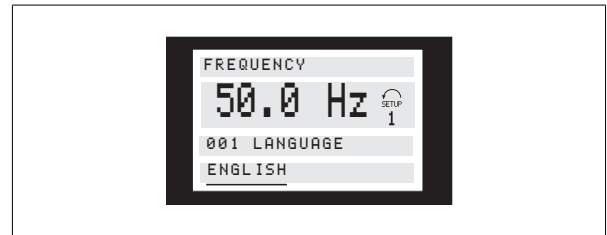
De derde regel van het display toont het nummer en de naam van de parameter, terwijl de status/waarde van de geselecteerde parameter op regel 4 wordt getoond.

#### Gegevens wijzigen

De procedure voor het wijzigen van data is altijd gelijk, ongeacht of de parameter via het Snelmenu of de Menustand wordt geselecteerd. Door op de toets [CHANGE DATA] te drukken wordt het mogelijk de geselecteerde parameter te wijzigen; de onderstreping van regel 4 op het display zal knipperen. De procedure voor het wijzigen van data is verschillend al naargelang de geselecteerde parameter een numerieke gegevenswaarde of een tekstwaarde vertegenwoordigt.

#### Wijzigen van een tekstwaarde

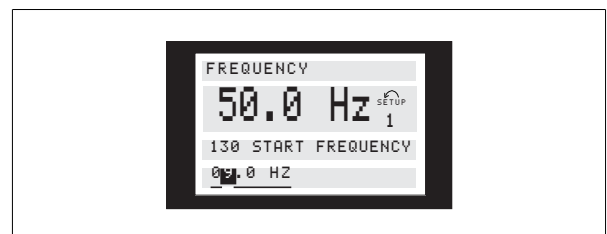
Als de geselecteerde parameter een tekstwaarde heeft, wordt de tekstwaarde gewijzigd met behulp van de [+ / -] toetsen.



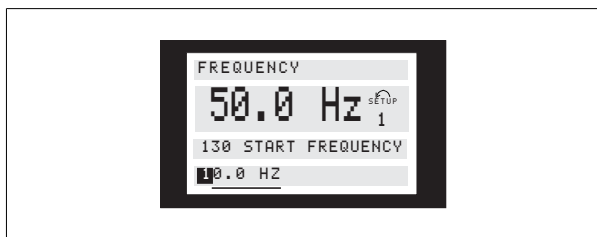
Op de onderste regel van het display wordt de tekstwaarde weergegeven die zal worden ingevoerd (opgeslagen) nadat een bevestiging [OK] is gegeven.

#### Wijzigen van een numerieke datawaarde

Als de geselecteerde parameter een numerieke datawaarde vertegenwoordigt, moet eerst een cijfer te worden geselecteerd met behulp van de toetsen [< >].



De geselecteerde datawaarde kan dan onbeperkt worden veranderd met de toetsen [+ / -]:



Het geselecteerde cijfer zal knipperen. De onderste regel van het display geeft de datawaarde aan die zal worden ingevoerd (opgeslagen) wanneer u afsluit met [OK].

## 4

#### 4.1.10 Handmatige initialisatie

**NB!**

Handmatige initialisatie is niet mogelijk via de LCP 2-bedieningseenheid, 175N0131. Het is wel mogelijk om de initialisatie uit te voeren via par. 620 *Bedrijfsstand*.

De volgende parameters worden niet ingesteld op nul bij initialisatie via par. 620 *Bedrijfsstand*:

- par. 500 *Adres*
- par. 501 *Baudsnelheid*

- par. 600 *Bedrijfsuren*
- par. 601 *Draaiuren*
- par. 602 *kWh-teller*
- par. 603 *Aantal inschakelingen*
- par. 604 *Aantal malen overtemperatuur*
- par. 605 *Aantal malen overspanning*
- par. 615-617 *Foutlog*
- par. 678 *Stuurkaart configureren*

## 4.2 Parametergroep 0-\*\* Bediening/display

001	Taal
<b>Waarde:</b>	
* Engels (english)	[0]
Duits (deutsch)	[1]
Frans (français)	[2]
Deens (dansk)	[3]
Spaans (español)	[4]
Italiaans (italiano)	[5]

**Functie:**

Deze parameter dient om de taal in te stellen die op het display moet worden weergegeven wanneer de LCP-bedieningseenheid is aangesloten.

**Beschrijving van de keuze:**

U kunt een van de weergegeven talen selecteren. De fabrieksinstelling kan variëren.

002	Lokale/externe bediening
<b>Waarde:</b>	
* Remote operation (REMOTE)	[0]
Lokale bediening (LOCAL)	[1]

**Functie:**

De frequentie-omvormer heeft twee verschillende bedrijfsstanden: *Remote operation* [0] of *Local operation* [1]. Zie ook parameter 013 *Instelling lokale referentie* indien *Local operation* [1] is geselecteerd.

**Beschrijving van de keuze:**

Indien *Remote operation* [0] geselecteerd wordt, kan de frequentie-omvormer worden bestuurd via:

1. de aansluitklemmen voor stroom of via seriële communicatie.

2. de toets [START]. Deze kan echter geen stopcommando's opheffen die via de digitale ingangen of via seriële communicatie worden overgedragen.
3. de toetsen [STOP/RESET] en [JOG], mits deze actief zijn.

Indien *Local operation* [1] geselecteerd wordt, kan de frequentie-omvormer worden bestuurd via:

1. de toets [START]. Deze kan echter geen stopcommando's opheffen die via digitale ingangen (zie parameter 013 *Local control*) worden overgedragen.
2. de toetsen [STOP/RESET] en [JOG], mits deze actief zijn.
3. de toets [FWD/REV], mits deze als actief is geselecteerd in parameter 016 *Lokaal omkeren* en dat parameter 013 *Lokale bediening* is ingesteld op *Local control and open loop* [1] of *Local control as parameter 100* [3]. Parameter 200 *Uitgangsfrequentiebereik* is ingesteld op *Beide richtingen*.
4. Parameter 003 *Lokale referentie* waar de referentie kan worden ingesteld met de toetsen [+ ] en [-].
5. Een extern stuurcommando dat op de digitale ingangen kan worden aangesloten (zie parameter 013 *Lokale bediening*).

**NB!**

De toetsen [JOG] en [FWD/REV] bevinden zich op de LCP bedieningseenheid.

**003 Lokale referentie****Waarde:**

Par. 013 *Lokale bediening* moet zijn ingesteld op [1] of [2]:  
 $0 - f_{MAX}$  (par. 205) \* 50 Hz

Par. 013 *Lokale bediening* moet zijn ingesteld op [3] of [4]:  
 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$  (par. 204-205) \* 0,0

**Functie:**

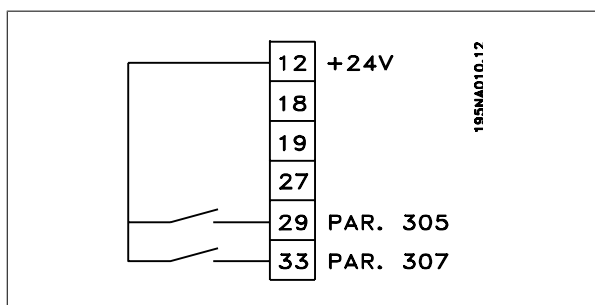
In deze parameter kan de lokale referentie handmatig worden ingesteld. De eenheid van de lokale referentie is afhankelijk van de configuratie die gekozen is in parameter 100 *Configuratie*.

**4.2.1 Setupconfiguratie**

U kunt kiezen uit vier setups (parametersetups), die onafhankelijk van elkaar kunnen worden geprogrammeerd. De actieve setup kan worden geselecteerd in parameter 004 *Actieve setup*. Wanneer er een LCP-bedieningseenheid is aangesloten, verschijnt het nummer van de actieve Setup in het display onder "Setup". De frequentieomvormer kan worden ingesteld ook op *Multisetup*, zodat met behulp van de digitale ingangen of seriële communicatie tussen setups kan worden geschakeld. Setupwisseling kan bijvoorbeeld worden gebruikt in een installatie waarin één setup wordt gebruikt voor bedrijf overdag en een andere voor bedrijf 's

**4.2.2 Setupwisseling**

- Setupselectie via de klemmen 29 en 33.  
 Par. 305 *Digitale ingang = Setupselectie, lsb* [31]  
 Par. 307 *Digitale ingang = Setupselectie, msb* [32]  
 Par. 004 *Actieve setup = Multisetup* [5]

**004 Actieve setup****Waarde:**

Fabrikssetup (FACTORY SETUP) [0]

\* Setup 1 (setup 1) [1]

Setup 2 (setup 2) [2]

Setup 3 (setup 3) [3]

Setup 4 (setup 4) [4]

Multisetup (MULTI SETUP) [5]

**Functie:**

Hier wordt de actieve parametersetup geselecteerd. Alle parameters kunnen worden geprogrammeerd in vier afzonderlijke parametersetups. In deze parameter kan worden overgeschakeld van de ene Setup naar de andere via een digitale ingang of via seriële communicatie.

**Beschrijving van de keuze:**

Om de lokale referentie te beschermen, moet parameter 002 *Lokale/externe bediening* worden ingesteld op *Lokale bediening* [1]. De lokale referentie kan niet worden ingesteld via seriële communicatie.

nachts. In parameter 006 *Setup kopiëren* kunt u gegevens van de ene setup naar een andere kopiëren. Met behulp van parameter 007 *LCP kopiëren* kunnen alle Setups van de ene naar de andere frequentieomvormer worden overgezet door het LCP-bedieningspaneel te verplaatsen. Eerst worden alle parameterwaarden naar het LCP-bedieningspaneel gekopieerd, waarna dit vervolgens naar de andere frequentieomvormer kan worden verplaatst. Hier kunnen alle parameterwaarden vanaf de LCP-bedieningseenheid naar de frequentieomvormer worden gekopieerd.

**Beschrijving van de keuze:**

*Fabrikssetup* [0] bevat de in de fabriek ingestelde parameterwaarden. *Setup 1-4* [1]-[4] zijn vier afzonderlijke Setups die naar behoefte kunnen worden geselecteerd. *Multisetup* [5] wordt gebruikt om via de externe bediening tussen de vier setups te kunnen schakelen (via een digitale ingang of via seriële communicatie).

**005 Setup voor programmering****Waarde:**

Fabrikssetup (FACTORY SETUP) [0]

Setup 1 (SETUP 1) [1]

Setup 2 (SETUP 2) [2]

Setup 3 (SETUP 3) [3]

Setup 4 (SETUP 4) [4]

\* Actieve setup (ACTIVE SETUP) [5]

**Functie:**

Hier bepaalt u welke setup moet worden gebruikt voor programmering tijdens bedrijf (zowel via het bedieningspaneel als via de seriële-communicatiepoort). Het is bijvoorbeeld mogelijk *Setup 2* [2] te programmeren, terwijl de actieve setup is ingesteld op *Setup 1* [1] in parameter 004 *Actieve setup*.

**Beschrijving van de keuze:**

*Fabrikssetup* [0] bevat de in de fabriek ingestelde gegevens. Deze kan worden gebruikt als gegevensbron wanneer de andere setups in een bekende staat moeten worden teruggebracht. *Setup 1-4* [1]-[4] zijn afzonderlijke setups die tijdens het bedrijf vrij geprogrammeerd kunnen worden. Als *Actieve setup* [5] is geselecteerd, is de setup voor programmering gelijk aan parameter 004 *Actieve setup*.



**NB!**

Bij een datawijziging of het kopiëren naar de actieve setup wordt het functioneren van de frequentieomvormer hier onmiddellijk door beïnvloed.

**006 Setup kopiëren****Waarde:**

* Niet kopiëren (NO COPY)	[0]
Copy to Setup 1 from # (COPY TO SETUP 1)	[1]
Copy to Setup 2 from # (COPY TO SETUP 2)	[2]
Copy to Setup 3 from # (COPY TO SETUP 3)	[3]
Copy to Setup 4 from # (COPY TO SETUP 4)	[4]
Copy to all Setups from # (copy to all)	[5]

**Functie:**

Er wordt een kopie gemaakt van de in parameter 005 *Setup voor programmering* geselecteerde Setup naar de in deze parameter geselecteerde Setup of Setups.

**NB!**

Kopiëren is alleen mogelijk in de Stopstand (motor gestopt met een stopcommando).

**Beschrijving van de keuze:**

Het kopiëren begint nadat de gewenste kopieerfunctie is geselecteerd en bevestigd met de toets [OK]/[CHANGE DATA]. Het display geeft aan dat de frequentie-omvormer bezig is met kopiëren.

**007 LCP kopie****Waarde:**

* Niet kopiëren (NO COPY)	[0]
Alle parameters uploaden (UPL. ALL PAR.)	[1]
Alle parameters downloaden (DWNL. ALL PAR.)	[2]
Niet-maatgebonden parameters downloaden (DWNL.OUTPIND.PAR.)	[3]

**Functie:**

Parameter 007 *LCP kopie* wordt gebruikt als u de ingebouwde kopieerfunctie van het LCP 2-bedieningspaneel wilt gebruiken. De functie wordt gebruikt als u alle parameter-setups wilt kopiëren van de ene frequentie-omvormer naar een andere door het LCP 2-bedieningspaneel te verplaatsen.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer *Alle parameters downloaden* [1] als u alle parameterwaarden wilt opslaan in het bedieningspaneel. Selecteer *Alle parameters downloaden* [2] als u de opgeslagen parameterwaarden wilt kopiëren naar de frequentie-omvormer waarop het bedieningspaneel is aangesloten. Selecteer *Niet-maatgebonden parameters downloaden* [3] als u alleen de niet-maatgebonden parameters wilt downloaden. Dit wordt gebruikt om gegevens te downloaden naar een frequentie-omvormer met een ander nominaal vermogen dan die waarvan de parameter-setup afkomstig is.

**NB!**

Uploaden/downloaden is alleen mogelijk in de stopmodus. Downloaden is uitsluitend mogelijk naar een frequentie-omvormer met dezelfde softwareversie, zie parameter 626 *Database-identificatienr.*

**008 Displayschaling van uitgangsfrequentie****Waarde:**

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

**Functie:**

Met deze parameter kiest men de factor waarmee de uitgangsfrequentie moet worden vermenigvuldigd. De waarde wordt op het display getoond, mits de parameters 009-012 *Displayuitlezing* zijn ingesteld op *Uitgangsfrequentie x schaling* [5].

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste schalingsfactor in.

**009 Grote displayuitlezing****Waarde:**

Geen uitlezing (none)	[0]
Totale referentie [%] (reference [%])	[1]
Totale referentie [eenheid] (reference [unit])	[2]
Terugkoppeling [eenheid] (feedback [unit])	[3]
* Frequentie [Hz] (Frequency [Hz])	[4]
Uitgangsfrequentie x-schaling (FREQUENCY x SCALE)	[5]
Motorstroom [A] (Motor current [A])	[6]
Koppel [%] (Torque [%])	[7]
Verm. [kW] (Power [kW])	[8]
Verm. [pk] (POWER [hp] [US])	[9]
Motorspanning [V] (Motor voltage [V])	[11]
DC-tussenkringspanning [V] (DC link voltage [V])	[12]
Thermische belasting motor [%] (Motor thermal [%])	[13]
Thermische belasting [%] (FC. THERMAL [%])	[14]
Draaiuren [uren] (RUNNING HOURS)]	[15]
Digitale ingang [bin] (Digital input [bin])	[16]
Analoge ingang 53 [V] (analog input 53 [V])	[17]
Analoge ingang 60 [mA] (ANALOG INPUT 60 [mA])	[19]
Pulsreferentie [Hz] (Pulse INPUT 33. [Hz])	[20]
Externe referentie [%] (external ref. [%])	[21]
Statuswoord [hex] (Status word [hex])	[22]

Temperatuur koellichaam [°C] (HEATSINK TEMP [°C])	[25]
Alarmwoord [hex] (Alarm word [hex])	[26]
Stuurwoord [hex] (Control word [Hex])	[27]
Waarschuingswoord [hex] (warning word [Hex])	[28]
Uitgebreid statuswoord [hex] (Ext. status [hex])	[29]
Waarschuwing communicatieoptiekaart (COMM OPT WARN [HEX])	[30]
Pulsteller (PULSE COUNTER)	[31]
Pulsingang 29 (PULSE INPUT 29)	[32]

**Functie:**

Hier kunt u de waarde selecteren die in de tweede regel van het LCP-display moet worden weergegeven wanneer de frequentieomvormer wordt ingeschakeld. Het display wordt ook opgenomen in de schuifbalk in de displaymodus. Via de parameters 010-012 *Displayuitlezings* kunt u drie extra gegevenswaarden voor weergave in regel 1 van het display selecteren.

**Beschrijving van de keuze:**

*Geen uitlezing* kan alleen worden geselecteerd in de parameters 010-012 *Kleine displayuitlezings*.

*Totale referentie [%]* geeft de totale referentie als een percentage in het bereik van *Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>* tot *Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>*.

*Referentie [eenheid]* geeft de totale referentie in Hz bij een regeling zonder terugkoppeling. Bij een regeling met terugkoppeling wordt de referentie-eenheid geselecteerd in parameter 416 *Proceseenheden*.

*Terugkoppeling [eenheid]* geeft de totale signaalwaarde op basis van de eenheid/schaal die is geselecteerd in parameter 414 *Minimumterugkoppeling, FB<sub>MIN</sub>*, 415 *Maximumterugkoppeling, FB<sub>MAX</sub>* en 416 *Proceseenheden*.

*Frequentie [Hz]* geeft de uitgangsfrequentie van de frequentieomvormer. *Uitgangsfrequentie x-schaling [-]* komt overeen met de actuele uitgangsfrequentie  $f_M$  vermenigvuldigd met de ingestelde factor in parameter 008 *Displayschaling van uitgangsfrequentie*.

*Motorstroom [A]* geeft de fasestroom van de motor, gemeten als een effectieve waarde.

*Koppel [%]* geeft de actuele motorbelasting in verhouding tot het nominale koppel van de motor.

*Vermogen [kW]* geeft het actuele vermogen dat de motor verbruikt in kW.

*Vermogen [pk]* geeft het actuele vermogen dat de motor verbruikt in pk.

*Motorspanning [V]* geeft de voedingsspanning naar de motor.

*DC-tussenkringspanning [V]* geeft de tussenkringspanning in de frequentieomvormer.

*Thermische belasting motor [%]* geeft de berekende/geschatte thermische belasting op de motor. 100% is de uitschakellimiet.

*Thermische belasting [%]* geeft de berekende/geschatte thermische belasting op de frequentieomvormer. 100% is de uitschakellimiet.

*Draaiuren [uren]* geeft het aantal uren dat de motor heeft gedraaid sinds de laatste reset via parameter 619 *Reset draaiurenteller*.

*Digitale ingang [bin]* geeft de signaalstatus van de 5 digitale ingangen (18, 19, 27, 29 en 33). Klem 18 komt overeen met de meest linkse bit. '0' = geen signaal, '1' = signaal aangesloten.

*Analoge ingang 53 [V]* geeft de spanningswaarde op klem 53.

*Analoge ingang 60 [mA]* geeft de actuele waarde op klem 60.

*Pulsingang 33 [Hz]* geeft de frequentie in Hz die is verbonden met klem 33.

*Externe referentie [%]* geeft het totaal van externe referenties als een percentage (het totaal van analoog/puls/seriële communicatie) in het bereik van *Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>* tot *Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>*.

*Statuswoord [hex]* geeft een of meer statuscondities via een hex-code. Zie *Seriële communicatie* in de Design Guide voor meer informatie.

*Temperatuur koellichaam [°C]* geeft de actuele temperatuur van het koellichaam van de frequentieomvormer. De uitschakellimiet is 90-100 °C, terwijl bij  $70 \pm 5$  °C opnieuw wordt ingeschakeld.

*Alarmwoord [hex]* geeft een of meer alarmen via een hex-code. Zie *Seriële communicatie* in de Design Guide voor meer informatie.

*Stuurwoord [hex]* geeft het stuurwoord voor de frequentieomvormer. Zie *Seriële communicatie* in de Design Guide voor meer informatie.

*Waarschuingswoord [hex]* geeft een of meer waarschuwingen via een hex-code. Zie *Seriële communicatie* in de Design Guide voor meer informatie.

*Uitgebreid statuswoord [hex]* geeft een of meer statusmodi via een hex-code. Zie *Seriële communicatie* in de Design Guide voor meer informatie.

*Waarschuwing communicatieoptiekaart [hex]* geeft een waarschuwing als er een fout in de communicatiebus optreedt. Is alleen actief wanneer de communicatieopties geïnstalleerd zijn.

Als er geen communicatieopties zijn, wordt 0 hex weergegeven.

*Pulsingang 29 [Hz]* geeft de frequentie in Hz die is verbonden met klem 29.

*Pulsteller* geeft het aantal pulsen dat de eenheid heeft geregistreerd.

**010 Kleine displayuitlezings 1.1****Waarde:**

Zie par. 009 *Grote displayuitlezings* \* Analoge ingang 53 [V] [17]

**Functie:**

Met deze parameter selecteert u de eerste van drie datawaarden die getoond moet worden in het display van de LCP-bedieningseenheid op regel 1, positie 1. Dit is een nuttige functie wanneer bijvoorbeeld de PID-regelaar wordt ingesteld; dit geeft namelijk een overzicht van procesreacties op referentiewijzigingen. De displayuitlezings wordt geactiveerd door de toets [DISPLAY STATUS] in te drukken.

**Beschrijving van de keuze:**

Zie parameter 009 *Grote displayuitlezings*.

**011 Kleine displayuitlezings 1.2****Waarde:**

Zie parameter 009 *Grote displayuitlezings*. \* Motorstroom [A] [6]

**Functie:**

Zie de functiebeschrijving bij parameter 010 *Kleine displayuitlezings*.

**Beschrijving van de keuze:**

Zie parameter 009 *Grote displayuitlezings*.

**012 Kleine displayuitlezing 1.3****Waarde:**

Zie parameter 009 *Grote displayuitlezing*. \* Terugkoppeling [eenheid] [3]

**Functie:**

Zie de functiebeschrijving bij parameter 010 *Kleine displayuitlezing*.

**Beschrijving van de keuze:**

Zie parameter 009 *Grote displayuitlezing*.

**013 Lokale bediening****Waarde:**

Lokaal niet actief (DISABLE) [0]

Lokale bediening zonder terugkoppeling en zonder slipcompensatie (LOC CTRL/OPEN LOOP) [1]

Externe bediening zonder terugkoppeling en zonder slipcompensatie (LOC+DIG CTRL) [2]

Lokale bediening als parameter 100 (LOC CTRL/AS P100) [3]

\* Externe bediening als parameter 100 (LOC+DIG CTRL/AS P100) [4]

**Functie:**

Hier kan de gewenste functie worden gekozen als parameter 002 *Lokale/externe bediening* is ingesteld op *Lokale bediening* [1].

**Beschrijving van de keuze:**

Als *Lokaal niet actief* [0] geselecteerd is, is het niet mogelijk een referentie in te stellen via parameter 003 *Lokale referentie*.

Om naar *Lokaal niet actief* [0] om te kunnen schakelen, moet parameter 002 *Lokale/externe bediening* zijn ingesteld op *Externe bediening* [0].

*Lokale bediening zonder terugkoppeling* [1] wordt gebruikt als de motorsnelheid moet worden ingesteld via parameter 003 *Lokale referentie*. In dat geval wijzigt parameter 100 *Configuratie* automatisch in *Snelheidsregeling zonder terugkoppeling* [0].

*Externe bediening zonder terugkoppeling* [2] werkt op dezelfde wijze als *Lokale bediening zonder terugkoppeling* [1]; de frequentieomvormer kan nu echter ook worden bestuurd via de digitale ingangen.

Bij selectie [1-2] schakelt de bediening over naar zonder terugkoppeling en zonder slipcompensatie.

*Lokale bediening als parameter 100* [3] wordt gebruikt wanneer de motorsnelheid moet worden ingesteld via parameter 003 *Lokale referentie*, maar zonder dat parameter 100 *Configuratie* automatisch verandert in *Snelheidsregeling zonder terugkoppeling* [0].

*Externe bediening als parameter 100* [4] werkt op dezelfde manier als *Lokale bediening als parameter 100* [3]; de frequentieomvormer kan nu echter ook worden bestuurd via de digitale ingangen.

Omschakelen van *Externe bediening* naar *Lokale bediening* in parameter 002 *Lokale/externe bediening*, terwijl deze parameter is ingesteld op *Externe bediening zonder terugkoppeling* [1]: de actuele motorfrequentie en draairichting zullen worden vastgehouden. Als de huidige draairichting niet overeenkomt met het omkeersignaal (negatieve referentie) zal de referentie worden ingesteld op 0.

Omschakelen van *Lokale bediening* naar *Externe bediening* in parameter 002 *Lokale/externe bediening*, terwijl deze parameter is ingesteld op *Externe bediening zonder terugkoppeling* [1]: de configuratie die geselecteerd is in parameter 100 *Configuratie* zal actief zijn. De omschakeling zal soepel verlopen.

Omschakelen van *Externe bediening* naar *Lokale bediening* in parameter 002 *Lokale/externe bediening*, terwijl deze parameter is ingesteld op *Externe bediening als parameter 100* [4]: de actuele referentie zal worden vastgehouden. Als het referentiesignaal negatief is, zal de lokale referentie worden ingesteld op 0.

Omschakelen van *Lokale bediening* naar *Externe bediening* in parameter 002 *Lokale/externe bediening*, terwijl deze parameter is ingesteld op *Externe bediening*: de lokale referentie zal worden vervangen door het externe referentiesignaal.

**014 Lokale stop****Waarde:**

Niet actief (DISABLE) [0]

\* Actief (ENABLE) [1]

**Functie:**

Met deze parameter kan de lokale [STOP]-toets geactiveerd of gedeactiveerd worden op het bedieningspaneel en op het LCP-bedieningspaneel.

**Beschrijving van de keuze:**

Als *Niet actief* [0] is geselecteerd in deze parameter, zal de [STOP]-toets niet actief zijn.

**NB!**

Als *Not active* [0] geselecteerd is, kan de motor niet gestopt worden door middel van de [STOP]-toets.

**015 Lokale jog****Waarde:**

\* Uitgesch. (DISABLE) [0]

Ingesch. (ENABLE) [1]

**Functie:**

Met deze parameter kan de jog-functie op het LCP-bedieningspaneel worden in- en uitgeschakeld.

**Beschrijving van de keuze:**

Wanneer deze parameter is ingesteld op *Uitgesch.* [0] zal de [JOG]-toets niet actief zijn.

**016 Lokaal omkeren****Waarde:**

\* Not active (DISABLE) [0]

Active (ENABLE) [1]

**Functie:**

In deze parameter kan de functie voor het omkeren van de draairichting worden geselecteerd/gedeselecteerd op het LCP-bedieningspaneel. De toets kan alleen worden gebruikt als parameter 002 *Lokale/externe bediening* is ingesteld op *Local operation* [1] en parameter 013 *Local control* op *Local control, open loop* [1] of *Local control as parameter 100* [3].

**Beschrijving van de keuze:**

Indien men in deze parameter *Disable* [0] heeft geselecteerd, wordt de toets [FWD/REV] gedeactiveerd. Zie ook parameter 200 *Uitgangsfrequentie bereik/richting*.

**017 Lokale reset na uitschakeling (trip)****Waarde:**

Uitgeschakeld (DISABLE) [0]

\* Ingeschakeld (ENABLE) [1]

**Functie:**

Met deze parameter kan de resetfunctie op het bedieningspaneel worden in- en uitgeschakeld.

**Beschrijving van de keuze:**

Wanneer deze parameter is ingesteld op *Uitgeschakeld* [0] zal de resetfunctie niet actief zijn.

**NB!**

Selecteer *Uitgeschakeld* [0] enkel als er via de digitale ingangen een extern resetsignaal is aangesloten.

**018 Blokkering van datawijziging****Waarde:**

\* Niet geblokkeerd (NOT LOCKED) [0]

Geblokkeerd (LOCKED) [1]

**Functie:**

Met deze parameter is het mogelijk de bedieningselementen te 'blokkeren' om datawijziging via de bedieningstoetsen onmogelijk te maken.

**Beschrijving van de keuze:**

Wanneer *Geblokkeerd* [1] is geselecteerd, kunnen er de parameterwaarden niet worden gewijzigd; het is echter nog wel mogelijk de data te wijzigen via de seriële communicatie. Parameter 009-012 *Displayuitlijning* kan via het bedieningspaneel worden gewijzigd.

**019 Bedrijfsstand bij inschakelen, lokale bediening****Waarde:**

Autoherstart, gebruik opgeslagen referentie (AUTO RESTART) [0]

\* Gedwongen stop, gebruik opgeslagen referentie (LOCAL=STOP) [1]

Gedwongen stop, zet referentie op 0 (LOCAL=STOP, REF=0) [2]

**Functie:**

Instelling van de gewenste bedrijfsstand na inschakeling van de netvoeding. Deze functie kan alleen actief zijn wanneer parameter 002 *Lokale/externe bediening* is ingesteld op *Lokale bediening* [1].

**Beschrijving van de keuze:**

*Autoherstart, gebruik opgeslagen referentie* [0] moet worden geselecteerd wanneer de frequentieomvormer moet starten met de lokale referentie (ingesteld in parameter 003 *Lokale referentie*) en de start/stopconditie die vlak voordat de netvoeding werd uitgeschakeld via de bedieningstoetsen werd gegeven.

*Gedwongen stop, gebruik opgeslagen referentie* [1] moet worden geselecteerd wanneer de frequentieomvormer na inschakeling van de netspanning in de stopstand moet blijven totdat de [START]-toets wordt ingedrukt. Na een startcommando neemt de motorsnelheid toe tot de ingestelde referentiewaarde in parameter 003 *Lokale referentie*. Selecteer *Gedwongen stop, zet referentie op 0* [2] wanneer de frequentieomvormer bij het opnieuw inschakelen van de netspanning in de stopstand moet blijven. Parameter 003 *Lokale referentie* moet op nul worden gezet.

**NB!**

Bij externe bediening (parameter 002 *Lokale/externe bediening*) zullen de start/stopcondities op het moment van aansluiting op de netvoeding afhangen van de externe stuursignalen. Als parameter 302 *Digitale ingang* is ingesteld op *Pulsstart* [8] zal de motor na aansluiting op de netvoeding in de stopstand blijven.

**020 Blokkering voor handmatige modus****Waarde:**

\* Niet actief (DISABLE) [0]

Actief (ENABLE) [1]

**Functie:**

Deze parameter bepaalt of tussen de automatische en handmatige modus kan worden geschakeld. In de automatische modus wordt de frequentieomvormer bestuurd door externe signalen, in de handmatige modus via een lokale referentie rechtstreeks vanuit de besturingseenheid.

**Beschrijving van de keuze:**

Als in deze parameter *Not active* [0] is geselecteerd, is de handmatige modus niet actief. Deze blokkering kan worden geactiveerd indien gewenst. Als *Active* [1] is geselecteerd, kunt u schakelen tussen automatische en handmatige modus.

**NB!**

Deze parameter is alleen geldig voor LCP 2.

**024 Door gebruiker gedefinieerd Snelmenu****Waarde:**

\* Uitgesch. (Disable) [0]

Ingesch. (Enable) [1]

**Functie:**

Deze parameter maakt het mogelijk de standaardsetup van de [QUICK MENU]-toets op het bedieningspaneel en het LCP 2-bedieningspaneel te selecteren.

Via deze functie kan de gebruiker in parameter 025 *Snelmenusetup* maximaal 20 parameters selecteren voor de [QUICK MENU]-toets.

**Beschrijving van de keuze:**

Als *Uitgesch.* [0] is geselecteerd, is de standaardsetup van de [QUICK MENU]-toets actief.

Als *Ingesch.* [1] is geselecteerd, is het door de gebruiker gedefinieerde Snelmenu actief.

**025 Snelmenu-setup****Waarde:**

[Index 1-20] Waarde: 0 - 999 \* 000

**Functie:**

In deze parameter bepaalt u welke parameters nodig zijn in het Snelmenu als parameter 024 *Door gebruiker gedefinieerd Snelmenu* is ingesteld op *Actief* [1].

Er kunnen maximaal 20 parameters worden geselecteerd voor het door de gebruiker gedefinieerde Snelmenu.

**NB!**

Let er op dat deze parameter alleen kan worden ingesteld met een LCP 2-bedieningspaneel. Zie het *Bestelformulier*.

**Beschrijving van de keuze:**

Het Snelmenu is als volgt opgezet:

1. Selecteer parameter 025 *Snelmenu-setup* en druk op [CHANGE DATA].
2. Index 1 geeft de eerste parameter in het Snelmenu aan. U kunt tussen de indexnummers bladeren met de [+ / -]-toetsen. Selecteer Index 1.
3. Met behulp van [< >] kunt u tussen de drie cijfers bladeren. Druk één keer op de [<]-toets, waarna het laatste getal in het parameternummer kan worden geselecteerd met de [+ / -]-toetsen. Stel Index 1 in op 100 voor parameter 100 *Configuratie*.
4. Druk op [OK] wanneer Index 1 op 100 is ingesteld.
5. Herhaal de stappen 2-4 totdat alle vereiste parameters onder de [QUICK MENU]-toets zijn geprogrammeerd.
6. Druk op [OK] om de setup van het Snelmenu te voltooien.

Als parameter 100 *Configuratie* is geselecteerd bij Index 1, zal het Snelmenu starten met deze parameter telkens wanneer het Snelmenu wordt geactiveerd.

Let er op dat parameter 024 *Door gebruiker gedefinieerd Snelmenu* en parameter 025 *Snelmenu-setup* tijdens de initialisatie worden gereset naar de fabrieksinstelling.

**026 LED-status****Waarde:**

* Overbelasting (Overload)	[0]
Therm. waarsch/alarm 36 (Overtemp)	[1]
Thermistor/ETR (Thermal Motor)	[2]
Digitale ingang 18 (Digital Input 18)	[3]
Digitale ingang 19 (Digital Input 19)	[4]
Digitale ingang 27 (Digital Input 27)	[5]
Digitale ingang 29 (Digital Input 29)	[6]
Digitale ingang 33 (Digital Input 33)	[7]
Als relais par. 323 (As relay / P323)	[8]
Als dig. uitg. par. 341 (As Dig. Out. / P341)	[9]
Als mech. remuitgang (As mech. brake output)	[10]

**Functie:**

Met deze parameter kunt u verschillende situaties visualiseren via de status-LED.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer de functie die u wilt visualiseren.

### 4.3 Parametergroep 1-\*\* Belasting & motor

#### 4.3.1 Configuratie

De gekozen configuratie en koppelkarakteristieken zijn van invloed op de parameters die op het scherm kunnen worden gezien. Indien *Open loop* [0] wordt geselecteerd, worden alle parameters die betrekking hebben op de PID-regelaar uitgefilterd. Dit betekent dat de gebruiker uitsluitend die parameters ziet die relevant zijn voor een gegeven toepassing.

100 Configuratie	
<b>Waarde:</b>	
* Snelheidsregeling zonder terugkoppeling (SPEED OPEN LOOP)	[0]
Snelheidsregeling met terugkoppeling (SPEED CLOSED LOOP)	[1]
Procesregeling met terugkoppeling (PROCESS CLOSED LOOP)	[3]

**Functie:**  
Deze parameter bepaalt voor welke configuratie de frequentieomvormer moet worden aangepast. Dit vereenvoudigt het maken van aanpassingen voor een bepaalde toepassing omdat de parameters die niet in de betreffende configuratie worden gebruikt, niet zichtbaar (niet actief) zullen zijn.

**Beschrijving van de keuze:**  
Als *Snelheidsregeling zonder terugkoppeling* [0] is geselecteerd, resulteert dit in een normale snelheidsregeling (zonder terugkoppelsignaal) met automatische belasting- en slipcompensatie, wat zorgt voor een constante snelheid bij wisselende belastingen. De compensaties zijn actief, maar kunnen indien gewenst worden uitgeschakeld via parameter 134 *Belastingcompensatie* en parameter 136 *Slipcompensatie*.  
Selectie van *Snelheidsregeling met terugkoppeling* [1] resulteert in een nauwkeurigere snelheidsregeling. Er moet een terugkoppelsignaal worden toegevoegd en de PID-regelaar moet worden ingesteld in parametergroep 400 *Speciale functies*.

Als *Procesregeling met terugkoppeling* [3] is geselecteerd, wordt de interne procesregelaar geactiveerd, waardoor een nauwkeurige procesregeling ten aanzien van een bepaald processignaal mogelijk is. Het processignaal kan worden ingesteld in de relevante proceseenheid of als een percentage. Er moet een terugkoppelsignaal worden toegevoegd vanaf het proces en de procesregelaar moet worden ingesteld in parametergroep 400 *Speciale functies*. Procesregeling met terugkoppeling is niet actief als een DeviceNet-kaart is geïnstalleerd en Geval 20/70 of 21/71 wordt geselecteerd in parameter 904 *Gevalstypen*.

101 Koppelkarakteristiek	
<b>Waarde:</b>	
* Constant koppel (Constant torque)	[1]
Variabel koppel laag (torque: low)	[2]
Variabel koppel middelhoog (torque: medium)	[3]

Variabel koppel hoog (torque: high)	[4]
Variabel koppel met CT-start (VT LOW CT START)	[5]
Variabel koppel middelhoog met CT-start (VT MED CT START)	[6]
Variabel koppel hoog met CT-start (VT HIGH CT START)	[7]
Speciale motormodus (Special motor mode)	[8]

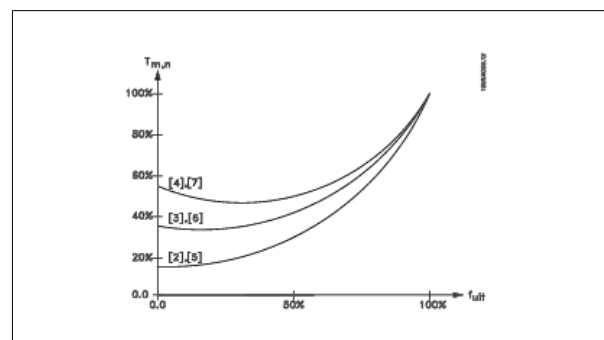
CT = Constant Torque (constant koppel)

**Functie:**  
In deze parameter kunt u selecteren welk principe wordt gebruikt voor het aanpassen van de U/f-verhouding van de frequentieomvormer aan de koppelkarakteristiek van de belasting. Zie par. 135 *U/f-verhouding*.

**Beschrijving van de keuze:**  
Als *Constant koppel* [1] is geselecteerd, verkrijgt men een belastingafhankelijke U/f-karakteristiek waarin de uitgangsspanning en uitgangsfrequentie worden verhoogd bij een toename in de belasting, om constante magnetisering van de motor te handhaven.  
Selecteer *Variabel koppel laag* [2], *Variabel koppel middelhoog* [3] of *Variabel koppel hoog* [4] bij kwadratische belastingen (centrifugaalpompen, ventilatoren).  
*Variabel koppel - laag met CT-start* [5], - *middelhoog met CT-start* [6] of - *hoog met CT-start* [7], worden geselecteerd als een hoger aanloopkoppel vereist is dan verkregen kan worden met de drie eerstgenoemde karakteristieken.



**NB!**  
Belasting- en slipcompensatie zijn niet actief als variabel koppel of speciale motormodus is geselecteerd.



Selecteer *Speciale motormodus* [8], als er een speciale U/f-instelling vereist is voor aanpassing aan de huidige motor. De knikpunten worden ingesteld in de parameters 423-428 *Spanning/frequentie*.

**NB!**

Indien een waarde die is ingesteld in de naamplaatparameters 102-106 wordt veranderd, zal automatisch een verandering plaatsvinden van parameter 108 *Statorweerstand* en 109 *Statorreactantie*.

**102 Motorvermogen  $P_{M,N}$** **Waarde:**

0,18 - 4 kW

\* Afhankelijk van de eenheid

**Functie:**

Hier moet u een vermogenswaarde [kW]  $P_{M,N}$  instellen, die correspondeert met het nominale vermogen van de motor. In de fabriek is een nominale kW-waarde [kW]  $P_{M,N}$  ingesteld, die afhankelijk is van het type eenheid.

**Beschrijving van de keuze:**

Kies een waarde die overeenkomt met de gegevens van het typeplaatje. De mogelijkheid bestaat tot het instellen van een waarde van twee onder en één boven de fabrieksinstelling.

**103 Motorspanning  $U_{M,N}$** **Waarde:**

50 - 999 V

\* 400 V

**Functie:**

Hier wordt de nominale motorspanning  $U_{M,N}$  ingesteld voor ster Y of delta  $\Delta$ .

**Beschrijving van de keuze:**

Kies een waarde die overeenkomt met de gegevens op het typeplaatje, onafhankelijk van de netspanning van de frequentie-omvormer.

**104 Motorfrequentie  $f_{M,N}$** **Waarde:**

24-1000 Hz

\* 50 Hz

**Functie:**

Hier wordt de nominale motorfrequentie  $f_{M,N}$  ingesteld.

**Beschrijving van de keuze:**

Kies een waarde die overeenkomt met de gegevens op het motorplaatje.

**105 Motorstroom  $I_{M,N}$** **Waarde:**0,01 -  $I_{MAX}$ 

\* Afhankelijk van de keuze van de motor

**Functie:**

De nominale motorstroom  $I_{M,N}$  wordt gebruikt bij de berekeningen in de frequentie-omvormer van bijvoorbeeld koppel en thermische motorbeveiliging.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel een waarde in die overeenkomt met de gegevens op het motorplaatje. Houd bij het instellen van de motorstroom  $I_{M,N}$  rekening met de ster-schakeling Y of driehoekschakeling  $\Delta$ .

**106 Nominale motorsnelheid****Waarde:**100 -  $f_{M,N} \times 60$ 

(max. 60000

\* Afhankelijk van parameter 104 *Motorfrequentie*,  $f_{M,N}$ **Functie:**

Hier wordt de waarde ingesteld die overeenkomt met de nominale motorsnelheid  $n_{M,N}$  zoals aangegeven op het motortypeplaatje.

**Beschrijving van de keuze:**

Kies een waarde die overeenkomt met de gegevens op het motortypeplaatje.

**NB!**

De maximumwaarde komt overeen met  $f_{M,N} \times 60$ .  $f_{M,N}$  moet worden ingesteld in parameter 104 *Motorfrequentie*,  $f_{M,N}$ .

**107 Automatische aanpassing van de motor AMA****Waarde:**

\* Optimalisatie uit (AMA uit) [0]

Optimalisatie aan (AMA starten) [2]

**Functie:**

Automatische aanpassing van de motor gebeurt op basis van een algoritme waarbij statorweerstand  $R_S$  wordt berekend zonder dat de motoras draait. De motor levert dus geen koppel.

Het gebruik van AMA is nuttig bij het initialiseren van eenheden waarbij de gebruiker automatisch de frequentieomvormer zo goed mogelijk wil afstemmen op de gebruikte motor. Dit wordt vooral gebruikt wanneer de fabrieksinstelling ontoereikend is voor de motor.

Voor de best mogelijke aanpassing van de VLTfrequentieomvormer wordt aanbevolen AMA uit te voeren op een koude motor. Let op: door herhaalde AMAruns kan de motor oververhit raken waardoor een toename ontstaat van statorweerstand  $R_S$ . In de regel is dit echter niet kritiek.

AMA wordt als volgt uitgevoerd:

**AMA starten**

1. Geef een stopsignaal
2. Stel parameter 107 *Automatic motor tuning* in op de waarde 2 *Optimisation on*
3. Er wordt een startsignaal gegeven en parameter 107 *Automatic motor tuning* wordt weer op 0 gezet wanneer AMA voltooid is.

Voor de fabrieksinstelling van START moet de klemmen 18 en 27 worden aangesloten op klem 12.

**AMA voltoeien**

AMA wordt voltooid door een resetsignaal te geven. Parameter 108 *Statorresistance  $R_S$*  wordt bijgewerkt met de geoptimaliseerde waarde.

**AMA onderbreken**

AMA kan tijdens de optimalisatieprocedure worden onderbroken door een stopsignaal te geven.

Neem bij het gebruik van de AMAfunctie de volgende punten in acht:

- Om te zorgen dat AMA de motorparameters zo goed mogelijk kan definiëren moeten de juiste gegevens van het typeplaatje van de op de frequentieomvormer aangesloten motor worden ingevoerd in de parameters 102 tot 106.
- Bij storingen tijdens het aanpassen van de motor verschijnen alarmmeldingen op het display.

- In de regel kan de AMAfunctie de  $R_S$ waarden meten van motoren die 12 maal zo groot of zo klein zijn als de nominale waarde van de frequentieomvormer
- Druk op de toets STOPRESET als u de automatische aanpassing van de motor wilt onderbreken

**NB!**

AMA mag niet worden uitgevoerd op motoren die parallel zijn aangesloten en de setup mag tijdens AMA niet worden gewijzigd

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer *Optimisation on 2* als u wilt dat de frequentieomvormer de motor automatisch aanpast

**108 Statorweerstand  $R_S$** **Waarde:**

0.000 - X.XXX  $\Omega$  \* Afhankelijk van de keuze van de motor

**Functie:**

Na het instellen van de parameters 102-106 *Gegevens typeplaatje* wordt een aantal parameters automatisch aangepast, met inbegrip van de statorweerstand  $R_S$ . Een handmatig ingevoerde  $R_S$  moet betrekking hebben op een koude motor. Het asvermogen kan worden verbeterd door  $R_S$  en  $X_S$  precies af te stellen, zie onderstaande procedure.

**NB!**

De parameters 108 *Statorweerstand  $R_S$*  en 109 *Statorreactantie  $X_S$*  mogen in de regel niet worden gewijzigd als de gegevens van het typeplaatje zijn ingesteld.

**Beschrijving van de keuze:**

$R_S$  kan als volgt worden ingesteld:

1. Gebruik de fabrieksinstellingen van  $R_S$  die de frequentie-omvormer zelf kiest op basis van de gegevens van het typeplaatje.
2. De waarde wordt gegeven door de leverancier van de motor.
3. De waarde wordt verkregen door middel van handmatige metingen:  $R_S$  kan worden berekend door de weerstand  $R_{PHASE-PHASE}$  tussen twee faseklemmen te meten.  **$R_S = 0,5 \times R_{PHASE-PHASE}$**
4.  $R_S$  wordt automatisch ingesteld wanneer AMA voltooid is. Zie parameter 107 *Automatische aanpassing van de motor*.

**109 Statorreactantie  $X_S$** **Waarde:**

0,00 - X,XX  $\Omega$  \* Afhankelijk van de geselecteerde motor

**Functie:**

Nadat de motorgegevens zijn ingesteld in de parameters 102-106 *Gegevens motortypeplaatje* wordt automatisch een aantal parameters aangepast, inclusief de statorreactantie  $X_S$ . De asprestaties kunnen worden verbeterd door  $R_S$  en  $X_S$  nauwkeurig af te stellen volgens onderstaande procedure.

**Beschrijving van de keuze:**

$X_S$  kan als volgt worden afgesteld:

1. De waarde wordt opgegeven door de leverancier van de motor.
2. De waarde wordt verkregen door middel van handmatige metingen;  $X_S$  wordt verkregen door een motor aan te sluiten op de

netvoeding en de spanning tussen de fasen,  $U_M$ , en de ruststroom,  $I_\phi$ , te meten.

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

$X_L$ : Zie parameter 142.

3. Gebruik de fabrieksinstellingen voor  $X_S$  die de frequentieomvormer zelf kiest op basis van de gegevens van het motortypeplaatje.

**117 Resonantiedemping****Waarde:**

0 - 100 % \* 0 %

**Functie:**

Reduceert de uitgangsspanning wanneer uitgevoerd bij lage belasting ter voorkoming van resonantieproblemen.

**Beschrijving van de keuze:**

Als 0 is geselecteerd, is er geen sprake van reductie. Als 100% is geselecteerd, wordt de spanning gereduceerd tot 50% bij geen belasting.

**119 Hoog startkoppel****Waarde:**

0,0 - 0,5 s \* 0,0 s

**Functie:**

Om een hoog startkoppel te garanderen, is ongeveer  $1,8 \times I_{INV}$  gedurende max. 0,5 s toegestaan. De stroom wordt echter beperkt door de limietwaarde van de frequentie-omvormer (inverter). 0 s betekent geen hoog startkoppel.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de tijd in waarvoor een hoog startkoppel gewenst is.

**120 Startvertraging****Waarde:**

0,0 - 10,0 s \* 0,0 s

**Functie:**

Met deze parameter kan de start vertraagd worden nadat de startvoorwaarden zijn vervuld. Wanneer de tijd verstreken is, start de uitgangsfrequentie met een aanloop tot de referentiewaarde.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de tijd in waarna begonnen moet worden met de versnelling.

**121 Startfunctie****Waarde:**

- DC-houd tijdens startvertraging (DC HOLD/DELAY TIME) [0]
- DC-remmen tijdens startvertraging (DC BRAKE/DELAY TIME) [1]
- \* Vrijlopen tijdens startvertraging (COAST/DELAY TIME) [2]
- Startfrequentie/spanning rechtson (CLOCKWISE OPERATION) [3]
- Startfrequentie/spanning in referentierichting (VERTICAL OPERATION) [4]

**Functie:**

Stel hier de gewenste modus tijdens de startvertraging (parameter 120 *Startvertragingstijd*) in.



**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer *DC-houd tijdens startvertraging* [0] om de motor gedurende de startvertraging een DC-houdspanning te geven. Stel de spanning in via parameter 137 *DC-houdspanning*.

Selecteer *DC-remmen tijdens startvertraging* [1] om de motor gedurende de startvertraging een DC-remspanning te geven. Stel de spanning in via parameter 132 *DC-remspanning*.

Selecteer *Vrijlopen tijdens startvertraging* [2] om ervoor te zorgen dat de motor gedurende de startvertraging niet wordt geregeld door de frequentieomvormer (omvormer uitgeschakeld).

Selecteer *Startfrequentie/spanning rechtsom* [3] om gedurende de startvertraging de beschreven functie in parameter 130 *Startfrequentie* en parameter 131 *Spanning bij start* te verkrijgen. De uitgangsfrequentie is altijd gelijk aan de instelling van parameter 130 *Startfrequentie* en de uitgangsspanning komt overeen met de instelling van parameter 131 *Spanning bij start*, ongeacht de waarde van het referentiesignaal.

Deze functie wordt met name gebruikt bij hijstoepassingen. De functie wordt met name gebruikt in toepassingen met een schuifankermotor, waarbij de rotatierichting eerst rechtsom moet zijn, gevolgd door een rotatie in de referentierichting.

Selecteer *Startfrequentie/spanning in referentierichting* [4] om gedurende de startvertraging de geselecteerde functie in parameter 130 *Startfrequentie* en 131 *Spanning bij start* te verkrijgen.

De rotatierichting van de motor volgt altijd de referentierichting. Als het referentiesignaal gelijk is aan nul zal de uitgangsfrequentie gelijk zijn aan 0 Hz, terwijl de uitgangsspanning overeenkomt met de instelling van parameter 131 *Spanning bij start*. Als het referentiesignaal niet gelijk is aan nul, zal de uitgangsfrequentie overeenkomen met de ingestelde waarde in parameter 130 *Startfrequentie* en zal de uitgangsspanning overeenkomen met de ingestelde waarde in parameter 131 *Spanning bij start*. Deze functie wordt in de regel gebruikt voor hijstoepassingen met contragewicht. De functie wordt met name gebruikt in toepassingen met een schuifankermotor. De schuifankermotor kan losbreken op basis van parameter 130 *Startfrequentie* en parameter 131 *Spanning bij start*.

**122      Functie bij stop****Waarde:**

\* Vrijloop (COAST) [0]

**4.3.2 Gelijksstroomrem**

Tijdens het gebruik van de gelijkstroomrem wordt gelijkstroom aan de motor geleverd, waardoor de as tot stilstand komt. In parameter 132 *DC brake voltage* kan de gelijkstroomremspanning worden ingesteld op een waarde tussen 0 en 100%. De maximale gelijkstroomremspanning hangt af van de geselecteerde motorgegevens.

In parameter 126 *DC braking time* wordt de gelijkstroomremtijd bepaald en in parameter 127 *DC brake cut-in frequency* wordt de frequentie geselecteerd waarbij de gelijkstroomrem actief wordt. Indien een digitale ingang op *DC braking inverse* [5] is geprogrammeerd en van logisch '1' naar logisch '0' gaat, wordt de gelijkstroomrem geactiveerd. Wanneer een stopcommando actief wordt, wordt de gelijkstroomrem geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie lager is dan de inschakelfrequentie van de rem.

DC-stilstand (DC HOLD) [1]

**Functie:**

Hier kunt u de functie van de frequentie-omvormer selecteren als de uitgangsfrequentie lager is geworden dan de waarde in parameter 123 *Min. frequentie voor activering van functie bij stop*, na een stopcommando en als de uitgangsfrequentie is uitgelopen tot 0 Hz.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer *Vrijlopen* [0] als de frequentie-omvormer de motor moet laten 'uitlopen' (inverter uit).

Selecteer DC-stilstand [1] als parameter 137 *DC-stilstandspanning* moet worden geactiveerd.

**123      Min. frequentie voor activering van functie bij stop****Waarde:**

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

**Functie:**

Deze parameter bepaalt bij welke uitgangsfrequentie de geselecteerde functie in parameter 122 *Functie bij stop* moet worden geactiveerd.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste uitgangsfrequentie in.

**NB!**

Als parameter 123 een hogere waarde heeft dan parameter 130 zal de startvertragingfunctie (parameter 120 en 121) worden genegeerd.

**NB!**

Als parameter 123 een te hoge waarde heeft en parameter 122 is ingesteld op DC-houd zal de uitgangsfrequentie zonder aanloop naar de waarde in parameter 123 springen. Dit kan een overspanningswaarschuwing/alarm veroorzaken.

**NB!**

De gelijkstroomrem mag niet worden gebruikt als de traagheid van de motoras meer dan 20 maal de interne traagheid van de motor is.

**126 DC brake time****Waarde:**

0-60 s \* 10 s

**Functie:**

In deze parameter wordt de tijd ingesteld die parameter 132 *DC-remspanning* actief moet zijn.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de vereiste tijd in.

**127 DC brake cut-in frequency****Waarde:**

0,0 (OFF) - par. 202

*Uitgangsfrequentie bovengrens, f<sub>MAX</sub>* \* OFF

**Functie:**

Deze parameter dient voor het instellen van de inschakelfrequentie waarbij de DC-rem moet worden geactiveerd, in samenhang met een stopcommando.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste frequentie in.

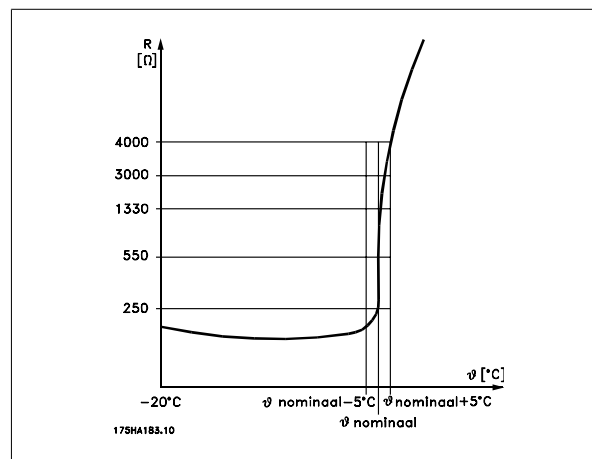
**128 Thermische motorbeveiliging****Waarde:**

* Geen beveiliging (NO PROTECTION)	[0]
Thermistorwaarschuwing (THERMISTOR WARN)	[1]
Thermistoruitschakeling (THERMISTOR TRIP)	[2]
ETR-waarschuwing 1 (ETR WARNING 1)	[3]
ETR-uitschakeling 1 (ETR TRIP 1)	[4]
ETR-waarschuwing 2 (ETR WARNING 2)	[5]
ETR-uitschakeling 2 (ETR TRIP 2)	[6]
ETR-waarschuwing 3 (ETR WARNING 3)	[7]
ETR-uitschakeling 3 (ETR TRIP 3)	[8]
ETR-waarschuwing 4 (ETR WARNING 4)	[9]
ETR-uitschakeling 4 (ETR TRIP 4)	[10]

**Functie:**

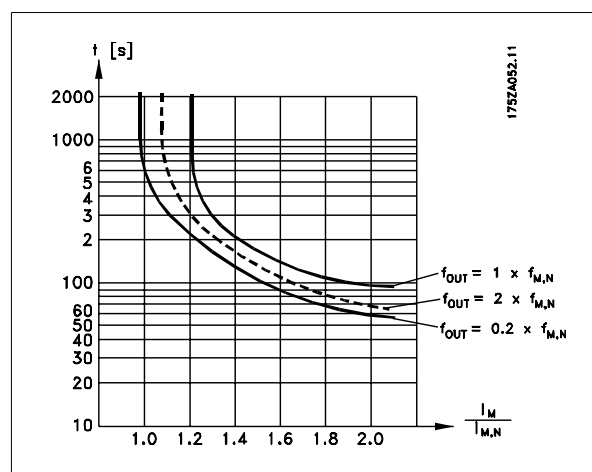
De frequentieomvormer kan de motortemperatuur op twee verschillende manieren bewaken:

- Via een PTC-thermistor die is gemonteerd op de motor. De thermistor wordt aangesloten tussen klem 31a / 31b. *Thermistor* moet worden geselecteerd als een mogelijk geïntegreerde thermistor in de motor in staat moet zijn de frequentieomvormer te stoppen als de motor oververhit raakt. De uitschakelwaarde is 3 kΩ.



Als een motor in plaats daarvan een thermische schakelaar van het type Klixon heeft, kan deze ook worden aangesloten op de ingang. Als de motoren parallel werken, kunnen de thermistors/thermische schakelaars in serie worden geschakeld (totale weerstand lager dan 3 kΩ).

- Berekening van de thermische belasting (ETR - Electronic Thermal Relay), op basis van de actuele belasting en de tijd. Dit wordt vergeleken met de nominale motorstroom  $I_{M,N}$  en de nominale motorfrequentie  $f_{M,N}$ . De berekeningen houden rekening met het feit dat er bij lagere snelheden een lage belasting nodig is omdat er minder ventilatie in de motor is.



De ETR-functies 1-4 komen overeen met Setup 1-4. De ETR-functies 1-4 beginnen pas met het berekenen van de belasting op het moment dat er wordt omgeschakeld naar de Setup waarin ze werden geselecteerd. Op deze manier is het mogelijk de ETR-functie te gebruiken wanneer twee of meer motoren worden afgewisseld.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer *No protection* [0] als bij overbelasting van de motor geen waarschuwing of uitschakeling vereist is.

Selecteer *Thermistor warning* [1] als een waarschuwing wenselijk is wanneer de aangesloten thermistor oververhit raakt.

Selecteer *Thermistor trip* [2] als een uitschakeling wenselijk is wanneer de aangesloten thermistor te heet wordt.

Selecteer *ETR warning* als een waarschuwing wenselijk is wanneer de motor overbelast is volgens de berekeningen. U kunt de frequentieom-

4

vormer ook zo programmeren dat er een waarschuwingssignaal wordt gegeven via de digitale uitgang.

Selecteer *ETR Trip* als een waarschuwing wenselijk is wanneer de motor overbelast is volgens de berekeningen.

Selecteer *ETR warning 1-4* als een waarschuwing wenselijk is wanneer de motor overbelast is volgens de berekeningen. U kunt de frequentie-omvormer ook zo programmeren dat er een waarschuwingssignaal wordt gegeven via een van de digitale uitgangen. Selecteer *ETR Trip 1-4* als een uitschakeling wenselijk is wanneer de motor overbelast is volgens de berekeningen.

**NB!**

Deze functie kan de afzonderlijke motoren niet beveiligen in geval van parallel aangesloten motoren.

**130 Startfrequentie****Waarde:**

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

**Functie:**

De startfrequentie is actief, na een startcommando, gedurende de tijd die in parameter 120 *Startvertraging* is ingesteld. De uitgangsfrequentie 'springt' naar de volgende voorgeprogrammeerde frequentie. Sommige motoren, bijvoorbeeld conische ankeromotoren, hebben extra spanning/startfrequentie nodig (boost) om de mechanische rem vrij te maken. Gebruik hiervoor de parameters 130 *Startfrequentie* en 131 *Startspanning*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de vereiste startfrequentie in. Het is hiervoor noodzakelijk dat parameter 121 *Startfunctie* is ingesteld op *Startfrequentie/spanning met de klok mee* [3] of *Startfrequentie/spanning in richting van referentie* [4] en dat in parameter 120 *Startvertraging* een tijd is ingesteld. Bovendien moet er een referentiesignaal aanwezig zijn.

**NB!**

Als parameter 123 een hogere waarde heeft dan parameter 130, zal de startvertragingfunctie (parameter 120 en 121) worden overgeslagen.

**131 Spanning bij start****Waarde:**

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

**Functie:**

Na een startcommando is *Spanning bij start* actief gedurende de ingestelde tijd in parameter 120 *Startvertraging*. Deze parameter kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor hijs/daaltoepassingen (schuifankermotoren).

**Beschrijving van de keuze:**

Voer de spanning in die nodig is voor het uitschakelen van de mechanische rem. Er wordt aangenomen dat parameter 121 *Startfunctie* is ingesteld op *Startfrequentie/spanning rechtsom* [3] of *Startfrequentie/spanning in referentierichting* [4] en dat er een tijd is ingesteld in parameter 120 *Startvertraging*, er moet tevens een referentiesignaal aanwezig zijn.

**132 DC-remspanning****Waarde:**

0-100% van de maximale DC-remspanning \* 0%

**Functie:**

Hier wordt de DC-remspanning ingesteld die moet worden geactiveerd bij stop wanneer de DC-remfrequentie die in parameter 127 *Inschakelfrequentie DC-rem* is ingesteld, wordt bereikt, of als *DC-afremming geïnverteerd* actief is via een digitale ingang of via seriële communicatie. Vervolgens is de DC-remspanning actief gedurende de tijd die in parameter 126 *DC-remtijd* is ingesteld.

**Beschrijving van de keuze:**

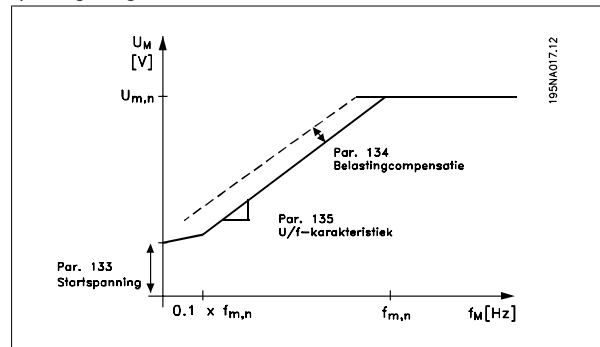
Moet worden ingesteld als een percentage van de maximale DC-remspanning, die afhangt van de motor.

**133 Startspanning****Waarde:**

0,00 - 100,00 V \* Afhankelijk van de unit

**Functie:**

U kunt een hoger startkoppel verkrijgen door de startspanning te verhogen. Kleine motoren (< 1,0 kW) hebben in de regel een hogere startspanning nodig.

**Beschrijving van de keuze:**

Bij het selecteren van de waarde moet men in overweging nemen dat het starten van de motor ternauwernood mogelijk is met de stroombelasting.



Waarschuwing: als u een te hoge startspanning instelt, kan dit leiden tot overbelasting en oververhitting van de motor en de frequentie-omvormer kan afschakelen.

**134 Belastingcompensatie****Waarde:**

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

**Functie:**

Hier wordt de belastingskarakteristiek ingesteld. Als u de belastingscompensatie verhoogt, krijgt de motor extra spanning- en frequentieaanvulling bij toenemende belasting. Dit wordt bijvoorbeeld gebruikt bij motoren/toepassingen waarbij een groot verschil bestaat tussen de stroom bij volledige belasting en de stroom bij onbelaste motor.

**NB!**

Als een te hoge waarde wordt ingesteld, is het mogelijk dat de frequentie-omvormer afslaat vanwege oververhitting.

**Beschrijving van de keuze:**

Als de fabrieksinstelling niet adequaat is, moet overbelastingcompensatie worden ingesteld om de motor te laten starten bij de gegeven belasting.



Waarschuwing: Een te hoge belastingcompensatie kan tot instabiliteit leiden.

**135 U/f-verhouding****Waarde:**

0,00 - 20,00 V/Hz \* Afhankelijk van de eenheid

**Functie:**

Met deze parameter kan de verhouding tussen de uitgangsspanning (U) en de uitgangsfrequentie (f) lineair worden bijgesteld, om te zorgen voor correcte voeding van de motor en optimale dynamiek, nauwkeurigheid en efficiëntie. De U/f-verhouding beïnvloedt de spanningskarakteristiek uitsluitend wanneer *Constant koppel*[1] is geselecteerd in parameter 101 *Koppelkarakteristiek*.

**Beschrijving van de keuze:**

De U/f-verhouding moet uitsluitend worden gewijzigd indien het niet mogelijk is de juiste motorgegevens in te stellen in de parameters 102-109. De waarde van de fabrieksinstellingen is gebaseerd op onbelaste werking.

**136 Slipcompensatie****Waarde:**

-500 - +500% van de nominale slipcompensatie \* 100%

**Functie:**

De slipcompensatie wordt automatisch berekend, op basis van gegevens als het nominale toerental van de motor  $n_{M,N}$ . In deze parameter kan de slipcompensatie nauwkeurig worden ingesteld en compenseren voor toleranties van de waarde voor  $n_{M,N}$ . Slipcompensatie is uitsluitend actief wanneer de volgende instellingen zijn geselecteerd: *Speedregulation, open loop* [0] in parameter 100 *Configuratie* en *Constant torque* [1] in parameter 101 *Koppelkarakteristiek*.

**Beschrijving van de keuze:**

Voer een percentuele waarde in.

**137 DC-stilstandspanning****Waarde:**

0-100% van max. DC-stilstandspanning \* 0%

**Functie:**

Deze parameter wordt gebruikt om de motor (stilstandkoppel) op start/stop te houden.

**Beschrijving van de keuze:**

Deze parameter kan uitsluitend worden gebruikt als *DC-stilstand* is geselecteerd in parameter 121 *Startfunctie* of 122 *Functie bij stop*. Moet worden ingesteld als een percentage van de maximale DC-stilstandspanning; deze hangt af van de keuze van de motor.

**138 Uitschakelwaarde van de rem****Waarde:**

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

**Functie:**

In deze parameter kunt u de frequentie selecteren waarbij de externe rem wordt vrijgemaakt, via de uitgang die in parameter 323 *Relaisuitgang 1-3* of 341 *Digitale uitgang, klem 46* gedefinieerd is. (Optioneel ook klem 122 en 123).

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste frequentie in.

**139 Inschakelfrequentie van de rem****Waarde:**

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

**Functie:**

In deze parameter kunt u de frequentie selecteren waarbij de externe rem wordt ingeschakeld; dit gebeurt via de uitgang die in parameter 323 *Relaisuitgang 1-3* of 341 *Digitale uitgang klem 46* gedefinieerd is. (Optioneel ook 122 en 123).

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste frequentie in.

**140 Stroom, minimumwaarde****Waarde:**

0 % - 100 % van de uitgangsstroom van de omvormer \* 0 %

**Functie:**

Hier kunt u de minimale motorbedrijfsstroom instellen waarbij de mechanische rem moet worden vrijgegeven. Stroombewaking is alleen actief vanaf het stoppunt tot het punt waar de rem wordt vrijgegeven.

**Beschrijving van de keuze:**

Dit is een extra veiligheidsmaatregel die ervoor moet zorgen dat de belasting niet verloren gaat tijdens het starten van hef/daalbewerkingen.

**142 Lekreactantie  $X_L$** **Waarde:**

0,000-XXX,XXX  $\Omega$  \* Afhankelijk van de geselecteerde motor  $X_L$  is de som van de rotor- en statorlekreactantie.

**Functie:**

Na het instellen van de parameters 102-106 *Gegevens motortypeplaatje* wordt een aantal parameters automatisch aangepast, inclusief de lekreactantie  $X_L$ . De asprestaties kunnen worden verbeterd door de lekreactantie  $X_L$  nauwkeurig af te stellen.

**NB!**

Parameter 142 *Lekreactantie  $X_L$*  hoeft gewoonlijk niet te worden gewijzigd wanneer de gegevens van het motortypeplaatje in parameter 102-106 worden gewijzigd.

**Beschrijving van de keuze:**

$X_L$  kan als volgt worden ingesteld:

1. De waarde wordt opgegeven door de leverancier van de motor.

- Gebruik de fabrieksinstellingen voor  $X_L$  die de frequentieomvormer zelf kiest op basis van de gegevens van het motortypeplaatje.

#### 144 Versterking wisselstroomrem

##### Waarde:

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

##### Functie:

In deze parameter wordt de wisselstroomrem ingesteld. Met behulp van parameter 144 kan de grootte worden aangepast van het generatorkoppel dat aan de motor kan worden geleverd zonder dat de spanning in de tussenkring het waarschuwniveau overschrijdt.

##### Beschrijving van de keuze:

De waarde wordt verhoogd indien een hoger mogelijk remkoppel vereist is. Indien 1,0 wordt geselecteerd, is de wisselstroomrem buiten bedrijf.



##### NB!

Indien de waarde in parameter 144 wordt verhoogd, neemt de motorstroom tegelijkertijd aanzienlijk toe wanneer generatorbelastingen worden toegepast. De parameter mag daarom uitsluitend worden veranderd indien is gegarandeerd dat bij de meting de motorstroom in alle bedrijfssituaties de maximaal toegestane stroom in de motor niet zal overschrijden. *Let op:* de stroom kan niet worden uitgelezen op het display.

#### 146 Reset spanning Vector

##### Waarde:

\*Off (OFF) [0]

Reset (RESET) [1]

##### Functie:

Wanneer de spanningsvector gereset is, wordt hij telkens weer op hetzelfde startpunt gezet bij het aanvangen van een nieuwe procedure.

##### Beschrijving van de keuze:

Selecteer reset (1) tijdens het lopen van unieke procedures, telkens wanneer deze zich voordoen. Dit maakt een repetitieve precisie mogelijk wanneer het stoppen wordt bevorderd. Selecteer bijvoorbeeld Off (0) voor hef/daaltoepassingen of voor synchronische motoren. Het is een voordeel dat de motor en de frequentie-omvormer altijd gesynchroniseerd zijn.

#### 147 Motortype

##### Waarde:

\*Algemeen (GENERAL) [0]

Danfoss Bauer (DANFOSS BAUER) [1]

##### Functie:

Met deze parameter wordt het type motor geselecteerd dat is aangesloten op de frequentieomvormer.

##### Beschrijving van de keuze:

De waarde Algemeen kan worden geselecteerd voor de meeste motormerken. Selecteer Danfoss Bauer voor de beste instellingen voor Danfoss Bauer tandwielmotoren.

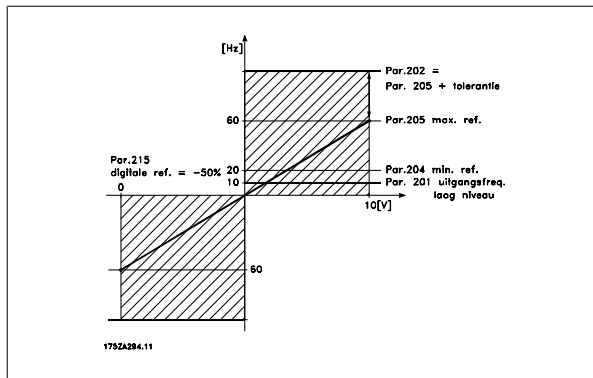
## 4.4 Parametergroep 2-\*\* Referenties en limieten

200	Bereik uitgangsfrequentie
<b>Waarde:</b>	
* Alleen rechtsom, 0-132 Hz (132 Hz CLOCKWISE)	[0]
Bidirectioneel, 0-132 Hz (132 Hz BOTH DIRECT)	[1]
Alleen linksom, 0-132 Hz (132 Hz COUNTER CLOCK)	[2]
Alleen rechtsom, 0-1000 Hz (1000 Hz CLOCK WISE)	[3]
Bidirectioneel, 0-1000 Hz (1000 HZ BOTH DIRECT)	[4]
Alleen linksom, 0-1000 Hz (1000 Hz COUNTER CLOCK)	[5]
<b>Functie:</b>	

Deze parameter biedt bescherming tegen ongewenst omkeren. Bovendien kan de maximale uitgangsfrequentie die gebruikt moet worden, onafhankelijk van de instellingen van andere parameters worden ingesteld. Deze parameter heeft geen functie als *Procesregeling met terugkoppeling* is geselecteerd in parameter 100 *Configuratie*.

### Beschrijving van de keuze:

Stel de gewenste draairichting en de maximale uitgangsfrequentie in. Let op dat bij selectie van *Alleen rechtsom* [0]/[3] of *Alleen linksom* [2]/[5] de uitgangsfrequentie beperkt is tot het bereik  $f_{MIN} - f_{MAX}$ . Als *Bidirectioneel* [1]/[4] is geselecteerd, zal de uitgangsfrequentie beperkt zijn tot het bereik  $\pm f_{MAX}$  (de minimumfrequentie is niet belangrijk).



### 4.4.1 Gebruik van referenties

Het gebruik van referenties wordt beschreven in het onderstaande blokdiagram. In het blokdiagram is te zien hoe het wijzigen van één parameter de totale referentie kan beïnvloeden.

De parameters 203 tot 205 *Referentie* en parameter 214 *Referentiefunctie* bepalen hoe de referenties kunnen worden afgehandeld. De genoemde parameters kunnen zowel in een regeling met terugkoppeling als een regeling zonder terugkoppeling actief zijn.

201	Uitgangsfrequentie lage begrenzing, $f_{MIN}$
<b>Waarde:</b>	
0,0 - $f_{MAX}$	* 0,0 Hz
<b>Functie:</b>	
In deze parameter kan men een minimummotorfrequentie kiezen die overeenkomt met het laagste toerental waarbij de motor mag lopen. Indien <i>both directions</i> is geselecteerd in parameter 200 <i>Output frequency range</i> , is de minimumfrequentie niet van belang.	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
Er kan een waarde van 0,0 Hz tot de in parameter 202 <i>Output frequency high limit</i> , $f_{MAX}$ ingestelde frequentie gekozen worden.	
202	Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing, $f_{MAX}$
<b>Waarde:</b>	
$f_{MIN} - 132/1000$ Hz (par. 200 <i>Bereik uitgangsfrequentie</i> )	* 132 Hz
<b>Functie:</b>	

Deze parameter bepaalt de maximale uitgangsfrequentie die overeenkomt met het hoogste toerental waarbij de motor mag lopen.



### NB!

De uitgangsfrequentie van de frequentieomvormer kan nooit een waarde aannemen die hoger is dan 1/10 van de schakelfrequentie (parameter 411 *Schakelfrequentie*).

### Beschrijving van de keuze:

Er kan een waarde worden geselecteerd van  $f_{MIN}$  tot de ingestelde waarde in parameter 200 *Bereik uitgangsfrequentie*.

Extern geregelde referenties worden gedefinieerd als:

- Externe referenties, zoals de analoge ingangen 53 en 60, pulsreferenties via klem 33 en referenties van seriële communicatie.
- Digitale referenties

De totale referentie kan op het display van de LCP-bedieningseenheid worden weergegeven door *Referentie [%]* te selecteren in de parameters 009-012 *Displayuitlezing* en kan als één eenheid worden weergegeven door *Referentie [eenh]* te selecteren. De som van de externe referenties

kan op het display van de LCP-bedieningseenheid worden weergegeven als een percentage van het bereik van de *Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>* tot *Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>*. Selecteer *Externe referentie, %* [25] in de parameters 009-012 *Displayuitlezing* als een uitlezing is gewenst.

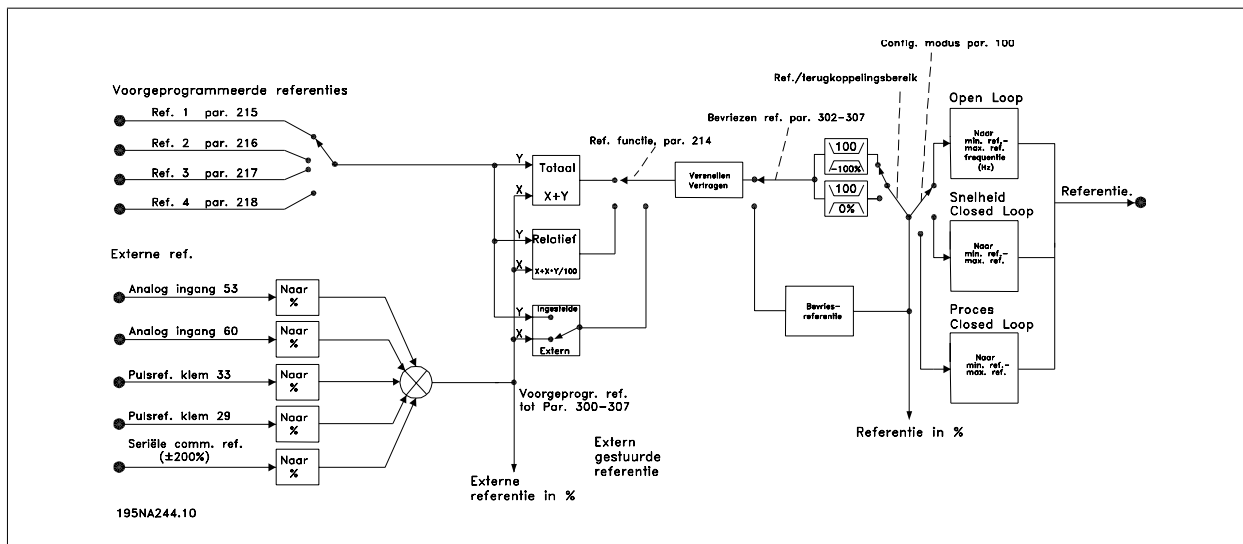
Het is mogelijk om digitale referenties en externe referenties tegelijkertijd te gebruiken. In parameter 214 *Referentiefunctie* kunt u selecteren hoe digitale referenties moeten worden opgeteld bij de externe referenties.

Er is ook een onafhankelijke lokale referentie in parameter 003 *Lokale referentie*, waarin de totale referentie kan worden ingesteld met de toet-

sen [+/-]. Wanneer de lokale referentie is geselecteerd, wordt de uitgangsfrequentie begrensd door parameter 201 *Uitgangsfrequentie, lage begrenzing, f<sub>MIN</sub>* en parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing, f<sub>MAX</sub>*.

De eenheid van de lokale referentie hangt af van de selectie in parameter 100 *Configuratie*.

4



**203 Referentiegebied**

**Waarde:**  
 \* Min. reference - Max reference (min - max) [0]  
 -Max. reference - Max. reference (-max - +max) [1]

**Functie:**  
 Deze parameter bepaalt of het referentiesignaal positief moet zijn of zowel positief als negatief mag zijn. De minimumbegrenzing mag een negatieve waarde zijn, tenzij *Speed regulation, closed loop* is geselecteerd in parameter 100 *Configuratie*. Kies *Min ref. - Max. ref.* [0], indien *Process regulation, closed loop* [3] is geselecteerd in parameter 100 *Configuratie*.

**Beschrijving van de keuze:**  
 Kies het gewenste gebied.

**204 Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>**

**Waarde:**  
 Par. 100 *Config.* = *Open loop* [0].-100.000,000 - par. 205 Ref<sub>MAX</sub> \* 0,000 Hz  
 Par. 100 *Config.* = *Closed loop* [1]/[3].-Par. 414 *Minimumterugkoppeling* - par. 205 Ref<sub>MAX</sub> \* 0,000 tpm/par 416

**Functie:**  
 De minimumreferentie geeft de minimumwaarde aan die kan worden aangenomen door de som van alle referenties. Indien *Speed regulation, closed loop* [1] of *Process regulation, closed loop* [3] is geselecteerd in parameter 100 *Configuratie*, wordt de minimumreferentie beperkt door

parameter 414 *Minimumterugkoppeling*. De minimumreferentie wordt genegeerd wanneer de lokale referentie actief is. De referentie-eenheid kan worden vastgesteld aan de hand van de volgende tabel:

Par. 100 <i>Configuratie</i>	Eenheid
Open loop [0]	Hz
Speed reg, closed loop [1]	tpm
Process reg, closed loop [3]	Par. 416

**Beschrijving van de keuze:**  
 Stel een minimumreferentie in als de motor met een gegeven minimumsnelheid moet lopen, ongeacht of de totale referentie 0 is.

**205 Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>**

**Waarde:**  
 Par. 100 *Config.* = *Open loop* [0].Par. 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1000,000 Hz \* 50,000 Hz  
 Par. 100 *Config.* = *Closed loop* [1]/[3]. Par. 204 Ref<sub>MIN</sub> - Par. 415 *Maximumterugkoppeling* par 416 \* 50,000 tpm/par 416

**Functie:**  
 De maximumreferentie geeft de hoogste waarde die kan worden aangenomen door de som van alle referenties. Indien *Closed loop* [1]/[3] is geselecteerd in parameter 100 *Configuratie*, kan de maximumreferentie niet hoger zijn dan de maximale terugkoppeling in parameter 415 *Maximumterugkoppeling*. De maximumreferentie wordt genegeerd als de lokale referentie actief is.

De referentie-eenheid kan worden vastgesteld aan de hand van de volgende tabel:

Par. 100 Configuratie	Eenheid
Open loop [0]	Hz
Speed reg, closed loop [1]	rpm
Process reg, closed loop [3]	Par. 416

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de maximumreferentie in als de snelheid van de motor niet hoger mag zijn dan de ingestelde waarde, ongeacht of de totale referentie hoger is dan de maximumreferentie.

**206 Ramp-type**

**Waarde:**

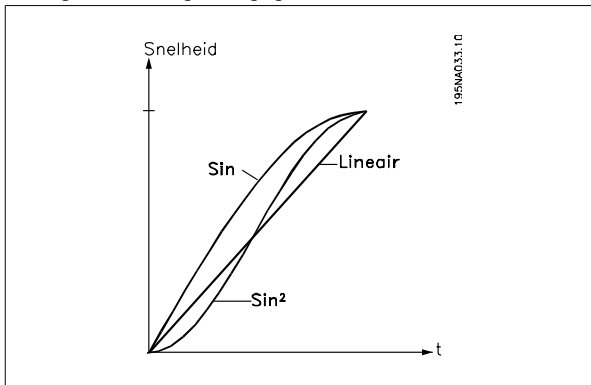
- \* Lineair (Linear) [0]
- S-shaped (S-SHAPED) [1]
- Sine<sup>-2</sup> shaped (S 2) [2]

**Functie:**

U kunt kiezen tussen een lineair, S-vormig en een S<sup>2</sup> ramp proces.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer het gewenste ramp-type, afhankelijk van de vereisten met betrekking tot versnelling/vertraging.



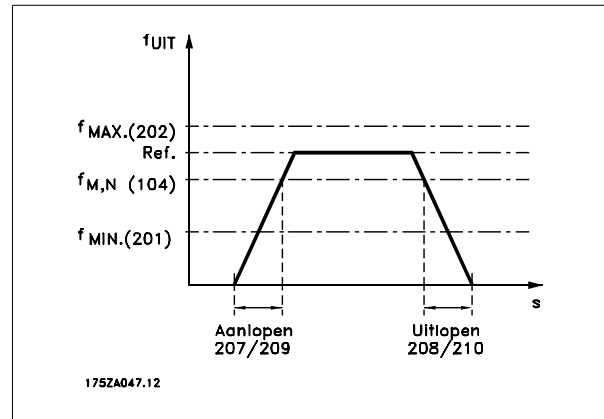
**207 Aanlooptijd 1**

**Waarde:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Functie:**

De aanlooptijd (ramp-up) is de tijd die nodig is om te versnellen van 0 Hz tot de nominale motorfrequentie  $f_{M,N}$  (parameter 104 *Motorfrequentie*,  $f_{M,N}$ ). Dit veronderstelt dat de uitgangsstroom het niveau in parameter 221 *Stroombegrenzing*  $I_{LIM}$  niet bereikt.



**Beschrijving van de keuze:**

Programmeer de gewenste aanlooptijd.

**208 Uitlooptijd 1**

**Waarde:**

0,02 - 3600,00 s \* 300 s

**Functie:**

De uitlooptijd is de tijd die nodig is om te vertragen van de nominale motorfrequentie  $f_{M,N}$  (parameter 104 *Motorfrequentie*,  $f_{M,N}$ ) tot 0 Hz, op voorwaarde dat er geen overspanning is in de inverter vanwege genererend bedrijf van de motor.

**Beschrijving van de keuze:**

Programmeer de gewenste uitlooptijd.

**209 Aanlooptijd 2**

**Waarde:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Functie:**

Zie de beschrijving van parameter 207 *Aanlooptijd 1*.

**Beschrijving van de keuze:**

Programmeer de gewenste aanlooptijd. Er wordt omgeschakeld van ramp 1 naar ramp 2 door *Ramp 2* te activeren via een digitale ingang.

**210 Uitlooptijd 2**

**Waarde:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Functie:**

Zie de beschrijving van parameter 208 *Uitlooptijd 1*.

**Beschrijving van de keuze:**

Programmeer de gewenste uitlooptijd. Er wordt omgeschakeld van ramp 1 naar ramp 2 door *Ramp 2* te activeren via een digitale ingang.

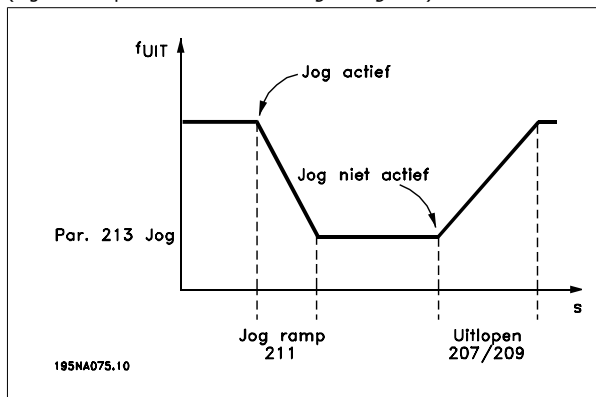


**211 Jog ramp-tijd****Waarde:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Functie:**

De jog ramp-tijd is de tijd die nodig is om te versnellen/vertragen van 0 Hz tot de nominale motorfrequentie  $f_{M,N}$  (parameter 104 *Motorfrequentie*,  $f_{M,N}$ ). Er wordt aangenomen dat de uitgangsstroom de stroombegrenzing (ingesteld in parameter 221 *Stroombegrenzing*  $I_{LM}$ ) niet bereikt.



De jog ramp-tijd start als er via een LCP-bedieningspaneel, een van de digitale ingangen of de seriële communicatiepoort een jog-sigitaal wordt gegeven.

**Beschrijving van de keuze:**

Programmeer de gewenste ramp-tijd.

**4.4.2 Referentiefunctie**

Het voorbeeld laat zien hoe de totale referentie wordt berekend wanneer *Digitale referenties* samen met *Som* en *Relatief* wordt gebruikt in parameter 214 *Referentiefunctie*. De formule voor het berekenen van de totale referentie is te vinden in de sectie *Alles over de FCD 300*. Zie ook de afbeelding in *Gebruik van referenties*.

**De volgende parameters zijn vooraf ingesteld:**

Par. 204 <i>Minimumreferentie</i>	10 Hz
Par. 205 <i>Maximumreferentie</i>	50 Hz
Par. 215 <i>Digitale referentie</i>	15 %
Par. 308 <i>Klem.53, analoge ingang</i>	Referentie
Par. 309 <i>Klem 53, min. schaling</i>	0 V
Par. 310 <i>Klem.53, max. schaling</i>	10 V

Wanneer parameter 214 *Referentiefunctie* is ingesteld op *Som* [0] wordt een van de vooraf ingestelde *Digitale referenties* (par. 215-218) aan de externe referenties toegevoegd als percentage van het referentiebereik. Als op klem 53 een analoge ingangsstroom van 4 V staat, is de totale referentie:

**Par. 214 *Referentiefunctie* = Som [0]:**

Par. 204 <i>Minimumreferentie</i>	10,0 Hz
Referentie-effect bij 4 V	16,0 Hz
Par. 215 <i>Digitale referentie</i>	6,0 Hz
Totale referentie	32,0 Hz

**212 Snelle stop uitlooptijd****Waarde:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Functie:**

De snelle stop uitlooptijd (ramp down) is de tijd die nodig is om te vertragen van de nominale motorfrequentie naar 0 Hz, op voorwaarde dat er geen overspanning is in de inverter vanwege genererend bedrijf van de motor, of indien de gegenereerde stroom hoger wordt dan de stroombegrenzing in parameter 221 *Stroombegrenzing*  $I_{LM}$ . De snelle stop wordt geactiveerd via een van de digitale ingangen of seriële communicatie.

**Beschrijving van de keuze:**

Programmeer de gewenste uitlooptijd.

**213 Jog-frequentie****Waarde:**0,0 - Par. 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing*,  $f_{MAX}$  \* 10,0 Hz**Functie:**

Jog-frequentie  $f_{JOG}$  is een vaste uitgangsfrequentie die de frequentieomvormer aan de motor levert wanneer de jog-functie geactiveerd is. Jog kan worden geactiveerd via de digitale ingangen, seriële communicatie of het LCP-bedieningspaneel, op voorwaarde dat de functie is geactiveerd in parameter 015 *Lokale jog*.

**Beschrijving van de keuze:**

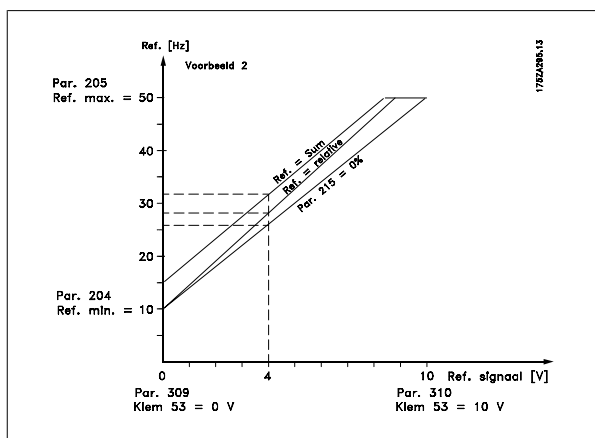
Stel de gewenste frequentie in.

Wanneer parameter 214 *Referentiefunctie* is ingesteld op *Relatief* [1] worden de gedefinieerde *Digitale referenties* (par. 215-218) toegevoegd als percentage van het totaal van de aanwezige externe referenties. Als op klem 53 een analoge ingangsstroom van 4 V staat, is de totale referentie:

**Par. 214 *Referentiefunctie* = Relatief [1]:**

Par. 204 <i>Minimumreferentie</i>	10,0 Hz
Referentie-effect bij 4 V	16,0 Hz
Par. 215 <i>Digitale referentie</i>	2,4 Hz
Totale referentie	28,4 Hz

De grafiek toont de totale referentie ten opzichte van de externe referentie, die varieert van 0 tot 10 V. Parameter 214 *Referentiefunctie* is ingesteld op respectievelijk *Som* [0] en *Relatief* [1]. Er wordt ook een grafiek getoond waarin parameter 215 *Digitale referentie 1* is ingesteld op 0%.



**214 Referentietype**

**Waarde:**

- \* Sum (SUM) [0]
- Relative (RELATIVE) [1]
- External/preset (EXTERNAL/PRESET) [2]

**Functie:**

Het is mogelijk te bepalen hoe de digitale referenties moeten worden opgeteld bij de andere referenties. Hiervoor gebruikt men *Sum of Relative*. Het is ook mogelijk - met behulp van de functie *External/preset* - in te stellen of omschakeling tussen externe referenties en digitale referenties gewenst is.

De externe referentie is de som van de analoge referenties, pulsreferenties en willekeurige referenties van seriële communicatie.

**Beschrijving van de keuze:**

Indien *Sum* [0] is geselecteerd, wordt een van de digitale referenties (parameters 215-218 *Preset reference*) opgeteld als een procentuele waarde van het referentiebereik (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>), samen met de andere externe referenties.

Indien *Relative* [1] wordt geselecteerd, wordt een van de digitale referenties (parameters 215-218 *Preset reference*) opgeteld als een percentage van de som van de aanwezige externe referenties.

Indien *External/preset* [2] wordt geselecteerd, is het mogelijk via een digitale ingang te schakelen tussen externe referenties of digitale referenties. Digitale referenties zijn een procentuele waarde van het referentiebereik zijn.



**NB!**  
 Indien *Sum of Relative* geselecteerd wordt, zal een van de digitale referenties altijd actief zijn. Indien de digitale referenties geen invloed moeten hebben, moeten ze worden ingesteld op 0% (fabrieksinstelling).

- 215 Digitale referentie 1 (PRESET REF. 1)**
- 216 Digitale referentie 2 (PRESET REF. 2)**
- 217 Digitale referentie 3 (PRESET REF. 3)**
- 218 Digitale referentie 4 (PRESET REF. 4)**

**Waarde:**

-100,00% tot +100,00% \* 0,00%  
 van het referentiebereik/de externe referentie

**Functie:**

Er kunnen vier verschillende digitale referenties worden geprogrammeerd in de parameters 215-218 *Digitale referentie*.

De digitale referentie wordt gegeven als een percentage van het referentiebereik (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) of als een percentage van de andere externe referenties, afhankelijk van geselecteerde waarde in parameter 214 *Referentiefunctie*. De keuze tussen digitale referenties kan worden gemaakt via de digitale ingangen of via seriële communicatie.

Digitale ref., msb	Digitale ref., lsb	
0	0	Digitale ref. 1
0	1	Digitale ref. 2
1	0	Digitale ref. 3
1	1	Digitale ref. 4

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste digitale referentie(s) in.

**219 Inhaalwaarde (catch-up/ slow-down)**

**Waarde:**

0,00 - 100% van de gegeven referentie \* 0,00%

**Functie:**

Met deze parameter kan men een procentuele waarde invoeren die zal worden opgeteld bij of afgetrokken van de referenties voor afstandsbediening.

De referentie voor afstandsbediening is de som van de digitale referenties, analoge referenties, pulsreferentie en willekeurige referenties van seriële communicatie.

**Beschrijving van de keuze:**

Indien *Catch up* actief is via een digitale ingang, zal het percentage dat in parameter 219 *Catch up/Slow down reference* geselecteerd is, worden toegevoegd aan de referentie voor afstandsbediening.

Indien *Slow down* actief is via een digitale ingang, zal het percentage in parameter 219 *Catch up/Slow down reference* worden afgetrokken van de referentie van de afstandsbediening.

**221 Stroombegrenzing, I<sub>LM</sub>**

**Waarde:**

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

**Functie:**

Hier moet de maximale uitgangsstroom I<sub>LM</sub> worden ingesteld. De fabrieksinstelling komt overeen met de maximale uitgangsstroom I<sub>MAX</sub>. Indien de stroombegrenzing wordt gebruikt als motorbeveiliging, de nominale motorstroom instellen. Indien de stroombegrenzing op een waarde hoger dan 100% (de nominale uitgangsstroom van de frequentie-omvormer, I<sub>INV</sub>) wordt ingesteld, kan de frequentie-omvormer uitsluitend intermitterende (met tussenpozen werkende) belastingen aan. Nadat de belasting de I<sub>INV</sub> overschreden heeft, moet de belasting voor enige tijd onder de I<sub>INV</sub> blijven. Indien de stroombegrenzing is ingesteld op een waarde lager dan I<sub>INV</sub>, wordt het versnellingskoppel overeenkomstig gereduceerd.



**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste maximale uitgangsstroom  $I_{LIM}$  in.

**223 Waarschuwing: Lage stroom,  $I_{LOW}$** **Waarde:**

0,0 - par. 224 *Waarschuwing: Hoge stroom,  $I_{HIGH}$*  \* 0,0 A

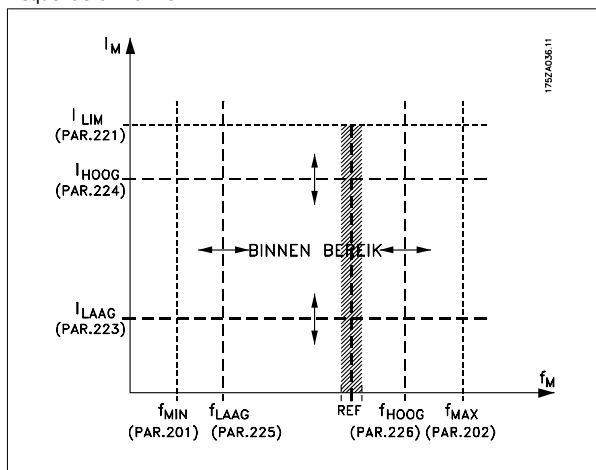
**Functie:**

Wanneer de motorstroom onder de ingestelde begrenzing  $I_{LOW}$  valt, wordt een waarschuwing gegeven.

De parameters 223-228 *Warning functions* functioneren niet tijdens een aanloop na een startcommando en na een stopcommando of tijdens het stoppen. De waarschuwingfuncties worden geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie de totale referentie heeft bereikt. De signaaluitgangen kunnen geprogrammeerd worden voor het geven van een waarschuwingssignaal via klem 46 en via de relaisuitgang.

**Beschrijving van de keuze:**

Het signaal voor de lage stroombegrenzing van de uitgangsstroom  $I_{LOW}$  moet geprogrammeerd worden binnen het normale werkbereik van de frequentie-omvormer.

**224 Waarschuwing: Hoge stroom,  $I_{HIGH}$** **Waarde:**

0 -  $I_{MAX}$  \*  $I_{MAX}$

**Functie:**

Als de uitgangsstroom de huidige limiet  $I_{HIGH}$  overschrijdt, wordt een waarschuwing gegeven.

De parameters 223-228 *Waarschuwingfuncties* functioneren niet tijdens een aanloop na een startcommando en na een stopcommando of tijdens het stoppen. De waarschuwingfuncties worden geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie de totale referentie heeft bereikt. De signaaluitgangen kunnen geprogrammeerd worden voor het geven van een waarschuwingssignaal via klem 46 en via de relaisuitgang.

**Beschrijving van de keuze:**

De bovenste signallimiet van het uitgangsvermogen  $I_{HIGH}$  moet worden geprogrammeerd binnen het normale bedieningsbereik van de frequentie-omvormer. Zie afbeelding bij parameter 223 *Waarschuwing: Lage stroom,  $I_{LOW}$* .

**225 Waarschuwing: Lage frequentie,  $f_{LOW}$** **Waarde:**

0,0 - par. 226 *Waarschuwing: Hoge frequentie,  $f_{HIGH}$*  \* 0,0 Hz

**Functie:**

Wanneer de uitgangsfrequentie onder de ingestelde begrenzing  $f_{LOW}$  valt, wordt een waarschuwing gegeven.

De parameters 223-228 *Waarschuwingen* functioneren niet tijdens een aanloop na een startcommando en na een stopcommando of tijdens het stoppen. De waarschuwingfuncties worden geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie de totale referentie heeft bereikt. De signaaluitgangen kunnen geprogrammeerd worden voor het geven van een waarschuwingssignaal via klem 46 en via de relaisuitgang.

**Beschrijving van de keuze:**

Het signaal voor de lage begrenzing van de uitgangsfrequentie  $f_{LOW}$  moet geprogrammeerd worden binnen het normale werkbereik van de frequentie-omvormer. Zie afbeelding bij parameter 223 *Waarschuwing: Lage stroom,  $I_{LOW}$* .

**226 Waarschuwing: Hoge frequentie  $f_{HIGH}$** **Waarde:**

Par. 200 *Uitgangsfrequentie bereik/richting* = 0-132 Hz  
[0]/[1].par. 225  $f_{LOW}$  - 132 Hz \* 132,0 Hz  
Par. 200 *Uitgangsfrequentie bereik/richting* = 0-1000 Hz  
[2]/[3].par. 225  $f_{LOW}$  - 1000 Hz \* 132,0 Hz

**Functie:**

Indien de uitgangsfrequentie hoger wordt dan de ingestelde begrenzing  $f_{HIGH}$ , wordt een waarschuwing gegeven.

De parameters 223-228 *Waarschuwingen* functioneren niet tijdens een aanloop na een startcommando en na een stopcommando of tijdens het stoppen. De waarschuwingfuncties worden geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie de totale referentie heeft bereikt. De signaaluitgangen kunnen geprogrammeerd worden voor het geven van een waarschuwingssignaal via klem 46 en via de relaisuitgang.

**Beschrijving van de keuze:**

Het signaal van de hoge begrenzing van de uitgangsfrequentie  $f_{HIGH}$  moet geprogrammeerd worden binnen het normale werkbereik van de frequentie-omvormer. Zie afbeelding bij parameter 223 *Waarschuwing: Lage stroom,  $I_{LOW}$* .

**227 Waarschuwing: Lage terugkoppeling,  $FB_{LOW}$** **Waarde:**

-100.000,000 - par. 228 *Waarsch.:  $FB_{HIGH}$*  \* -4000.000

**Functie:**

Als het terugkoppelingssignaal beneden de ingestelde limiet  $FB_{LOW}$  komt, wordt een waarschuwing gegeven.

De parameters 223-228 *Waarschuwingfuncties* functioneren niet tijdens een aanloop na een startcommando en na een stopcommando of tijdens het stoppen. De waarschuwingfuncties worden geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie de totale referentie heeft bereikt. De signaaluitgangen kunnen geprogrammeerd worden voor het geven van een waarschuwingssignaal via klem 46 en via de relaisuitgang. De terugkoppelingseenheid in de gesloten lus wordt geprogrammeerd in parameter 416 *Proceseenheden*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste waarde in binnen het terugkoppelingsbereik (parameter 414 *Minimumterugkoppeling*,  $FB_{MIN}$  en 415 *Maximumterugkoppeling*,  $FB_{MAX}$ ).

**228 Waarschuwing: Hoge terugkoppeling,  $FB_{HIGH}$** **Waarde:**

Par. 227 *Waarsch.*:  $FB_{LOW}$  - 100.000,000 \* 4000.000

**Functie:**

Als het terugkoppelingssignaal boven de ingestelde limiet  $FB_{HIGH}$  komt, wordt een waarschuwing gegeven.

De parameters 223-228 *Waarschuwingsfuncties* functioneren niet tijdens een aanloop na een startcommando en na een stopcommando of tijdens het stoppen. De waarschuwingfuncties worden geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie de totale referentie heeft bereikt. De signaaluitgangen kunnen geprogrammeerd worden voor het geven van een waarschuwingssignaal via klem 46 en via de relaisuitgang. De terugkoppelingseenheid in de gesloten lus wordt geprogrammeerd in parameter 416 *Proceseenheden*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de gewenste waarde in binnen het terugkoppelingsbereik (parameter 414 *Minimumterugkoppeling*,  $FB_{MIN}$  en 415 *Maximumterugkoppeling*,  $FB_{MAX}$ ).

**229 Frequentie-bypass, bandbreedte****Waarde:**

0 (Uit) - 100 Hz \* 0 Hz

**Functie:**

Bij sommige systemen dienen bepaalde uitgangsfrequenties te worden vermeden, om problemen met resonantie in het systeem te voorkomen. In de parameters 230-231 *Frequentie-bypass* kunnen deze uitgangsfrequenties worden geprogrammeerd. In deze parameter kan aan iedere kant van deze frequenties een bandbreedte worden gedefinieerd.

**Beschrijving van de keuze:**

De bandbreedte die in deze parameter is ingesteld, zal de frequenties uit de parameters 230 *Frequentie-bypass 1* en 231 *Frequentie-bypass 2* als middelpunt hebben.

**230 Frequentie-bypass 1 (FREQ. BYPASS 1)****231 Frequentie-bypass 2 (FREQ. BYPASS 2)****Waarde:**

0-1000 Hz \* 0,0 Hz

**Functie:**

Bij sommige systemen dienen bepaalde uitgangsfrequenties te worden vermeden, om problemen met resonantie in het systeem te voorkomen.

**Beschrijving van de keuze:**

Voer de te vermijden frequenties in. Zie ook parameter 229 *Frequentie-bypass, bandbreedte*.

## 4.5 Parametergroep 3-\*\* In- & uitgangen

Digitale ingangen	Klemnr. Par. nr.	18 302	19 303	27 304	29 305	33 307
Waarde:						
Geen functie	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]	*[0]
Reset	(RESET)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
Vrijloop na stop, geïnverteerd	(MOTOR COAST INVERSE)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Reset en vrijloop geïnverteerd	(RESET AND COAST INV.)	[3]	[3]	*[3]	[3]	[3]
Snelle stop geïnverteerd	(QUICK-STOP INVERSE)	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
DC-rem geïnverteerd	(DC-BRAKE INVERSE)	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
Stop geïnverteerd	(STOP INVERSE)	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Start	(START)	*[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
Pulsstart	(LATCHED_START)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
Omkeren	(REVERSING)	[9]	*[9]	[9]	[9]	[9]
Omkeren en start	(START REVERSING)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
Start rechtsom	(ENABLE FORWARD)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
Start linksom	(ENABLE REVERSE)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
Jog	(JOGGING)	[13]	[13]	[13]	*[13]	[13]
Referentie vasthouden	(FREEZE REFERENCE)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
Uitgang vasthouden	(FREEZE OUTPUT)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
Snelh. omh.	(SPEED UP)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
Snelh. omlaag	(SPEED DOWN)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
Versnellen	(CATCH-UP)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
Vertragen	(SLOW-DOWN)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
Ramp 2	(RAMP 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
Digitale ref., lsb	(PRESET REF, LSB)	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
Digitale ref., msb	(PRESET REF, MSB)	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
Digitale ref. aan	(PRESET REFERENCE ON)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
Precisiestop, geïnverteerd	(PRECISE STOP INV.)	[26]	[26]			
Precisiestart/stop	(PRECISE START/STOP)	[27]	[27]			
Pulsreferentie	(PULSE REFERENCE)				[28] <sup>1</sup>	[28]
Pulsterugkoppeling	(PULSE FEEDBACK)				[29] <sup>1</sup>	[29]
Pulsingang	(PULSE INPUT)					[30]
Keuze van setup, lsb	(SETUP SELECT LSB)	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
Keuze van setup, msb	(SETUP SELECT MSB)	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
Reset en start	(RESET AND START)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]
Encoderreferentie	(ENCODER REFERENCE)				[34] <sup>2</sup>	[34] <sup>2</sup>
Encoderterugkoppeling	(ENCODER FEEDBACK)				[35] <sup>2</sup>	[35] <sup>2</sup>
Encoderingang	(ENCODER INPUT)				[36] <sup>2</sup>	[36] <sup>2</sup>

1 Kan niet worden geselecteerd als *Pulsuitgang* is geselecteerd in par. 341 *Klem 46, digitale uitgang*.<sup>2</sup> De instelling zijn identiek aan die voor klem 29 en 33.

### Functie:

In de parameters 302-307 *Digitale ingangen* wordt bepaald welke ingeschakelde functies zijn verbonden met de digitale ingangen (klem 18-33).

### Beschrijving van de keuze:

*Geen functie* wordt gebruikt als de frequentieomvormer niet moet reageren op signalen die naar de klem worden gestuurd.

*Reset* wordt gebruikt om de frequentieomvormer te resetten na een alarm. Een aantal alarmen kan echter niet worden gereset zonder eerst de netvoeding af te schakelen en weer aan te sluiten (uitschakeling met blokkering). Zie de tabel onder *Lijst met waarschuwingen en alarmen*. Reset wordt geactiveerd op de voorflank van het signaal.

*Vrijloop na stop geïnverteerd* wordt gebruikt wanneer de frequentieomvormer de motor onmiddellijk moet 'laten gaan' (uitgangstransistoren worden 'uitgeschakeld'), wat betekent dat de motor vrijloopt tot stop. Logisch '0' leidt tot vrijloopstop.

*Reset en vrijloop geïnverteerd* wordt gebruikt om vrijloop van de motor te activeren, tegelijk met een reset. Logisch '0' betekent vrijloop na stop en reset. Reset wordt geactiveerd op de achterflank.

*Snelle stop geïnverteerd* wordt gebruikt om de motor te stoppen volgens de uitlooptijd snelle stop die is ingesteld in parameter 212 *Snelle stop uitlooptijd*. Logisch '0' leidt tot een snelle stop.

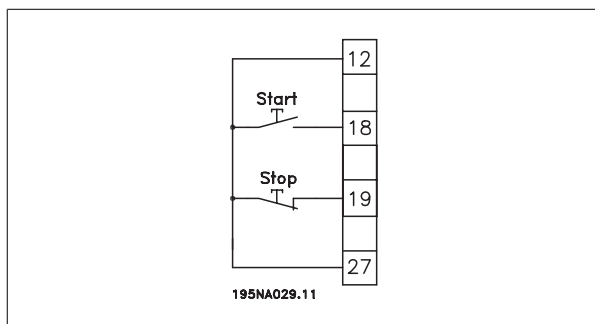
*DC-rem geïnverteerd* wordt gebruikt om de motor te stoppen door deze gedurende een bepaalde tijd te voorzien van gelijkspanning; zie de parameters 126, 127 en 132 *DC-rem*. Deze functie is alleen actief als de waarde in parameter 126 *DC-remtijd* en 132 *DC-remspanning* niet 0 is. Logisch '0' leidt tot gelijkstroomremmen.

*Stop geïnverteerd*. logisch '0' betekent dat de motorsnelheid uitloopt tot stop volgens de geselecteerde uitlooptijd.



Geen van de hierboven genoemde stopcommando's mag worden gebruikt als werkschakelaar bij het uitvoeren van reparaties. Controleer of alle spanningsingangen zijn afgeschakeld en of de voorgeschreven tijd (4 min.) verstreken is alvorens met de reparatiewerkzaamheden te beginnen.

*Start* is te gebruiken als er een start/stopcommando nodig is. Logisch '1' = start, logisch '0' = stop.



**Pulsstart:** als gedurende ten minste 14 minuten een puls wordt gegeven, start de frequentieomvormer de motor, op voorwaarde dat er geen stopcommando is gegeven. De motor kan worden gestopt door *Stop geïnverteerd* kort te activeren.

**Omkeren** dient om de draairichting van de motoras te wijzigen. Logisch '0' leidt niet tot omkeren. Logisch '1' leidt tot omkeren. Het omkeersignaal verandert alleen de draairichting; de motor wordt hierdoor niet gestart. Is niet actief bij *Procesregeling met terugkoppeling*. Zie ook parameter 200 *Uitgangsfrequentiebereik/richting*.

**Omkeren en start** wordt gebruikt voor start/stop en voor omkeren met hetzelfde signaal. Er mag op hetzelfde moment geen startcommando actief zijn. Is niet actief bij *Procesregeling met terugkoppeling*. Zie ook parameter 200 *Uitgangsfrequentiebereik/richting*.

**Start rechtsom** wordt gebruikt wanneer de motoras bij het starten alleen rechtsom moet kunnen draaien. Mag niet worden gebruikt bij *Procesregeling met terugkoppeling*.

**Start linksom** wordt gebruikt wanneer de motoras bij het starten alleen linksom moet kunnen draaien. Mag niet worden gebruikt bij *Procesregeling met terugkoppeling*. Zie ook parameter 200 *Uitgangsfrequentiebereik/richting*.

**Jog** wordt gebruikt om de uitgangsfrequentie te forceren naar de jog-frequentie die is ingesteld in parameter 213 *Jog-frequentie*. Jog is actief ongeacht of er een startcommando gegeven is, maar niet als *Vrijloop na stop*, *Snelle stop* of *DC-rem* actief zijn.

**Referentie vasthouden** houdt de actuele referentie vast. De referentie kan uitsluitend worden gewijzigd via *Snelheid omh.* en *Snelheid omlaag*. Als *Referentie vasthouden* actief is, wordt deze opgeslagen na een stopcommando en in geval van een netstoring.

**Uitgang vasthouden** houdt de actuele uitgangsfrequentie (in Hz) vast. De uitgangsfrequentie kan nu uitsluitend worden gewijzigd via *Snelheid omh.* en *Snelheid omlaag*.

**NB!**

Als *Uitgang vasthouden* actief is, kan de frequentieomvormer alleen worden gestopt als *Vrijloop na stop*, *Snelle stop* of *DC-rem* is geselecteerd via een digitale ingang.

*Snelheid omh.* en *Snelheid omlaag* worden gebruikt als een digitale regeling voor het verhogen/verlagen van de snelheid nodig is. Deze functie is alleen actief als *Referentie vasthouden* of *Uitgang vasthouden* is geselecteerd.

Als *Snelheid omh.* actief is, zal de referentie of de uitgangsfrequentie toenemen, en als *Snelheid omlaag* actief is, zal de referentie of de uitgangsfrequentie worden verlaagd. De uitgangsfrequentie wordt gewijzigd via de uitlooptijden die zijn ingesteld in de parameters 209-210 *Ramp 2*.

Een puls (logisch '1' minstens 14 ms hoog en een minimale remtijd van 14 ms) zal leiden tot een snelheidsverandering van 0,1% (referentie) of 0,1 Hz (uitgangsfrequentie). Voorbeeld:

Klem2 9	Klem33	Referentie vasthouden/uitgang vasthouden	Functie
0	0	1	Geen snelheidswijziging
0	1	1	Snelh. omh.
1	0	1	Snelh. omlaag
1	1	1	Snelh. omlaag

*Referentie vasthouden* kan ook worden gewijzigd als de frequentieomvormer gestopt is. Bovendien blijft de referentie in het geheugen als de netvoeding wordt afgeschakeld.

*Versnellen/Vertragen* wordt gebruikt als de referentiewaarde verhoogd of verlaagd moet worden met een programmeerbaar percentage dat is ingesteld in parameter 219 *Referentie versnellen/vertragen*.

Vertragen	Versnellen	Functie
0	0	Snelheid ongewijzigd
0	1	Verhoogd met %-waarde
1	0	Verlaagd met %-waarde
1	1	Verlaagd met %-waarde

*Ramp 2* wordt gebruikt als tussen Ramp 1 (parameter 207-208) en Ramp 2 (parameter 209-210) moet kunnen worden geschakeld. '0' leidt tot Ramp 1 en logisch '1' leidt tot Ramp 2.

*Digitale ref., lsb* en *Digitale ref., msb* maken het mogelijk om een van de vier digitale referenties te kiezen (zie onderstaande tabel).

Digitale ref., msb	Digitale ref., lsb	Functie
0	0	Digitale ref. 1
0	1	Digitale ref. 2
1	0	Digitale ref. 3
1	1	Digitale ref. 4

*Digitale referentie aan* wordt gebruikt om te schakelen tussen externe en digitale referenties. Er wordt hierbij aangenomen dat *Extern/digitaal* [2] is geselecteerd in parameter 214 *Referentiefunctie*. Logisch '0' = externe referenties zijn actief, logisch '1' = een van de digitale referenties is actief, zoals is af te leiden uit bovenstaande tabel.

*Precisiestop, geïnverteerd* wordt gebruikt om een hoge nauwkeurigheid te verkrijgen wanneer een stopcommando wordt herhaald. Logisch '0' betekent dat de motorsnelheid uitloopt tot stop volgens de geselecteerde uitlooptijd.

*Precisiestart/stop* wordt gebruikt om een hoge nauwkeurigheid van een herhaald start- of stopcommando te verkrijgen.

*Pulsreferentie* wordt gebruikt als een pulsreeks (frequentie) is geselecteerd als referentiesignaal. 0 Hz komt overeen met parameter 204 *Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>*. De ingestelde frequentie in parameter 327/328 *Puls Max 33/29* komt overeen met parameter 205 *Maximumreferentie Ref<sub>MAX</sub>*.

*Pulsterugkoppeling* wordt gebruikt als het gebruikte terugkoppelsignaal een pulsreeks (frequentie) is. In parameter 327/328 *Puls Max 33/29* wordt de maximale pulsterugkoppelingsfrequentie ingesteld.

*Pulsingang* wordt gebruikt als een specifiek aantal pulsen moet leiden tot een *Precisiestop*, zie parameter 343 *Precisiestop* en parameter 344 *Tellerwaarde*.

*Keuze van setup, lsb* en *Keuze van setup, msb* maken het mogelijk om een van de vier setups te selecteren. Parameter 004 moet hiervoor echter op *Multisetup* zijn ingesteld.

*Reset en start* kan als startfunctie worden gebruikt. Als er 24 V op de digitale ingang is aangesloten, wordt de frequentieomvormer gereset en loopt de motor aan tot de digitale referentie.

*Encoderreferentie* wordt gebruikt als een pulsreeks (frequentie) is geselecteerd als referentiesignaal. 0 Hz komt overeen met parameter 204 *Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>*. De ingestelde frequentie in parameter 327/328 *Puls Max 33/29* komt overeen met parameter 205 *Maximumreferentie Ref<sub>MAX</sub>*.

*Encoderterugkoppeling* wordt gebruikt als het gebruikte terugkoppelsignaal een pulsreeks (frequentie) is. In parameter 327/328 *Puls Max 33/29* wordt de maximale pulsterugkoppelingsfrequentie ingesteld.

*Encoderingang* wordt gebruikt als een specifiek aantal pulsen moet leiden tot een *Precisiestop*, zie parameter 343 *Precisiestop* en parameter 344 *Tellerwaarde*.

Alle encoderinstellingen worden gebruikt in combinatie met tweesporen-encoders met richtingherkenning.

Spoor A wordt aangesloten op klem 29.

Spoor B wordt aangesloten op klem 33.

#### 308 Klem 53, analoge ingangsspanning

##### Waarde:

Geen functie (NO OPERATION)	[0]
* Referentie (REFERENCE)	[1]
Terugkoppeling (FEEDBACK)	[2]
Wobbel (WOBB.DELTA FREQ [%])	[10]

##### Functie:

Met deze parameter kunt u selecteren welke functie aangesloten moet zijn op klem 53. Het schalen van het ingangssignaal wordt uitgevoerd in parameter 309 *Klem 53, min. schaling* en parameter 310 *Klem 53, max. schaling*.

##### Beschrijving van de keuze:

*Geen functie* [0]. Is te gebruiken als de frequentieomvormer niet moet reageren op signalen die zijn aangesloten op de klem. *Referentie* [1]. Als deze functie wordt geselecteerd, kan de referentie worden gewijzigd door middel van een analoog referentiesignaal. Als er referentiesignalen op meer dan één ingang zijn aangesloten, moeten de referentiesignalen bij elkaar worden opgeteld. Als een spanningsterugkoppelingssignaal wordt aangesloten, moet *Terugkoppeling* [2] worden geselecteerd op klem 53. *Wobbel* [10]

De driehoekfrequentie kan worden bestuurd door de analoge ingang. Als *WOBB.DELTA FREQ* is ingesteld als analoge ingang (par. 308 of 314) komt de geselecteerde waarde in par. 702 overeen met 100 % van de analoge ingang.

Voorbeeld: analoge ingang = 4-20 mA, driehoekfrequentie par. 702 = 5 Hz → 4mA = 0 Hz en 20 mA = 5 Hz. Zie Wobbelinstructie MI28JXY voor meer informatie als deze functie wordt geselecteerd.

#### 309 Klem 53 min. schaling

##### Waarde:

0,0 - 10,0 V \* 0,0 Volt

##### Functie:

Deze parameter wordt gebruikt voor het instellen van de signaalwaarde die moet overeenkomen met de minimumreferentie of de minimumterugkoppeling, parameter 204 *Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>* | 414 *Minimumterugkoppeling, FB<sub>MIN</sub>*.

##### Beschrijving van de keuze:

Stel de gewenste waarde voor de spanning in. Omwille van de nauwkeurigheid moet gezorgd worden voor compensatie van spanningsverlies in lange signaalkabels. Indien de onderbrekingsfunctie moet worden gebruikt (parameter 317 *Time-out* en 318 *Functie na time-out*), moet de ingestelde waarde hoger zijn dan 1 V.

#### 310 Klem 53 max. schaling

##### Waarde:

0 - 10,0 V \* 10,0 V

##### Functie:

Deze parameter wordt gebruikt voor het instellen van de signaalwaarde die moet overeenkomen met de maximumreferentie of de maximumterugkoppeling, parameter 205 *Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>* | 414 *Maximumterugkoppeling, FB<sub>MAX</sub>*.

##### Beschrijving van de keuze:

Stel de gewenste waarde voor de spanning in. Omwille van de nauwkeurigheid moet gezorgd worden voor compensatie van spanningsverlies in lange signaalkabels.

#### 314 Klem 60, analoge ingangsstroom

##### Waarde:

Geen functie (NO OPERATION)	[0]
Referentie (REFERENCE)	[1]
* Terugkoppeling (FEEDBACK)	[2]
Wobbel (WOBB.DELTA FREQ [%])	[10]

##### Functie:

Deze parameter maakt een keuze mogelijk uit de verschillende functies die beschikbaar zijn voor deze ingang, klem 60. Het schalen van het ingangssignaal wordt uitgevoerd in parameter 315 *Klem 60, min. schaling* en parameter 316 *Klem 60, max. schaling*.

##### Beschrijving van de keuze:

*Geen functie* [0]. Is te gebruiken als de frequentieomvormer niet moet reageren op signalen die zijn aangesloten op de klem. *Referentie* [1]. Als deze functie wordt geselecteerd, kan de referentie worden gewijzigd door middel van een analoog referentiesignaal. Als de referentiesignalen zijn aangesloten op meerdere ingangen, moeten deze bij elkaar worden opgeteld.

Als er één stroomterugkoppelingssignaal is aangesloten, moet *Terugkoppeling* [2] worden geselecteerd voor klem 60.

*Wobbel* [10]

De driehoekfrequentie kan worden bestuurd door de analoge ingang. Als *WOBB.DELTA FREQ* is ingesteld als analoge ingang (par. 308 of 314) komt de geselecteerde waarde in par. 702 overeen met 100 % van de analoge ingang.

Voorbeeld: analoge ingang = 4-20 mA, driehoekfrequentie par. 702 = 5 Hz → 4mA = 0 Hz en 20 mA = 5 Hz. Zie Wobbelinstructie MI28JXY voor meer informatie als deze functie wordt geselecteerd.

315	Klem 60 min. schaling
<b>Waarde:</b>	
0,0 - 20,0 mA	* 4,0 mA

**Functie:**  
Met deze parameter kunt u de signaalwaarde instellen die overeenkomt met de minimale referentie of de minimale terugkoppeling, parameter 204 *Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub>* | 414 *Minimumterugkoppeling, FB<sub>MIN</sub>*.

**Beschrijving van de keuze:**  
Stel de gewenste stroomwaarde in. Indien de time-outfunctie (parameter 317 *Time-out* en 318 *Functie na time-out*) gebruikt moet worden, moet de ingestelde waarde hoger zijn dan 2 mA.

316	Klem 60 max. schaling
<b>Waarde:</b>	
0,0-20,0 mA	* 20,0 mA

**Functie:**  
Deze parameter wordt gebruikt voor het instellen van de signaalwaarde die overeenkomt met de maximale referentiewaarde, parameter 205 *Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Beschrijving van de keuze:**  
Stel de gewenste stroomwaarde in.

317	Onderbreking
<b>Waarde:</b>	
1 - 99 s	* 10 s

**Functie:**  
Indien de signaalwaarde van het referentiesignaal of terugkoppelings-signaal dat is verbonden met de ingangsklem 53 of 60 lager wordt dan 50% van de minimale schaling voor een periode die langer is dan de ingestelde tijd, zal de in parameter 318 *Function after time out* geselecteerde functie geactiveerd worden. Deze functie is uitsluitend actief indien in parameter 309 *Terminal 53, min. scaling* een waarde hoger dan 1 V is gekozen of als in parameter 315 *Terminal 60, min. scaling* een waarde hoger dan 2 mA is gekozen.

**Beschrijving van de keuze:**  
Stel de gewenste tijd in.

318	Functie na time-out
<b>Waarde:</b>	
* Geen functie (NO OPERATION)	[0]
Uitgang vasthouden (FREEZE OUTPUT FREQ.)	[1]
Stop (stop)	[2]
Jog (jog)	[3]
Max. snelh. (MAX SPEED)	[4]
Stop en uitsch. (STOP AND TRIP)	[5]

**Functie:**  
Via deze parameter kunt u bepalen welke functie moet worden geactiveerd nadat de ingestelde tijd voor de time-out (parameter 317 *Time-out*) is verstreken. Als een time-outfunctie op hetzelfde moment plaatsvindt als een bustime-outfunctie (parameter 513 *Bustime-outfunctie*) zal de geselecteerde time-outfunctie in parameter 318 worden geactiveerd.

### Beschrijving van de keuze:

De uitgangsfrequentie van de frequentieomvormer kan:

- worden vastgehouden op de huidige waarde [1];
- worden verlaagd/verhoogd tot stop [2];
- worden geforceerd naar de jog-frequentie [3];
- worden geforceerd naar de max. uitgangsfrequentie [4];
- worden onderdrukt, waarna de frequentieomvormer stopt en uitschakelt [5].

319	Analoge uitgang klem 42
<b>Waarde:</b>	
Geen functie (NO OPERATION)	[0]
Externe referentie min.-max. 0-20 mA (REF MIN-MAX = 0-20 mA)	[1]
Externe referentie min.-max. 4-20 mA (REF MIN-MAX = 4-20 mA)	[2]
Terugkoppeling min.-max. 0-20 mA (FB MIN-MAX = 0-20 mA)	[3]
Terugkoppeling min.-max. 4-20 mA (FB MIN-MAX = 4-20 mA)	[4]
Uitgangsfrequentie 0-max 0-20 mA (0-FMAX = 0-20 mA)	[5]
Uitgangsfrequentie 0-max 4-20 mA (0-FMAX = 4-20 mA)	[6]
* Uitgangsstroom 0-I <sub>INV</sub> 0-20 mA (0-IINV = 0-20 mA)	[7]
Uitgangsstroom 0-I <sub>IINV</sub> 4-20 mA (0-IINV = 4-20 mA)	[8]
Uitgangsvermogen 0-P <sub>M,N</sub> 0-20 mA (0-PNOM = 0-20 mA)	[9]
Uitgangsvermogen 0-P <sub>M,N</sub> 4-20 mA (0-PNOM = 4-20 mA)	[10]
Invertertemperatuur 20-100 °C 0-20 mA (TEMP 20-100 C=0-20 mA)	[11]
Invertertemperatuur 20-100 °C 4-20 mA (TEMP 20-100 C=4-20 mA)	[12]

### Functie:

De analoge uitgang kan worden gebruikt om een proceswaarde weer te geven. Er kan gekozen worden tussen twee typen uitgangssignalen: 0-20 mA of 4-20 mA.

Als de uitgang als spanningsuitgang (0-10 V) wordt gebruikt, moet een pull-downweerstand van 500 Ω worden aangebracht op het frame (klem 55). Als de uitgang als stroomuitgang wordt gebruikt, mag de totale weerstand van de aangesloten apparatuur niet hoger zijn dan 500 Ω.

### Beschrijving van de keuze:

*Geen functie.* Wordt geselecteerd als de analoge uitgang niet moet worden gebruikt.

*Externe Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de totale referentiewaarde in het bereik Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub> - Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub> (parameter 204/205).

*FB<sub>MIN</sub> - FB<sub>MAX</sub> 0-20 mA/4-20 mA.*



Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de terugkoppelwaarde in het bereik Minimumterugkoppeling,  $FB_{MIN}$  - Maximumterugkoppeling,  $FB_{MAX}$  (parameter 414/415).

$0 - f_{MAX}$  0-20 mA/4-20 mA.

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de uitgangsfrequentie in het bereik 0 -  $f_{MAX}$  (parameter 202 *Uitgangsfrequentie hoge begrenzing*,  $f_{MAX}$ ).

$0 - I_{INV}$  0-20 mA/4-20 mA.

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de uitgangsstroom in het bereik 0 -  $I_{INV}$ .

$0 - P_{M,N}$  0-20 mA/4-20 mA.

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met het huidige uitgangsvermogen. 20 mA komt overeen met de ingestelde waarde in parameter 102 *Motorvermogen*  $P_{M,N}$ .

$0 - Temp_{MAX}$  0-20 mA/4-20 mA.

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de huidige temperatuur van het koellichaam. 0/4 mA komt overeen met een temperatuur van het koellichaam lager dan 20 °C en 20 mA komt overeen met 100 °C.

### 323 Relaisuitgang 1-3

#### Waarde:

* Geen functie (no operation)	[0]
Eenheid gereed (unit ready)	[1]
Inschakelen/geen waarschuwing (enable/no warning)	[2]
Actief (RUNNING)	[3]
Actief in referentie, geen waarschuwing (run on ref/no warn)	[4]
Actief, geen waarschuwingen (RUNNING/NO WARNING)	[5]
Actief in referentiebereik, geen waarschuwingen (RUN IN RANGE/ NO WARN)	[6]
Gereed - netvoeding binnen bereik (RDY NO OVER/UNDERVOL)	[7]
Alarm of waarschuwing (ALARM OR WARNING)	[8]
Stroom hoger dan stroombegrenzing, par. 221 (Stroombegrenzing)	[9]
Alarm (ALARM)	[10]
Uitgangsfrequentie hoger dan $f_{LOW}$ par. 225 (above frequency low)	[11]
Uitgangsfrequentie lager dan $f_{HIGH}$ par. 226 (below frequency high)	[12]
Uitgangsstroom hoger dan $I_{LOW}$ par. 223 (above current low)	[13]
Uitgangsstroom lager dan $I_{HIGH}$ par. 224 (below current high)	[14]
Terugkoppeling hoger dan $FB_{LOW}$ par. 227 (above feedback low)	[15]
Terugkoppeling lager dan $FB_{HIGH}$ par. 228 (under feedback high)	[16]
Relais 123 (RELAY 123)	[17]
Omkeren (REVERSE)	[18]

Thermische waarschuwing (THERMAL WARNING)	[19]
Lokale bediening (LOCAL MODE)	[20]
Buiten frequentiebereik par. 225/226 (out of freq range)	[22]
Buiten stroombereik (out of current range)	[23]
Buiten terugkoppelingsbereik (out of fdbk. range)	[24]
Mechanische rembesturing (Mech. brake control)	[25]
Stuurwoordbit 11 (CTRL W. BIT 11)	[26]

#### Functie:

De relaisuitgang kan worden gebruikt om de huidige status of waarschuwing weer te geven. De uitgang wordt geactiveerd (1–2 maken) wanneer aan een gegeven voorwaarde wordt voldaan.

#### Beschrijving van de keuze:

*No function.* Wordt geselecteerd als de frequentieomvormer niet moet reageren op signalen.

*Unit ready,* de stuurkaart van de frequentieomvormer krijgt voedingsspanning en de frequentieomvormer is klaar voor bedrijf.

*Enable, no warning,* de frequentieomvormer is klaar voor bedrijf; er is geen startcommando gegeven. No warning.

*Running,* er is een startcommando gegeven.

*Running in reference, no warning* snelheid volgens referentie.

*Running, no warning,* er is een startcommando gegeven. No warning.

*Ready - mains voltage within range,* de frequentieomvormer is klaar voor bedrijf; de stuurkaart krijgt voedingsspanning en er zijn geen actieve stuursignalen op de ingangen. De netspanning ligt binnen de spanningsbegrenzingen.

*Alarm or warning,* de uitgang wordt geactiveerd door een alarm of waarschuwing.

*Current limit,* de uitgangsstroom is hoger dan de geprogrammeerde waarde in parameter 221 Current limit  $I_{LM}$ .

*Alarm,* de uitgang wordt geactiveerd door een alarm.

*Output frequency higher than  $f_{LOW}$ ,* de uitgangsfrequentie is hoger dan de ingestelde waarde in parameter 225 *Waarschuwing: Low frequency,  $f_{LOW}$ .*

*Output frequency lower than  $f_{HIGH}$ ,* de uitgangsfrequentie is lager dan de ingestelde waarde in parameter 226 *Waarschuwing: High frequency,  $f_{HIGH}$ .*

*Output current higher than  $I_{LOW}$ ,* de uitgangsstroom is hoger dan de ingestelde waarde in parameter 223 *Waarschuwing: Low current,  $I_{LOW}$ .*

*Output current lower than  $I_{HIGH}$ ,* de uitgangsstroom is lager dan de ingestelde waarde in parameter 224 *Waarschuwing: High current,  $I_{HIGH}$ .*

*Feedback higher than  $FB_{LOW}$ ,* de terugkoppelingswaarde is hoger dan de ingestelde waarde in parameter 227 *Waarschuwing: Low feedback,  $FB_{LOW}$ .*

*Feedback lower than  $FB_{HIGH}$ ,* de terugkoppelingswaarde is lager dan de ingestelde waarde in parameter 228 *Waarschuwing: High current,  $I_{HIGH}$ .* Relay 123 wordt alleen samen met Profidrive gebruikt.

*Reversing,* de relaisuitgang wordt geactiveerd wanneer de motor tegen de klok in draait. Wanneer de motor met de klok mee draait, is de waarde 0 V DC.

*Thermal warning*, de temperatuurbegrenzing is overschreden in de motor, de frequentieomvormer of in een thermistor die op een digitale uitgang is aangesloten.

*Local operation*, de uitgang is actief wanneer in parameter 002 *Local/remote operation*, *Local operatio* [1] is geselecteerd.

*Out of the frequency range*, de uitgangsfrequentie bevindt zich buiten het in de parameters 225 en 226 geprogrammeerde frequentiebereik.

*Out of the current range*, de motorstroom bevindt zich buiten het in de parameters 223 en 224 geprogrammeerde bereik.

*Out of the feedback range*, het terugkoppelingssignaal bevindt zich buiten het in de parameters 227 en 228 geprogrammeerde bereik.

*Mechanical brake control*, maakt het mogelijk een externe mechanische rem te bedienen (zie de sectie over het bedienen van een mechanische rem in de Design Guide).

*Control word bit 11*, bit 11 van het stuurwoord, de relaisuitgang wordt ingesteld/gereset volgens bit 11.

327	Puls max. 33
<b>Waarde:</b>	
150 - 110000 Hz	* 5000 Hz
<b>Functie:</b>	
In deze parameter wordt de signaalwaarde ingesteld die overeenkomt met de maximale waarde die is ingesteld in parameter 205 <i>Maximumreferentie</i> , $Ref_{MAX}$ of met de maximale terugkoppelingswaarde die is ingesteld in parameter 415 <i>Maximumterugkoppeling</i> , $FB_{MAX}$ .	

**Beschrijving van de keuze:**  
Stel de gewenste pulsreferentie of pulsterugkoppeling in die op klem 33 moet worden aangesloten.

328	Puls max. 29
<b>Waarde:</b>	
1000 - 110000 Hz	* 5000 Hz
<b>Functie:</b>	
In deze parameter wordt de signaalwaarde ingesteld die overeenkomt met de maximale waarde die is ingesteld in parameter 205 <i>Maximumreferentie</i> , $Ref_{MAX}$ of met de maximale terugkoppelingswaarde die is ingesteld in parameter 415 <i>Maximumterugkoppeling</i> , $FB_{MAX}$ .	

**Beschrijving van de keuze:**  
Stel de gewenste pulsreferentie of pulsterugkoppeling in die op klem 29 moet worden aangesloten.

341	Digitale uitgang klem 46
<b>Waarde:</b>	
* Geen functie (NO OPERATION)	[0]
Waarde [0] - [20] zie parameter 323	
Pulsreferentie (PULSE REFERENCE)	[21]
Waarde [22] - [25] zie parameter 323	
Pulsterugkoppeling (PULSE FEEDBACK)	[26]
Uitgangsfrequentie (PULSE OUTPUTFREQ)	[27]
Pulsstroom (PULSE CURRENT)	[28]
Pulsvermogen (PULSE POWER)	[29]
Pulstemperatuur (PULSE TEMP)	[30]
Stuurwoordbit 12 (CTRL. W. BIT 12)	[31]

#### Functie:

De digitale uitgang kan worden gebruikt om de actuele status of waarschuwingen weer te geven. De digitale uitgang (klem 46) geeft een signaal van 24 V DC wanneer aan een gegeven voorwaarde wordt voldaan.

#### Beschrijving van de keuze:

*Externe Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de totale referentiewaarde in het interval Minimumreferentie,  $Ref_{MIN}$  - Maximumreferentie,  $Ref_{MAX}$  (parameters 204/205).

*FB<sub>MIN</sub> - FB<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de totale terugkoppelingwaarde in het interval Minimumterugkoppeling,  $FB_{MIN}$  - Maximumterugkoppeling,  $FB_{MAX}$  (parameter 414/415).

*0-f<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de uitgangsfrequentie in de interval 0 -  $f_{MAX}$  (parameter 202 *Output frequency, high limit*,  $f_{MAX}$ ).

*0 - I<sub>INV</sub>. Par. 0-342.*

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de uitgangsstroom in het interval 0 -  $I_{INV}$ .

*0 - P<sub>M,N</sub> Par. 0-342.*

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met het actuele uitgangsvermogen. Par. 342 komt overeen met de waarde die is ingesteld in parameter 102 *Motor power*,  $P_{M,N}$ .

*0 - Temp.<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Er wordt een uitgangssignaal verkregen dat evenredig is met de actuele temperatuur van het koellichaam. 0 Hz komt overeen met een temperatuur van het koellichaam van minder dan 20 °C en 20 mA komt overeen met 100 °C.

*Stuurwoordbit 12*, bit 12 van het stuurwoord. De digitale uitgang wordt ingesteld of gereset volgens bit 12.

#### 342 Klem 46, max. pulse schaling

<b>Waarde:</b>	
150 - 10000 Hz	* 5000 Hz
<b>Functie:</b>	

Met deze parameter wordt de maximum frequentie van het pulsuitgangssignaal ingesteld.

#### Beschrijving van de keuze:

Stel de gewenste frequentie in.

#### 343 Precisiestopfunctie

<b>Waarde:</b>	
* Precisiestop met uitloop (normal)	[0]
Tellerstop met reset (Count stop reset)	[1]
Tellerstop geen reset (Count stop no reset)	[2]
Snelheids-gecompenseerde stop (Spd cmp stop)	[3]
Snelheids-gecompenseerde stop met reset (Spd cmp count stop w. reset)	[4]
Snelheids-gecompenseerde stop geen reset (Spd cmp cstop no res)	[5]

**Functie:**

In deze parameter kan worden geselecteerd welke stopfunctie wordt uitgevoerd na een stopcommando. Alle zes dataselecties bevatten een precieze stoproutine, zodat een hoog niveau van herhaalnauwkeurigheid verzekerd is.

De selecties zijn een combinatie van de hierna beschreven functies.

**NB!**

Pulse start [8] mag niet samen met de precisiestopfunctie gebruikt worden.

## 4

**Beschrijving van de keuze:**

*Precise ramp stop* [0] wordt geselecteerd voor een hoog niveau van herhaalnauwkeurigheid op het stoppunt.

*Counter stop*. Zodra de frequentieomvormer een pulsstartsignaal heeft ontvangen, loopt hij totdat het aantal door de gebruiker geprogrammeerde pulsen is ontvangen op ingangsklem 33. Op deze manier activeert een intern stopsignaal de normale uitlooptijd (parameter 208).

De tellerfunctie wordt geactiveerd (start de timing) op de flank van het startsignaal (wanneer het van top naar start gaat).

*Speed compensated stop*. Om op precies hetzelfde punt te stoppen, ongeacht de actuele snelheid, wordt een ontvangen stopsignaal intern vertraagd wanneer de actuele snelheid lager is dan de maximumsnelheid (ingesteld in parameter 202).

*Reset*. *Counter stop* *Speed-compensated stop* kunnen worden gecombineerd met of zonder reset.

*Counter stop with reset* [1]. Na elke precisiestop wordt het aantal pulsen geteld tijdens de uitloop naar 0 Hz, gereset.

*Counter stop without reset* [2]. Het aantal pulsen dat geteld is tijdens de uitloop naar 0 Hz wordt afgetrokken van de tellerwaarde in parameter 344.

**344 Tellerwaarde****Waarde:**

0-999999 \* 100000 pulsen

**Functie:**

Via deze parameter kunt u de tellerwaarde selecteren die moet worden gebruikt in de geïntegreerde precisiestopfunctie (parameter 343).

**Beschrijving van de keuze:**

De fabrieksinstelling is 100.000 pulsen. De hoogste frequentie (maximumresolutie) die op klem 33 geregistreerd kan worden, is 67,6 kHz.

**349 Snelheid comp vertraging****Waarde:**

0 ms - 100 ms \* 10 ms

**Functie:**

In deze parameter kan men de vertragingstijd van het systeem (Sensor, PLC, etc.) instellen. Wanneer een snelheid-gecompenseerde stop loopt, zal de vertragingstijd op verschillende frequenties een belangrijke invloed hebben op de manier van het stoppen.

**Beschrijving van de keuze:**

De fabrieksinstelling is 10 ms., hetgeen betekent dat wordt verondersteld dat de totale vertraging van de Sensor, PLC en andere hardwarematerialen met deze instelling overeenkomen.

**NB!**

Alleen actief voor snelheid-gecompenseerde stop.

## 4.6 Parametergroep 4-\*\* Speciale functies

400 Brake function	
<b>Waarde:</b>	
* Off (uit)	[0]
Weerstandrem (Weerstand)	[1]
ACrem (ACrem)	[4]
<b>Functie:</b>	
<p><i>Resistor brake 1</i> wordt geselecteerd als de frequentieomvormer een ingebouwde remweerstand heeft die is aangesloten op de klemmen 81 en 82. De aansluiting van een remweerstand laat een hogere tussenkringspanning toe gedurende het remmen genererend bedrijf.</p> <p><i>AC brake 4</i> kan worden geselecteerd om het remmen te verbeteren zonder remwestanden te gebruiken. <i>AC brake 4</i> is niet zo effectief als <i>Resistor brake 1</i>.</p>	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
<p>Selecteer <i>Resistor brake 1</i> als een remweerstand is aangesloten.</p> <p>Selecteer <i>AC brake 4</i> als er kortdurende gegenereerde belastingen voorkomen. Zie parameter 144 <i>Gain AC brake</i> Versterking ACrem om de rem in te stellen.</p>	

**NB!**

Een selectieverandering wordt pas actief nadat de netspanning is afgesloten en opnieuw is aangesloten.

405 Resetfunctie	
<b>Waarde:</b>	
* Handm. reset (manual reset)	[0]
Autom. reset x 1 (AUTOMATIC x 1)	[1]
Autom. reset x 3 (AUTOMATIC x 3)	[3]
Autom. reset x 10 (AUTOMATIC x 10)	[10]
Reset bij inschakelen (RESET AT POWER UP)	[11]
<b>Functie:</b>	
<p>In deze parameter kan worden ingesteld of de frequentieomvormer na een uitschakeling handmatig of automatisch moet worden gereset en opnieuw gestart. Bovendien kan hier worden ingesteld hoe vaak de frequentieomvormer moet proberen om opnieuw te starten. De tijd tussen de pogingen wordt ingesteld in parameter 406 <i>Automatische herstarttijd</i>.</p>	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
<p>Als <i>Handm. reset</i> [0] is geselecteerd, moet de reset worden uitgevoerd met behulp van de toets [STOP/RESET], een digitale ingang of seriële communicatie. Selecteer de waarde [1], [3] of [10] als de frequentieomvormer na een uitschakeling een automatische reset moet uitvoeren.</p> <p>Als <i>Reset bij inschakelen</i> [11] is geselecteerd, zal de frequentieomvormer resetten na een netstoring.</p>	



De motor kan onverwachts zonder waarschuwing starten.

406 Automatische herstarttijd	
<b>Waarde:</b>	
0 - 10 s	* 5 s
<b>Functie:</b>	
<p>Met deze parameter kan men de tijd instellen van de uitschakeling tot het begin van de automatische resetfunctie. Er wordt aangenomen dat automatische reset geselecteerd is in parameter 405 <i>Reset function</i>.</p>	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
<p>Stel de gewenste tijd in.</p>	

409 Uitschakelvertraging overstroom, $I_{LIM}$	
<b>Waarde:</b>	
0-60 s (61=UIT)	* UIT
<b>Functie:</b>	
<p>Uitschakeling vindt plaats wanneer de frequentieomvormer registreert dat de uitgangsstroom de uitgangsstroombegrenzing <math>I_{LIM}</math> (parameter 221 <i>Stroombegrenzing</i>) heeft bereikt en daar blijft gedurende de ingestelde tijd. Kan worden gebruikt om de toepassing te beveiligen, net zoals de ETR de motor beveiligd als deze is geselecteerd.</p>	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
<p>Selecteer hoe lang de frequentieomvormer de uitgangsstroom op de stroombegrenzing <math>I_{LIM}</math> moet vasthouden voordat hij uitschakelt. Als <i>UIT</i> is geselecteerd, is parameter 409 <i>Uitschakelvertraging overstroom, <math>I_{LIM}</math></i> niet actief, wat betekent dat er geen uitschakeling zal plaatsvinden.</p>	

411 Schakelfrequentie	
<b>Waarde:</b>	
3000 - 14000 Hz	* 4500 Hz
<b>Functie:</b>	
<p>De ingestelde waarde bepaalt de schakelfrequentie van de inverter. Verandering van de schakelfrequentie kan bijdragen aan het verminderen van de akoestische ruis van de motor.</p>	

**NB!**

De uitgangsfrequentie van de frequentie-omvormer kan nooit een waarde aannemen die hoger is dan 1/10 van de schakelfrequentie.

Beschrijving van de keuze:	
<p>Wanneer de motor loopt, wordt de schakelfrequentie bijgesteld in parameter 411 <i>Schakelfrequentie</i> totdat een frequentie wordt verkregen waarbij de motor zo min mogelijk lawaai maakt.</p>	

**NB!**

De schakelfrequentie wordt automatisch gereduceerd als functie van de belasting. Zie *Temperatuurafhankelijke schakelfrequentie* onder *Speciale omstandigheden*.

**413 Overmodulatiefunctie****Waarde:**

Uit (off) [0]

\* Aan (on) [1]

**Functie:**

Deze parameter maakt aansluiting van de overmodulatiefunctie voor de uitgangsspanning mogelijk.

**Beschrijving van de keuze:**

*Uit* [0] betekent dat er geen overmodulatie van de uitgangsspanning is, waardoor koppelrimpels op de motoras worden vermeden. Dit kan een gunstige functie zijn, bijvoorbeeld voor schuurmachines. *Aan* [1] betekent dat er een uitgangsspanning kan worden verkregen die hoger is dan de voedingsspanning (tot 5%).

**414 Minimum terugkoppeling, FB<sub>MIN</sub>****Waarde:**-100.000,000 - par. 415 FB<sub>MAX</sub> \* 0.000**Functie:**

Parameters 414 *Minimumterugkoppeling, FB<sub>MIN</sub>* en 415 *Maximumterugkoppeling, FB<sub>MAX</sub>* worden gebruikt om de display-uitlezingen te schalen, waardoor het terugkoppelingssignaal wordt weergegeven in een processeenheid die in verhouding staat tot het signaal op de ingang.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de waarde in die op het display getoond moet worden als het minimumterugkoppelingssignaal op de geselecteerde terugkoppelingssingang (parameters 308/314 *Analoge ingangen*).

**415 Maximum terugkoppeling, FB<sub>MAX</sub>****Waarde:**FB<sub>MIN</sub>-100.000,000 \* 1500.000**Functie:**

Zie de beschrijving van parameter 414 *Minimumterugkoppeling, FB<sub>MIN</sub>*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de waarde in die op het display getoond moet worden wanneer de maximumterugkoppeling is verkregen op de geselecteerde terugkoppelingssingang (parameter 308/314 *Analoge ingangen*).

**416 Proceseenheden****Waarde:**

\* Geen eenheid (NO UNIT) [0]

% (%) [1]

ppm (ppm) [2]

tpm (tpm) [3]

bar (bar) [4]

Cycli/min (CYCLE/mi) [5]

Pulsen/s (PULSE/S) [6]

Eenh/s (UNITS/S) [7]

Eenh/min (UNITS/mi) [8]

Eenh/u (UNITS/h) [9]

°C (°C) [10]

Pa (pa) [11]

l/s (l/s) [12]

m<sup>3</sup>/s (m<sup>3</sup>/s) [13]

l/min (l/min) [14]

m<sup>3</sup>/min (m<sup>3</sup>/min) [15]

l/u (l/h) [16]

m<sup>3</sup>/u (m<sup>3</sup>/h) [17]

kg/s (kg/s) [18]

kg/min (kg/min) [19]

kg/u (kg/h) [20]

ton/min (t/min) [21]

ton/u (t/h) [22]

meter (m) [23]

Nm (Nm) [24]

m/s (m/s) [25]

m/min (m/min) [26]

°F (°F) [27]

in wg (in wg) [28]

gal/s (gal/s) [29]

ft<sup>3</sup>/s (ft<sup>3</sup>/s) [30]

gal/min (gal/min) [31]

ft<sup>3</sup>/min (ft<sup>3</sup>/min) [32]

gal/u (gal/h) [33]

ft<sup>3</sup>/u (ft<sup>3</sup>/h) [34]

lb/s (lb/s) [35]

lb/min (lb/min) [36]

lb/u (lb/h) [37]

lb ft (lb ft) [38]

ft/s (ft/s) [39]

ft/min (ft/min) [40]

psi (psi) [41]

**Functie:**

Selecteer de verschillende eenheden die op het scherm getoond moeten worden. De eenheid wordt uitgelezen als een LCP bedieningseenheid kan worden aangesloten en *Referentie [Eenh]* [2] of *Terugkoppeling [Eenh]* [3] is geselecteerd in een van de parameters 009-012 *Displayuitlezing* en in de *Displaymodus*. In geval van een regeling met terugkoppeling wordt de eenheid tevens gebruikt voor Minimum/Maximumreferentie en Min./Max. terugkoppeling.

**Beschrijving van de keuze:**

Kies de gewenste eenheid voor het referentie/terugkoppelsignaal.

### 4.6.1 FCD 300-regelaars

De FCD 300 heeft twee ingebouwde PID-regelaars, één voor het regelen van de snelheid en één voor het regelen van de processen.

Snelheidsregeling en procesregeling hebben een terugkoppelingssignaal nodig terug naar een ingang. Een aantal waarden voor beide PID-regelaars wordt in dezelfde parameter ingesteld, maar het gekozen regelaartype is van invloed op de keuzen die gemaakt moeten worden in de gedeelde parameters.

In parameter 100 *Configuratie* kan een type regelaar worden geselecteerd, *Snelheidsregeling, gesloten loop* [1] of *Procesregeling, gesloten loop* [3].

#### Snelheidsregeling

Deze PID-regeling is geoptimaliseerd voor gebruik in toepassingen waarin een bepaalde motorsnelheid moet worden gehandhaafd. De parameters 417 tot 421 zijn specifiek voor de snelheidsregelaar.

#### Procesregeling

De PID-regelaar handhaaft een constante processtand (druk, temperatuur, flow enz.) en past de motorsnelheid aan op basis van de referentie/instelling en het terugkoppelingssignaal.

### 4.6.2 PID-functies

#### Referentie/terugkoppelingseenheid

Wanneer *Snelheidsregeling met terugkoppeling* is geselecteerd in parameter 100 *Configuratie* is de referentie/terugkoppelingseenheid altijd tpm.

Wanneer *Procesregeling met terugkoppeling* is geselecteerd in parameter 100 *Configuratie* kan de eenheid worden ingesteld in parameter 416 *Proceseenheden*.

#### Terugkoppeling

Voor beide typen regeling moet een terugkoppeling bereik worden ingesteld. Dit terugkoppeling bereik beperkt het mogelijke referentie bereik, wat betekent dat in gevallen waarbij de som van alle referenties buiten het terugkoppeling bereik ligt de referentie zodanig beperkt zal worden dat deze binnen dit bereik valt.

Het terugkoppelsignaal moet worden aangesloten op een klem op de frequentieomvormer. Als op twee klemmen tegelijkertijd terugkoppeling geselecteerd is, zullen deze twee signalen bij elkaar worden opgeteld.

Gebruik onderstaand overzicht om te bepalen welke klem moet worden gebruikt en welke parameters moeten worden geprogrammeerd.

Type terugkoppeling	Klem	Parameters
Puls	29, 33	305, 307, 327, 328
Spanning	53	308, 309, 310
Stroom	60	314, 315, 316

Door gebruik van een zender met een spanningsuitgang kan het spanningsverlies in lange signaalkabels worden gecorrigeerd. Dit is mogelijk met behulp van parametergroep 300 *Min./Max. schaling*.

Een transmitter levert de PID-regelaar met een terugkoppelingssignaal van het proces als een uitdrukking van de actuele stand van het proces. Het terugkoppelingssignaal varieert met de belasting van het proces.

Dit betekent dat er variantie is tussen de referentie/instelling en de actuele stand van het proces. Deze variantie wordt gecompenseerd door de PID-regelaar door middel van de stijgende of dalende uitgangsfrequentie in overeenstemming met de variantie tussen de referentie/de instelling en het terugkoppelingssignaal.

De in de frequentie-omvormer geïntegreerde PID-regelaar is geoptimaliseerd voor gebruik in proces toepassingen. Dit betekent dat er een aantal speciale functies beschikbaar is in de frequentie-omvormer.

Voorheen was er een systeem nodig om deze speciale functies te hanteren (extra I/O modules en programmeren van het systeem). Bij de frequentie-omvormer is het niet nodig extra modules te installeren. De parameters 437 tot 444 zijn specifiek voor de procesregelaar.

De parameters 414/415 *Min./Max. terugkoppeling* moeten ook vooraf worden ingesteld op een waarde in de proceseenheid die overeenkomt met de minimale en maximale schalingswaarden voor signalen die op de klem zijn aangesloten.

#### Referentie

In parameter 205 *Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>* kan een maximale referentie worden ingesteld voor het schalen van de som van alle referentie, d.w.z. de totale referentie.

De minimumreferentie in parameter 204 geeft de minimumwaarde voor de totale referentie aan.

Alle referenties zullen worden opgeteld en de som is de waarde die voor regeling zal worden gebruikt. Het referentie bereik kan worden beperkt tot een bereik dat kleiner is dan het terugkoppeling bereik. Dit kan nuttig zijn als u wilt voorkomen dat door een ongewenste verandering van een externe referentie de som van de referenties te ver verwijderd raakt van de optimale referentie. Het referentie bereik kan het terugkoppeling bereik niet overschrijden.

Als digitale referenties gewenst zijn, moeten deze worden ingesteld in de parameters 215 tot 218 *Digitale referentie*. Zie de beschrijving van *Referentiefunctie* in *Gebruik van referenties*.

Als een stroom signaal wordt gebruikt als terugkoppelsignaal kan alleen spanning als analoge referentie worden gebruikt. Gebruik onderstaand overzicht om te bepalen welke klem moet worden gebruikt en welke parameters moeten worden geprogrammeerd.

Referentietype	Klem	Parameters
Puls	29, 33	305, 307, 327, 328
Spanning	53	308, 309, 310
Stroom	60	314, 315, 316
Digitale referenties		215-218
Busreferentie	68+69	

De busreferentie kan uitsluitend via seriële communicatie worden ingesteld.

4

**NB!**

Klemmen die niet worden gebruikt, kunnen het beste vooraf worden ingesteld op *Geen functie* [0].

Differentiële versterkingslimiet

Als het referentiesignaal of het terugkoppelsignaal van een toepassing sterk varieert, zal de afwijking tussen de referentie/het instelpunt en de actuele procesmodus snel wijzigen. De differentiator kan in dat geval te dominant worden. Dit komt omdat deze reageert op de afwijking tussen de referentie en de actuele procesmodus: hoe sneller de afwijking verandert, hoe krachtiger de frequentiebijdrage van de differentiator wordt. De frequentiebijdrage van de differentiator kan daarom zodanig worden beperkt dat zowel een redelijke differentiatietijd voor langzame veranderingen als een geschikte frequentiebijdrage voor snelle veranderingen mogelijk wordt. Dit is mogelijk met behulp van de snelheidsregeling in parameter 420 *Snelheids-PID diff. versterkingslimiet* en de procesregeling in parameter 443 *Proces-PID diff. versterkingslimiet*.

Laagdoorlaatfilter

Als er sprake is van veel ruis op het terugkoppelsignaal kan dit worden gedempt met behulp van een geïntegreerd laagdoorlaatfilter. Vooraf wordt een geschikte tijdconstante voor het laagdoorlaatfilter ingesteld. Als het laagdoorlaatfilter vooraf wordt ingesteld op 0,1 s, wordt de uitgeschakelfrequentie 10 RAD/s, wat overeenkomt met  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz.

Dit houdt in dat alle stromen/spanningen die met meer dan 1,6 trillingen per seconde variëren, worden gedempt. Met andere woorden: er vindt alleen regulering plaats op basis van een terugkoppelsignaal dat varieert met frequentie van minder dan 1,6 Hz. Voor een snelheidsregeling wordt de juiste tijdconstante ingesteld in parameter 421 *Snelheids-PID laagdoorl.filtertijd* en voor procesregeling wordt deze ingesteld in parameter 444 *Proces-PID laagdoorl.filtertijd*.

Omgekeerde regeling

Bij een normale regeling wordt de motorsnelheid verhoogd wanneer de referentie/het instelpunt hoger is dan het terugkoppelsignaal. Als het nodig is een omgekeerde regeling te gebruiken, waarbij de snelheid wordt verlaagd wanneer de referentie/het instelpunt hoger is dan het terugkoppelsignaal, moet parameter 437 *Proces-PID normaal/inv* worden ingesteld op *Geïnverteerd*.

Integratiebegrenzing

In de fabriek is de procesregelaar ingesteld met een actieve integratiebegrenzingsfunctie. Deze functie houdt in dat wanneer er een frequentiebegrenzing, stroombegrenzing of spanningsbegrenzing wordt bereikt, de integrator wordt geïnitieerd op een frequentie die overeenkomt met de actuele uitgangsfrequentie. Hiermee kan integratie worden voorkomen bij een afwijking tussen de referentie en de actuele procesmodus die niet kan worden gereguleerd door middel van een verandering van de snelheid. Deze functie kan worden uitgeschakeld in parameter 438 *Proces-PID integratiebegrenzing*.

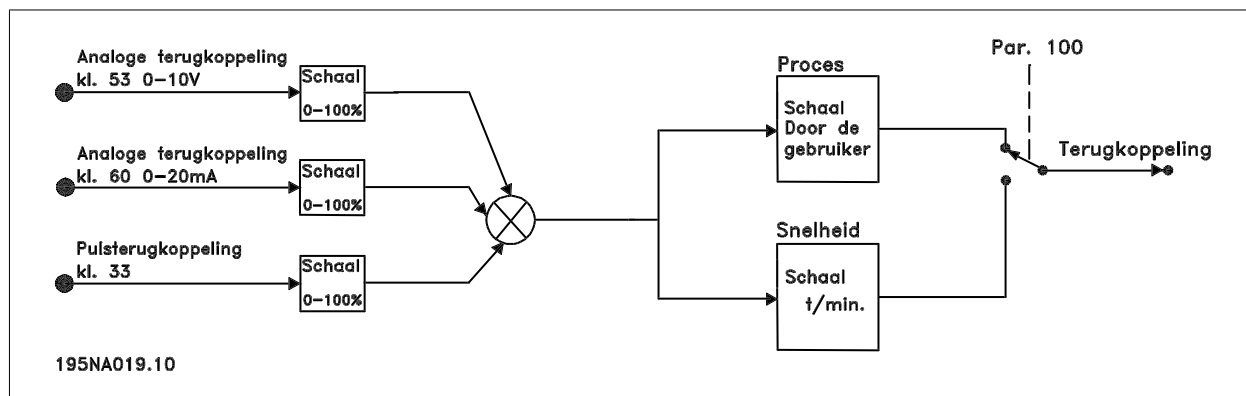
Startcondities

Bij sommige toepassingen zal het, bij een optimale instelling van de procesregelaar, betrekkelijk lang duren voordat de gewenste processituatie is bereikt. Bij deze toepassingen kan het nuttig zijn om een uitgangsfrequentie te definiëren waarmee de frequentieomvormer de motor moet aandrijven voordat de procesregelaar wordt geactiveerd. Dit is mogelijk door een startfrequentie te programmeren in parameter 439 *Proces-PID startfrequentie*.

### 4.6.3 Afhandeling van de terugkoppeling

Het afhandelen van de terugkoppeling wordt afgebeeld in dit stroomschema.

In het stroomschema is te zien welke parameters de afhandeling van de terugkoppeling beïnvloeden en op welke wijze. U kunt een terugkoppeling kiezen op basis van een spannings-, stroom- of pulssignaal.





**NB!**

De parameters 417-421 worden uitsluitend gebruikt indien *Speed regulation, closed loop* [1] is geselecteerd in parameter 100 *Configuration*.

**417 Snelheid PID proportionele versterking**

**Waarde:**  
0,000 (OFF) - 1,000 \* 0,010

**Functie:**  
De proportionele versterking geeft aan hoe vaak de fout (afwijking tussen het terugkoppelingssignaal en het setpoint) versterkt moet worden.

**Beschrijving van de keuze:**  
Bij een hoge versterking kan een snelle regeling verkregen worden, maar indien de versterking te hoog is, kan het proces doorschieten en instabiel worden.

**418 Snelheid PID integratietijd**

**Waarde:**  
20,00 - 999,99 ms (1000 = OFF) \* 100 ms

**Functie:**  
De integratietijd bepaalt hoe snel de PID-regelaar de fout corrigeert. Hoe groter de fout, hoe sneller de frequentiebijdrage van de integrator toeneemt. De integratietijd is de tijd die de integrator nodig heeft om dezelfde versterking te bereiken als de proportionele versterking.

**Beschrijving van de keuze:**  
Bij een korte integratietijd wordt een snelle regeling verkregen. De tijd kan echter ook te kort zijn, waardoor het proces instabiel wordt. Bij een lange integratietijd kunnen grotere afwijkingen van de gevraagde referentie optreden, aangezien de procesregelaar lang over het bijregelen zal doen wanneer er een fout is opgetreden.

**419 Snelheid PID differentiatietijd**

**Waarde:**  
0,00 (OFF) - 200,00 ms \* 20,00 ms

**Functie:**  
De differentiator reageert niet op een constante fout. Hij levert alleen een versterking wanneer de fout verandert. Hoe sneller de fout verandert, hoe sterker de versterking die de differentiator levert. De bijdrage is proportioneel met de snelheid waarmee de fouten veranderen.

**Beschrijving van de keuze:**  
Bij een lange differentiatietijd wordt een snelle regeling verkregen. Als de tijd echter te lang is, kan het proces instabiel worden. Bij een differentiatietijd van 0 ms is de D-functie niet actief.

**420 Snelheid PID D-versterking, begrenzing**

**Waarde:**  
5,0 - 50,0 \* 5,0

**Functie:**  
Het is mogelijk een begrenzing in te stellen voor de door de differentiator geleverde versterking. Aangezien de D-versterking bij hogere frequenties toeneemt, kan het nuttig zijn de versterking te begrenzen. Dit maakt het mogelijk een zuivere D-link te verkrijgen bij lage frequenties en een constante D-link bij hogere frequenties.

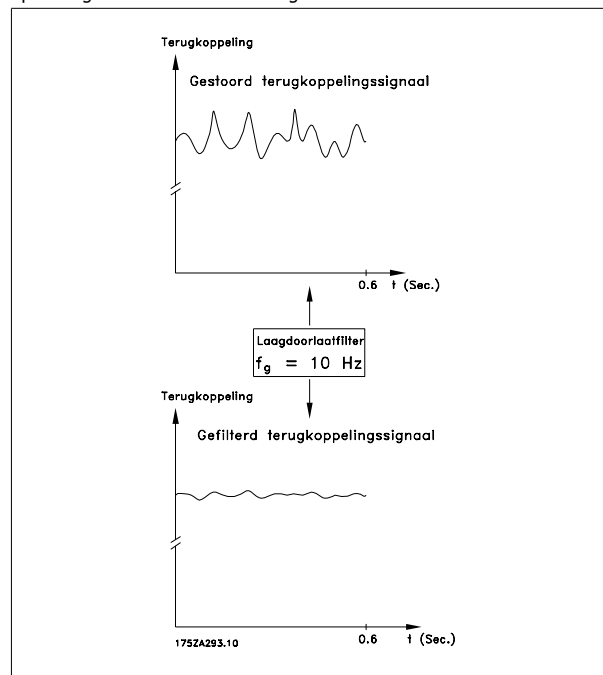
**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer de gewenste begrenzing van de versterking.

**421 Snelheid PID laagdoorlaatfilter, tijd**

**Waarde:**  
20 - 500 ms \* 100 ms

**Functie:**  
Ruis op het terugkoppelingssignaal wordt gedempt door een laagdoorlaatfilter van de eerste orde om de invloed ervan op de procesregeling te verminderen. Dit kan bijvoorbeeld een voordeel zijn wanneer er veel ruis op het signaal is. Zie de afbeelding.



**Beschrijving van de keuze:**

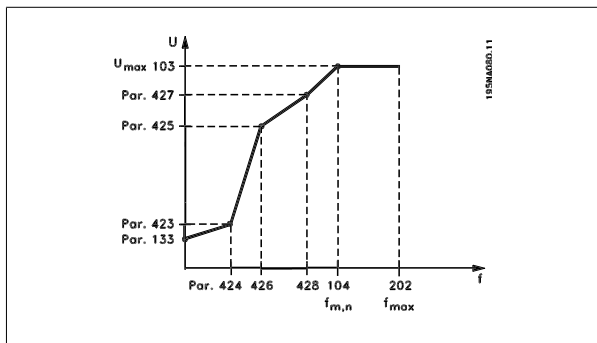
Indien er een tijdconstante (t) van 100 ms geprogrammeerd is, zal de uitschakelfrequentie voor het laagdoorlaatfilter  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$  bedragen, hetgeen overeenkomt met  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$ . Dit betekent dat de PID-regelaar alleen terugkoppelingssignalen zal regelen die variëren met een frequentie van minder dan 1,6 Hz. Als het terugkoppelingssignaal met een grotere frequentie dan 1,6 Hz varieert, wordt het gedempt door het laagdoorlaatfilter.

**423 U1 spanning**

**Waarde:**  
0,0-999,0 V \* par. 103

**Functie:**  
De parameters 423-428 worden gebruikt wanneer parameter 101 *Koppelkarakteristiek* is ingesteld op *Speciale motorkarakteristiek* [8]. Het is mogelijk een *U/f*-karakteristiek te bepalen op basis van vier definieerbare spanningen en drie frequenties. De spanning bij 0 Hz wordt ingesteld in parameter 133 *Startspanning*.





4

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de uitgangsspanning ( $U_1$ ) in voor de eerste uitgangsfrequentie ( $F_1$ ), parameter 424 *F1 frequentie*.

**424 F1 frequentie****Waarde:**

0,0 - par. 426 *F2 frequentie* \* Par. 104 *Motorfrequentie*

**Functie:**

Zie parameter 423 *U1 spanning*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de uitgangsfrequentie ( $F_1$ ) in voor de eerste uitgangsspanning ( $U_1$ ), parameter 423 *U1 spanning*.

**425 U2 spanning****Waarde:**

0,0-999,0 V \* par. 103

**Functie:**

Zie parameter 423 *U1 spanning*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de uitgangsspanning ( $U_2$ ) in voor de tweede uitgangsfrequentie ( $F_2$ ), parameter 426 *F2 frequentie*.

**426 Frequentie F2****Waarde:**

Par. 424 *Frequentie F1* – par. 428 *Frequentie F3* \* Par. 104 *Motorfrequentie*

**Functie:**

Zie parameter 423 *Spanning U1*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de uitgangsfrequentie ( $F_2$ ) in voor de tweede uitgangsspanning ( $U_2$ ), parameter 425 *Spanning U2*.

**427 Spanning U3****Waarde:**

0,0-999,0 V \* par. 103

**Functie:**

Zie parameter 423 *Spanning U1*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de uitgangsspanning ( $U_3$ ) in voor de derde uitgangsfrequentie ( $F_3$ ), parameter 428 *Frequentie F3*.

**428 F3 frequentie****Waarde:**

Par. 426 *F2 frequentie* -1000 Hz \* Par. 104 *Motorfrequentie*

**Functie:**

Zie parameter 423 *U1 spanning*.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de uitgangsfrequentie ( $F_3$ ) in voor de derde uitgangsspanning ( $U_3$ ), parameter 427 *U3 spanning*.

**NB!**

De parameters 437-444 worden uitsluitend gebruikt indien *Proces regulation, closed loop* [3] is geselecteerd in parameter 100 *Configuration*.

**437 Proces PID normale/omgekeerde regeling****Waarde:**

\* Normal (normal) [0]

Inverse (inverse) [1]

**Functie:**

Het is mogelijk te kiezen of de procesregelaar de uitgangsfrequentie moet verhogen/verlagen als de referentie/het setpoint afwijkt van de werkelijke processtand.

**Beschrijving van de keuze:**

Indien de frequentie-omvormer de uitgangsfrequentie moet verlagen in geval het terugkoppelingssignaal toeneemt, selecteert u *Normal* [0]. Indien de frequentie-omvormer de uitgangsfrequentie moet verhogen in geval het terugkoppelingssignaal toeneemt, selecteert u *Inverse* [1].

**438 Proces-PID integratiebegrenzing****Waarde:**

Uitgeschakeld (DISABLE) [0]

\* Ingeschakeld (ENABLE) [1]

**Functie:**

Het is mogelijk om te selecteren of de procesregelaar moet doorgaan met het bijregelen van de fout in gevallen waar de uitgangsfrequentie niet kan worden verhoogd/verlaagd.

**Beschrijving van de keuze:**

De fabrieksinstelling is *Ingeschakeld* [1], wat betekent dat de integratiekoppeling geïnitieerd wordt in relatie met de werkelijke uitgangsfrequentie als de stroombegrenzing, de spanningsbegrenzing of de min./max. frequentie is bereikt. De procesregelaar zal niet actief worden totdat de fout nul is of totdat het teken veranderd is. Selecteer *Uitgeschakeld* [0] als u wilt dat de integrator blijft integreren op de fout, ook als de fout door een dergelijke regeling niet opgeheven kan worden.

**NB!**

Als *Uitgeschakeld* [0] is geselecteerd, moet de integrator na een wijziging van het teken van de fout eerst integreren vanaf het niveau dat werd bereikt na de voorgaande fout voordat de uitgangsfrequentie kan worden gewijzigd.

**439 Proces PID startfrequentie****Waarde:**

$f_{MIN} - f_{MAX}$  (parame- \* Par. 201 *Uitgangsfrequentie, ondergrens,*  
ter 201/202)  $f_{MIN}$

**Functie:**

Wanneer het startsignaal arriveert, zal de frequentie-omvormer reageren met *Open lus* en zal deze niet omschakelen naar *Gesloten lus* totdat de geprogrammeerde startfrequentie is bereikt. Hierdoor kan een frequentie worden ingesteld die overeenkomt met de snelheid waarmee het proces normaal verloopt, waardoor de vereiste procescondities sneller bereikt kunnen worden.

**Beschrijving van de keuze:**

Stel de vereiste startfrequentie in.

**NB!**

Indien de frequentie-omvormer op het niveau van de stroombegrenzing loopt voordat de vereiste startfrequentie is verkregen, zal de procesregelaar niet geactiveerd worden. Voor activering van de regelaar moet de startfrequentie verlaagd worden tot de vereiste uitgangsfrequentie. Dit kan gedaan worden terwijl de frequentie-omvormer in bedrijf is.

**440 Proces-PID proportionele versterking****Waarde:**

0,0-10,00 \* 0,01

**Functie:**

De proportionele versterking geeft aan hoeveel keer de afwijking tussen het setpoint en het terugkoppelsignaal moet worden versterkt.

**Beschrijving van de keuze:**

Met een hoge versterking wordt een snelle regeling verkregen, maar wanneer de versterking te groot is, kan het proces instabiel worden wegens doorschot.

**441 Proces PID integratietijd****Waarde:**

0,01 - 9999,99 (OFF) \* OFF

**Functie:**

De integrator levert een toenemende versterking indien er een constante fout is tussen de referentie/het instelpunt en het terugkoppelingssignaal. Hoe groter de fout, hoe sneller de frequentiebijdrage van de integrator toeneemt. De integratietijd is de tijd die de integrator nodig heeft om dezelfde versterking te bereiken als de proportionele versterking.

**Beschrijving van de keuze:**

Bij een korte integratietijd wordt een snelle regeling verkregen. De tijd kan echter ook te kort zijn, waardoor het proces instabiel kan worden als gevolg van overswing. Indien de integratietijd te lang is, kunnen zich grotere afwijkingen voordoen ten opzichte van het vereiste instelpunt, aangezien de procesregelaar lang zal doen over het bijregelen in verhouding tot een gegeven fout.

**442 Proces PID differentiatietijd****Waarde:**

0,00 (OFF) - 10,00 s \* 0,00 s.

**Functie:**

De differentiator reageert niet op een constante fout. Hij levert alleen een versterking wanneer de fout verandert. Hoe sneller de fout verandert, hoe groter de versterking die de differentiator levert. De versterking is proportioneel met de snelheid waarmee de fout verandert.

**Beschrijving van de keuze:**

Bij een lange differentiatietijd wordt een snelle regeling verkregen. De tijd kan echter te lang worden, waardoor het proces instabiel kan worden als gevolg van overswing.

**443 Proces-PID diff. versterkingslimiet****Waarde:**

5,0-50,0 \* 5,0

**Functie:**

Het is mogelijk een begrenzing in te stellen voor de differentiële versterking. Omdat de differentiële versterking zal toenemen bij snelle veranderingen kan het nuttig zijn om deze versterking te begrenzen. Hierbij wordt een zuivere differentiële versterking gerealiseerd bij langzame veranderingen en een constante differentiële versterking bij snelle veranderingen van de afwijking.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer de gewenste begrenzing voor de differentiële versterking.

**444 Proces PID laagdoorlaatfildertijd****Waarde:**

0.02 - 10.00 \* 0.02

**Functie:**

Ruis op het terugkoppelingssignaal wordt gedempt door een laagdoorlaatfilter van de eerste orde om de invloed van de ruis op de procesregeling te verminderen. Dit kan bijvoorbeeld een voordeel zijn wanneer er veel ruis op het signaal is.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer de gewenste tijdconstante (t). Indien er een tijdconstante (t) van 0,1 s geprogrammeerd is, zal de uitschakelfrequentie voor het laagdoorlaatfilter  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$  bedragen, wat overeenkomt met  $(10/2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$ . Dit betekent dat de PID-regelaar alleen terugkoppelingssignalen zal regelen die variëren met een frequentie van minder dan 1,6 Hz. Als het terugkoppelingssignaal met een grotere frequentie dan 1,6 Hz varieert, wordt het gedempt door het laagdoorlaatfilter.

**445      Inschakeling bij draaiende motor****Waarde:**

* Uitgesch. (DISABLE)	[0]
OK - dezelfde richting (OK-same direction)	[1]
OK - beide richtingen (OK-both directions)	[2]
DC-rem en start (DC-BRAKE BEF. START)	[3]

**Functie:**

Deze functie maakt het mogelijk een draaiende motoras 'op te vangen', wanneer deze niet meer kan worden bestuurd door de frequentieomvormer, bijvoorbeeld als gevolg van een netstoring. De functie wordt bij elk startcommando geactiveerd. Om ervoor te zorgen dat de frequentieomvormer de draaiende motoras kan 'opvangen', moet het toerental van de motor lager zijn dan de ingestelde frequentie in parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing, f<sub>MAX</sub>*.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer *Uitgesch.* [0] als deze functie niet vereist is.

Selecteer *OK - dezelfde richting* [1] als de motoras bij inschakeling uitsluitend in dezelfde richting mag draaien. *OK - dezelfde richting* [1] moet worden geselecteerd wanneer parameter 200 *Bereik uitgangsfrequentie* is ingesteld op *Alleen rechtsom*.

Selecteer *OK - beide richtingen* [2] wanneer de motor bij inschakeling in beide richtingen moet kunnen draaien.

Selecteer *DC-rem en start* [3] indien de frequentieomvormer de motor moet kunnen afremmen met de gelijkstroomrem, gevolgd door start. Er wordt aangenomen dat de parameters 126-127/132 *DC-rem* zijn geactiveerd. Wanneer de motor met hoge snelheid vrij draait ('windmilling'), kan de frequentieomvormer een draaiende motor niet 'opvangen' wanneer *DC-rem en start* niet is geselecteerd.

Beperkingen:

- Een te lage massastraagheid leidt tot belastingversnelling, wat gevaarlijk kan zijn of het correct 'opvangen' van een draaiende motor kan verhinderen. Gebruik in plaats daarvan de gelijkstroomrem.
- Wanneer de belasting wordt aangedreven, bijvoorbeeld door een vrij draaiende motor ('windmilling'), kan de eenheid afslaan wegens overspanning.
- Bij een toerental van minder dan 250 tpm kan niet worden ingeschakeld bij een draaiende motor.

**451      Snelheids-PID voorwaartsfactor****Waarde:**

0 - 500 %      \* 100 %

**Functie:**

Deze parameter is alleen actief als parameter 100 *Configuratie* is ingesteld op *Snelheidsregeling met terugkoppeling*. De Voorwaartsfunctie zendt een groter of kleiner gedeelte van het referentiesignaal uit buiten de PID-regelaar om, zodat de PID-regelaar alleen invloed heeft op een deel van het stuursignaal. Elke verandering van het instelpunt zal dus een rechtstreeks effect hebben op de motorsnelheid. De FF-factor biedt een hoge dynamiek bij een wijziging van het instelpunt en minder doorschot.

**Beschrijving van de keuze:**

Het gewenste percentage kan worden ingesteld binnen het bereik  $f_{MIN}$  -  $f_{MAX}$ . Waarden boven 100% worden gebruikt wanneer het instelpunt alleen kleine variaties vertoont.

**452      Bereik PID-regelaar****Waarde:**

0-200%      \* 10 %

**Functie:**

Deze parameter is alleen actief als parameter 100 *Configuratie* is ingesteld op *Snelheidsregeling met terugkoppeling*.

Het bereik van de PID-regelaar (bandbreedte) begrenst de uitgang van de PID-regelaar als een percentage van de motorfrequentie  $f_{M,N}$ .

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer het gewenste percentage voor de motorfrequentie  $f_{M,N}$ . Als het bereik van de regelaar wordt beperkt, zullen de snelheidsveranderingen kleiner zijn bij de initiële afstelling.

**455      Monitor frequentiebereik****Waarde:**

Uitschakelen      [0]

\* Inschakelen      [1]

**Functie:**

Deze parameter wordt gebruikt als in het display waarschuwing melding 35 *uiten frequentiebereik* moet worden uitgezet bij een gesloten procesregelkring. Deze parameter heeft geen invloed op het uitgebreide statuswoord.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer *Inschakelen* [1] om displayweergave te activeren zodra waarschuwing melding 35 *Buiten frequentiebereik* optreedt. Selecteer *Uitschakelen* [0] om displayweergave uit te schakelen zodra waarschuwing melding 35 *Buiten frequentiebereik* optreedt.

**456      Remspanning vermindering****Waarde:**

0 - 200 V      \* 0

**Functie:**

De gebruiker stelt de spanning in bij welk niveau de remweerstand verminderd wordt. Dit is alleen actief wanneer weerstand in parameter 400 is geselecteerd.

**Beschrijving van de keuze:**

Hoe groter de reductiewaarde, hoe sneller de reactie naar een generatoroverbelasting toeneemt. Dit zou alleen gebruikt mogen worden als er problemen zijn met betrekking tot overspanning in de tussenkring.

**NB!**

Een selectieverandering wordt pas actief nadat de netspanning is afgesloten en opnieuw is aangesloten.

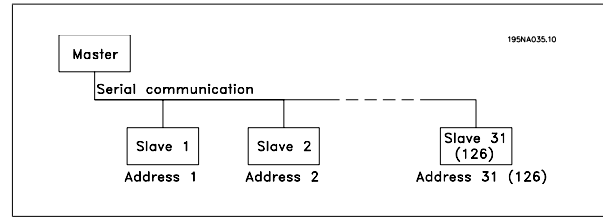
## 4.7 Seriële communicatie

### 4.7.1 Protocollen

Alle frequentieomvormers zijn standaard uitgerust met een RS 485-poort, waarmee tussen twee protocollen gekozen kan worden. De volgende twee protocollen kunnen worden geselecteerd in parameter 512 *Telegramprofiel*:

- Profidrive-protocol
- Danfoss FC-protocol

Om het Danfoss FC-protocol te kiezen, stelt u parameter 512 *Telegramprofiel* in op *FC-protocol* [1].



### 4.7.2 Stuur- en antwoordtelegrammen

#### Stuur- en antwoordtelegrammen

De telegramcommunicatie in een master/slave-systeem wordt bestuurd door de master. Er kunnen maximaal 31 slaves worden verbonden met één master, tenzij er versterkers worden gebruikt. Als er versterkers worden gebruikt, kunnen er maximaal 126 slaves worden verbonden met één master.

De master zendt voortdurend telegrammen naar de slaves en wacht op hun antwoordtelegrammen. De antwoordtijd van de slaves bedraagt maximaal 50 ms.

Alleen slaves die foutloze telegrammen hebben ontvangen die aan hen gericht zijn, zullen antwoorden door een antwoordtelegram te zenden.

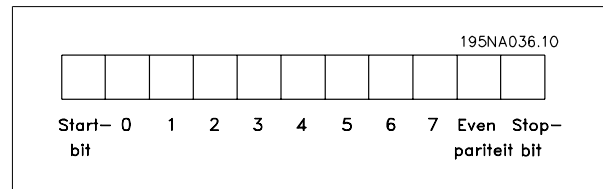
#### Broadcast

Een master kan eenzelfde telegram tegelijkertijd naar alle slaves zenden die met de bus verbonden zijn. Tijdens deze broadcast-communicatie

zendt de slave geen antwoordtelegrammen terug naar de master of het telegram correct is ontvangen. Broadcast-communicatie wordt opgezet in adresformaat (ADR), zie *Telegram structure*.

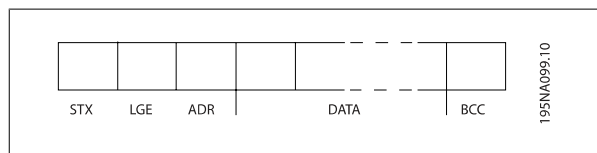
#### Inhoud van een teken (byte)

Elk overgedragen teken begint met een startbit. Dan volgen 8 databits, dat wil zeggen één byte. Ieder teken wordt gegeven via een pariteitsbit die is ingesteld op "1" wanneer er een even pariteit is (dat wil zeggen een even aantal binaire enen in de 8 databits en in de pariteitsbit samen). Het teken eindigt met een stopbit en bestaat dus in totaal uit 11 bits.



### 4.7.3 Telegramstructuur

Elk telegram begint met een startteken (STX) = 02 hex, gevolgd door een byte die de telegramlengte aangeeft (LGE) en een byte die het adres van de frequentieomvormer aangeeft (ADR). Dan volgt een aantal databytes (variabel, afhankelijk van het telegramtype). Het telegram eindigt met een datastuurbyte (BCC).

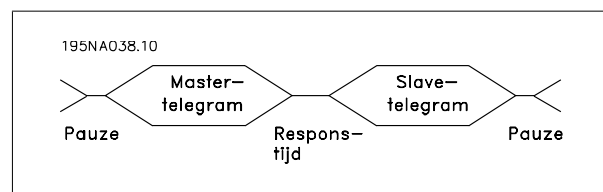


#### Timing telegram

De communicatiesnelheid tussen een master en een slave hangt af van de baudsnelheid. De baudsnelheid van de frequentieomvormer moet ge-

lijk zijn aan de baudsnelheid van de master en is in te stellen in parameter 501 *Baudsnelheid*.

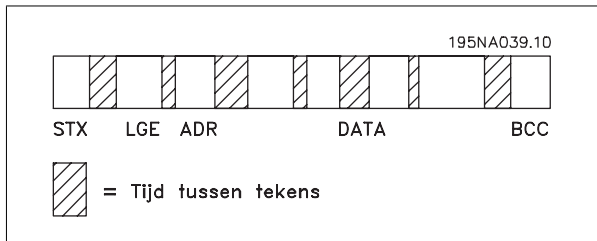
Na een antwoordtelegram van de slave moet er een pauze zijn van ten minste 2 tekens (22 bits) voordat de master een nieuw telegram kan zenden. Bij een baudsnelheid van 9600 baud moet er een pauze van ten minste 2,3 ms zijn. Wanneer de master het telegram heeft voltooid, is de responstijd van de slave aan de master ten hoogste 20 ms, gevolgd door een pauze van ten minste 2 tekens.



- Pauzetijd, min. 2 tekens
- Responstijd, min. 2 tekens
- Responstijd, max. 20 ms

De tijd tussen de afzonderlijke tekens in een telegram mag niet langer zijn dan 2 tekens en het telegram moet binnen 1,5 maal de tijd van een nominaal telegram voltooid zijn. Bij een baudsnelheid van 9600 baud en een telegramlengte van 16 bytes is het telegram na 27,5 ms voltooid.

4



Telegramlengte (LGE)

De telegramlengte is het aantal databytes plus de adresbyte ADR plus de datastuurbyte BCC.

Telegrammen met 4 databytes hebben een lengte van:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

Telegrammen met 12 databytes hebben een lengte van:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

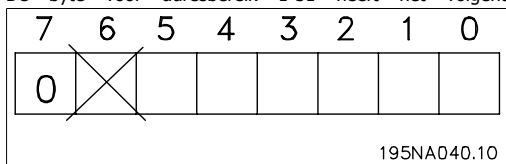
Telegrammen met tekst hebben een lengte van 10+n bytes. 10 staat voor de vaste tekens, 'n' is variabel (afhankelijk van de lengte van de tekst).

Adres frequentieomvormer (ADR)

Er kunnen twee verschillende adresformaten worden gebruikt, namelijk met een adresbereik van de frequentieomvormer van 1-31 of 1-126.

1. Adresopmaak 1-31

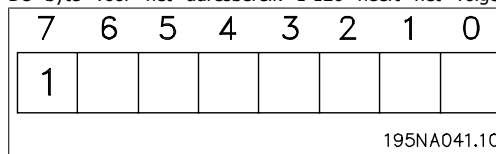
De byte voor adresbereik 1-31 heeft het volgende profiel:



- Bit 7 = 0 (adresopmaak 1-31 actief)
- Bit 6 wordt niet gebruikt
- Bit 5 = 1: broadcast, adresbits (0-4) worden niet gebruikt
- Bit 5 = 0: geen broadcast
- Bit 0-4 = adres frequentieomvormer 1-31

2. Adresopmaak 1-126

De byte voor het adresbereik 1-126 heeft het volgende profiel:

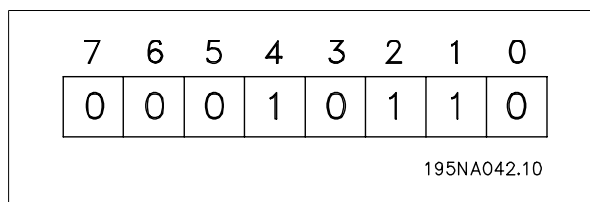


- Bit 7 = 1 (adresopmaak 1-126 actief)
- Bit 0-6 = adres frequentieomvormer 1-126
- Bit 0-6 = 0 Broadcast

De slave zendt de ongewijzigde adresbyte terug naar de master in het antwoordtelegram.

Voorbeeld:

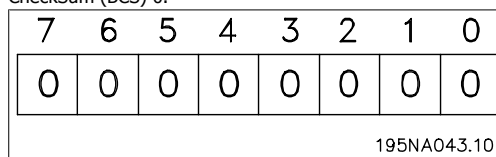
telegram aan frequentieomvormeradres 22 (16H) met adresformaat 1-31:



Datastuurbyte (BCC)

De datastuurbyte wordt in dit voorbeeld uitgelegd.

Voordat de eerste byte van het telegram ontvangen is, is de Berekende CheckSum (BCS) 0.



Na ontvangst van de eerste byte (02H):

BCS = BCC EXOR 'eerste byte'  
(EXOR = exclusive-or)

BCS	= 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)
EXOR	
1e byte	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
BCC	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

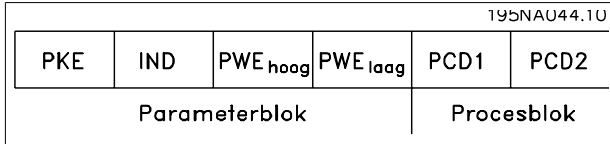
Elke volgende byte wordt gevolgd door BCS EXOR en geeft een nieuwe BCC, bijv.:

BCS	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
EXOR	
2e byte	= 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)

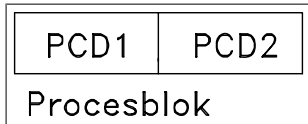
### 4.7.4 Datateken (byte)

De structuur van datablokken hangt af van het type telegram. Er zijn drie typen telegrammen; het type telegram geldt voor zowel stuurtelegrammen (masterslave) als antwoordtelegrammen (slavemaster). De drie telegramtypen zijn:

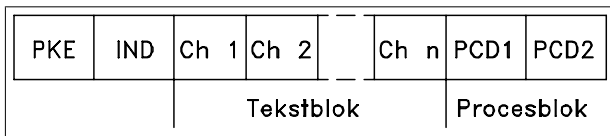
- Parameterblok, gebruikt voor het overdragen van parameters tussen master en slave. Het datablok bestaat uit 12 bytes (6 woorden) en bevat ook het procesblok.



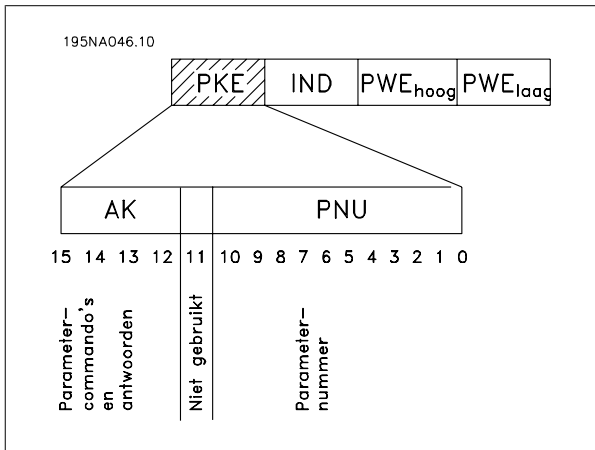
- Het procesblok bestaat uit een datablok van vier bytes (2 woorden) en bevat:
  - Stuurwoord en referentiewaarde.
  - Statuswoord en actuele uitgangsfrequentie (van slave naar master).



- Tekstblok, dat wordt gebruikt om teksten te lezen of te schrijven via het datablok.



Parametercommando's en antwoorden (AK).



De bitnrs. 12-15 worden gebruikt voor het overdragen van parametercommando's van master naar slave en voor het verwerkte antwoord van de slave terug naar de master.

Parametercommando's masterslave					
Bitnr.	15	14	13	12	Parametercommando
	0	0	0	0	Geen commando
	0	0	0	1	Lezen parameterwaarde
	0	0	1	0	Schrijven parameterwaarde in RAM (woord)
	0	0	1	1	Schrijven parameterwaarde in RAM (dubbel woord)
	1	1	0	1	Schrijven parameterwaarde in RAM en EEPROM (dubbel woord)
	1	1	1	0	Schrijven parameterwaarde in RAM en EEPROM (woord)
	1	1	1	1	Lezen/schrijven tekst

Antwoord slavemaster					
Bitnr.	15	14	13	12	Antwoord
	0	0	0	0	Geen antwoord
	0	0	0	1	Parameterwaarde overgedragen (woord)
	0	0	1	0	Parameterwaarde overgedragen (dubbel woord)
	0	1	1	1	Commando kan niet worden uitgevoerd
	1	1	1	1	Tekst overgedragen

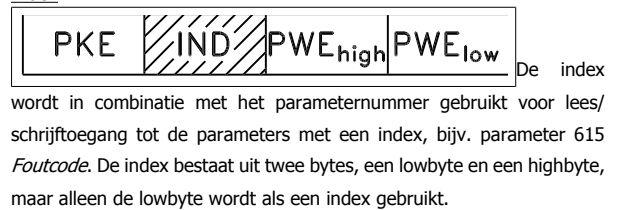
Als het commando niet kan worden uitgevoerd, zal de slave het volgende antwoord zenden: 0111 *Commando kan niet worden uitgevoerd* en de volgende foutmelding geven in de parameterwaarde (PWE):

Antwoord (0111)	Foutmelding
0	Het gebruikte parameternummer bestaat niet
1	Er is geen schrijftoegang tot de gedefinieerde parameter
2	De datawaarde overschrijdt de parameterbegrenzings
3	De gebruikte subindex bestaat niet
4	De parameter is niet van het type array
5	Het datatype komt niet overeen met de gedefinieerde parameter
17	Het wijzigen van de data in de gedefinieerde parameter is niet mogelijk in de huidige modus van de frequentieomvormer. Sommige parameters kunnen uitsluitend worden gewijzigd wanneer de motor is uitgeschakeld.
130	Er is geen bustoegang tot de gedefinieerde parameter
131	Het wijzigen van de data is niet mogelijk omdat de fabrieksetup is geselecteerd

Parameternummer (PNU)

Bitnrs. 0-10 worden gebruikt voor het verzenden van parameternummers. De functie van een bepaalde parameter kan worden afgeleid uit de parameterbeschrijving in de sectie *Programmeren*.

Index

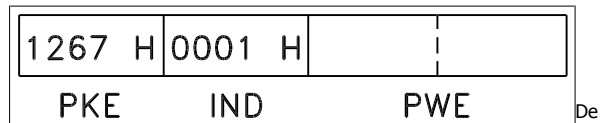


**Voorbeeld – Index:**

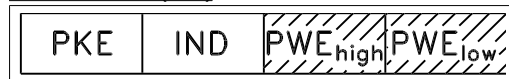
De eerste foutcode (index [1]) in parameter 615 *Foutcode* moet worden gelezen.

PKE = 1267 hex (lees parameter 615 *Foutcode*).

IND = 0001 hex - Indexnr. 1.



De frequentieomvormer antwoordt in het parameterwaardeblok (PWE) met een foutcodewaarde van 1-99. Zie *Overzicht van waarschuwingen en alarmen* voor het identificeren van de foutcode.

**Parameterwaarde (PWE)**

Het parameterwaardeblok bestaat uit 2 woorden (4 bytes) en de waarde hangt af van het gegeven commando (AK). Als de master om een parameterwaarde vraagt, bevat het PWE-blok geen waarde.

Als u wilt dat een parameter door de master wordt veranderd (schrijven), wordt de nieuwe waarde in het PWE-blok geschreven en naar de slave gezonden.

Als de slave antwoordt op een verzoek om een parameter (leescommando), wordt de actuele parameterwaarde naar het PWE-blok overgebracht en teruggestuurd naar de master.

Als een parameter geen numerieke waarde bevat maar verschillende dataopties, bijv. parameter 001 *Taal* waarbij [0] staat voor *Engels*, en [3] staat voor *Deens*, wordt de datawaarde geselecteerd door een waarde in te voeren in het PWE-blok. Zie *Voorbeeld – Een datawaarde selecteren*.

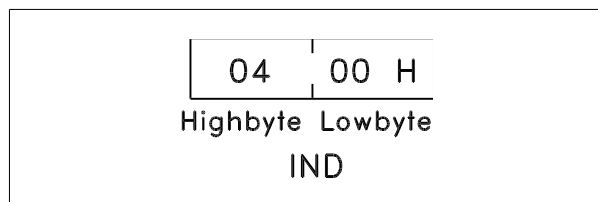
Via seriële communicatie kunnen alleen parameters worden gelezen met datatype 9 (tekstreeks). Parameter 621-635 *Gegevens motortypeplaatje* is datatype 9. In parameter 621 *Eenheidtype* is het bijvoorbeeld mogelijk om de eenheidgrootte en het netspanningsbereik te lezen.

Wanneer een tekstreeks wordt overgedragen (lezen), is de lengte van het telegram variabel, aangezien de teksten in lengte variëren. De lengte van het telegram wordt gedefinieerd in de tweede byte van het telegram, LGE genoemd.

Om een tekst via het PWE-blok te kunnen lezen, moet het parametercommando (AK) op 'F' hex worden ingesteld.

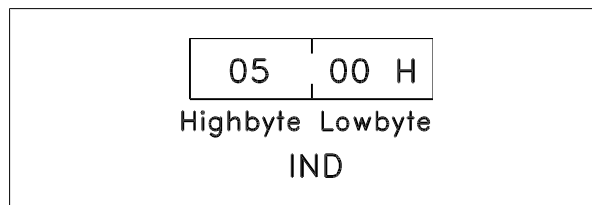
Het indexteken wordt gebruikt om aan te geven of het om een lees- of een schrijfcommando gaat.

In een leescommando moet de index het volgende formaat hebben:



Sommige frequentieomvormers hebben parameters een tekst naartoe kan worden geschreven. Om via het PWE-blok een tekst te kunnen schrijven, moet het parametercommando (AK) op 'F' hex zijn ingesteld.

Voor een schrijfcommando moet de tekst het volgende formaat hebben:



Datatypes die door de frequentieomvormer worden ondersteund:

Datatypes	Beschrijving
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Zonder teken 8
6	Zonder teken 16
7	Zonder teken 32
9	Tekstreeks

Zonder teken betekent dat er geen teken in het telegram opgenomen is.

**Voorbeeld – Een parameterwaarde schrijven:**

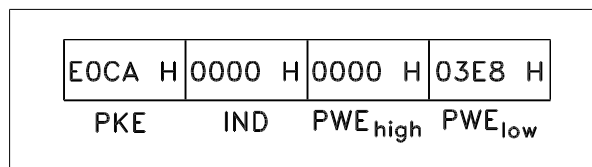
Parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing, f<sub>MAX</sub>* moet worden gewijzigd in 100 Hz. De waarde moet na een netfout worden opgehaald, dus deze wordt geschreven in EEPROM.

PKE = E0CA hex – Schrijven voor parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing, f<sub>MAX</sub>*

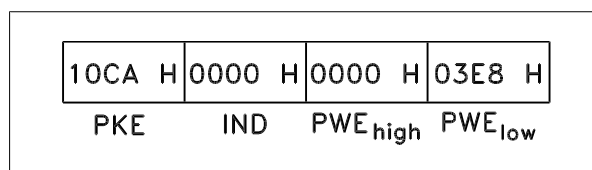
IND = 0000 hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 hex

PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 hex – Datawaarde 1000, wat overeenkomt met 100 Hz; zie conversie.



Het antwoord van de slave aan de master is:

**Voorbeeld – Een datawaarde selecteren:**

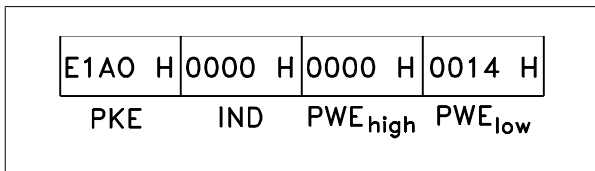
U wilt *kg/uur* [20] selecteren in parameter 416 *Proceseenheden*. De waarde moet na een netfout worden opgehaald, dus deze wordt geschreven in EEPROM.

PKE E19F hex – Schrijf voor parameter 416 *Proceseenheden*

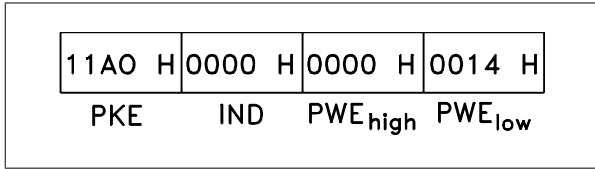
IND = 0000 hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0014 hex – Dataoptie *kg/uur* [20] selecteren



Het antwoord van de slave aan de master is:



*Voorbeeld - Een parameterwaarde lezen:*

De waarde in parameter 207 *Aanlooptijd 1* is vereist.

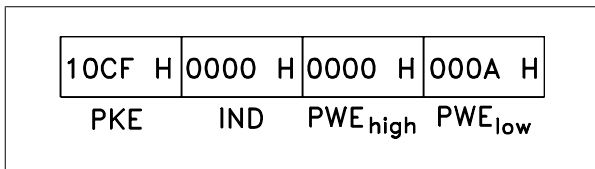
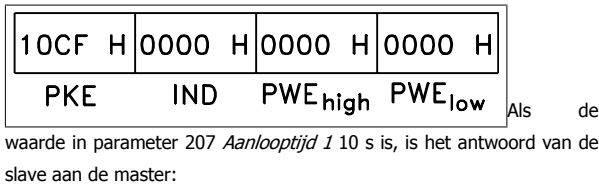
De master zendt het volgende verzoek:

PKE = 10CF hex – Lezen parameter 207 *Aanlooptijd 1*

IND = 0000 hex

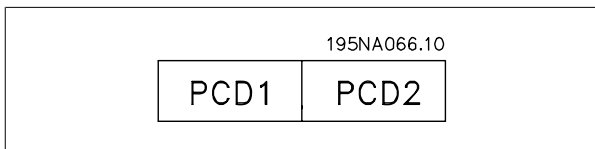
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0000 hex



### 4.7.5 Proceswoorden

Het blok proceswoorden is verdeeld in twee blokken van 16 bits, die altijd in de gegeven volgorde voorkomen.



	PCD 1	PCD 2
Stuurtelegram (master → slave)	Stuurwoord	Referentiewaarde
Stuurtelegram (slave → master)	Statuswoord	Actuele uitg. frequentie

Conversie:

In de sectie *Fabrieksinstellingen* worden de verschillende attributen van elke parameter weergegeven. Een parameterwaarde kan uitsluitend als geheel getal worden overgedragen, zodat er een conversiefactor moet worden gebruikt om decimalen over te dragen.

Voorbeeld:

Parameter 201 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing, f<sub>MIN</sub>* heeft een conversiefactor van 0,1. Als de minimumfrequentie op 10 Hz ingesteld moet worden, moet de waarde 100 worden overgedragen, aangezien een conversiefactor van 0,1 betekent dat de overgebrachte waarde met 0,1 vermenigvuldigd zal worden. Een waarde van 100 wordt dus geïnterpreteerd als 10,0.

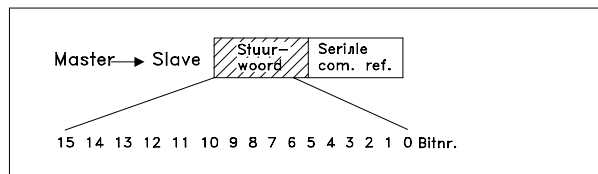
Conversietabel	
Conversie-index:	Conversiefactor
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001



### 4.7.6 Stuurwoord volgens het FC-protocol

Om *FC-protocol* te kiezen in het stuurwoord moet parameter 512 *Telegramprofiel* worden ingesteld op *FC-protocol* [1].

Het stuurwoord wordt gebruikt om commando's te versturen van een master (bijv. een pc) naar een slave (frequentieomvormer).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Digitale ref., lsb
01		Digitale ref., msb
02	DC-remmen	
03	Vrijloop na stop	
04	Snelle stop	
05	Uitgangsfreq. vasthouden	
06	Uitloopstop	Start
07		Reset
08		Jog
09	Ramp 1	Ramp 2
10	Data niet geldig	Data geldig
11	Geen functie	Relaisuitgang
12	Geen functie	Digitale uitgang
13	Keuze van Setup, lsb	
14	Keuze van Setup, msb	
15		Omkeren

#### Bit 00/01:

Bit 00/01 wordt gebruikt om te kiezen tussen twee digitale referenties (parameter 215-218 *Digitale referentie*) op grond van de volgende tabel:

Digitale referentie	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



#### NB!

In parameter 508 *Keuze van digitale referentie* wordt bepaald op welke wijze Bit 00/01 moet worden gecombineerd (gated) met de corresponderende functie op de digitale ingangen.

#### Bit 02, DC-rem:

Bit 02 = '0' leidt tot DC-remmen en stoppen. De remstroom en de remtijd zijn ingesteld in parameter 132 *DC-remspanning* en 126 *DC-remtijd*. NB In parameter 504 *DC-rem* wordt bepaald op welke wijze Bit 02 moet worden gecombineerd (gated) met de corresponderende functie op een digitale ingang.

#### Bit 03, Vrijloop na stop:

Bit 03 = '0' zorgt ervoor dat de frequentieomvormer de motor onmiddellijk 'laat gaan' (de uitgangstransistoren worden 'uitgeschakeld'), zodat de motor vrijloopt tot stop.

Bit 03 = '1' betekent dat de frequentieomvormer de motor kan starten als aan de andere startvoorwaarden is voldaan. NB In parameter 502 *Vrijloop na stop* wordt bepaald op welke wijze Bit 03 moet worden gecombineerd (gated) met de corresponderende functie op een digitale ingang.

#### Bit 04, Snelle stop:

Bit 04 = '0' leidt tot een stop, waarbij de motorsnelheid via parameter 212 *Snelle stop uitlooptijd* uitloopt tot stop.

#### Bit 05, Uitgangsfrequentie vasthouden:

Bit 05 = '0' betekent dat de actuele uitgangsfrequentie (in Hz) wordt vastgehouden. De vastgehouden uitgangsfrequentie kan nu alleen worden gewijzigd via de digitale ingangen die zijn geprogrammeerd als *Snelheid omh.* en *Snelheid omlaag.*



#### NB!

Als *Uitgang vasthouden* actief is, kan de frequentieomvormer niet worden gestopt via een digitale ingang. De frequentieomvormer kan alleen op de volgende wijze worden gestopt:

- Bit 03 Vrijloop na stop
- Bit 02 DC-rem
- Digitale ingang geprogrammeerd als *DC-rem*, *Vrijloop na stop* of *Reset en vrijloop na stop*.

#### Bit 06, Uitloopstop/start:

Bit 06 = '0' leidt tot stop, waarbij de snelheid van de motor uitloopt naar stop via de geselecteerde *uitloop*parameter.

Bit 06 = '1' betekent dat de frequentieomvormer de motor kan starten als aan de andere startvoorwaarden is voldaan. NB In parameter 505 *Start* wordt bepaald op welke wijze Bit 06 *Uitloopstop/start* moet worden gecombineerd (gated) met de corresponderende functie op een digitale ingang.

#### Bit 07, Reset:

Bit 07 = '0' leidt niet tot reset.

Bit 07 = '1' leidt tot reset van een uitschakeling (trip). Reset wordt geactiveerd op de voorflank van een signaal, dat wil zeggen bij de overgang van logische '0' naar logische '1'.

Bit 08, Jog:

Bit 08 = '1' betekent dat de uitgangsfrequentie wordt bepaald door parameter 213 *Jog-frequentie*.

Bit 09, Keuze van aan/uitloop 1/2:

Bit 09 = '0' betekent dat aan/uitloop 1 actief is (parameter 207/208). Bit 09 = '1' betekent dat aan/uitloop 2 (parameter 209/210) actief is.

Bit 10, Data niet geldig/Data geldig:

Wordt gebruikt om de frequentieomvormer mee te delen of het stuurwoord moet worden gebruikt of genegeerd. Bit 10 = '0' betekent dat het stuurwoord wordt genegeerd, Bit 10 = '1' betekent dat het stuurwoord wordt gebruikt. Deze functie is belangrijk omdat het stuurwoord altijd in een telegram wordt overgedragen, ongeacht het gebruikte type telegram; dat wil zeggen dat het stuurwoord kan worden uitgeschakeld als het niet moet worden gebruikt voor het bijwerken of lezen van parameters.

Bit 11, Geen functie:

Bit 11 = uitgangsbesturing via relais.

Bit 12, Geen functie:

Bit 12 = digitale uitgangsbesturing.

Bit 13/14, Keuze van Setup:

Bits 13 en 14 worden gebruikt om te kiezen uit de vier Setups in het menu op grond van de volgende tabel:

Setup	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

De functie is alleen mogelijk wanneer *Multisetups* is geselecteerd in parameter 004 *Actieve setup*.

NB In parameter 507 *Keuze van Setup* wordt bepaald op welke wijze Bit 13/14 moet worden gecombineerd (gated) met de corresponderende functie op de digitale ingangen.

Bit 15 Omkeren:

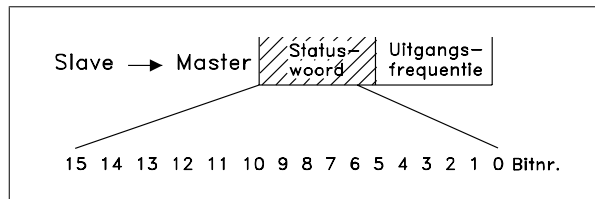
Bit 15 = '0' leidt niet tot omkeren.

Bit 15 = '1' leidt tot omkeren.

NB Bij de fabrieksinstelling wordt omkeren ingesteld op *digitaal* in parameter 506 *Omkeren*. Bit 15 leidt alleen tot omkeren wanneer *Seriële poort*, *Logisch OR* of *Logisch AND* is geselecteerd.



### 4.7.7 Statuswoord op basis van FC-profiel



Het statuswoord wordt gebruikt om de master (bijvoorbeeld een pc) te informeren over de modus van de slave (frequentieomvormer). Slave→Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Besturing gereed
01		Omv. gereed
02	Vrijloop na stop	
03	Geen uitschakeling (trip)	Uitschakeling (trip)
04	Niet gebruikt	
05	Niet gebruikt	
06		Uitschakeling met blokkering
07	Geen waarschuwing	Waarsch.
08	Snelheid ≠ ref.	Snelheid = ref.
09	Lokale bediening	Ser. communicatie
10	Buiten frequentiebereik	Frequentiebegrenzing OK
11		Motor actief
12		
13		Spanningswaarsch.
14		Stroomgrens
15		Thermische waarsch.

Bit 00, Besturing gereed:

Bit 00 = '1'. De frequentieomvormer is bedrijfsklaar.

Bit 00 = '0'. De frequentieomvormer is niet bedrijfsklaar.

Bit 01, Omvormer gereed:

Bit 01 = '1'. De frequentieomvormer is bedrijfsklaar, maar er is een actief vrijloopcommando via de digitale ingangen of via seriële communicatie.

Bit 02, Vrijloop na stop:

Bit 02 = '0'. De frequentieomvormer heeft de motor vrijgegeven.

Bit 02 = '1'. De frequentieomvormer kan de motor starten wanneer een startcommando gegeven wordt.

Bit 03, Geen uitschakeling/uitschakeling (trip):

Bit 03 = '0' betekent dat de frequentieomvormer zich niet in de foutmodus bevindt.

Bit 03 = '1' betekent dat de frequentieomvormer is uitgeschakeld en dat er een resetsignaal nodig is om hem weer in bedrijf te stellen.

Bit 04, Niet gebruikt:

Bit 04 wordt niet gebruikt in het statuswoord.

Bit 05, Niet gebruikt:

bit 05 wordt niet gebruikt in het statuswoord.

Bit 06, Uitschakeling met blokkering:

Bit 06 = '0' betekent dat de frequentieomvormer niet is uitgeschakeld en geblokkeerd.

Bit 06 = '1' betekent dat de frequentieomvormer is uitgeschakeld en geblokkeerd en pas kan worden gereset wanneer de netvoeding is afgeschakeld. De uitschakeling kan worden gereset via de externe 24 V-servevoeding of nadat de netvoeding weer is aangesloten.

**Bit 07, Geen waarschuwing/waarschuwing:**

Bit 07 = '0' betekent dat er geen waarschuwingen zijn.

Bit 07 = '1' betekent dat zich een waarschuwing heeft voorgedaan.

**Bit 08, Snelheid ≠ ref/snelheid = ref.:**

Bit 08 = '0' betekent dat de motor loopt, maar dat de huidige snelheid verschilt van de ingestelde snelheidsreferentie. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn wanneer de snelheid wordt verhoogd/verlaagd tijdens starten/stoppen.

Bit 08 = '1' betekent dat de huidige snelheid van de motor gelijk is aan de ingestelde referentiesnelheid.

**Bit 09, Lokale bediening/besturing seriële communicatie:**

Bit 09 = '0' betekent dat [STOP/RESET] is geactiveerd op de bedienings-eenheid of dat *Lokale bediening* is geselecteerd in parameter 002 *Lokale/externe bediening*. De frequentieomvormer kan niet via seriële communicatie worden bestuurd.

Bit 09 = '1' betekent dat de frequentieomvormer via seriële communicatie kan worden bestuurd.

**Bit 10, Buiten frequentiebereik:**

Bit 10 = '0', indien de uitgangsfrequentie de waarde in parameter 201 *Uitgangsfrequentie, lage begrenzing* of parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing* heeft bereikt. Bit 10 = '1' betekent dat de uitgangsfrequentie zich binnen de gegeven begrenzingen bevindt.

**Bit 11, Actief/niet actief:**

Bit 11 = '0' betekent dat de motor niet loopt.

Bit 11 = '1' betekent dat de frequentieomvormer een startsignaal heeft gekregen of dat de uitgangsfrequentie hoger is dan 0 Hz.

**Bit 13, Waarschuwing hoge/lage spanning:**

Bit 13 = '0' betekent dat er geen spanningswaarschuwingen zijn.

Bit 13 = '1' betekent dat de DC-spanning in de tussenkring van de frequentieomvormer te laag of te hoog is.

**Bit 14, Stroomgrens:**

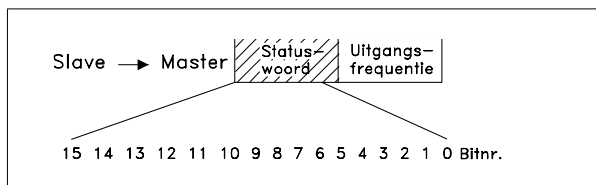
Bit 14 = '0' betekent dat de uitgangsstroom lager is dan de waarde in parameter 221 *Stroombegrenzing I<sub>LM</sub>*.

Bit 14 = '1' betekent dat de uitgangsfrequentie hoger is dan de waarde in parameter 221 *Stroombegrenzing I<sub>LM</sub>* en dat de frequentieomvormer na een ingestelde periode wordt uitgeschakeld.

**Bit 15, Thermische waarschuwing:**

Bit 15 = '0' betekent dat er geen thermische waarschuwing is.

Bit 15 = '1' betekent dat de temperatuurbegrenzing overschreden is in de motor, de frequentieomvormer of een thermistor die op een digitale ingang is aangesloten.

**4.7.8 Snel I/O FC-profiel**

*Snel I/O FC-profiel* kan worden gebruikt om de digitale ingangen te bewaken door enkel het statuswoord te lezen. De ingangstatus in het statuswoord geeft de actuele ingangstatus (hoog of laag) aan, ongeacht de functie die voor de digitale ingang is geselecteerd.

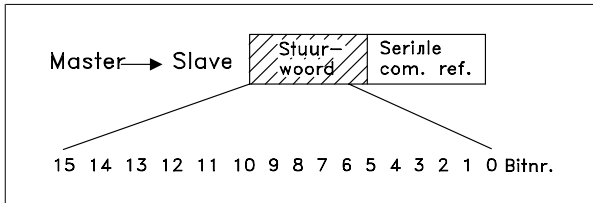
De responstijd tussen wijzigingen van de ingang en hun beschikbaarheid op Profibus is circa 10 ms.

**NB!**

Snelle I/O-profielen zijn alleen beschikbaar voor omvormers die zijn uitgerust met Profibus.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Besturing gereed
01		Omv. gereed
02	Vrijloop na stop	
03	Geen uitschakeling (trip)	Uitschakeling (trip)
04	Niet gebruikt	
05	Digitale ingang 27	0: Ingang LAAG/ 1: Ingang HOOG
06		Uitschakeling met blokkering
07	Geen waarschuwing	Waarsch.
08	Snelheid ≠ ref.	Snelheid = ref.
09	Lokale bediening	Seriële communicatie
10	Buiten frequentiebereik	Frequentiebegrenzing OK
11		Motor OK
12	Digitale ingang 18	0: Ingang LAAG/ 1: Ingang HOOG
13	Digitale ingang 19	0: Ingang LAAG/ 1: Ingang HOOG
14	Digitale ingang 29	0: Ingang LAAG/ 1: Ingang HOOG
15	Dig. ingang 33	0: Ingang LAAG/ 1: Ingang HOOG

### 4.7.9 Stuurwoord volgens het Veldbusprofiel



Om *Profidrive* te selecteren in het stuurwoord moet parameter 512 *Telegramprofiel* worden ingesteld op *Profidrive* [0].

Het stuurwoord wordt gebruikt om commando's te versturen van een master (bijv. een pc) naar een slave (frequentieomvormer). MasterSlave.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	UIT 1	AAN 1
01	UIT 2	AAN 2
02	UIT 3	AAN 3
03	Vrijloop na stop	
04	Snelle stop	
05	Uitgangsfreq. vasthouden	
06	Uitloopstop	Start
07		Reset
08		Bus-jog 1
09		Bus-jog 2
10	Data niet geldig	Data geldig
11		Vertragen
12		Versnellen
13	Keuze van Setup (lsb)	
14	Keuze van Setup (msb)	
15		Omkeren

**Bit 00-01-02, UIT1-2-3/AAN1-2-3:**

Bit 00-01-02 = '0' leidt tot uitloop en stop, met de aan/uitlooptijd van de parameters 207/208 of 209/210.

Als *Relais 123* wordt geselecteerd in parameter 323 *Relaisuitgang* wordt het uitgangsrelais geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie 0 Hz is.

Bit 00-01-02 = '1' betekent dat de frequentieomvormer de motor kan starten als aan de andere startvoorwaarden is voldaan.

**Bit 03, Vrijloop na stop:**

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.

**Bit 04, Snelle stop:**

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.

**Bit 05, Uitgangsfrequentie vasthouden:**

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.

**Bit 06, Uitloopstop/start:**

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.

**Bit 07, Reset:**

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.

**Bit 08, Jog 1:**

Bit 08 = '1' betekent dat de uitgangsfrequentie wordt bepaald door parameter 09 *Bus-jog 1*.

**Bit 09, Jog 2:**

Bit 09 = '1' betekent dat de uitgangsfrequentie bepaald wordt door parameter 510 *Bus-jog 2*.

**Bit 10, Data niet geldig/Data geldig:**

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.

**Bit 11, Vertragen:**

Wordt gebruikt om de snelheid te verlagen met de ingestelde waarde in parameter 219 *Referentie versnellen/vertragen*.

Bit 11 = '0' leidt niet tot verandering van de referentie.

Bit 11 = '1' betekent dat de referentie wordt verlaagd.

**Bit 12, Versnellen:**

Wordt gebruikt om de snelheidsreferentie te verhogen met de ingestelde waarde in parameter 219 *Referentie versnellen/vertragen*.

Bit 12 = '0' leidt niet tot verandering van de referentie.

Bit 12 = '1' betekent dat de referentie wordt verhoogd.

Indien zowel *Vertragen* als *Versnellen* zijn geactiveerd (Bits 11 en 12 = '1'), heeft *Vertragen* de hoogste prioriteit, wat betekent dat de snelheidsreferentie wordt verlaagd.

**Bit 13/14, Keuze van Setup:**

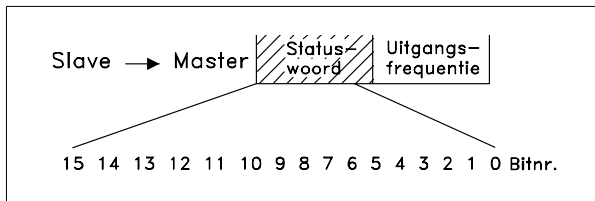
Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.

**Bit 15 Omkeren:**

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC protocol*.



#### 4.7.10 Statuswoord volgens het Profdrive-protocol



Het statuswoord wordt gebruikt om de master (bijvoorbeeld een pc) te informeren over de modus van de slave (frequentieomvormer). Slave-Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Besturing gereed
01		Omv. gereed
02	Vrijloop na stop	
03	Geen uitschakeling (trip)	Uitsch.
04	AAN 2	UIT 2
05	AAN 3	UIT 3
06	Start inschakelen	Start uitschakelen
07		Waarschuwing
08	Snelheid ref.	Snelheid = ref.
09	Lokale bediening	Ser. communicatie
10	Buiten frequentiebereik	Frequentiebegrenzing OK
11		Motor actief
12		
13		Spanningswaarsch.
14		Stroomgrens
15		Thermische waarsch.

##### Bit 00, Besturing niet gereed/Gereed:

Bit 00 = '0' betekent dat Bit 00, 01 of 02 in het stuurwoord '0' zijn (UIT1, UIT2 of UIT3) of dat de frequentieomvormer niet bedrijfsklaar is.  
 Bit 00 = '1' betekent dat de frequentieomvormer bedrijfsklaar is.

##### Bit 01, Omvormer gereed:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 02, Vrijloop na stop:

Bit 02 = '0' betekent dat Bits 00, 02 of 03 in het stuurwoord '0' zijn (UIT1, UIT3 of Vrijloop na stop).  
 Bit 02 = '1' betekent dat Bits 00, 01, 02 en 03 in het stuurwoord '1' zijn en dat de frequentieomvormer niet uitgeschakeld is.

##### Bit 03, Geen uitschakeling/uitschakeling (trip):

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 04, AAN 2/UIT 2:

Bit 04 = '0' betekent dat Bit 01 in het stuurwoord = '1'.  
 Bit 04 = '1' betekent dat Bit 01 in het stuurwoord = '0'.

##### Bit 05, AAN 3/UIT 3:

Bit 05 = '0' betekent dat Bit 02 in het stuurwoord = '1'.  
 Bit 05 = '1' betekent dat Bit 02 in het stuurwoord = '0'.

##### Bit 06, Start inschakelen/start uitschakelen:

Bit 06 = '1' na reset van een uitschakeling, na activeren van UIT2 of UIT3 en na aansluiting van de netspanning. *Start uitschakelen* wordt gereset door Bit 00 in het stuurwoord op '0' in te stellen; Bit 01, 02 en 10 worden op '1' ingesteld.

##### Bit 07, Waarschuwing:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 08, Snelheid:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 09, Geen waarschuwing/waarschuwing:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 10, Snelheid ref/snelheid = ref.:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 11, Actief/niet actief:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 13, Waarschuwing hoge/lage spanning:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

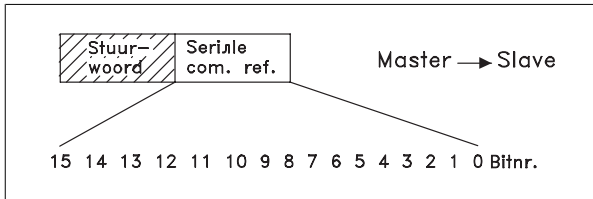
##### Bit 14, Stroomgrens:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

##### Bit 15, Thermische waarschuwing:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

### 4.7.11 Referentie voor seriële communicatie



De referentie voor seriële communicatie wordt overgedragen aan de frequentieomvormer als een woord van 16 bit. De waarde wordt overgedragen in gehele getallen van 0 tot ±32767 (±200%). 16384 (4000 hex) komt overeen met 100%.

De referentie voor seriële communicatie heeft het volgende formaat: 0-16384 (4000 hex) ≅ 0-100% (par. 204 *Minimumreferentie* - par. 205 *Maximumreferentie*).

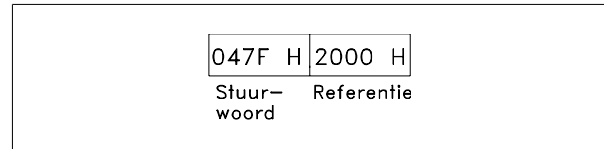
Het is mogelijk om via de seriële referentie de draairichting te veranderen. Dit wordt gedaan door de binaire referentiewaarde te converteren naar het 2-complement. Zie voorbeeld.

Voorbeeld – stuurwoord en ref. voor seriële communicatie.:

De frequentieomvormer moet een startcommando ontvangen en de referentie moet op 50% (2000 hex) van het referentiebereik worden ingesteld.

Stuurwoord = 047F hex ⇒ startcommando.

Referentie = 2000 hex ⇒ 50% referentie.



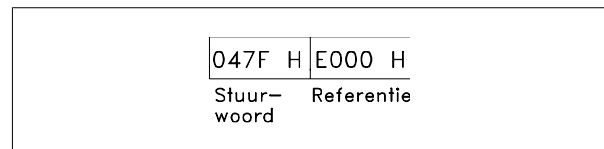
De frequentieomvormer moet een startcommando ontvangen en de referentie moet op -50% (-2000 hex) van het referentiebereik worden ingesteld.

De referentiewaarde wordt eerst geconverteerd naar het 1-complement en vervolgens wordt 1 binair hierbij opgeteld om het 2-complement te verkrijgen:

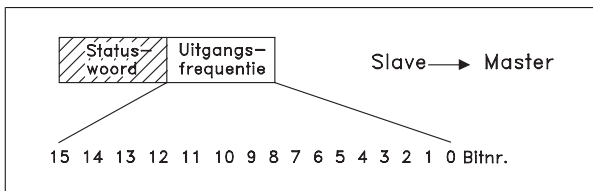
2000 hex	0010 0000 0000 0000 0000
1-complement	1101 1111 1111 1111 1111
	+ 1
2-complement	1110 0000 0000 0000 0000

Stuurwoord = 047F hex ⇒ startcommando.

Referentie = E000 hex ⇒ -50% referentie.



### 4.7.12 Actuele uitgangsfrequentie



De waarde van de actuele uitgangsfrequentie van de frequentieomvormer wordt overgedragen als een woord van 16 bits. De waarde wordt overgedragen als gehele getallen 0 tot ±32767 (±200%). 16384 (4000 hex) komt overeen met 100%.

De uitgangsfrequentie heeft het volgende formaat: 0-16384 (4000 hex) ≅ 0-100% (par. 201 *Uitgangsfrequentie, lage begrenzing* - par. 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing*).

Voorbeeld – statuswoord en actuele uitgangsfrequentie:

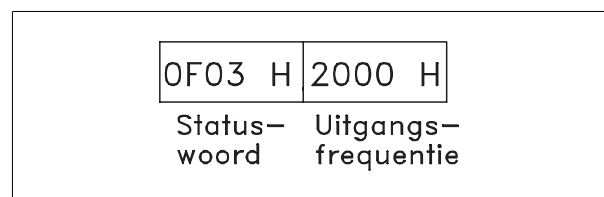
De master ontvangt een statusmelding van de frequentieomvormer dat de actuele uitgangsfrequentie 50% van het nominale frequentiebereik bedraagt.

Par. 201 *Uitgangsfrequentie, lage begrenzing* = 0 Hz

Par. 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing* = 50 Hz

Statuswoord = 0F03 hex

Uitgangsfrequentie = 2000 hex ⇒ 50% van het frequentiebereik, wat overeenkomt met 25 Hz.



## 4.8 Parametergroep 5-\*\* Seriéle communicatie

### 500 Adres

#### Waarde:

Parameter 500 Protocol = FC protokkol [0]	0 - 247	* 1
Parameter 500 Protocol = Metasys N2 [1]	1 - 255	* 1
Parameter 500 Protocol = MODBUS RTU [3]	1 - 247	* 1

#### Functie:

Met deze parameter kan aan elke frequentie-omvormer een adres in een netwerk voor seriële communicatie worden toegewezen.

#### Beschrijving van de keuze:

Aan een afzonderlijke frequentie-omvormer moet een uniek adres worden toegewezen.

Indien het aantal aangesloten eenheden (frequentie-omvormera + master) groter is dan 31, moet een tussenstation worden gebruikt.

Parameter 500 *Adres* kan niet worden geselecteerd via seriële communicatie, maar moet worden ingesteld via de stuur eenheid.

### 501 Baud-rate

#### Waarde:

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]

#### Functie:

Deze parameter dient voor het programmeren van de snelheid waarmee de data via de seriële poort verstuurd moeten worden. De baud-rate wordt gedefinieerd als het aantal bits dat per seconde verstuurd wordt.

#### Beschrijving van de keuze:

De transmissiesnelheid van de frequentie-omvormer moet worden ingesteld op een waarde die overeenkomt met de transmissiesnelheid van de master.

Parameter 501 *Baudrate* kan niet worden gekozen via de seriële poort, maar moet worden ingesteld via de stuur eenheid.

### 502 Vrijloop na stop

#### Waarde:

Digitale ingang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriële poort (SERIAL PORT)	[1]
Logisch AND (LOGIC AND)	[2]
* Logisch OR (LOGIC OR)	[3]

#### Functie:

Via de parameters 502-508 kunt u instellen of u de frequentieomvormer wilt aansturen via de digitale ingangen en/of via de seriële poort.

Wanneer *Seriële poort* [1] is geselecteerd, kan het betreffende commando alleen worden geactiveerd als het commando wordt gegeven via de seriële poort.

Als *Logisch AND* [2] is geselecteerd, moet de functie bovendien worden geactiveerd via een digitale ingang.

#### Beschrijving van de keuze:

Onderstaande tabel geeft aan wanneer de motor loopt en wanneer deze vrijloopt bij elk van de volgende instellingen: *Digitale ingang* > [0], *Seriële poort* [1], *Logisch AND* [2] of *Logisch OR* [3].



#### NB!

Houd er rekening mee dat *Vrijloop na stop* Bit 03 in het stuurwoord actief zijn bij logisch '0'.

#### Digitale ingang [0]

Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Vrijloop
0	1	Vrijloop
1	0	Motor actief
1	1	Motor actief

#### Seriële poort [1]

Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Vrijloop
0	1	Motor actief
1	0	Vrijloop
1	1	Motor actief

#### Logisch AND [2]

Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Vrijloop
0	1	Motor actief
1	0	Motor actief
1	1	Motor actief

#### Logisch OR [3]

Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Vrijloop
0	1	Vrijloop
1	0	Vrijloop
1	1	Motor actief

### 503 Snelle stop

#### Waarde:

Digitale ingang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriële poort (SERIAL PORT)	[1]
Logisch AND (LOGIC AND)	[2]
* Logisch OR (LOGIC OR)	[3]

#### Functie:

Zie de functiebeschrijving van parameter 502 *Vrijloop na stop*.

#### Beschrijving van de keuze:

Onderstaande tabel geeft aan wanneer de motor loopt en wanneer de snelle-stopmodus actief is bij elk van de volgende instellingen: *Digitale ingang* [0], *Seriële poort* [1], *Logisch AND* [2] of *Logisch OR* [3].



#### NB!

Houd er rekening mee dat *Snelle stop geïnverteerd* en Bit 04 in het stuurwoord actief zijn bij logisch '0'.

Digitale ingang [0]		
Dig. ingang	Seriële poort	Functie
0	0	Snelle stop
0	1	Snelle stop
1	0	Motor actief
1	1	Motor actief

Seriële poort [1]		
Dig. ingang	Seriële poort	Functie
0	0	Snelle stop
0	1	Motor actief
1	0	Snelle stop
1	1	Motor actief

Logisch AND [2]		
Dig. ingang	Seriële poort	Functie
0	0	Snelle stop
0	1	Motor actief
1	0	Motor actief
1	1	Motor actief

Logisch OR [3]		
Dig. ingang	Seriële poort	Functie
0	0	Snelle stop
0	1	Snelle stop
1	0	Snelle stop
1	1	Motor actief

**504**      **Gelijkstroomrem**

- Waarde:**
- Digital input (DIGITAL INPUT) [0]
  - Serial port (SERIAL PORT) [1]
  - Logic and (LOGIC AND) [2]
  - \* Logic or (LOGIC OR) [3]

**Functie:**  
Zie de functiebeschrijving van parameter 502 *Coasting stop*.

**Beschrijving van de keuze:**  
De onderstaande tabel toont wanneer de motor loopt en de gelijkstroomrem werkt wanneer elk van de volgende geselecteerd is *Digital input* [0], *Serial port* [1], *Logic and* [2] of *Logic or* [3].



**NB!**  
Merk op dat *DC braking inverse* en Bit 02 in het stuurwoord actief zijn bij logisch '0'.

Digital input [0]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Gelijkstroomrem
0	1	Gelijkstroomrem
1	0	Motor loopt
1	1	Motor loopt

Serial port [1]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Gelijkstroomrem
0	1	Motor loopt
1	0	Gelijkstroomrem
1	1	Motor loopt

Logic and [2]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Gelijkstroomrem
0	1	Motor loopt
1	0	Motor loopt
1	1	Motor loopt

Logic or [3]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Gelijkstroomrem
0	1	Gelijkstroomrem
1	0	Gelijkstroomrem
1	1	Motor loopt

**505**      **Start**

- Waarde:**
- Digitale ingang (DIGITAL INPUT) [0]
  - Seriële poort (SERIAL PORT) [1]
  - Logisch AND (LOGIC AND) [2]
  - \* Logisch OR (LOGIC OR) [3]

**Functie:**  
Zie de functiebeschrijving van parameter 502 *Vrijloop na stop*.

**Beschrijving van de keuze:**  
Onderstaande tabel geeft aan wanneer de motor is gestopt en wanneer de frequentieomvormer een startcommando heeft ontvangen bij elk van de volgende instellingen: *Digitale ingang* [0], *Seriële poort* [1], *Logisch AND* [2] of *Logisch OR* [3].

Digitale ingang [0]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Start
1	1	Start

Seriële poort [1]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Stop
0	1	Start
1	0	Stop
1	1	Start

Logisch AND [2]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Stop
1	1	Start



Logisch OR [3]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Stop
0	1	Start
1	0	Start
1	1	Start

**506 Omkeren****Waarde:**

Digitale ingang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriële poort (SERIAL PORT)	[1]
Logisch AND (LOGIC AND)	[2]
* Logisch OR (LOGIC OR)	[3]

**Functie:**

Zie de functiebeschrijving van parameter 502 *Vrijloop na stop*.

**Beschrijving van de keuze:**

Onderstaande tabel geeft aan wanneer de motor linksom dan wel rechtsom werkt bij elk van de volgende instellingen: *Digitale ingang* [0], *Seriële poort* [1], *Logisch AND* [2] of *Logisch OR* [3]

Digitale ingang [0]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Rechtsom
0	1	Rechtsom
1	0	Linksom
1	1	Linksom

Seriële poort [1]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Rechtsom
0	1	Linksom
1	0	Rechtsom
1	1	Linksom

Logisch AND [2]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Rechtsom
0	1	Rechtsom
1	0	Rechtsom
1	1	Linksom

Logisch OR [3]		
Dig. ingang	Ser. poort	Functie
0	0	Rechtsom
0	1	Linksom
1	0	Linksom
1	1	Linksom

**507 Keuze van setup****Waarde:**

Digitale ingang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriële communicatie (SERIAL PORT)	[1]
Logisch AND (LOGIC AND)	[2]
* Logisch OR (LOGIC OR)	[3]

**Functie:**

Zie de functiebeschrijving van parameter 502 *Vrijloop na stop*.

**Beschrijving van de keuze:**

Onderstaande tabel geeft aan welke Setup (parameter 004 *Actieve Setup*) is geselecteerd bij elk van de volgende instellingen: *Digitale ingang* [0], *Seriële communicatie* [1], *Logisch AND* [2] of *Logisch OR* [3]

Digitale ingang [0]		
Setup msb	Setup lsb	Functie
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

Seriële communicatie [1]		
Setup msb	Setup lsb	Functie
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

Logisch AND [2]				
Bussetup msb	Bussetup lsb	Dig. setup msb	Dig. setup lsb	Setuppr.
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

Logisch OR [3]				
Bussetup msb	Bussetup lsb	Dig. setup msb	Dig. setup lsb	Setuppr.
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 Keuze van digitale ref.	
<b>Waarde:</b>	
Digitale ingang (DIGITAL INPUT)	[0]
Seriële communicatie (SERIAL PORT)	[1]
Logisch AND (LOGIC AND)	[2]
* Logisch OR (LOGIC OR)	[3]
<b>Functie:</b>	
Zie de functiebeschrijving van parameter 502 <i>Vrijloop na stop</i> .	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
Via seriële communicatie ingestelde referenties zijn actief wanneer parameter 512 <i>Telegramprofiel</i> is ingesteld op <i>FC-protocol</i> [1].	
509 Bus-jog 1 (BUS JOG 1 FREQ.)	
510 Bus-jog 2 (BUS JOG 2 FREQ.)	
<b>Waarde:</b>	
0,0 - par. 202 <i>Uitgangsfrequentie hoge begrenzing</i>	* 10,0 Hz
<b>Functie:</b>	
Als parameter 512 Telegramprofiel is ingesteld op <i>Profidrive</i> [0] kunnen er twee vaste snelheden (Jog 1 of Jog 2) worden geselecteerd via de seriële poort.	
De functie is vergelijkbaar met parameter 213 <i>Jog-frequentie</i> .	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
Jog-frequentie $f_{JOG}$ is in te stellen van 0 Hz tot $f_{MAX}$ .	
512 Telegramprofiel	
<b>Waarde:</b>	
Profidrive (Profidrive)	[0]
* FC-protocol (FC-protocol)	[1]
Snel I/O FC-profiel (Fast I/O FC-profiel)	[2]
<b>Functie:</b>	
Er zijn drie verschillende stuurwoordprofielen beschikbaar.	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
Kies het gewenste stuurwoordprofiel.	

Zie *Seriële poort voor FCD 300* voor meer informatie over stuurwoordprofielen.

513 Busonderbrekingstijd	
<b>Waarde:</b>	
1-99 s	* 1 s
<b>Functie:</b>	
Met deze parameter kan de maximale tijd ingesteld worden die mag verstrijken tussen de ontvangst van twee opeenvolgende telegrammen. Indien deze tijd overschreden wordt, wordt aangenomen dat de seriële communicatie gestopt is. De gewenste reactie wordt ingesteld in parameter 514 <i>Bustijdsintervalfunctie</i> .	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
Stel de gewenste tijd in.	
514 Busonderbrekingstijdfunctie	
<b>Waarde:</b>	
* Uit (off)	[0]
Uitgang vasthouden (FREEZE OUTPUT)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jogging (JOGGING)	[3]
Max. snelh. (MAX SPEED)	[4]
Stop en uitsch. (STOP AND TRIP)	[5]
<b>Functie:</b>	
In deze parameter wordt ingesteld hoe de frequentieomvormer moet reageren wanneer de ingestelde tijd in parameter 513 <i>Busonderbrekingstijd</i> is verstreken. Als optie [1] tot [5] is geselecteerd, zal het uitgangsrelais worden gedeactiveerd.	
<b>Beschrijving van de keuze:</b>	
De uitgangsfrequentie van de frequentieomvormer kan de huidige waarde vasthouden, de motor stoppen, op de instelling van parameter 213 <i>Jog-frequentie</i> worden vastgehouden, op de instelling van parameter 202	

Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing,  $f_{MAX}$  worden vastgehouden, of de frequentieomvormer stoppen en uitschakelen.

**515-544 Data-uitleiding****Waarde:**

Par. nr.	Beschrijving	Displaytekst	Eenh.
515	Totale referentie	(REFERENCE)	%
516	Totale referentie [Eenheid]	(REFERENCE [UNIT])	Hz, tpm
517	Terugk. [Eenh]	(FEEDBACK [UNIT])	Par. 416
518	Frequentie	(FREQUENCY)	Hz
519	Frequentie x schaal	(FREQUENCY X SCALE)	Hz
520	Motorstroom	(MOTOR CURRENT)	A
521	Koppel	(TORQUE)	%
522	Vermogen [kW]	(POWER (KW))	kW
523	Vermogen [pk]	(POWER (HP))	pk
524	Motorspanning	(MOTOR VOLTAGE)	V
525	DC-tussenkringspanning	(DC LINK VOLTAGE)	V
526	Thermische belasting motor	(MOTOR THERMAL)	%
527	Thermische belasting inverter	(INV. THERMAL)	%
528	Digitale ingang	(DIGITAL INPUT)	Bin
529	Klem 53, analoge ingang	(ANALOG INPUT 53)	V
531	Klem 60, analoge ingang	(ANALOG INPUT 60)	mA
532	Klem 33, pulsingang	(PULSE INPUT 33)	Hz
533	Externe referentie	(EXT. REF.%)	%
534	Statuswoord, hex	(STATUS WORD)	hex
537	Invertertemperatuur	(INVERTER TEMP.)	°C
538	Alarmwoord	(ALARM WORD)	hex
539	Stuurwoord	(CONTROL WORD)	hex
540	Waarsch.woord	(WARN. WORD)	hex
541	Uitgebreid statuswoord	(EXT. STATUS WORD)	hex
544	Pulsteller	(PULSE COUNT)	
545	Klem 29, pulsingang	(PULSE INPUT 29)	Hz

**Functie:**

Deze parameters kunnen worden uitgelezen via de seriële-communicatiepoort en het LCP-display. Zie ook de parameters 009-012 *Displayuitleiding*.

**NB!**

De parameters 515-541 kunnen uitsluitend worden uitgelezen via de seriële-communicatiepoort.

**Beschrijving van de keuze:**

*Totale referentie %*, parameter 515:

Geeft de totale referentie als een percentage in het bereik van Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub> tot Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>. Zie ook *Gebruik van referenties*.

*Totale referentie [eenheid]*, parameter 516:

Geeft de totale referentie in Hz in geval van Met terugkoppeling (parameter 100). Bij een regeling met terugkoppeling wordt de referentie-eenheid geselecteerd in parameter 416 *Proceseenheden*.

*Terugkoppeling [eenheid]*, parameter 517:

Geeft de totale terugkoppelingswaarde in de eenheid/schaal die in parameter 414, 415 en 416 is geselecteerd. Zie ook het gebruik van terugkoppelingen.

*Frequentie [Hz]*, parameter 518:

Geeft de uitgangsfrequentie van de frequentieomvormer.

*Frequentie x schaling [-]*, parameter 519:

komt overeen met de actuele uitgangsfrequentie  $f_M$  vermenigvuldigd met de in parameter 008 *Displayschaling van uitgangsfrequentie* ingestelde factor.

*Motorstroom [A]*, parameter 520:

Geeft de fasestroom van de motor, gemeten als effectieve waarde.

*Koppel [Nm]*, parameter 521:

Geeft de actuele belasting ten opzichte van het nominale koppel van de motor.

*Vermogen [kW]*, parameter 522:

Geeft het actuele opgenomen vermogen van de motor in kW.

*Vermogen [pk]*, parameter 523:

Geeft het actuele opgenomen vermogen van de motor in pk.

*Motorspanning*, parameter 524:

Geeft de spanning die naar de motor wordt gevoerd.

*DC-tussenkringspanning*, parameter 525:

Geeft de spanning in de tussenkring van de frequentieomvormer.

*Thermische belasting motor [%]*, parameter 526:

Geeft de berekende/geschatte thermische belasting op de motor. 100% is de uitschakellimiet. Zie ook parameter 128 *Thermische motorbeveiliging*.

*Thermische belasting inverter [%]*, parameter 527:

Geeft de berekende/geschatte thermische belasting op de frequentieomvormer. 100% is de uitschakellimiet

*Digitale ingang*, parameter 528:

Geeft de signaalstatus van de 5 digitale ingangen (18, 19, 27, 29 en 33). Ingang 18 komt overeen met de meest linkse bit. '0' = geen signaal, '1' = signaal aangesloten.

*Klem 53, analoge ingang [V]*, parameter 529:

Geeft de spanningswaarde voor het signaal op klem 53.

*Klem 60, analoge ingang [mA]*, parameter 531:

Geeft de stroomwaarde voor het actuele signaal op klem 60.

*Klem 33, pulsingang [Hz]*, parameter 532:

Geeft de puls frequentie in Hz van het signaal op klem 33.

*Externe referentie*, parameter 533:

Geeft de som van de externe referenties als een percentage (het totaal van analogo/puls/seriële communicatie) in het bereik van Minimumreferentie, Ref<sub>MIN</sub> tot Maximumreferentie, Ref<sub>MAX</sub>.

*Statuswoord, parameter 534:*

Geeft het actuele statuswoord voor de frequentieomvormer in hex. Zie *Seriële communicatie voor de VLT 2800*.

*Invertertemperatuur, parameter 537:*

Geeft de actuele invertertemperatuur op de frequentieomvormer. De uitschakellimiet is 90-100 °C; de eenheid schakelt opnieuw in bij 70 ± 5 °C.

*Alarmwoord, parameter 538:*

Geeft via een hex-code aan of er een alarmwoord actief is voor de frequentieomvormer. Zie *Waarschuingswoord, uitgebreid statuswoord en alarmwoord*.

*Stuurwoord, parameter 539:*

Geeft het actuele stuurwoord voor de frequentieomvormer in hex. Zie *Seriële communicatie voor de FCD 300*.

*Waarschuingswoord, parameter 540:*

Geeft via een hex-code aan of er een waarschuwing actief is voor de frequentieomvormer. Zie *Waarschuingswoord, uitgebreid statuswoord en alarmwoord*.

*Uitgebreid statuswoord, parameter 541:*

Geeft via een hex-code aan of er een waarschuwing actief is voor de frequentieomvormer. Zie *Waarschuingswoord, uitgebreid statuswoord en alarmwoord*.

*Pulsteller, parameter 544:*

Deze parameter kan worden uitgelezen via het LCP-display (009-012). Wanneer u werkt met een tellerstop kunt u via deze parameter, al dan niet met een reset, het aantal pulsen aflezen dat door het toestel werd geregistreerd. De hoogste frequentie is 67,6 kHz en de laagste 5 Hz. De teller wordt gereset wanneer de tellerstop opnieuw wordt gestart.

*Klem 29, pulsingang [Hz], parameter 545:*

Geeft de puls frequentie in Hz van het signaal op klem 29

**561 Protocol**

**Waarde:**

- \* FC-protocol (FC PROTOKOL) [0]
- Metasys N2 (METASYS N2) [1]
- Modbus RTU [3]

**Functie:**

Er kan een keuze worden gemaakt uit drie verschillende protocollen.

**Beschrijving van de keuze:**

Kies het gewenste stuurwoordprotocol.

Voor meer informatie over het Metasys N2-protocol, zie MG91CX; voor informatie over Modbus RTU, zie MG10SX.

**570 Modbus-pariteit en berichtframing**

**Waarde:**

- (EVEN / 1 STOPBIT) [0]
- (ODD / 1 STOPBIT) [1]
- \* (NO PARITY/ 1 STOPBIT) [2]
- (NO PARITY/ 2 STOPBIT) [3]

**Functie:**

Deze parameter stelt de Modbus RTU-interface van de omvormer in om goed te kunnen communiceren met de master-controller. De pariteit (EVEN, ODD of NO PARITY) moet zo ingesteld zijn dat deze overeenkomt met de instelling van de master-controller.

**Beschrijving van de keuze:**

Selecteer de pariteit die overeenkomt met de instelling van de Modbus master controller. Even of oneven pariteit wordt soms gebruikt om een verzonden woord te controleren op fouten. Omdat Modbus RTU gebruik maakt van de efficiëntere CRC-methode (Cyclische Redundantie Controle) om te controleren op fouten, wordt de pariteitcontrole zelden gebruikt in Modbus RTU-netwerken.

**571 Modbus communicatietime-out**

**Waarde:**

- 10 ms - 2000 ms \* 100 ms

**Functie:**

Deze parameter bepaalt de maximale wachttijd voor de Modbus RTU van de omvormer tussen de tekens die worden verzonden door de master controller. Als deze periode voorbij is, neemt de Modbus RTU van de omvormer aan dat het hele bericht is ontvangen.

**Beschrijving van de keuze:**

Over het algemeen is een waarde van 100 ms voldoende voor Modbus RTU-netwerken, hoewel sommige Modbus RTU-netwerken een time-out-waarde hebben van slechts 35 ms.

Als deze waarde te kort is ingesteld, kan de Modbus RTU van de omvormer een gedeelte van het bericht missen. Omdat de CRC-controle niet geldig is, zal de omvormer het bericht negeren. Als gevolg hiervan zullen berichten opnieuw worden verzonden waardoor de communicatie op het netwerk zal vertragen.

Als deze waarde te hoog is ingesteld, zal de omvormer langer wachten dan nodig is om te bepalen of het bericht volledig is. Dit vertraagt de respons van de omvormer op berichten en kan leiden tot een time-out bij de master controller. Als gevolg hiervan zullen berichten opnieuw worden verzonden waardoor de communicatie op het netwerk zal vertragen.

## 4.9 Parametergroep 6-\*\* Technische functies

600-605 Bedieningsvariabelen				
Waarde:				
Par. nr.	Beschrijving	Displaytekst	Eenh.	Bereik
600	Bedrijfsuren	(OPERATING HOURS)	Uren	0-130.000,0
601	Draaiuren	(RUNNING HOURS)	Uren	0-130.000,0
602	kWh-teller	(KWH COUNTER)	kWh	Afhankelijk van de eenheid
603	Inschakelingen	(POWER UP'S)	Aantal malen	0-9999
604	Aantal malen overtemperatuur	(OVER TEMP'S)	Aantal malen	0-9999
605	Aantal malen overspanning	(OVER VOLT'S)	Aantal malen	0-9999

### Functie:

Deze parameters kunnen worden uitgelezen via de seriële-communicatiepoort en de LCP-bedieningseenheid.

### Beschrijving van de keuze:

*Parameter 600, Bedrijfsuren:*

Geeft het aantal uren dat de frequentieomvormer in bedrijf is geweest. De waarde wordt één keer per uur opgeslagen en tevens bij een netstoring. De waarde kan niet worden gereset.

*Parameter 601, Draaiuren:*

Geeft het aantal uren dat de motor heeft gedraaid sinds de reset in parameter 619 *Reset draaiuren motor*. De waarde wordt één keer per uur opgeslagen en tevens bij een netstoring.

*Parameter 602, kWh-teller:*

Geeft het uitgangsvermogen van de frequentieomvormer in kWh. De berekening is gebaseerd op de gemiddelde kW-waarde per uur. De waarde kan worden gereset via parameter 618 *Reset kWh-teller*.

Bereik: 0 - afhankelijk van eenheid.

*Parameter 603, Inschakelingen:*

Geeft het aantal inschakelingen van de voeding naar de frequentieomvormer.

*Parameter 604, Aantal malen overtemperatuur:*

Geeft het aantal geregistreerde overtemperaturen op het koellichaam van de frequentieomvormer.

*Parameter 605, x Overspanning:*

Geeft het aantal overspanningen van de tussenkringspanning in de frequentieomvormer. Dit wordt alleen geteld wanneer Alarm 7 *Overspanning* actief is.



### NB!

De parameters 615-617 *Foutlog* kunnen niet via de ingebouwde stuureenheid worden uitgelezen.

### 615 Foutlog: Foutcode

#### Waarde:

[Index 1-10] Foutcode: 0 - 99

#### Functie:

Deze parameter maakt het mogelijk de reden van een trip te zien (uitschakeling van de frequentie-omvormer). Er zijn 10 [1-10] logwaarden gedefinieerd.

Het laagste lognummer [1] bevat de laatste/meest recent opgeslagen datawaarde. Het hoogste lognummer [10] bevat de oudste opgeslagen datawaarde. Als zich een uitschakeling (trip) voordoet, kan men de oorzaak, het tijdstip en een mogelijke waarde van de uitgangsstroom of de uitgangsspanning zien.

### Beschrijving van de keuze:

Weergegeven als een foutcode, waarbij het nummer verwijst naar een tabel. Zie de tabel in *Waarschuwingen/alarmmeldingen*.

### 616 Foutlog: tijd

#### Waarde:

[Index 1-10] uur: 0-130.000,0

#### Functie:

Deze parameter maakt het mogelijk om het totale aantal bedrijfsuren met betrekking tot de laatste 10 uitschakelingen te bekijken.

Er worden 10 [1-10] logwaarden gegeven. Het laagste lognummer [1] bevat de laatste/meest recent opgeslagen datawaarde; het hoogste lognummer [10] bevat de oudste datawaarde.

### Beschrijving van de keuze:

Uitlezen als één waarde.

### 617 Foutlog: Waarde

#### Waarde:

[Index 1-10] Waarde: 0 - 9999

#### Functie:

Deze parameter maakt het mogelijk te zien bij welke waarde een uitschakeling heeft plaatsgevonden. De eenheid van de waarde hangt af van het alarm dat actief is in parameter 615 *Foutlog: Foutcode*.

### Beschrijving van de keuze:

Uitlezen als één waarde.

### 618 Reset van kWh-teller

#### Waarde:

- \* Geen reset (DO NOT RESET) [0]
- Reset (RESET COUNTER) [1]

#### Functie:

Op nul stellen van parameter 602 *kWh counter*.

### Beschrijving van de keuze:

Als de [OK]-toets wordt ingedrukt terwijl *Reset*[1] geselecteerd is, wordt de kWh teller van de frequentie-omvormer op nul gezet. Deze parameter kan niet geselecteerd worden via seriële communicatie.



### NB!

Als de toets [OK] wordt ingedrukt, wordt de teller op nul gezet.

**619 Reset teller draaiuren**

**Waarde:**

- \* Geen reset (DO NOT RESET) [0]
- Reset (RESET COUNTER) [1]

**Functie:**

Op nul stellen van parameter 601 *Draaiuren*.

**Beschrijving van de keuze:**

Als de [OK]-toets wordt ingedrukt terwijl *Reset* [1] geselecteerd is, wordt parameter 601 *Draaiuren* van de frequentie-omvormer op nul gezet. Deze parameter kan niet geselecteerd worden via seriële communicatie.



**NB!**

Als de [OK]-toets wordt ingedrukt, wordt de parameter op nul gezet.

**620 Bedrijfsmodus**

**Waarde:**

- \* Normaal bedrijf (NORMAL OPERATION) [0]
- Stuurkaarttest (CONTROL CARD TEST) [2]
- Initialisatie (INITIALIZE) [3]

**Functie:**

Deze parameter kan, naast zijn gewone functie, gebruikt worden om de stuurkaart te testen.

Ook kunnen alle parameters in alle Setups worden teruggezet naar de fabrieksinstelling, met uitzondering van de parameters 500 *Adres*, 501 *Baudsnelheid*, 600-605 *Bedieningsvariabelen* en 615-617 *Foutlog*.

**Beschrijving van de keuze:**

*Normaal bedrijf* [0] wordt gebruikt als de motor normaal moet werken. *Stuurkaarttest* [2] wordt geselecteerd als men de analoge en digitale in- en uitgangen, relaisuitgangen en de spanning van 10 V en 24 V van de stuurkaart wil controleren.

De test wordt als volgt uitgevoerd:

18 - 19 - 27 - 29 - 33 - 46 worden aangesloten.

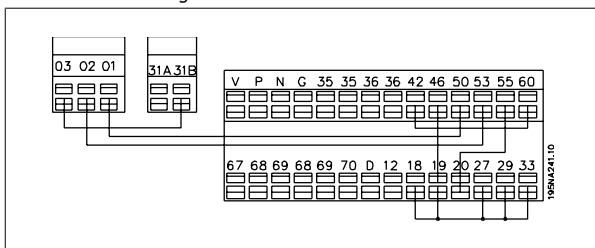
20 - 55 worden aangesloten.

42 - 60 worden aangesloten.

01 - 50 worden aangesloten.

02 - 53 worden aangesloten.

03 - 31B worden aangesloten.



Ga voor de stuurkaarttest als volgt te werk:

1. Kies stuurkaarttest.
2. Schakel de netvoeding af en wacht tot de displayverlichting uitgaat.
3. Voer de montage uit aan de hand van de afbeelding en de beschrijving.
4. Schakel de netspanning weer in.

5. De frequentieomvormer voert automatisch een stuurkaarttest uit.

Als de LED's een code knipperen (afwisselend 4 LED's), is de stuurkaarttest mislukt (zie de sectie *Interne fouten* voor meer informatie). Verander de stuurkaart om de frequentieomvormer te starten.

Als de frequentieomvormer in de modus Normaal/Display komt, is de test OK. Verwijder de testconnector. De frequentieomvormer is nu gereed voor bedrijf. Parameter 620 *Bedrijfsstand* wordt automatisch ingesteld op *Normaal bedrijf* [0].

*Initialisatie* [3] wordt geselecteerd als u de fabrieksinstelling voor de eenheid wilt gebruiken.

Procedure voor initialisatie:

1. Selecteer *Initialisatie* [3].
2. Schakel de netvoeding af en wacht tot de displayverlichting uitgaat.
3. Schakel de netspanning weer in.
4. Alle parameters van alle Setups worden geïnitieerd, met uitzondering van de parameters 500 *Adres*, 501 *Baudsnelheid*, 600-605 *Bedieningsvariabelen* en 615-617 *Foutlog*.

621-642 Gegevens eenheid		
Waarde:		
Par. nr.	Beschrijving	Displaytekst
621	Type eenheid	(DRIVE TYPE)
624	Softwareversie	(SOFTWARE VERSION)
625	Identificatienr. LCP	(LCP VERSION)
626	Identificatienr. database	(DATABASE VER.)
627	Versie vermogensdeel	(POWER UNIT DB ID)
628	Type toepassingsoptie	(APP. OPTION)
630	Type communicatieoptie	(COMMUNICATIE OPT)
632	Identificatienr. BMC-software	(BMC-SOFTWARE ID)
634	Toestelidentificatie voor communicatie	(UNIT ID)
635	Identificatienr. softwaredeel	(SW. PART NO.)
640	Softwareversie	(SOFTWARE VERSION)
641	Identificatienr. BMC-software	(BMC2 SW)
642	Identificatienr. voedingskaart	(POWER ID)

**Functie:**

De belangrijkste gegevens van de eenheid kunnen worden uitgelezen via de parameters 621 tot 635 *Motortypeplaatje* met behulp van de LCP-bedieningseenheid of seriële communicatie. De parameters 640-642 kunnen ook worden bekeken op het ingebouwde display van de eenheid.

**Beschrijving van de keuze:**

*Parameter 621 Motortypeplaatje: Type eenheid:*

Geeft de maat en de netspanning van de eenheid weer.

Voorbeeld: FCD 311 380-480 V.

*Parameter 624 Motortypeplaatje: Softwareversie*

Hier verschijnt het versienummer van de actuele software van de eenheid.

Voorbeeld: V 1.00

*Parameter 625 Motortypeplaatje: Identificatienr. LCP*

Hier verschijnt het identificatienummer van de LCP van de eenheid.

Voorbeeld: ID 1.42 2 kB

*Parameter 626 Motortypeplaatje: Identificatienr. database:*

Hier verschijnt het identificatienummer van de database van de software.

Voorbeeld: ID 1.14.

*Parameter 627 Motortypeplaatje: Versie vermogensdeel:*

Hier verschijnt het identificatienummer van het vermogensdeel van de eenheid.

Voorbeeld: ID 1.15.

*Parameter 628 Motortypeplaatje: Type toepassingsoptie:*

Hier kunt u zien welke toepassingsopties in de frequentieomvormer zijn geïnstalleerd.

*Parameter 630 Motortypeplaatje: Type communicatieoptie:*

Hier kunt u zien welke communicatieopties in de frequentieomvormer zijn geïnstalleerd.

*Parameter 632 Motortypeplaatje: Identificatienr. BMC-software:*

Hier verschijnt het identificatienummer van de BMC-software.

*Parameter 634 Motortypeplaatje: Toestelidentificatie voor communicatie:*

Hier verschijnt het identificatienummer voor communicatie.

*Parameter 635 Motortypeplaatje: Identificatienr. softwaredeel:*

Hier verschijnt het identificatienummer van het softwaredeel.

*Parameter 640 Motortypeplaatje: Softwareversie:*

Hier verschijnt het versienummer van de actuele software van de eenheid. Voorbeeld: 1.00

*Parameter 641 Motortypeplaatje: Identificatienr. BMC-software:*

Hier verschijnt het identificatienummer van de BMC-software.

*Parameter 642 Motortypeplaatje: Identificatienr. voedingskaart:*

Hier verschijnt het identificatienummer van het vermogensdeel van de eenheid. Voorbeeld: 1.15

#### 678 Stuurkaart configureren

##### Waarde:

Standaardversie (STANDARD VERSION)	[1]
Profibus 3 Mbaud versie (PROFIBUS 3 MB VER.)	[2]
Profibus 12 Mbaud versie (PROFIBUS 12 MB VER.)	[3]

##### Functie:

Deze parameter maakt configuratie van een Profibus-stuurkaart mogelijk. De standaardwaarde hangt af van de geproduceerde eenheid; dit is tevens de maximumwaarde. Dit betekent dat een stuurkaart alleen kan worden gedegraded tot een versie met mindere prestaties.

## 5 Alles over FCD 300

### 5.1 Remweerstanden

#### 5.1.1 Dynamisch remmen

De dynamische remkwaliteit in een toepassing kan met de FCD 300 op twee manieren worden verbeterd, met behulp van remweerstanden of met AC-remmen.

Danfoss levert een complete serie remweerstanden voor alle FCD 300 frequentieomvormers.

De *remweerstand* dient om de tussenkring tijdens het remmen te belasten, zodat het remvermogen door de remweerstand kan worden geabsorbeerd. Zonder een remweerstand zou de tussenkringspanning van de frequentieomvormer blijven stijgen totdat de frequentieomvormer als beschermingsmaatregel zou uitschakelen. Het voordeel van een remweerstand is dat grote belastingen snel kunnen worden afgeremd, bijvoorbeeld op een lopende band.

Danfoss heeft een oplossing gekozen waarbij de remweerstand geen integraal deel uitmaakt van de frequentieomvormer. Dit heeft de volgende voordelen voor gebruikers:

- De cyclustijd van de weerstand kan naar wens worden gekozen.
- De warmte die tijdens het remmen ontstaat, kan uit de paneelbehuizing worden geleid, zodat de energie kan worden benut.
- Geen oververhitting van elektrische onderdelen, ook niet als de remweerstand oververhit is.

Er kan een interne remweerstand worden gemonteerd op de kleine remwerkcycli.

*AC-remmen* is een ingebouwde functie die wordt gebruikt voor toepassingen waarvoor beperkt dynamisch remmen nodig is. De AC-remfunctie maakt het mogelijk het remvermogen in de motor te beperken in plaats van in de remweerstand. De functie is bedoeld voor toepassingen waarin het vereiste remkoppel lager is dan 50% van het nominale koppel. AC-remmen is te selecteren in par. 400 *Remfunctie*.



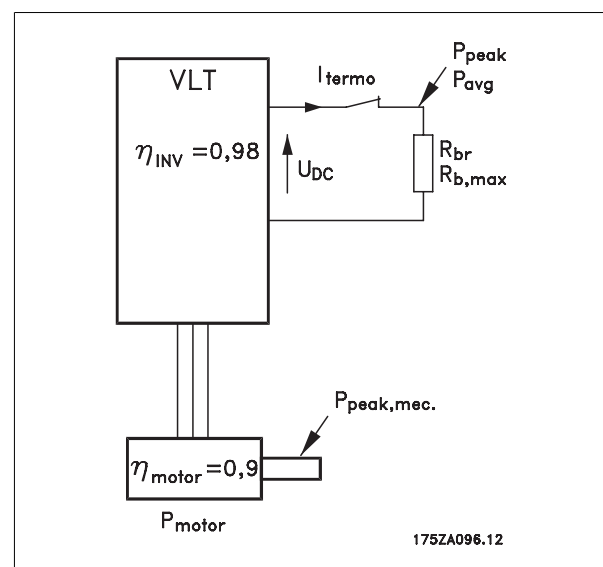
#### NB!

De AC-rem mag niet worden gebruikt als het vereiste remkoppel hoger is dan 50% van het nominale remkoppel. In dergelijke gevallen moet een remweerstand worden gebruikt.

#### 5.1.2 Setup rem

In de afbeelding wordt een remsetup met een frequentieomvormer getoond.

In de volgende paragrafen worden uitdrukkingen en acroniemen gebruikt over remconfiguraties die in de afbeelding worden getoond.





### 5.1.3 Berekening van de remweerstand

Om te voorkomen dat de frequentieomvormer om veiligheidsredenen uitschakelt wanneer de motor remt, moet de weerstandswaarde worden bepaald op basis van het piekremvermogen en de tussenkringspanning:

$$B_{br} = \frac{U_{DC}^2}{P_{peak}} [\Omega]$$

Het is duidelijk te zien dat de remweerstand afhangt van de tussenkringspanning (UDC).

Bij frequentieomvormers met een netspanning van 3 x 380-480 V schakelt de rem in bij 770 V (UDC).

U kunt er ook voor kiezen om de door Danfoss aanbevolen remweerstand ( $R_{REC}$ ) te gebruiken. Zo bent u er zeker van dat de frequentieomvormer kan remmen bij het hoogste remkoppel ( $M_{BR}$ ). U kunt de aanbevolen remweerstand vinden in de bestel tabel voor remweerstand.

$R_{REC}$  wordt berekend als:

$$B_{rec} = \frac{U_{DC}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{br} (\%) \times \eta_{motor} \times \eta_{inv}} [\Omega]$$



**NB!**

Vergeet niet te controleren of de remweerstand een spanning van 850 V aankan als u geen remweerstand van Danfoss gebruikt.

$\eta_{motor}$  is typisch 0,90 en  $\eta_{inv}$  is typisch 0,98. Voor 400 V kan  $R_{REC}$  bij een remkoppel van 160% worden geschreven als:

$$400 \text{ volt} \quad B_{rec} = \frac{420139}{P_{motor}} [\Omega]$$

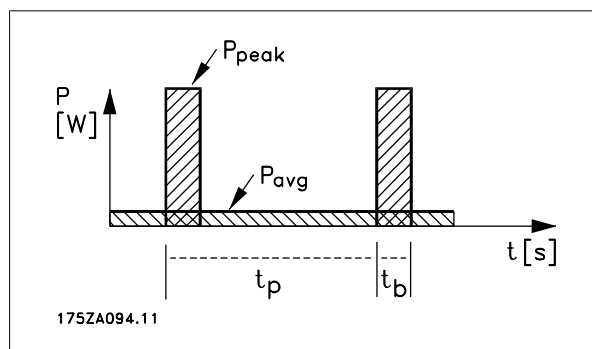


**NB!**

De ohmse waarde van de geselecteerde minimale remweerstand mag niet meer dan 10% lager zijn dan de waarde die door Danfoss wordt aanbevolen. *Als een lagere remweerstand wordt gekozen, bestaat een kans op overstroom, wat onherstelbare schade aan de eenheid kan veroorzaken.*

### 5.1.4 Berekening van het remvermogen

Bij het berekenen van het remvermogen moet ervoor worden gezorgd dat het gemiddelde vermogen en het piekvermogen naar de remweerstand kunnen worden afgevoerd. Het gemiddelde vermogen wordt bepaald door de duur van het proces, d.w.z. hoe lang de rem wordt toegepast in verhouding tot de duur van het proces. Het piekvermogen wordt bepaald door het remkoppel; dit betekent dat de remweerstand tijdens het remmen de toegevoerde energie moet kunnen afvoeren. In de afbeelding wordt de relatie getoond tussen gemiddeld vermogen en piekvermogen.



### 5.1.5 Berekening van het piekvermogen van de remweerstand

$P_{PEAK, MEC}$  is het piekvermogen waarbij de motor remt op de motoras. Dit wordt als volgt berekend:

$$P_{PEAK, MEC} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%)}{100} [W]$$

$P_{peak}$  is de aanduiding voor het remvermogen dat wordt geleverd aan de remweerstand wanneer de motor remt.  $P_{PEAK}$  is kleiner dan  $P_{PEAK, MEC}$ , aangezien het vermogen wordt beperkt door het rendement van de motor en de frequentieomvormer. Het piekeffect wordt als volgt berekend:

$$P_{PEAK} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%) \times \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}}{100} [W]$$

Bij gebruik van de door Danfoss aanbevolen remweerstand ( $R_{REC}$ ) weet u zeker dat de remweerstand in staat is om een remkoppel van 160% te genereren op de motoras.

### 5.1.6 Berekening van het gemiddelde vermogen op de remweerstand

Het gemiddelde vermogen wordt bepaald door de duur van het proces, dat wil zeggen hoe lang er wordt geremd in verhouding tot de duur van het proces.

De werkcyclus voor het remmen wordt als volgt berekend:

$$Werk - cyclus = \frac{T_b \times 100}{T_p} [\%]$$

$T_p$  = de procestijd in seconden.

$T_b$  = de remtijd in seconden.

Danfoss verkoopt remwestanden met variabele werkcycli tot 40%. Met een werkcyclus van 10% kunnen remwestanden bijvoorbeeld  $P_{peak}$  opnemen gedurende 10% van de procestijd. Tijdens de resterende 90% van de procestijd wordt overtollige warmte afgevoerd.

Het gemiddelde vermogen bij een werkcyclus van 10% kan als volgt worden berekend:

$$P_{avg} = P_{peak} \times 10\% [W]$$

Het gemiddelde vermogen bij een werkcyclus van 40% kan als volgt worden berekend:

$$P_{avg} = P_{peak} \times 40\% [W]$$

Deze berekeningen zijn van toepassing bij intermitterend remmen met perioden tot 120 seconden.



**NB!**

Perioden langer dan 120 s kunnen tot oververhitting van de weerstand leiden.

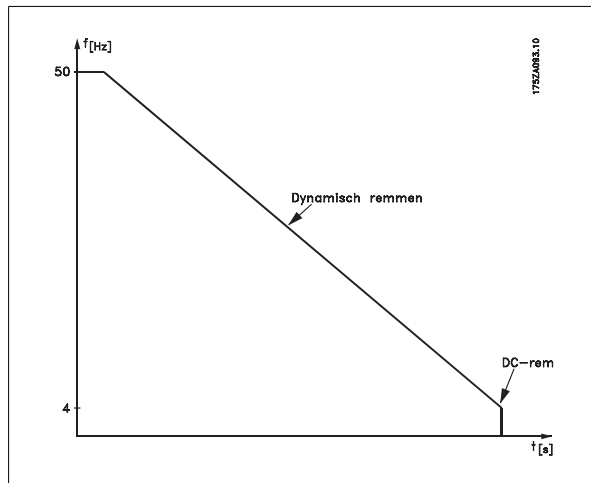
### 5.1.7 Continu remmen

Voor continu remmen moet een remweerstand worden geselecteerd waarbij het constante remvermogen het gemiddelde vermogen  $P_{AVG}$  van de remweerstand niet overschrijdt.

Neem contact op met Danfoss voor meer informatie.

### 5.1.8 Optimaal remmen met behulp van weerstand

Dynamisch remmen is nuttig om van een maximumsnelheid te vertragen tot een bepaalde frequentie. Onder deze frequentie moet DC-remmen naar behoefte worden toegepast. De meest doeltreffende manier om dit te doen, is door gebruik te maken van een combinatie van dynamisch remmen en DC-remmen. Zie de afbeelding.



5

**NB!**

Bij het overschakelen van dynamisch remmen naar DC-remmen zal er kortstondig (2-6 milliseconden) een zeer laag remkoppel zijn.

De optimale inschakelfrequentie voor DC-remmen kan als volgt worden berekend:

$$\text{Slip } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 [\%]$$

$$\text{Synchroon snelheid } n_0 = \frac{f \times 60}{p} [1 / \text{min}]$$

f = frequentie

p = aantal poolparen

$n_n$  = rotorsnelheid

$$\text{Inschakelfrequentie DC-rem} = 2 \times \frac{s \times f}{100} [\text{Hz}]$$

### 5.1.9 Remkabel

Max. lengte [m]: 10 m

De aansluitkabel naar de remweerstand moet zijn afgeschermd/gewapend. Sluit de afscherming met behulp van kabelklemmen aan op de geleidende achterplaat van de frequentieomvormer en op de metalen behuizing van de remweerstand.

**NB!**

Als u geen Danfoss-remweerstand gebruikt, moet u ervoor zorgen dat de inductantie voor de remweerstand laag is.

### 5.1.10 Veiligheidsfuncties met betrekking tot installatie

Wanneer een remweerstand wordt geïnstalleerd, moet overbelasting zoveel mogelijk worden voorkomen, aangezien er brand kan ontstaan door de hitte die de remweerstand produceert.



**NB!**

De remweerstand moet op niet-ontvlambaar materiaal worden gemonteerd.

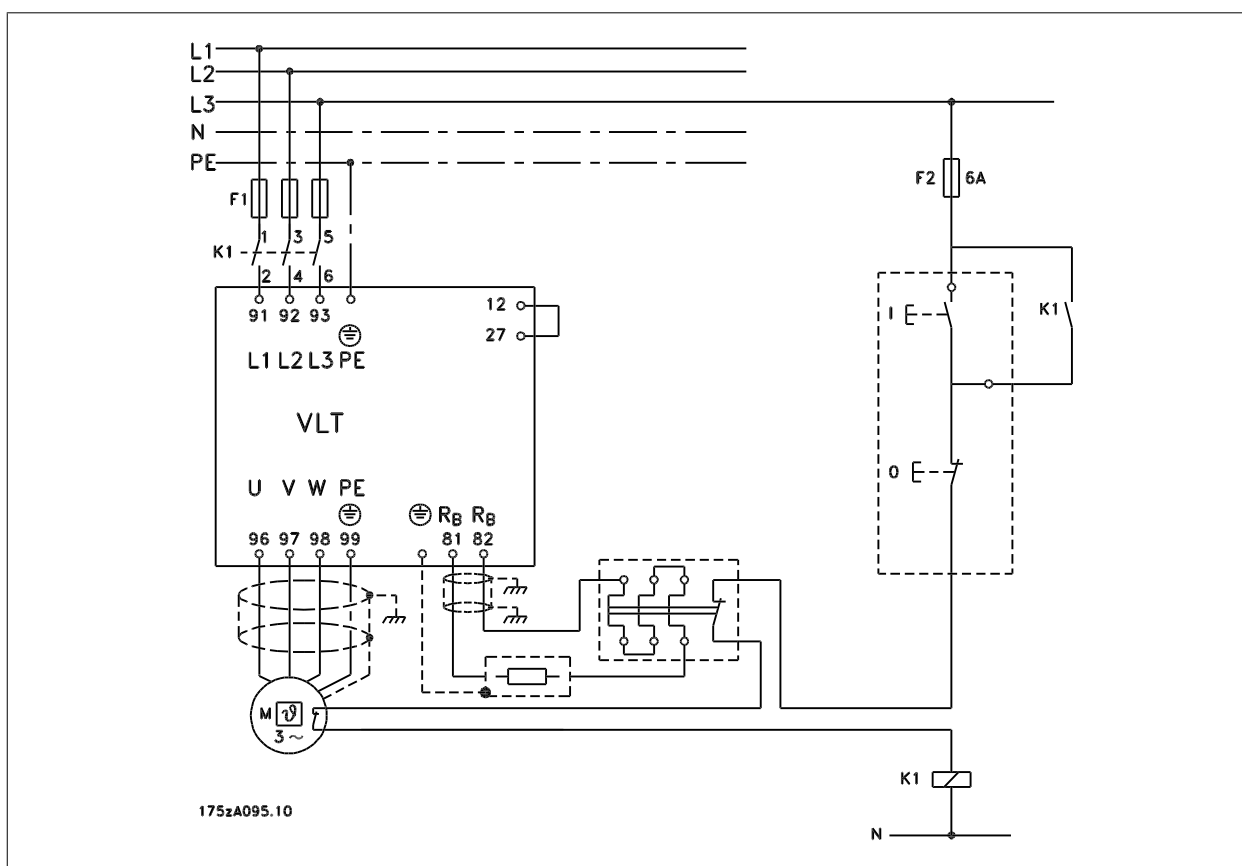
Als bescherming voor de installatie moet een thermisch relais worden aangebracht dat de frequentieomvormer uitschakelt wanneer de remstroom te hoog is. De 40%-remweerstand van Danfoss bevatten een KLIXON-schakelaar. Platte remweerstand hebben een ingebouwd veiligheidsmechanisme.

De instelling van de remstroom op het thermische relais wordt als volgt berekend:

$$I_{THERMAL} = \sqrt{\frac{PAVG}{RBR}}$$

$R_{BR}$  is de waarde van de remweerstand op een willekeurig moment.

In de afbeelding wordt een installatie met een thermisch relais getoond.



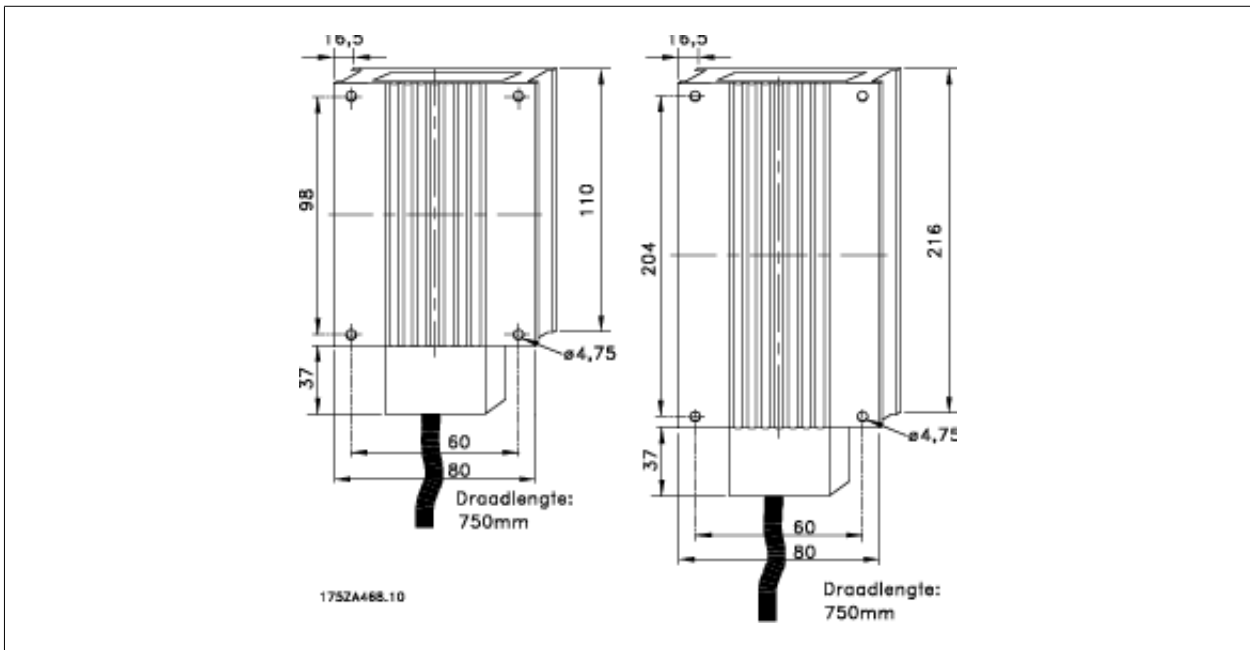
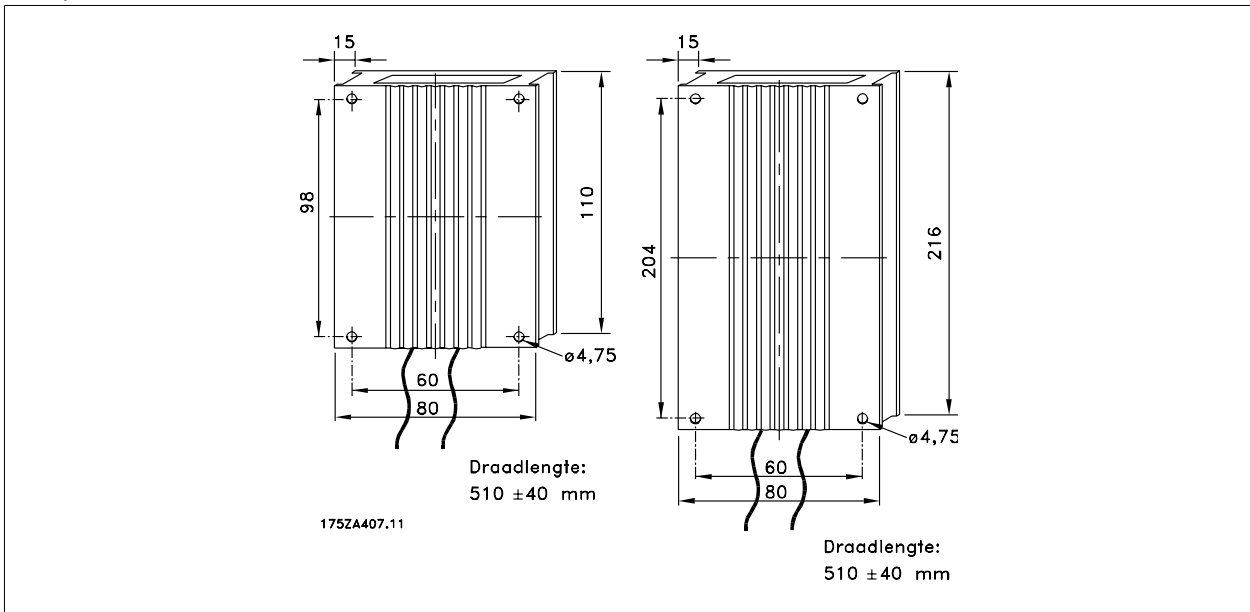
### 5.1.11 Interne remweerstand

Voor incidenteel remmen of remmen met een lage bedrijfscyclus zijn er intern te monteren remweerstand leverbaar. (Zie *Accessoires voor de FCD 300*).

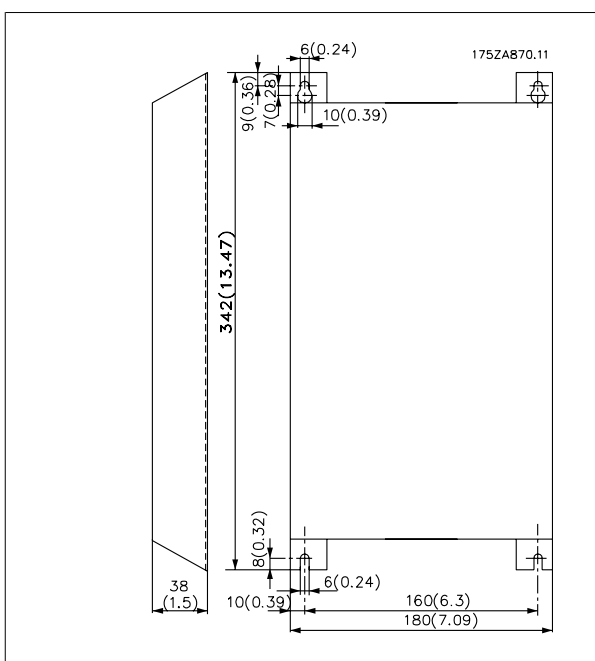
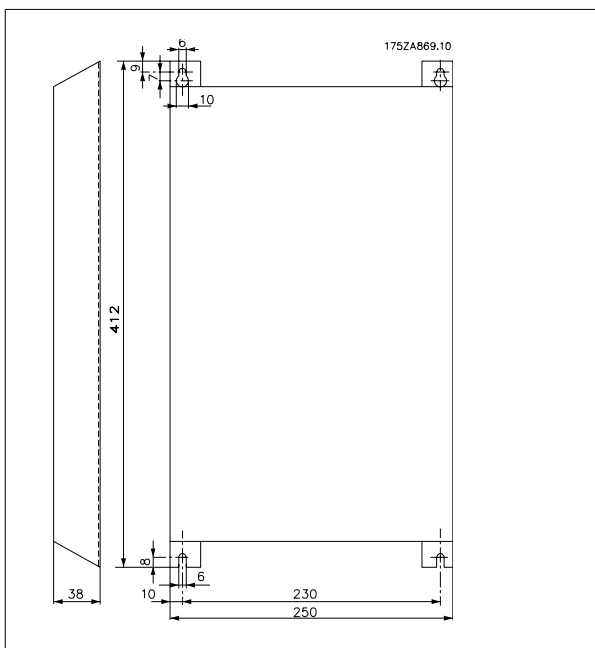
### 5.1.12 Mechanische afmetingen van platte remweerstand

100 W, 200 W

5



### 5.1.13 Afmetingen montagebeugels



## 5.2 Speciale omstandigheden

### 5.2.1 Galvanische scheiding (PELV)

PELV-isolatie (Protective Extra Low Voltage) wordt gerealiseerd door galvanische scheiders te plaatsen tussen de stuurcircuits en de circuits die verbonden zijn met het netpotential. Deze scheiders zijn ontworpen naar aanleiding van de eisen voor versterkte isolatie met behulp van de vereiste tussenruimte. Deze vereisten worden beschreven in de norm EN 50178. Bovendien wordt voorgeschreven dat de installatie volgens de lokale/nationale PELV-voorschriften moet worden uitgevoerd.

Alle stuurklemmen, klemmen voor seriële communicatie en relaisklemmen zijn op een veilige manier gescheiden van het netpotential, dat wil zeggen dat ze voldoen aan de PELV-vereisten. Circuits die zijn aangesloten op de stuurklemmen 12, 18, 19, 20, 27, 29, 33, 42, 46, 50, 53, 55 en 60 zijn galvanisch met elkaar verbonden. Als schakelaar S100 is geopend, worden de potentialen van groep 18, 19, 20, 27, 29, 33 gescheiden van alle andere ingangen/uitgangen. In dat geval kan klem 12 niet worden gebruikt voor voeding van de digitale ingangen op deze klemmen.

Seriële communicatie die is aangesloten op de klemmen 67-70 is galvanisch gescheiden van de aansluitklemmen voor stuurstroom, hoewel dit slechts een functionele isolatie is.

De relaiscontacten van de klemmen 1-3 zijn door versterkte isolatie van de andere stuurcircuits gescheiden, dat wil zeggen dat deze voldoen aan PELV-vereisten, ook al is er netpotential in de relaisklemmen.

De hieronder beschreven circuitelementen vormen een veilige elektrische scheiding. Ze voldoen aan de vereisten voor versterkte isolatie en de bijbehorende tests volgens EN 50178.

1. Transformatorscheiding en optische scheiding in voedingsspanning.
2. Optische isolatie tussen basisbesturing motor en stuurkaart.
3. Isolatie tussen de stuurkaart en het vermogensdeel.
4. Relaiscontacten en klemmen die horen bij andere circuits op de stuurkaart.

De PELV-isolatie van de besturingskaart is gewaarborgd onder de volgende voorwaarde:

- Er kan max. 300 V zijn tussen fase en aarde.

Een motorthermistor die is aangesloten op de klemmen 31a-31b moet dubbel geïsoleerd zijn om PELV te verkrijgen. Danfoss Bauer levert dubbelgeïsoleerde thermistors.

Zie ook de sectie *Schema* in de Design Guide.

### 5.2.2 Aardlekstroom en RCD-relais

Lekstroom naar de aarde wordt voornamelijk veroorzaakt door de capacitantie tussen de motorfasen en de afscherming van de motorkabel. Het gebruik van een RFI-filter draagt bij tot extra lekstroom, aangezien het filtercircuit door middel van condensatoren is verbonden met de aarde.

De omvang van de lekstroom naar de aarde is afhankelijk van de volgende factoren, in volgorde van belangrijkheid:

1. Lengte van de motorkabel
2. Motorkabel met of zonder afscherming
3. Hoge schakelfrequentie
4. RFI-filter al of niet gebruikt
5. Motor ter plekke geaard of niet

De lekstroom is van belang voor de veiligheid gedurende het gebruik/de werking van de frequentieomvormer indien er (bij vergissing) geen aardverbinding is aangebracht.

**NB!**

Aangezien de lekstroom > 3,5 mA is, is aarding voor hoge lekstromen vereist indien moet worden voldaan aan EN 50178. Gebruik nooit aardlekschakelaars (type A) die niet geschikt zijn voor DC-foutstromen van driefasegelijkrichterbelastingen.

Bij gebruik van aardlekschakelaars, type B, moeten deze:

- geschikt zijn om apparatuur met een gelijkstroomcomponent in de foutstroom (driefasebruggelijkrichter) te beveiligen;
- geschikt zijn voor een pulsvormige, korte ontlading bij het inschakelen;
- geschikt zijn voor een hoge lekstroom (300 mA).

## 5.2.3 Extreme bedrijfsomstandigheden

### Kortsluiting

De frequentieomvormer is beveiligd tegen kortsluiting op de motorklemmen U, V en W (96, 97 en 98). Een kortsluiting tussen twee motorklemmen zou een te hoge stroom in de IGBT-module veroorzaken, wat betekent dat alle transistoren in de IGBT-module afzonderlijk zouden worden uitgeschakeld. De inverter schakelt uit na 5-10 s waarbij de frequentieomvormer een foutcode weergeeft; dit hangt echter af van de impedantie en de motorfrequentie.

### Aardfout

De IGBT-module schakelt binnen 100 s uit als er een aardfout optreedt op een van de motorklemmen U, V, W (96, 97, 98); dit hangt echter af van de impedantie en de motorfrequentie.

### Aansluiting van de uitgang

De motorklemmen U, V en W (96, 97 en 98) voor de motor kunnen onbeperkt worden aangesloten/ontkoppeld. De frequentieomvormer kan niet worden vernietigd door het aansluiten/ontkoppelen van de motorklemmen. Er kunnen echter wel foutmeldingen worden gegenereerd.

### Door de motor gegenereerde overspanning

De spanning in de tussenkring neemt toe wanneer de motor als generator werkt. Om de frequentieomvormer te beschermen, wordt de IGBT-module uitgeschakeld wanneer een bepaald spanningsniveau is bereikt.

Door de motor gegenereerde overspanning kan in twee situaties voorkomen:

1. De belasting drijft de motor aan, dat wil zeggen dat energie wordt geleverd door de belasting.
2. Als gedurende het vertragen (uitlopen) het traagheidsmoment hoog is, is de belasting laag en is de uitlooptijd te kort om de energie te kunnen afvoeren als een verlies in de frequentieomvormer, de motor en de eenheid. De besturingseenheid probeert de uitloop indien mogelijk te corrigeren.

Als de frequentieomvormer over een ingebouwde remmodule beschikt, kan de fout worden opgeheven door een remweerstand aan te sluiten. Als de frequentieomvormer geen ingebouwde remmodule heeft, kan een AC-rem worden gebruikt; zie parameter 400 *Remfunctie*.

Zie de sectie *Remweerstand*.

### Statische overbelasting

Als de frequentieomvormer overbelast is (de ingestelde waarde in parameter 221 *Stroomgrens  $I_{LM}$*  is bereikt), verlaagt de besturing de uitgangsfrequentie in een poging om de belasting te beperken. Als de overbelasting extreem hoog is, kan een uitgangsstroom ontstaan die ervoor zorgt dat de frequentieomvormer na ongeveer 1,5 seconde wordt uitgeschakeld. Zie parameter 409 *Uitschakelvertraging overstroom,  $I_{LM}$* .

Door een extreme overbelasting wordt de schakelfrequentie gereduceerd tot 3000 Hz.



## 5.2.4 dU/dt op motor

Wanneer een transistor in de inverter geopend is, neemt de spanning over de motorklemmen toe met een spanning-tijdverhouding (dU/dt) die afhankelijk is van:

- de motorkabel (type, doorsnede, inductie, capaciteit, lengte en afgeschermd/niet-afgeschermd/gewapend/niet-gewapend);
- de netspanning.

Zelfinductie in de motorkabel zal telkens tot een doorschot  $U_{PEAK}$  van de uitgangsspanning leiden wanneer een transistor in de inverter wordt geopend. Na  $U_{PEAK}$  zal de uitgangsspanning zich stabiliseren op een niveau dat wordt bepaald door de spanning in de tussenkring.  $U_{PEAK}$  en dU/dt beïnvloeden de levensduur van de motor, vooral bij motoren zonder fase-isolatiemateriaal in de spoelen. Als de motorkabel kort is (enkele meters), is de piekspanning  $U_{PEAK}$  laag, terwijl dU/dt hoog is. Bij langere motorkabels neemt  $U_{PEAK}$  toe, terwijl dU/dt afneemt.

## 5.2.5 Schakelen aan de ingang

5

De wachttijd tussen het schakelen van de netspanning op de klemmen 91, 92 en 93 moet ten minste 30 seconden bedragen. Opstarttijd ongeveer 2,3 s.

## 5.2.6 Akoestische ruis

De akoestische ruis van de frequentieomvormer is afkomstig van twee bronnen:

1. DC-tussenkringspoelen.
2. Inverter.

Hieronder vindt u de typische waarden gemeten op een afstand van 1 m vanaf de eenheid en bij volledige belasting:

FCD 303-335 3 x 400 V: 52 dB(A).

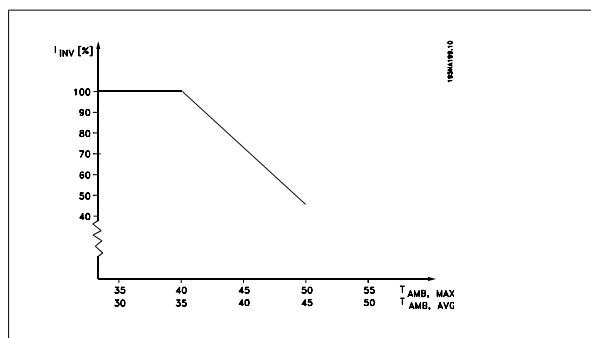
## 5.2.7 Reductie wegens omgevingstemperatuur

De omgevingstemperatuur ( $T_{AMB, MAX}$ ) is de maximaal toegestane temperatuur. De gemiddelde temperatuur ( $T_{AMB, AVG}$ ) over 24 uur moet minstens 5 °C lager zijn. Als de frequentieomvormer in bedrijf is bij temperaturen boven 40 °C is een reductie van de nominale uitgangsstroom noodzakelijk.

FCD 303-305 +10 °C

FCD 307 +5 °C

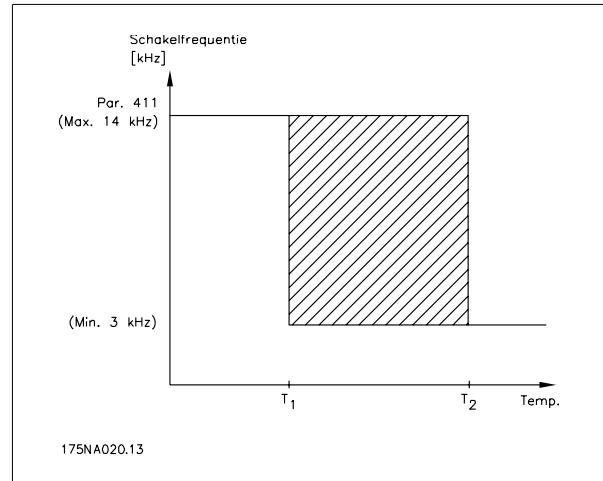
FCD 335 -5 °C



### 5.2.8 Temperatuurafhankelijke schakelfrequentie

Deze functie zorgt voor de hoogst mogelijke schakelfrequentie zonder dat een thermische overbelasting van de frequentieomvormer plaatsvindt. De interne temperatuur is de actuele uitdrukking van de mate waarin de schakelfrequentie kan worden gebaseerd op de belasting, de omgevingstemperatuur, de voedingsspanning en de kabellengte.

De functie zorgt ervoor dat de frequentieomvormer de schakelfrequentie automatisch bijstelt tussen  $f_{sw,min}$  and  $f_{sw,max}$  (parameter 411); zie onderstaande tekening.



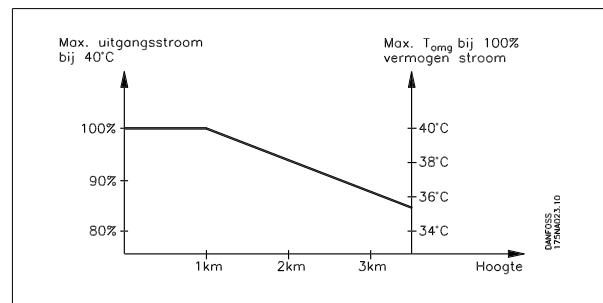
5

### 5.2.9 Reductie wegens luchtdruk

Bij een hoogte onder 1000 m is geen reductie nodig.

Bij een hoogte boven 1000 m moet de omgevingstemperatuur ( $T_{AMB}$ ) of de maximale uitgangsstroom ( $I_{MAX}$ ) worden verlaagd overeenkomstig onderstaand schema.

1. Reductie van de uitgangsstroom t.o.v. de hoogte bij  $T_{AMB} = \text{max. } 40^\circ\text{C}$ .
2. Reductie van  $\text{max. } T_{AMB}$  t.o.v. de hoogte bij een uitgangsstroom van 100%.



### 5.2.10 Reductie wegens lage bedrijfssnelheid

Wanneer een motor is aangesloten op een frequentieomvormer moet voor adequate ventilatie van de motor worden gezorgd. Bij lage toerentallen kan de motorventilator niet voldoende koellucht leveren. Dit probleem doet zich voor wanneer het belastingskoppel over het gehele regelbereik constant is (bijv. bij een lopende band). Bij continubedrijf bepaalt de verminderde ventilatie het toelaatbare koppel. Indien de motor aanhoudend moet lopen bij een toerental dat lager is dan de helft van de nominale waarde, moet er extra koellucht naar de motor worden gevoerd. Een alternatief voor het toevoeren van extra koeling is het beperken van de motorbelastingsverhouding Dit is mogelijk door een grotere motor te kiezen. Het ontwerp van de frequentieomvormer stelt echter grenzen aan het vermogen van de motoren die op de frequentieomvormer kunnen worden aangesloten.

### 5.2.11 Lengte van de motorkabel

De frequentieomvormer is getest met 10 m niet-afgeschermde/niet-gewapende kabel en 10 m afgeschermde/gewapende kabel en is ontworpen om te werken met een motorkabel met een nominale dwarsdoorsnede.

### 5.2.12 Trillingen en schokken

De frequentieomvormer is getest volgens een procedure die gebaseerd is op de volgende normen:

IEC 68-2-6: trilling (sinusvormig) – 1970.

IEC 68-2-34: willekeurige breedbandtrilling – algemene eisen.

IEC 68-2-35: willekeurige breedbandtrilling – hoge reproduceerbaarheid.

IEC 68-2-36: willekeurige breedbandtrilling – gemiddelde reproduceerbaarheid.

### 5.2.13 Luchtvochtigheid

De frequentieomvormer is ontworpen volgens de normen IEC 68-2-3, EN 50178 punt 9.4.2.2/DIN 40040 klasse E bij 40 °C. Cyclische dampwarmte IEC 68-2-30. 100% vochtigheid met temperatuurcyclus.

5

### 5.2.14 UL-norm

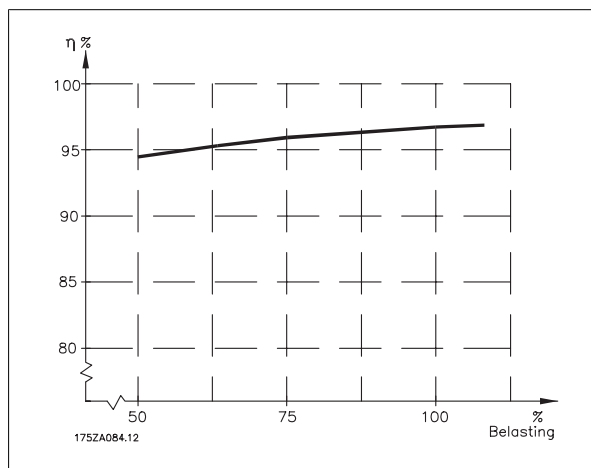
Deze apparatuur is UL-goedgekeurd.

### 5.2.15 Rendement

Om het stroomverbruik te beperken is het erg belangrijk het rendement van een systeem te optimaliseren. Het rendement van elk afzonderlijk deel van het systeem dient zo hoog mogelijk te zijn.

#### Rendement van frequentieomvormers ( $\eta_{INV}$ )

De belasting van de frequentieomvormer heeft weinig invloed op het rendement. Over het algemeen is er bij de nominale motorfrequentie  $f_{M,N}$  geen verschil in rendement tussen een motor met een nominaal askoppel van 100% en een motor met een askoppel van slechts 75%, bijv. in geval van gedeeltelijke belastingen.



Dit houdt tevens in dat het rendement van de frequentieomvormer niet verandert door het wijzigen van de U/f-karakteristieken. De U/f-verhouding is echter wel van invloed op het rendement van de motor.

Het rendement zal iets afnemen wanneer de schakelfrequentie wordt ingesteld op een waarde hoger dan 4,5 kHz (parameter 411 *Schakelfrequentie*). Het rendement zal ook enigszins afnemen bij een hoge netspanning (480 V).

#### Rendement van de motor ( $\eta_{MOTOR}$ )

Het rendement van de motor die is aangesloten op de frequentieomvormer hangt af van de sinusvorm van de stroom. In het algemeen is het rendement even goed als bij werking op het net. Het motorrendement is afhankelijk van het motortype.

Binnen het gebied van 75-100% van het nominale koppel zal het motorrendement bijna constant zijn, zowel bij aansluiting op de frequentieomvormer als bij werking direct op het net.

Over het algemeen is de schakelfrequentie niet van invloed op het rendement van kleine motoren.

**Rendement van het systeem ( $\eta_{\text{SYSTEM}}$ )**

Om het systeemrendement te berekenen, wordt het rendement van de frequentieomvormer ( $\eta_{\text{INV}}$ ) vermenigvuldigd met het rendement van de motor ( $\eta_{\text{MOTOR}}$ ):

$$\eta_{\text{SYSTEM}} = \eta_{\text{INV}} \times \eta_{\text{MOTOR}}$$

Op basis van de bovenstaande grafiek is het mogelijk het systeemrendement bij verschillende belastingen te berekenen.

**5.2.16 Interferentie via het net/harmonischen**

Een frequentieomvormer absorbeert een niet-sinusvormige stroom, wat de ingangsstroom  $I_{\text{RMS}}$  zal verhogen. Een niet-sinusvormige stroom kan door middel van een Fourier-analyse worden getransformeerd en opgesplitst in sinus-golfstromen met verschillende frequenties, d.w.z. verschillende harmonische stromen  $I_n$  met een basisfrequentie van 50 Hz:

Harmonische stromen	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Frequentie [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

De harmonische stromen hebben geen directe invloed op het energieverbruik, maar vergroten wel het warmteverlies in de installatie (transformator, kabels). Daarom is het bij installaties met een vrij hoog percentage gelijkrichterbelasting belangrijk om de harmonische stromen op een laag niveau te houden teneinde overbelasting in de transformator en oververhitting van de kabels te voorkomen.

Sommige harmonische stromen kunnen storingen veroorzaken in communicatieapparatuur die op dezelfde transformator is aangesloten of resonantie veroorzaken bij gebruik van condensatorbatterijen voor compensatie van de arbeidsfactor.

**5.2.17 Arbeidsfactor**

De arbeidsfactor (Pf) is de verhouding tussen  $I_1$  en  $I_{\text{RMS}}$ .

De arbeidsfactor voor driefasevoeding is:

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi}{\sqrt{3} \times U \times I_{\text{RMS}}}$$

De arbeidsfactor geeft aan in hoeverre een frequentieomvormer de netvoeding belast. Hoe lager de arbeidsfactor, des te hoger  $I_{\text{RMS}}$  voor dezelfde kW-prestatie. Bovendien betekent een hoge arbeidsfactor dat de verschillende harmonische stromen zwak zijn.

**5.2.18 Testresultaten emissie volgens algemene normen en de PDS-productnorm**

De volgende testresultaten zijn verkregen bij gebruik van een systeem met een FCD 300 400 V met een afgeschermd/gewapend stuurkabel, een schakelkast met potentiometer, een afgeschermd/gewapende motorkabel, een afgeschermd/gewapende remkabel en een LCP met kabel.

VLT FCD 300 met klasse 1A RFI-filter	Productnorm/omgeving	Basisnorm
Conform	EN 50081-2/industrie	EN 55011 groep 1, klasse A
Conform	EN 61800-3/Eerste omgeving, beperkt distributie	CISPR 11 groep 1, klasse A
Conform	EN 61800-3/Tweede omgeving, onbeperkte distributie	CISPR 11 groep 2, klasse A

FCD 303-315	10 m afgeschermd/gewapende motorkabel
FCD 322-335	5 m afgeschermd/gewapende motorkabel <sup>1</sup>

1 Neem voor een kabel van 10 contact op met Danfoss.

**NB!**

FCD 300 met klasse 1A RFI-filter is een product dat volgens IEC 61800-3 in de klasse voor beperkte verkoopdistributie valt. In een woonomgeving kan dit product radiostoring veroorzaken. Als dat het geval is, moet de gebruiker mogelijk adequate maatregelen nemen.

## 5.2.19 Resultaten immuniteitsproef conform algemene normen, PDS-productnormen en basisnormen

Om de EMC te documenteren, zijn de volgende immuniteitsproeven uitgevoerd conform de volgende productnormen op een systeem bestaande uit een FCD 300, een afgeschermd/gewapende stuurkabel met een schakelkast met een potentiometer, een afgeschermd/gewapende motorkabel, een afgeschermd/gewapende remkabel en een LCP met kabel.

FCD 300	Productnorm/omgeving	Testresultaten
Conform	EN 61000-6-2/Industrie	Zie testresultaten basisnormen.
Conform	EN 61800-3 / Tweede omgeving	Zie testresultaten basisnormen.

### Gebruikte EMC-normen

#### Emissie

**EN 50081-2:** Algemene emissienorm deel 2: Industriële omgeving.

**IEC/EN 61800-3:** Regelbare elektrische aandrijfsystemen – Deel 3: EMC-eisen en specifieke beproevingsmethoden.

**EN 55011:** HF-apparatuur voor industriële, wetenschappelijke en medische doeleinden (zgn. ISM-apparatuur). Grenswaarden en meetmethoden.

**CISPR 11:** HF-apparatuur voor industriële, wetenschappelijke en medische doeleinden (zgn. ISM-apparatuur). Grenswaarden en meetmethoden.

#### Immuniteit

**IEC/EN 61000-6-2:** Algemene immuniteitsnorm deel 2: Industriële omgeving

**IEC/EN 61800-3:** Regelbare elektrische aandrijfsystemen – Deel 3: EMC eisen en specifieke beproevingsmethoden.

#### Basisnormen

**IEC/EN 61000-4-2:** Elektrostatische ontlading – Immuniteitsproef.

**IEC/EN 61000-4-3:** Uitgestraalde, radiofrequente, elektromagnetische velden – Immuniteitsproef.

**IEC/EN 61000-4-4:** Snelle elektrische transiënten en lawines – Immuniteitsproef

Simulatie van snelle schakeltransiënten, zoals het afstuiten van relaiscontacten, de onderbreking van inductieve belasting, enz.

**IEC/EN 61000-4-5:** Stootspanningen – Immuniteitsproef

Simulatie van storingen wegens stootspanningen veroorzaakt door schakelen en blikseminslagen op de stroomtoevoer en de lijnen voor de onderlinge aansluitingen.

**IEC/EN 61000-4-6:** Immuniteit voor geleide storingen, veroorzaakt door radiofrequente velden.

**IEC/EN 61000-4-11:** Immuniteitsproeven voor kortstondige spanningsdalingen en -onderbrekingen en spanningsvariaties.

**VDE 0160 (1990):** Test met klasse W2 testpuls met hoge energie.

Simulatie van spanningsonderbrekingen met hoge energie veroorzaakt door doorgebrande hoofdzekeringen in elektrische installaties.

Basisnorm	Snelle transiënten 61000-4-4	Stootspanningen 61000-4-5	ESD 61000-4-2	Straling 61000-4-3	Net- vervorming VDE 0160	RF cm- spanning <sup>2</sup> 61000-4-6
Aanvaardings- criterium	B	B	B	A		A
Poort aansluiting	CM	DM/CM		Veld	DM	CM
Lijn		OK/OK				OK
Motor	OK					
Stuurlijnen	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Relais	OK	- / OK				OK
Profibus	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Signaalinterface < 3 m	OK					
Behuizing			OK	OK		
Standaardbus	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
<b>Basispecificaties</b>						
Lijn	2 kV/DCN	1 kV/2 kV				10 Vrms
Motor						10 Vrms
Stuurlijnen	2 kV/CCC	- / 4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Relais	2 kV/CCC	- / 1 kV, 2 Ω				10 Vrms
Profibus	2 kV/CCC	- / 4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Signaalinterface < 3 m	2 kV/CCC					
Behuizing			8 kV AD 6 kV DC	10 V/m		
Standaardbus	2 kV/CCC	- / 4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms

DM: differentiële modus

CM: common mode

CCC: capacitieve klemkoppeling (5 kHz)

DCN: direct gekoppeld netwerk (5 kHz)

1. Injectie op kabelafscherming.
2. Elektromagnetische klem.

## 5.2.20 Agressieve omgevingen

Als de FCD 300 een behuizing heeft tot IP 66, is deze goed geschikt voor gebruik in gematigd agressieve omgevingen.

## 5.2.21 Reiniging

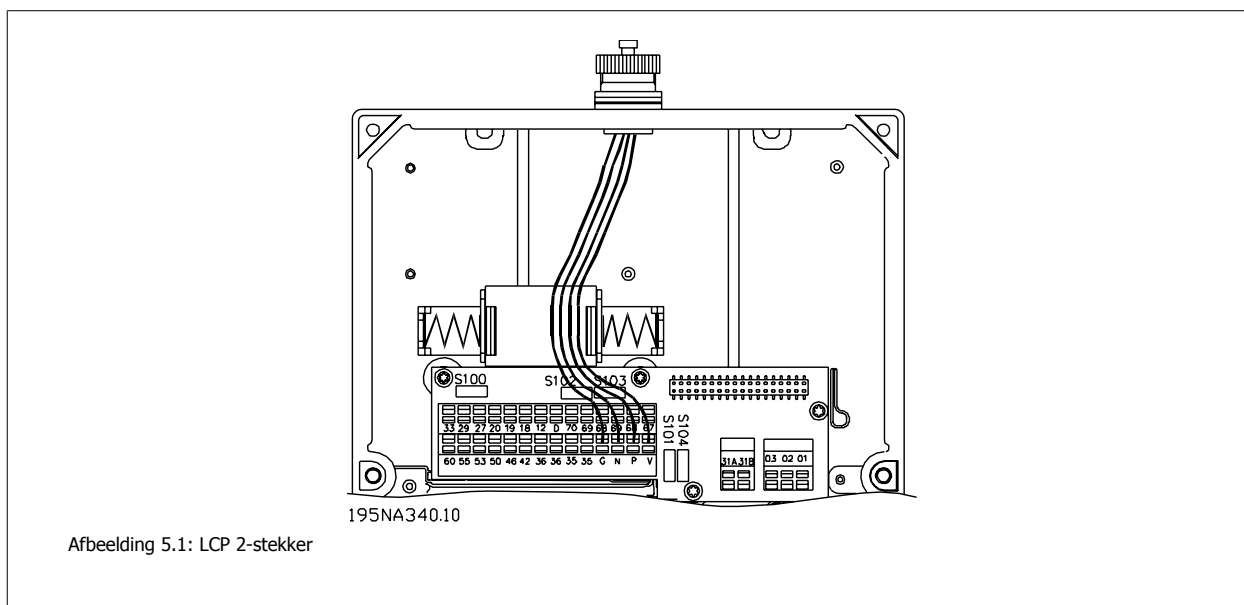
De behuizing (IP 66/NEMA type 4x binnen) biedt bescherming tegen vuil en water en is geschikt voor reiniging in voedings- en drankfabrieken met de concentraties oplosmiddelen zoals aanbevolen door de fabrikant. Hogedrukreiniging op zeer korte afstand of gedurende een lange tijd met heet water kan de afdichtingen en labels beschadigen. Zie de sectie *Remweerstand* voor uitzonderingen.

## 5.2.22 Diagnostiek

De actuele status kan worden afgelezen op de buitenkant van de FCD-producten. Vijf LED's geven de actuele status van de eenheid aan. De functies van de LED's worden in de tabel weergegeven.

Voor uitgebreide statusinformatie kan gebruik worden gemaakt van een lokaal bedieningspaneel (LCP 2 – zie foto). Deze kan worden aangesloten aan de buitenkant (zonder de behuizing te openen) als de LCP 2-stekker die op de tekening is aangegeven, is aangebracht. Het LCP 2 biedt een gebruiksvriendelijk en eenvoudig te navigeren interface waarmee alle parameters kunnen worden bekeken en gewijzigd. De parameters kunnen in zes verschillende talen worden weergegeven.

De FCD 300 houdt een logboek bij met waardevolle storingsinformatie. Om de diagnose te vergemakkelijken, wordt informatie over de laatste 10 fouten opgeslagen en geïndexeerd door middel van drie verschillende parameters.



**Parameter 616** registreert de tijd van de fout, zoals gemeten door de systeemklok.

**Parameter 617** bevat een foutcode die het type fout aangeeft.

**Parameter 618** slaat een meting op die relevant is voor het betreffende geval. Dit betreft meestal de tussenkringspanning of de uitgangsstroom die werd gemeten net voordat de fout optrad.



Afbeelding 5.2: Lokaal bedieningspaneel

5

Nr.	Naam	Kleur	OK-status	Alternatieven	Functie
1	Status	Geel	<b>Uit</b>	Uit	Status van de FCD is OK
				Aan	Komt overeen met de parameterinstelling Voor meer informatie, zie <i>Design Guide</i> – parameter 26 en DeviceNet-handleiding voor specifieke DeviceNet-signalering
2	Bus	Groen	<b>Aan (als busoptie aanwezig is, anders Uit)</b>	Aan	OK-status voor gebruikte veldbus (Niet relevant voor andere apparaten)
				Knippert traag	Lokale bediening of lokale stop
				Knippert snel	De interface werkt, maar er is geen communicatie met de master (Zie veldbushandleiding voor specifieke informatie) (Niet relevant voor andere apparaten)
				Uit	Status voor de veldbus is <i>niet</i> OK (niet relevant voor andere apparaten)
3	Alarm	Rood	<b>Uit</b>	Uit	Er is geen alarm
				Knippert	Knippert bij uitschakeling/uitschakeling met blokkering
4	Waarsch.	Geel	<b>Uit</b>	Uit	Er is geen waarschuwing
				Knippert	Knippert bij waarschuwingssituatie
5	Aan	Groen	<b>Aan</b>	Aan	De eenheid wordt gevoed via netvoeding of 24 V DC
				Uit	Netvoeding of 24 V DC ontbreekt

Tabel 5.1: LED-diagnostiek op gedecentraliseerde FCD 300

## 5.3 Statusmeldingen

### 5.3.1 Waarschuwingen/Alarmmeldingen

Een waarschuwing of een alarm verschijnt in de LED's op het LCP 2. Een waarschuwing blijft op het display staan totdat de fout is gecorrigeerd; een alarm blijft echter knipperen totdat de toets [STOP/RESET] wordt geactiveerd. In de tabel worden de verschillende waarschuwingen en alarmen op het LCP 2 beschreven en wordt aangegeven of de fout de frequentieomvormer blokkeert. Na een *Uitschakeling met blokkering* (LED's voor alarm en waarschuwing knipperen tegelijkertijd) moet de netvoeding worden afgeschakeld en de fout worden gecorrigeerd. Sluit de netvoeding vervolgens weer aan en reset de frequentieomvormer. De frequentieomvormer is nu bedrijfsklaar. Een *Uitschakeling (trip)* kan handmatig op drie manieren worden gereset:

1. Via de bedieningstoets [STOP/RESET].
2. Via een digitale ingang.
3. Via seriële communicatie.

Bovendien kan een automatische reset worden ingesteld in parameter 405 *Resetfunctie*. Wanneer een kruis verschijnt in de waarschuwing én het alarm kan dit erop wijzen dat de waarschuwing voor het alarm kwam. Het kan ook betekenen dat u kunt programmeren of er een waarschuwing of een alarm moet worden gegenereerd bij een bepaalde fout. Dit is bijvoorbeeld mogelijk voor parameter 128 *Thermische motorbeveiliging*. Na een uitschakeling zal de motor blijven vrijlopen en zullen er een alarm en een waarschuwing knipperen op de frequentieomvormer. Als de fout verdwijnt, zal alleen het alarm knipperen. Na een reset is de frequentieomvormer weer bedrijfsklaar.

Nr.	Beschrijving	Waarsch.	Alarm	Uitschakeling met blokkering
2	Live-zerofout (LIVE ZERO ERROR)	X	X	X
4	Verlies netfase (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X
5	Waarschuwing hoge spanning (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		
6	Waarschuwing lage spanning (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		
7	Overspanning (DC LINK OVERVOLT)	X	X	X
8	Onderspanning (DC LINK UNDERVOLT)	X	X	X
9	Inverter overbelast (INVERTER TIME)	X	X	
10	Motor overbelast (MOTOR TIME)	X	X	
11	Motorthermist (MOTOR THERMISTOR)	X	X	
12	Stroomgrens (CURRENT LIMIT)	X	X	
13	Overstroom (OVERSTROOM)	X	X	X
14	Aardfout (AARDFOUT)		X	X
15	Fout schakelmodus (SWITCH MODE FAULT)		X	X
16	Kortsluiting (CURR. SHORT CIRCUIT)		X	X
17	Time-out seriële communicatie (STD BUS TIMEOUT)	X	X	
18	Time-out HPFB-bus (HPFB TIMEOUT)	X	X	
33	Buiten frequentiebereik (OUT FREQ RING/ROT LIM)	X		
34	Communicatiefout HPFB (PROFIBUS OPT. FAULT)	X	X	
35	Inrush-fout (INRUSH FAULT)		X	X
36	Overtemperatuur (OVERTEMPERATURE)	X	X	
37-45	Interne fout (INTERNAL FAULT)		X	X
50	AMT niet mogelijk		X	
51	AMT-fout gegevens motortypeplaatje (AMT TYPE.DATA FAULT)		X	
54	AMT verkeerde motor (MOTOR MISMATCH)		X	
55	AMT time-out (TIMEOUT)		X	
56	AMT-waarschuwing tijdens AMT (AMT WARN. DURING AMT)		X	
99	Geblokkeerd (LOCKED)	X		

LED-indicatie	
Waarschuwing	geel
Alarm	rood
Uitsch. & blokk.	geel en rood

#### WAARSCHUWING/ALARM 2: Live-zerofout

Het spannings- of stroomsignaal op klem 53 of 60 is minder dan 50% van de waarde die is ingesteld in parameter 309 of 315 *Klem, min. schaling*.

#### WAARSCHUWING/ALARM 4: Verlies netfase

Er ontbreekt een fase aan de voedingszijde. Controleer de voedingsspanning naar de frequentieomvormer. Deze fout is alleen actief bij een drie-fasennetvoeding. Het alarm kan zich alleen voordoen wanneer de belasting pulst. In dit geval moeten de pulsen worden gedempt, bijvoorbeeld door een inertieschijf te gebruiken.

#### WAARSCHUWING 5: Waarschuwing hoge spanning

Als de tussenkringspanning (UDC) hoger is dan de waarde voor *Waarschuwing hoge spanning* zal de frequentieomvormer een waarschuwing geven terwijl de motor gewoon blijft doordraaien. Als de UDC boven de overspanningsbegrenzing blijft, wordt de inverter na een bepaalde periode uitgeschakeld. De duur van deze periode hangt af van de eenheid en is ingesteld op 5-10 s. NB De frequentieomvormer schakelt uit (trip) na alarm 7 (overspanning). Wanneer de aangesloten netspanning te hoog is, kan een spanningswaarschuwing worden gegenereerd. Controleer of de voedingspanning geschikt is voor de frequentieomvormer; zie *Technische gegevens*. Een spanningswaarschuwing kan zich ook voordoen als de motorfrequentie te snel wordt gereduceerd als gevolg van een te korte uitlooptijd.



**WAARSCHUWING 6 Waarschuwing lage spanning**

Als de tussenkringspanning (UDC) lager is dan de waarde voor *Waarschuwing lage spanning* zal de frequentieomvormer een waarschuwing geven terwijl de motor gewoon blijft doordraaien. Als de UDC onder het waarschuwningsniveau blijft, schakelt de inverter na een bepaalde periode uit. De duur van deze periode hangt af van de eenheid en is ingesteld op 2-25 s. NB de frequentieomvormer schakelt uit (trip) na alarm 5 (onderspanning). Wanneer de aangesloten netspanning te laag is, kan een spanningswaarschuwing worden gegenereerd. Controleer of de voedingsspanning geschikt is voor de frequentieomvormer; zie *Technische gegevens*. Wanneer de frequentieomvormer wordt uitgeschakeld, wordt waarschuwing 6 (en waarschuwing 8) kort weergegeven.

**WAARSCHUWING/ALARM 7: Overspanning**

Als de tussenkringspanning (UDC) hoger is dan de waarde voor *Overspanningsbegrenzing* voor de inverter wordt de frequentieomvormer uitgeschakeld totdat de UDC weer onder de overspanningsbegrenzing is gezakt. Als de UDC boven de overspanningsbegrenzing blijft, wordt de inverter na een bepaalde periode uitgeschakeld. De duur van deze periode hangt af van de eenheid en is ingesteld op 5-10 s. Er kan zich een overspanning in de UDC voordoen als de motorfrequentie te snel wordt gereduceerd als gevolg van een te korte uitlooptijd. NB *Waarschuwing hoge spanning* (waarschuwing 5) kan dus ook een alarm 7 veroorzaken.

**WAARSCHUWING/ALARM 8: Onderspanning**

Als de tussenkringspanning (UDC) lager is dan de waarde voor *Onderspanningsbegrenzing* voor de inverter wordt de inverter uitgeschakeld totdat de UDC weer tot boven de onderspanningsbegrenzing is gestegen. Als de UDC onder de *onderspanningsbegrenzing* blijft, wordt de inverter na een bepaalde tijd uitgeschakeld. De duur van deze periode hangt af van de eenheid en is ingesteld op 2-15 s. Onderspanning kan optreden wanneer de aangesloten netspanning te laag is. Controleer of de voedingsspanning geschikt is voor de frequentieomvormer; zie *Technische gegevens*. Wanneer de frequentieomvormer wordt uitgeschakeld, wordt kort een waarschuwing 8 (en waarschuwing 6) weergegeven. NB *Waarschuwing lage spanning* (waarschuwing 6) kan dus ook een alarm 8 veroorzaken.

Alarm/waarschuwinglimieten:		
	Zonder rem	Met rem
FCD 300	3 x 380-480 V [VDC]	3 x 380-480 V [VDC]
Onderspanning	410	410
Waarschuwing lage spanning	440	440
Waarschuwing hoge spanning	765	800
Overspanning	820	820

**WAARSCHUWING/ALARM 9: Overbelasting inverter**

De thermo-elektronische inverterbeveiliging geeft aan dat de frequentieomvormer op het punt van uitschakeling staat wegens overbelasting (te hoge stroom gedurende een te lange tijd). De teller voor de thermo-elektronische inverterbeveiliging geeft een waarschuwing bij 98% en schakelt uit bij 100%, waarbij een alarm wordt gegenereerd. De frequentieomvormer kan niet worden gereset totdat de teller onder de 90% is gezakt. Deze fout treedt op doordat de frequentieomvormer gedurende een te lange tijd overbelast is.

**WAARSCHUWING/ALARM 10: Overbelasting motor**

De thermo-elektronische inverterbeveiliging geeft aan dat de motor te warm is. In parameter 128 kan worden ingesteld of de frequentieomvormer een waarschuwing of een alarm moet geven wanneer de teller 100% bereikt. Deze fout treedt op doordat de motor gedurende een te lange

tijd meer dan 100% belast is. Controleer of de motorparameters 102-106 juist zijn ingesteld.

**WAARSCHUWING/ALARM 11: Motorthermistor**

De motor is te warm of de thermistor/thermistoraansluiting is uitgeschakeld. In parameter 128 *Thermische motorbeveiliging* kan worden ingesteld of de frequentieomvormer een waarschuwing of een alarm moet geven. Controleer of de PTC-thermistor correct is aangesloten tussen klem 31a en 31b.

**WAARSCHUWING/ALARM 12: Stroomgrens**

De uitgangsfrequentie is hoger dan de waarde in parameter 221 *Stroomgrens I<sub>LLM</sub>* en de frequentieomvormer wordt uitgeschakeld wanneer de ingestelde tijd in par. 409 *Uitschakelvertraging overstroom* is verstreken.

**WAARSCHUWING/ALARM 13: Overstroom**

De piekstroombegrenzing van de inverter (circa 200% van de nominale uitgangsstroom) is overschreden. De waarschuwing zal ongeveer 1-2 seconden aanhouden, waarna de frequentieomvormer uitschakelt terwijl deze een alarm geeft. Schakel de frequentieomvormer uit en controleer of de motoras gedraaid kan worden en of de maat van de motor geschikt is voor de frequentieomvormer.

**ALARM 14: Aardfout**

Er vindt een ontlading plaats van de uitgangsfasen naar de aarde, ofwel in de kabel tussen de frequentieomvormer en de motor of in de motor zelf. Schakel de frequentieomvormer uit en hef de aardfout op.

**ALARM 15: Fout schakelmodus**

Fout in de schakelmodus van de voeding (interne voeding). Neem contact op met uw Danfoss-leverancier.

**ALARM 16: Kortsluiting**

Er is kortsluiting op de motorklemmen of in de motor zelf. Schakel de netvoeding naar de frequentieomvormer af en hef de kortsluiting op.

**WAARSCHUWING/ALARM 17: Time-out seriële communicatie**

Er is geen seriële communicatie met de frequentieomvormer. De waarschuwing zal alleen actief zijn wanneer parameter 514 *Bustime-outfunctie* is ingesteld op een andere waarde dan *UIT*. Als parameter 514 *Bustime-outfunctie* is ingesteld op *Stop en uitsch.* [5] zal eerst een waarschuwing worden gegeven waarna een uitloop tot uitschakeling volgt, waarbij een alarm wordt gegeven. Parameter 513 *Bustime-out* kan mogelijk worden verhoogd.

**WAARSCHUWING/ALARM 18: Time-out HPFB**

Er is geen seriële communicatie met de communicatieoptiekaart van de frequentieomvormer. De waarschuwing zal alleen actief zijn wanneer parameter 804 *Bustime-outfunctie* is ingesteld op een andere waarde dan *UIT*. Als parameter 804 *Bustime-outfunctie* is ingesteld op *Stop en uitsch.* zal eerst een waarschuwing worden gegeven waarna uitloop tot uitschakeling volgt, waarbij een alarm wordt gegeven. Parameter 803 *Bustime-out* kan mogelijk worden verhoogd.

**WAARSCHUWING 33: Buiten frequentiebereik**

Deze waarschuwing is actief wanneer de uitgangsfrequentie de ingestelde waarde in parameter 201 *Uitgangsfrequentie lage begrenzing* of parameter 202 *Uitgangsfrequentie hoge begrenzing* heeft bereikt. Als de frequentieomvormer werkt op basis van *Procesregeling met terugkoppeling* (parameter 100) is, zal de waarschuwing actief zijn op het display. Als de frequentieomvormer in een andere modus dan *Procesregeling met terugkoppeling* werkt, zal bit 008000 *Buiten frequentiebereik* in het uitgebreide statuswoord actief zijn, maar zal er geen waarschuwing op het display verschijnen.

**WAARSCHUWING/ALARM 34: Communicatiefout HPFB**

Communicatiefout doet zich alleen voor in Profibus-versies.

**ALARM 35: Inrush-fout**

Dit alarm verschijnt wanneer de frequentieomvormer te vaak binnen één minuut op de netvoeding werd aangesloten.

**WAARSCHUWING/ALARM 36: Overtemperatuur**

Als de interne temperatuur hoger wordt dan 75-85 °C (afhankelijk van de eenheid) geeft de frequentieomvormer een waarschuwing en blijft de motor ongewijzigd doorwerken. Als de temperatuur blijft stijgen, wordt de schakelfrequentie automatisch gereduceerd. Zie *Temperatuurafhankelijke schakelfrequentie*.

Als de interne temperatuur van het koellichaam hoger wordt dan 92-100 °C (afhankelijk van de eenheid) wordt de frequentieomvormer uitgeschakeld. De temperatuurfout kan niet worden gereset totdat de temperatuur van het interne koellichaam onder de 70 °C is gezakt. De tolerantie is ± 5 °C. De overtemperatuur kan de volgende oorzaken hebben:

- Te hoge omgevingstemperatuur.
- Te lange motorkabel.
- Te hoge netspanning.

**ALARM 37-45: Interne fout**

Interne fouten 0-8 worden door middel van een knipperende code aangeduid via de LED's Alarm, Waarschuwing, Bus en Status.

Alarm 37, interne fout nummer 0: Communicatiefout tussen de stuurkaart en BMC2.

Alarm 38, interne fout nummer 1: Flash EEPROM-fout op stuurkaart.

Alarm 39, interne fout nummer 2: RAM-fout op de stuurkaart

Alarm 40, interne fout nummer 3: Kalibratieconstante in EEPROM.

Alarm 41, interne fout nummer 4: Gegevenswaarden in EEPROM.

Alarm 42, interne fout nummer 5: Fout in motorparameterdatabase.

Alarm 43, interne fout nummer 6: Algemene fout op voedingskaart

Alarm 44, interne fout nummer 7: Minimale softwareversie van de stuurkaart of BMC2

Alarm 45, interne fout nummer 8: I/O-fout (digitale ingang/uitgang, relais- of analoge ingang/uitgang)

**NB!**  
Tijdens het opnieuw opstarten na een alarm 38-45, zal de frequentieomvormer een alarm 37 weergeven. Via parameter 615 kan de actuele alarmcode worden uitgelezen.

**ALARM 50: AMT niet mogelijk**

Dit kan een van de volgende drie oorzaken hebben:

- De berekende R<sub>S</sub>-waarde valt buiten de toegestane begrenzingen.
- De motorstroom in ten minste een van de motorfasen is te laag.
- De gebruikte motor is waarschijnlijk te klein om de AMT-berekeningen te kunnen uitvoeren.

**ALARM 51: AMT-fout gegevens motortypeplaatje**

De geregistreerde motorgegevens zijn niet met elkaar in overeenstemming. Controleer de motorgegevens voor de relevante setup.

**ALARM 54: AMT onjuiste motor**

AMT kan niet worden uitgevoerd op de gebruikte motor.

**ALARM 55: AMT, time-out**

De berekeningen duren te lang, mogelijk als gevolg van ruis in de motorkabels.

**ALARM 56: AMT, waarschuwing tijdens AMT**

Tijdens AMT wordt een waarschuwing gegeven voor de frequentieomvormer.

**WAARSCHUWING 99: Geblokkeerd**

Zie parameter 18.



**5.3.2 Warning Words, Extended Status Words and Alarm Words**

Warning words, status words and alarm words appear in the display in Hex format. If there are several warnings, status words or alarms, a total of all the warnings, status words or alarms will be displayed. Warning words, status words and alarm words can also be read out using the serial bus in parameters 540, 541 and 538 respectively.

Bit (Hex)	Warning words
000008	HPFB bus timeout
000010	Standard bus timeout
000040	Current limit
000080	Motor thermistor
000100	Motor overload
000200	Inverter overload
000400	Undervolt
000800	Overvolt
001000	Voltage warning low
002000	Voltage warning high
004000	Phase loss
010000	Live zero error
400000	Out of frequency range
800000	Profibus communication fault
40000000	Switch mode warning
80000000	Heat sink temperature high

Bit (Hex)	Extended status words
000001	Ramping
000002	AMT running
000004	Start forw./reverse
000008	Slow down
000010	Catch-up
000020	Feedback high
000040	Feedback low
000080	Output current high
000100	Output current low
000200	Output frequency high
000400	Output frequency low
002000	Braking
008000	Out of frequency range

Bit (Hex)	Alarm words
000002	Triplock
000004	AMT tuning fail
000040	HPFP bus timeout
000080	Standard bus timeout
000100	Curr. short circuit
000200	Switch mode fault
000400	Earth fault
000800	Overcurrent
002000	Motor thermistor
004000	Motor overload
008000	Inverter overload
010000	Undervolt
020000	Overvolt
040000	Phase loss
080000	Live zero error
100000	Heat sink temperature too high
2000000	Profibus communication fault
8000000	Inrush fault
10000000	Internal fault

## 5

### 5.3.3 Reserveonderdelen

Het complete elektronische deel kan worden gebruikt als reserveonderdeel. De volgende vier onderdelen kunnen worden gebruikt ter vervanging van FCD 303-330 met en zonder Profibus.

Voor het onderhoud van DeviceNet- en AS-interface-eenheden is een extra stuurkaart vereist om het elektronische onderdeel te upgraden.

<b>FCD 303</b>	178B1484
<b>FCD 307</b>	178B1485
<b>FCD 315</b>	178B1486
<b>FCD 330</b>	178B2301

De onderdelen kunnen een maat kleiner worden gemaakt door het selecteren van de juiste motormaat, en de Profibus-functionaliteit kan worden gewijzigd/uitgeschakeld via Parameter 678.

De stuurkaart kan ook worden vervangen in verband met reparatie van het elektronische onderdeel.

<b>Profibus, 12 MB stuurkaart</b>	175N2338
<b>DeviceNet stuurkaart</b>	175N2325
<b>AS-interface stuurkaart</b>	175N2324

Voor het onderhoud van de installatiekast kan een set met diverse onderdelen, stekkers en klemmenbord worden besteld, 175N2121.

#### Onderhoudsset 175N2404

De FCD 300 kan gewoonlijk niet werken als het deksel open is. Met behulp van de onderhoudsset kunnen het elektronische deel en de installatiekast worden aangesloten zonder dat zij op elkaar staan. Dit kan nuttig zijn als het tijdens een onderhoudsbeurt nodig is om metingen uit te voeren op de in- en uitgangsklemmen.

## 5.4 Algemene technische gegevens

### Netvoeding (L1, L2, L3):

Netspanning	3 x 380/400/415/440/480 V ± 10%
Netfrequentie	50/60 Hz
Max. onbalans van de netspanning	± 2,0% van de nominale netspanning
Arbeidsfactor (400 V) / cos. $\Phi_1$	0,90/1,0 bij nominale belasting
Aantal aansluitingen op netingang L1, L2, L3	2 keer/min
Max. kortsluitwaarde zekeringen	100.000 A
Max. kortsluitwaarde stroomonderbrekers	10.000 A

*Zie Speciale omstandigheden in de Design Guide*

### Uitgangsgegevens (U, V, W):

Uitgangsspanning	0-100% van de netspanning
Uitgangsfrequentie	0,2-132 Hz, 1-1000 Hz
Nominale motorspanning, 380-480 V-eenheden	380/400/415/440/460/480 V
Nominale motorfrequentie	50/60 Hz
Schakelen aan de uitgang	Onbeperkt
Aan- en uitlooptijden	0,02-3600 s

### Koppelkarakteristieken:

Startkoppel (parameter 101 Koppelkarakteristiek = Constant torque)	160% in 1 min.*
Startkoppel (parameter 101 Koppelkarakteristiek = Variable torque)	160% in 1 min.*
Startkoppel (parameter 119 <i>Hoog startkoppel</i> )	180% gedurende 0,5 sec.*
Overbelastingskoppel (parameter 101 Koppelkarakteristiek = Constant torque)	160%*
Overbelastingskoppel (parameter 101 Koppelkarakteristiek = Variable torque)	160%*

\*Percentage heeft betrekking op de nominale stroomsterkte van de frequentie-omvormer.

### Stuurkaart, digitale ingangen:

Aantal programmeerbare digitale ingangen	5
Klemnummer	18, 19, 27, 29, 33
Spanningsniveau	0-24 V DC (PNP positieve logica)
Spanningsniveau, logisch '0'	< 5 V DC
Spanningsniveau, logisch '1'	> 10 V DC
Maximale spanning op ingang	28 V DC
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub> (klem 18, 19, 27)	ongeveer 4 k $\Omega$
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub> (klem 29, 33)	ongeveer 2 k $\Omega$

*Alle digitale ingangen zijn galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV) en andere hoogspanningsklemmen en kunnen functioneel worden gescheiden van andere stuurklemmen voor schakelaar S100 te openen. Zie Galvanische scheiding.*

### Stuurkaart, analoge ingangen:

Aantal analoge spanningsingangen	1 st.
Klemnummer	53
Spanningsniveau	0 tot ± 10 V DC (schaalbaar)
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	ongeveer 10 k $\Omega$
Max. spanning	20 V
Aantal analoge stroomingangen	1 st.
Klemnummer	60
Stroomniveau	0/4-20 mA (schaalbaar)
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	ongeveer 300 $\Omega$
Max. stroom	30 mA
Resolutie voor analoge ingangen	10 bit
Nauwkeurigheid van analoge ingangen	Max. fout 1% van volledige schaal
Scan-interval	13,3 ms

*De analoge ingangen zijn galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV) en andere hoogspanningsklemmen. Zie Galvanische scheiding.*

## Stuurkaart, pulsingangen:

Aantal programmeerbare pulsingangen	2
Klemnummer	29, 33
Max. frequentie op klem 29/33	110 kHz (push-pull)
Max. frequentie op klem 29/33	5 kHz (open collector)
Min. frequentie op klem 33	4 Hz
Min. frequentie op klem 29	30 Hz
Spanningsniveau	0-24 V DC (PNP positieve logica)
Spanningsniveau, logisch '0'	< 5 V DC
Spanningsniveau, logisch '1'	> 10 V DC
Maximale spanning op ingang	28 V DC
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	ongeveer 2 kΩ
Scan-interval	13,3 ms
Resolutie	10 bit
Nauwkeurigheid (100 Hz - 1 kHz) klem 33	Max. fout: 0,5% van volledige schaal
Nauwkeurigheid (1 kHz - 67,6 kHz) klem 33	Max. fout: 0,1% van volledige schaal

*De pulsingang is galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV) en andere hoogspanningsklemmen. Zie Galvanische scheiding.*

## Stuurkaart, digitale/pulsuitgang:

Aantal programmeerbare digitale/pulsuitgangen	1
Klemnummer	46
Spanningsniveau bij digitale/pulsuitgang	0-24 V DC (O.C PNP)
Max. uitgangsstroom bij digitale/pulsuitgang	25 mA.
Max. belasting bij digitale/pulsuitgang	1 kΩ
Max. capaciteit pulsuitgang	10 nF
Min. uitgangsfrequentie bij pulsuitgang	16 Hz
Max. uitgangsfrequentie bij pulsuitgang	10 kHz
Nauwkeurigheid op pulsuitgang	Max. fout: 0,2% van volledige schaal
Resolutie op pulsuitgang	10 bit

*De digitale uitgang is galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV) en andere hoogspanningsklemmen. Zie Galvanische scheiding.*

## Stuurkaart, analoge uitgang:

Aantal programmeerbare analoge uitgangen	1
Klemnummer	42
Stroombereik bij analoge uitgang	0/4 - 20 mA
Max. belasting op frame bij analoge uitgang	500 Ω
Nauwkeurigheid bij analoge uitgang	Max. fout: 1,5 % van volledige schaal
Resolutie op analoge uitgang	10 bit

*De analoge uitgang is galvanisch geïsoleerd van de netspanning (PELV) en andere hoogspanningsklemmen. Zie Galvanische scheiding.*

## Stuurkaart, 24 V DC-vermogen:

Klemnummer	12
Max. belasting afkomstig van netvoeding/24 V externe voeding	240/65 mA

*De 24 V DC-voeding is galvanisch geïsoleerd van de netspanning (PELV), maar heeft hetzelfde potentiaal als de analoge en digitale in- en uitgangen. Zie Galvanische isolatie.*

## Stuurkaart, 10 V DC-vermogen:

Klemnummer	50
Uitgangsspanning	10.5 V ±0.5 V
Max. belasting	15 mA

*De 10 V DC voeding is galvanisch geïsoleerd van de netspanning (PELV) en andere hoogspanningsklemmen. Zie Galvanische scheiding.*

## Stuurkaart, RS 485 seriële communicatie:

Klem	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Klem 67	+ 5 V
Klem 70	Gemeenschappelijk voor klemmen 67, 68 en 69

*Volledige galvanische isolatie. Zie Galvanische isolatie.*

Relaisuitgangen:<sup>1)</sup>

Aantal programmeerbare relaisuitgangen	1
Klemnummer, stuurkaart (resistieve en inductieve belasting)	1-3 (verbreek), 1-2 (maak)
Max. klembelasting (AC1) op 1-3, 1-2, stuurkaart	250 V AC, 2 A, 500 VA
Max. klembelasting (DC1 (IEC 947)) op 1-3, 1-2, stuurkaart	25 V DC, 2 A /50 V DC, 1 A, 50 W
Min. klembelasting (AC/DC) op 1-3, 1-2, stuurkaart	24 V DC 10 mA, 24 V AC 100 mA

*Het relaiscontact is door versterkte isolatie gescheiden van de rest van het circuit.*

Opmerking: Nominale waarden resistieve belasting -  $\cos\phi > 0,8$  voor max. 300.000 verrichtingen.  
Inductieve belastingen bij  $\cos\phi 0,25$  circa 50 % belasting of 50 % levensduur.

## Externe 24 V DC voeding:

Klemnummers	35, 36
Spanningsbereik	21-28 V (max. 37 V DC voor 10 s)
Max. spanningsrimpel	2 V DC
Vermogensopname met/zonder netvoeding	<1W/5-12W

*Betrouwbare galvanische scheiding: volledige galvanische scheiding als de externe 24 V DC-voeding ook van het PELV-type is.*

## Sensor supply (T63, T73):

Klemnummers	201, 202, 203, 204
-------------	--------------------

## Kabellengten en dwarsdoorsneden

Max lengte motorkabel afgeschermdgewapende kabel	10 m
Max lengte motorkabel onafgeschermdgeongewapende kabel	10 m

*Max kabeldoorsnede voor motor zie volgende sectie*

Max kabeldoorsnede voor stuurkabels stijve kabel	40 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Max kabeldoorsnede voor stuurkabels buigzame kabel	25 mm <sup>2</sup> 12 AWG
Max kabeldoorsnede voor stuurkabels kabel met kopringen	25 mm <sup>2</sup> 12 AWG
Max doorsnede extra klemmen voor 24 V ext versie T73 stijve kabels	60 mm <sup>2</sup> 9 AWG
Max doorsnede extra klemmen voor 24 V ext versie T73 buigzame kabel	4 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Max doorsnede extra klemmen voor 24 V ext versie T73 kabel met kopringen	4 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Max kabeldoorsnede PE	10 mm <sup>2</sup> 7 AWG
Max kabeldoorsnede PE voor versie T73	16 mm <sup>2</sup> 5 AWG

*Gebruik voor ULcULtoepassingen een kabel met temperatuurklasse 6075 °C Gebruik alleen koperdraden*

**Om te voldoen aan EN 55011 1A moet de motorkabel afgeschermdgewapend zijn Zie EMCemissie**

## Stuurkarakteristieken:

Frequentiebereik	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Resolutie van uitgangsfrequentie	0,013 Hz, 0,2 - 1000 Hz
Herhalingsnauwkeurigheid van <i>Precisiestart/stop</i> (klem 18, 19)	≤ ± 0,5 ms
Systeemresponstijd (klemmen 18, 19, 27, 29, 33)	≤ 26,6 ms
Bereik snelheidsregeling (zonder terugkoppeling)	1:15 van synchrone snelheid
Bereik snelheidsregeling (zonder terugkoppeling) < 1,1 kW	circa 1: 10 van synchrone snelheid (afhankelijk van de motor)
Bereik snelheidsregeling (met terugkoppeling)	1:120 van synchrone snelheid
Nauwkeurigheid van snelheid (zonder terugkoppeling) < 1,1 kW	150 - 3600 tpm: Max. fout van ±23 tpm
Nauwkeurigheid van snelheid (zonder terugkoppeling) > 0,75 kW	90-3600 tpm: Max. fout van ±23 tpm
Nauwkeurigheid van snelheid (met terugkoppeling)	30 - 3600 tpm: Max. fout van ±7,5 tpm

*Alle stuurkarakteristieken zijn gebaseerd op een 4-polige asynchrone motor*

## Omgeving:

Behuizing	IP 66, type 4x (binnen)
Behuizing versie T73	IP 65, type 12
Triltest	1,0 g
Max. relatieve vochtigheid	95%; zie <i>Luchtvochtigheid</i> in de Design Guide
Omgevingstemperatuur (FCD 335 max. 35 °C)	Max. 40 °C (gemiddelde over 24 uur max. 35 °C)

*Reductie wegens omgevingstemperatuur, zie Speciale omstandigheden in de Design Guide*

Min. omgevingstemperatuur tijdens volledig bedrijf	0 °C
--	------

Min. omgevingstemperatuur bij gereduceerde werking	- 10 °C
Temperatuur tijdens opslag/transport	-25 tot +65/70 °C
Max. hoogte boven zeeniveau	1000 m

*Reductie wegens luchtdruk, zie Speciale omstandigheden> in de Design Guide*

Toegepaste EMC-normen, emissie	EN 50081-1-2, EN 61800-3, EN 55011
Toegepaste EMC-normen, immuniteit	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

*Zie de sectie over speciale omstandigheden in de Design Guide*



Beveiliging:

- Thermo-elektronische motorbeveiliging tegen overbelasting.
- Temperatuurbewaking door de vermogensmodule zorgt ervoor dat de frequentieomvormer afslaat als de temperatuur 100 °C bereikt. Een overtemperatuur kan pas worden gereset wanneer de temperatuur van de vermogensmodule onder 70 °C is gezakt.
- De frequentieomvormer is beveiligd tegen kortsluiting op de motorklemmen U, V, W.
- Als er een netfase ontbreekt, slaat de frequentieomvormer af.
- Bewaking van de tussenkringspanning zorgt ervoor dat de frequentieomvormer afslaat als de tussenkringspanning te laag of te hoog is.
- De frequentieomvormer is beveiligd tegen aardfouten op de motorklemmen U, V, W.

5

## 5.5 Technische gegevens

### 5.5.1 Technische gegevens, netvoeding 3 x 380-480 V

Overeenkomstig internationale normen	Type	303	305	307	311	315	322	330	335**	
	Uitgangsstroom (3 x 380-480 V)	$I_{INV}$ [A]	1.4	1.8	2.2	3.0	3.7	5.2	7.0	7.6
	Uitgangsvermogen (400 V)	$I_{MAX}$ (60s) [A]	2.2	2.9	3.5	4.8	5.9	8.3	11.2	11.4
	Typisch asvermogen	$S_{INV}$ [KVA]	1.0	1.2	1.5	2.0	2.6	3.6	4.8	5.3
	Typisch asvermogen	$P_{M,N}$ [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.3
	Typisch asvermogen	$P_{M,N}$ [pk]	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5*
	Max. kabeldoorsnede, 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
	Ingangsstroom (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
	Max. kabeldoorsnede, vermogen	$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	1.9	2.6	3.0	4.2	5.1	7.5	9.8	10.2
	Max. voorzekeringen	[IEC]/UL <sup>2)</sup> [A]	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
	Rendement <sup>3)</sup>	[%]	96							
	Vermogensverlies bij max. belasting	[W]	22	29	40	59	80	117	160	190
	Gewicht	[kg]	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	9.5	9.5	9.5

\* Bij netspanning min 3 x 460-480 V

\*\*  $t_{amb}$  max. 35°C.

1. American Wire Gauge. De max. kabeldoorsnede is de grootste kabeldoorsnede die op de klemmen mag worden aangesloten. Er moet altijd worden voldaan aan nationale en lokale voorschriften.

2. Er dienen voorzekeringen van het type gG/gL of overeenkomstige circuitonderbrekers te worden gebruikt.

Als u de UL/cUL wilt behouden, moeten circuitzekeringen worden gebruikt die voldoen aan NEC. In plaats daarvan kan ook een circuitonderbreker van Danfoss, type CTI 25 MB of gelijkwaardig, worden gebruikt.

De zekeringen moeten voor beveiliging zorgen in een circuit dat max. 100.000 A voor zekeringen en 10.000 A voor circuitonderbrekers kan leveren.

3. Gemeten met behulp van een afgeschermd motorkabel van 10 m bij nominale belasting en nominale frequentie.

## 5.6 Beschikbare publicaties

Onderstaande lijst vermeldt de beschikbare publicaties voor de FCD 300. Er kunnen verschillen bestaan tussen de diverse landen.

Bij de eenheid geleverd:

Bedieningshandleiding	MG.04.Bx.yy
-----------------------	-------------

Diverse publicaties voor FCD 300:

Datablad	MD.04.Ax.yy
----------	-------------

Instructies voor FCD 300:

Sensor en actuatorinterface voor 6 x M12-stekkers	MI.04.Dx.yy
---	-------------

Machinemontagebeugels	MI.04.Cx.yy
-----------------------	-------------

Datakabel	MI.90.Hx.yy
-----------	-------------

Installatiekast	MI.04.Bx.yy
-----------------	-------------

Communicatie met de FCD 300:

Profibus DP V1 Bedieningshandleiding	MG.90.Ax.yy
--------------------------------------	-------------

DeviceNet Bedieningshandleiding	MG.90.Bx.yy
---------------------------------	-------------

AS-i Bedieningshandleiding	MG.04.Ex.yy
----------------------------	-------------

Modbus RTU Bedieningshandleiding	MG.10.Sx.yy
----------------------------------	-------------

*X = versienummer*

*YY = taalversie*



## 5.7 Fabrieksinstellingen

Par.	Parameter-beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-setup	Conv. index	Data-type
001	Taal	Engels	Ja	Nee	0	5
002	Lokale/externe bediening	Extern	Ja	Ja	0	5
003	Lokale referentie	000.000,000	Ja	Ja	-3	4
004	Actieve setup	Setup 1	Ja	Nee	0	5
005	Setup voor programmering	Actieve setup	Ja	Nee	0	5
006	Setup kopiëren	Niet kopiëren	Nee	Nee	0	5
007	LCP kopiëren	Niet kopiëren	Nee	Nee	0	5
008	Displayschaling	1,00	Ja	Ja	-2	6
009	Grote displayuitlezing	Frequentie [Hz]	Ja	Ja	0	5
010	Kleine displayuitlezing 1.1	Referentie %	Ja	Ja	0	5
011	Kleine displayuitlezing 1.2	Motorstroom [A]	Ja	Ja	0	5
012	Kleine displayuitlezing 1.3	Verm. [kW]	Ja	Ja	0	5
013	Lokale bediening	Lokale bediening als par. 100	Ja	Ja	0	5
014	Lokale stop/reset	Ingesch.	Ja	Ja	0	5
015	Lokale jog	Uitgesch.	Ja	Ja	0	5
016	Lokaal omkeren	Uitgesch.	Ja	Ja	0	5
017	Lokale reset na uitschakeling (trip)	Ingesch.	Ja	Ja	0	5
018	Blokking van datawijzigingen	Niet geblokkeerd	Ja	Ja	0	5
019	Bedrijfsstatus bij inschakeling	Gedwongen stop, gebruik opgeslagen referentie	Ja	Ja	0	5
020	Blokking handmodus	Ingesch.	Ja	Nee	0	5
024	Door gebruiker gedefinieerd snelmenu	Uitgesch.	Ja	Nee	0	5
025	Snellenusetup	000	Ja	Nee	0	6
026	LED-status	Overbelasting	Ja	Ja	0	5

### 4-Setup:

'Ja' betekent dat de parameter afzonderlijk geprogrammeerd kan worden in elk van de vier setups, dat wil zeggen dat één parameter vier verschillende gegevenswaarden kan hebben. 'Nee' betekent dat de gegevenswaarde in alle setups gelijk is.

### Conversie-index:

Dit nummer verwijst naar een conversiecijfer dat gebruikt moet worden bij het schrijven naar of lezen vanaf een frequentieomvormer via seriële communicatie.

Zie ook *Seriële communicatie*.

Conversietabel	
Conversie-index	Conversie-factor
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:

het datatype geeft het type en de lengte van het telegram aan.

Datatype	Beschrijving
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Zonder teken 8
6	Zonder teken 16
7	Zonder teken 32
9	Tekstreeks

Par.	Parameter-beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-setup	Conv. index	Datatype
100	Configuratie	Snelheidsregeling zonder terugkoppeling	Nee	Ja	0	5
101	Koppelkarakteristiek	Constant koppel	Ja	Ja	0	5
102	Motorvermogen $P_{M,N}$	afhankelijk van de eenheid	Nee	Ja	1	6
103	Motorspanning $U_{M,N}$	afhankelijk van de eenheid	Nee	Ja	-2	6
104	Motorfrequentie $f_{M,N}$	50 Hz	Nee	Ja	-1	6
105	Motorstroom $I_{M,N}$	afhankelijk van geselecteerde motor	Nee	Ja	-2	7
106	Nominale motorsnelheid	afhankelijk van par. 102	Nee	Ja	0	6
107	Automatische aanpassing motorgegevens	Optimalisatie uit	Nee	Ja	0	5
108	Statorweerstand $R_s$	afhankelijk van geselecteerde motor	Nee	Ja	-3	7
109	Statorreactantie $X_s$	afhankelijk van geselecteerde motor	Nee	Ja	-2	7
117	Resonantiedemping	0 %	Ja	Ja	0	5
119	Hoog startkoppel	0,0 s	Nee	Ja	-1	5
120	Startvertraging	0,0 s	Nee	Ja	-1	5
121	Startfunctie	Vrijloop in startvertr.	Nee	Ja	0	5
122	Functie bij stop	Vrijloop	Nee	Ja	0	5
123	Min. freq. voor activering van par. 122	0,1 Hz	Nee	Ja	-1	5
126	DC-remtijd	10 s	Ja	Ja	-1	6
127	Inschakelfrequentie DC-rem	UIT	Ja	Ja	-1	6
128	Thermische motorbeveiliging	Geen bescherming	Ja	Ja	0	5
130	Startfrequentie	0,0 Hz	Nee	Ja	-1	5
131	Spanning bij start	0,0 V	Nee	Ja	-1	6
132	DC-remspanning	0%	Ja	Ja	0	5
133	Startspanning	afhankelijk van de eenheid	Ja	Ja	-2	6
134	Belastingcompensatie	100 %	Ja	Ja	-1	6
135	U/f-verhouding	afhankelijk van de eenheid	Ja	Ja	-2	6
136	Slipcompensatie	100 %	Ja	Ja	-1	3
137	DC-houdspanning	0%	Nee	Ja	0	5
138	Uitschakelwaarde van de rem	3,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
139	Inschakelfrequentie van de rem	3,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
140	Stroom, minimumwaarde	0%	Nee	Ja	0	5
142	Lekreactantie	afhankelijk van geselecteerde motor	Nee	Ja	-3	7
144	AC-remfactor	1,30	Nee	Ja	-2	5
146	Reset spanningsvector	Uit	Ja	Ja	0	5
147	Motortype	Algemeen				

Par.	Parameter-beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-setup	Conv. index	Datatype
200	Bereik uitgangsfrequentie	Alleen rechtson, 0-132 Hz	Nee	Ja	0	5
201	Uitgangsfrequentie, lage begrenzing, $f$	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
202	Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing, $f_{MAX}$	132 Hz	Ja	Ja	-1	6
203	Referentiebereik	Min ref. tot Max ref.	Ja	Ja	0	5
204	Minimum referentie, $Ref_{MIN}$	0,000 Hz	Ja	Ja	-3	4
205	Maximumref. $Ref_{MAX}$	50,000 Hz	Ja	Ja	-3	4
206	Type ramp	Lineair	Ja	Ja	0	5
207	Ramp 1 aanlooptijd	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
208	Ramp 1 uitlooptijd	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
209	Ramp 2 aanlooptijd	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
210	Ramp 2 uitlooptijd	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
211	Jog ramp-tijd	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
212	Snelle stop uitlooptijd	3,00 s	Ja	Ja	-2	7
213	Jog-frequentie	10,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
214	Referentiefunctie	Som	Ja	Ja	0	5
215	Digitale referentie 1	0,00%	Ja	Ja	-2	3
216	Digitale referentie 2	0,00%	Ja	Ja	-2	3
217	Digitale referentie 3	0,00%	Ja	Ja	-2	3
218	Digitale referentie 4	0,00%	Ja	Ja	-2	3
219	Referentie versnellen omh./vertragen	0,00%	Ja	Ja	-2	6
221	Stroomgrens	160 %	Ja	Ja	-1	6
223	Waarsch. lage stroom	0,0 A	Ja	Ja	-1	6
224	Waarsch. hoge stroom	$I_{MAX}$	Ja	Ja	-1	6
225	Waarsch. lage frequentie	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
226	Waarsch. Hoogfrequent	132,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
227	Waarsch. lage terugkoppeling	-4000,000	Ja	Ja	-3	4
228	Waarsch. hoge terugkoppeling	4000,000	Ja	Ja	-3	4
229	Frequentie-bypass, bandbreedte	0 Hz (UIT)	Ja	Ja	0	6
230	Frequentie-bypass 1	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
231	Frequentie-bypass 2	0,0 Hz	Ja	Ja	-1	6

Par.	Parameter-beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-setup	Conv. index	Data-type
302	Digitale ingang, klem 18	Start	Ja	Ja	0	5
303	Digitale ingang, klem 19	Omkeren	Ja	Ja	0	5
304	Digitale ingang, klem 27	Reset en vrijloop geïnverteerd	Ja	Ja	0	5
305	Digitale ingang, klem 29	Jog	Ja	Ja	0	5
307	Digitale ingang, klem 33	Geen functie	Ja	Ja	0	5
308	Klem 53, analoge ingangsspanning	Referentie	Ja	Ja	0	5
309	Klem 53, min. schaling	0,0 V	Ja	Ja	-1	6
310	Klem 53, max. schaling	10,0 V	Ja	Ja	-1	6
314	Klem 60, analoge ingangsstroom	Geen functie	Ja	Ja	0	5
315	Klem 60, min. schaling	0,0 mA	Ja	Ja	-4	6
316	Klem 60, max. schaling	20,0 mA	Ja	Ja	-4	6
317	Time-out	10 s	Ja	Ja	-1	5
318	Functie na time-out	Geen functie	Ja	Ja	0	5
319	Klem 42, analoge uitgang	0- $I_{MAX}$ = 0-20 mA	Ja	Ja	0	5
323	Relaisuitgang	Geen functie	Ja	Ja	0	5
327	Puls Max. 33	5000 Hz	Ja	Ja	0	7
328	Puls max. 29	5000 Hz	Ja	Ja	0	7
341	Klem 46, digitale uitgang	Geen functie	Ja	Ja	0	5
342	Klem 46, max. pulsuitgang	5000 Hz	Ja	Ja	0	6
343	Precisiestopfunctie	Normale uitloopstop	Nee	Ja	0	5
344	Tellerwaarde	100000 pulsen	Nee	Ja	0	7
349	Vertraging snelheidcomp.	10 ms	Ja	Ja	-3	6

Par.	Parameter-beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-setup	Conv. index	Data-type
400	Remfunctie	Afhankelijk van type eenheid	Ja	Nee	0	5
405	Resetfunctie	Handm. reset	Ja	Ja	0	5
406	Aut. herstarttijd	5 s	Ja	Ja	0	5
409	Uitschakelvertr. overstroom	Uit (61 s)	Ja	Ja	0	5
411	Schakelfrequentie	4,5 kHz	Ja	Ja	0	6
413	Overmodulatiefunctie	Aan	Ja	Ja	0	5
414	Min. terugkoppeling	0,000	Ja	Ja	-3	4
415	Max. terugkoppeling	1500,000	Ja	Ja	-3	4
416	Proceseenheden	Geen eenheid	Ja	Ja	0	5
417	Snelheids-PID prop. verst.	0,010	Ja	Ja	-3	6
418	Snelheids-PID integratietijd	100 ms	Ja	Ja	-5	7
419	Snelheids-PID differentiatietijd	20,00 ms	Ja	Ja	-5	7
420	Snelheids-PID diff. verst.limiet	5,0	Ja	Ja	-1	6
421	Snelheids-PID laagdoorl.filtertijd	20 ms	Ja	Ja	-3	6
423	Spanning U1	par. 103	Ja	Ja	-1	6
424	Frequentie F1	Par. 104	Ja	Ja	-1	6
425	Spanning U2	par. 103	Ja	Ja	-1	6
426	Frequentie F2	par. 104	Ja	Ja	-1	6
427	Spanning U3	par. 103	Ja	Ja	-1	6
428	Frequentie F3	par. 104	Ja	Ja	-1	6
437	Proces-PID normaal/inv	Normaal	Ja	Ja	0	5
438	Proces-PID integratiebegrenzing	Ingesch.	Ja	Ja	0	5
439	Proces-PID startfrequentie	Par. 201	Ja	Ja	-1	6
440	Proces-PID start proportionele verst.	0,01	Ja	Ja	-2	6
441	Proces-PID integratietijd	Uit (9999,99 s)	Ja	Ja	-2	7
442	Proces-PID differentiatietijd	Uit (0,00 s).	Ja	Ja	-2	6
443	Proces-PID diff. verst.limiet	5,0	Ja	Ja	-1	6
444	Proces-PID laagdoorl.filtertijd	0,02 s	Ja	Ja	-2	6
445	Inschakeling bij draaiende motor	Niet mogelijk	Ja	Ja	0	5
451	Snelheids-PID voorwaartsfactor	100%	Ja	Ja	0	6
452	Bereik PID-regelaar	10 %	Ja	Ja	-1	6
455	Bewaking frequentiebereik	Ingesch.	Ja	Ja	0	5
456	Remspanning verminderen	0	Ja	Ja	0	5

Par.	Parameter-beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-setup	Conv. index	Data-type
500	Adres	1	Ja	Nee	0	5
501	Baudsnelheid	9600 baud	Ja	Nee	0	5
502	Vrijloop na stop	Logisch OR	Ja	Ja	0	5
503	Snelle stop	Logisch OR	Ja	Ja	0	5
504	DC-rem	Logisch OR	Ja	Ja	0	5
505	Start	Logisch OR	Ja	Ja	0	5
506	Omkeren	Logisch OR	Ja	Ja	0	5
507	Keuze van setup	Logisch OR	Ja	Ja	0	5
508	Keuze van digitale ref.	Logisch OR	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	Telegramprofiel	FC-protocol	Nee	Ja	0	5
513	Busonderbrekingstijd	1 s	Ja	Ja	0	5
514	Busonderbrekingstijdfunctie	Uit	Ja	Ja	0	5
515	Data-uitlezing: Referentie %		Nee	Nee	-1	3
516	Data-uitlezing: Referentie [eenh]		Nee	Nee	-3	4
517	Data-uitlezing: Terugkoppeling [eenheid]		Nee	Nee	-3	4
518	Data-uitlezing: Frequentie		Nee	Nee	-1	3
519	Data-uitlezing: Frequentie x schaling		Nee	Nee	-1	3
520	Data-uitlezing: Motorstroom		Nee	Nee	-2	7
521	Data-uitlezing: Koppel		Nee	Nee	-1	3
522	Data-uitlezing: Verm. [kW]		Nee	Nee	1	7
523	Data-uitlezing: Verm. [pk]		Nee	Nee	-2	7
524	Data-uitlezing: Motorspanning [V]		Nee	Nee	-1	6
525	Data-uitlezing: DC-tussenkringspanning		Nee	Nee	0	6
526	Data-uitlezing: Thermische belasting motor		Nee	Nee	0	5
527	Data-uitlezing: Thermische belasting inverter		Nee	Nee	0	5
528	Data-uitlezing: Digitale ingang		Nee	Nee	0	5
529	Data-uitlezing: Analoge ingang, klem 53		Nee	Nee	-1	5
531	Data-uitlezing: Analoge ingang, klem 60		Nee	Nee	-4	5
532	Data-uitlezing: Pulsingang, klem 33		Nee	Nee	-1	7
533	Data-uitlezing: Externe referentie		Nee	Nee	-1	6
534	Data-uitlezing: Statuswoord		Nee	Nee	0	6
537	Data-uitlezing: Invertertemperatuur		Nee	Nee	0	5
538	Data-uitlezing: Alarmwoord		Nee	Nee	0	7
539	Data-uitlezing: Stuurwoord		Nee	Nee	0	6
540	Data-uitlezing: Waarsch.woord		Nee	Nee	0	7
541	Data-uitlezing: Uitgebreid statuswoord		Nee	Nee	0	7
544	Data-uitlezing: Pulsteller		Nee	Nee	0	7
545	Data-uitlezing: Pulsingang, klem 29		Nee	Nee	-1	7

Par.	Parameter-beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-setup	Conv. index	Data-type
600	Bedrijfsuren		Nee	Nee	73	7
601	Draaiuren		Nee	Nee	73	7
602	kWh-teller		Nee	Nee	2	7
603	Inschakelingen		Nee	Nee	0	6
604	Aantal malen overtemperatuur		Nee	Nee	0	6
605	Aantal malen overspanning		Nee	Nee	0	6
615	Foutlog: foutcode		Nee	Nee	0	5
616	Foutlog: tijd		Nee	Nee	0	7
617	Foutlog: waarde		Nee	Nee	0	3
618	Reset van kWh-teller	Niet resetten	Ja	Nee	0	7
619	Reset draaiurenteller	Niet resetten	Ja	Nee	0	5
620	Bedrijfsmodus	Normaal bedrijf	Ja	Nee	0	5
621	Motortypeplaatje: Type eenheid		Nee	Nee	0	9
624	Motortypeplaatje: Softwareversie		Nee	Nee	0	9
625	Motortypeplaatje: Identificatienr. LCP		Nee	Nee	0	9
626	Motortypeplaatje: Identificatienr. database		Nee	Nee	-2	9
627	Motortypeplaatje: Versie vermogensdeel		Nee	Nee	0	9
628	Motortypeplaatje: Type toepassingsoptie		Nee	Nee	0	9
630	Motortypeplaatje: Type communicatieoptie		Nee	Nee	0	9
632	Motortypeplaatje: Identificatienr. BMC-software		Nee	Nee	0	9
634	Motortypeplaatje: Toestelidentificatie voor communicatie		Nee	Nee	0	9
635	Motortypeplaatje: Identificatienr. softwaredeel		Nee	Nee	0	9
640	Softwareversie		Nee	Nee	-2	6
641	Identificatienr. BMC-software		Nee	Nee	-2	6
642	Identificatienr. voedingskaart		Nee	Nee	-2	6
678	Stuurkaart configureren	Afhankelijk van type eenheid	Nee	Nee	0	5

## Trefwoordenregister

### 2

24 V Dc-voeding	57
-----------------	----

### 4

4-20 Ma Referentie	60
4-setup:	152

### A

Aanlooptijd	87
Aansluiting Netvoeding	51
Aansluiting Van Een Tweedraadszender	60
Aansluiting Van Mechanische Rem	62
Aarding Van Afgeschermde/gewapende Stuurkabels	48
Aardlekschakelaars	135
Aardlekstroom	134
Accessoires	23
Acrem	99
Actieve Setup	71
Adres	118
Afgeschermde/gewapende Kabels	43
Agressieve Omgevingen	141
Akoestische Ruis	136
Analoge Ingang	94
Analoge Uitgang	95
Arbeidsfactor	139
Atex	37
Automatische Aanpassing Van De Motor	78

### B

Baud-rate	118
Bedieningsvariabelen	124
Bedrijfsstand Bij Inschakelen, Lokale Bediening	75
Belastingcompensatie	82
Bescherming	36
Bestelformulier	21
Besturingsprincipe	35
Blokking Van Datawijziging	75
Brake Function	99
Bus-jog	121
Busonderbrekingstijd	121

### C

Ce-markering	37
Constant Koppel	77

### D

Datateken (byte)	109
Data-uitlezings:	122
Dc Brake Time	81
Dc-remspanning	82
Dc-stilstandspanning	83
De Waarschuwingsfuncties	90
Differentiator	102
Digitale Ingangen	92
Digitale Referentie	89
Digitale Referenties	62
Digitale Uitgang	97
Displaymodus	65
Displaymodus	67
Displayschaling Van Uitgangsfrequentie	72
Draairichting Van De Motor	52
Du/dt Op Motor	136

Dynamisch Remmen	127
<b>E</b>	
Elektrische Installatie, Stuurkabels	55
Emc-correcte Elektrische Installatie	46
Emc-correcte Kabels	46
Etr - Electronic Thermal Relay	81
Externe 24 V-voeding	18
Extra Beveiliging	43
Extreme Bedrijfsomstandigheden	135
<b>F</b>	
Fabrieksinstellingen	152
Flying Start	106
Foutlog	124
Frequentie-bypass, Bandbreedte	91
Functie Bij Stop	80
<b>G</b>	
Galvanische Scheiding (pelv)	134
Gebruik Van Referenties	85
Gegevens Eenheid	125
Gelijkstroomrem	80
<b>H</b>	
Handmatige Initialisatie	70
Handmatige Modus	75
Harmonischen	139
Hoogspanningswaarschuwing	34, 42
Hulpprogramma's Voor De Pc	22
<b>I</b>	
Inhaalwaarde (catch-up)	89
Initialisatie	125
Inschakelfrequentie Van De Rem	83
Inschakeling	106
Interne Fout	145
<b>J</b>	
Jog Ramp-tijd	88
Jog-frequentie	88
<b>K</b>	
Kabellengten En Dwarsdoorsneden	149
Kabels	43
Klem 42	95
Klem 53	94
Klem 60	94
Klemmen	52, 59
Koppelkarakteristiek	77
Kortsluiting	135
<b>L</b>	
Laagdoorlaatfilter	102
Lcp 2	65
Lcp 2-stekker, Optioneel	57
Lcp Kopie	72
Lekreactantie	83
Lokale Referentie	71
Luchtvochtigheid	138

**M**

Mct 10	22
Mechanische Afmetingen Van Platte Remweerstand	132
Mechanische Afmetingen, Losse Montage	39
Mechanische Afmetingen, Motorbevestiging	39
Mechanische Installatie	40
Mechanische Rem	55
Mechanische Rem	63
Mechanische Rembesturing	55
Motoraansluiting	52
Motorfrequentie	78
Motorkabel	137, 149
Motorkabels	54
Motorspanning	78
Motorstekker En Sensorstekkers	51
Motorstroom	78
Motorstype	84
Motorvermogen	78

**N**

Netbeveiliging	36
Nominale Motorsnelheid	78

**O**

Omgeving:	149
Omkeren	93
Onderbreking	95
Overmodulatiefunctie	100

**P**

Parallele Aansluiting Van Motoren	53
Pc-communicatie	57
Pelv	134
Pid-functies	101
Precisiestopfunctie	97
Proces Pid	104
Proceseenheden	100
Procesregeling	101
Procesregeling Met Terugkoppeling	77
Productnorm	139
Profibus Dp-v1	22
Protocol	123
Protocollen	107
Publicaties	151
Puls Max. 29	97
Puls Max. 33	97
Pulsstart/stop	59

**Q**

Quick Menu, Userdefined	75
-------------------------	----

**R**

Ramp-type	87
Rcd	134
Reductie	136, 137
Reductie Wegens Lage Bedrijfsnelheid	137
Referentie	101
Referentie Potentiometer	60
Referentie	86
Referentietype	89
Reiniging	141
Relaisaansluiting	57

Relaisuitgang 1-3	96
Relative	89
Remspanning Vermindering	106
Remvermogen	128
Remweerstand	128
Remweerstand	54
Remweerstand	24
Remweerstand	23
Rendement	138
Reset Spanning Vector	84
Resetfunctie	99
Resonantiedemping	79
Rfi-schakelaars	49

## S

Schakelen Aan De Ingang	136
Schakelfrequentie	137
Schakelfrequentie	99
Schema	49
Sensor Supply (t63, T73)	149
Sensoren	56
Setup Kopiëren	72
Setup Voor Programmering	71
Setups	71
Setupwisseling	71
Slipcompensatie	83
Slow-down)	89
Snel I/o Fc-profiel	114
Snelheid Comp Vertraging	98
Snelheid Omh./omlaag	59
Snelheid Pid	103
Snelheidsregeling	101
Snelheidsregeling Met Terugkoppeling	77
Snelheidsregeling Zonder Terugkoppeling	77
Snelle Stop Uitlooptijd	88
Snelmenu-setup	75
Speciale Motormodus	77
Start/stop	59
Startfrequentie	82
Startfunctie	79
Startkoppel	79
Startspanning	82
Startvertraging	79
Statorreactantie	79
Statorweerstand	79
Status-led	76
Statuswoord	113, 116
Stroom, Minimumwaarde	83
Stroombegrenzing,	89
Stuur- En Antwoordtelegrammen	107
Stuurkabel	43
Stuurkabels	55
Stuurwoord	112, 115
Sum	89

## T

Taal	70
Telegramprofiel	121
Telegramstructuur	107
Tellerstop Via Klem 33.	63
Tellerwaarde	98
Temperatuurafhankelijke Schakelfrequentie	137
Terugkoppeling	100, 102
Terugkoppelingsbereik	101
Thermische Motorbeveiliging	54, 81
Thermistor	81



**U**

U/f-verhouding	83
Uitgangsfrequentie	85
Uitlooptijd	87
Uitschakelwaarde Van De Rem	83
UI-norm	138

**V**

Variabel Koppel	77
Veldbus	115
Versterking Wisselstroomrem	84
Vier Setups	71
Voedingskabel	43

**W**

Waarschuwingen/alarmmeldingen	143
Warning Words, Extended Status Words And Alarm Words	145

**Z**

Zekeringen	150
------------	-----



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

---

Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor mogelijke fouten in catalogi, handboeken en andere documentatie. Danfoss behoudt zich het recht voor zonder voorafgaande kennisgeving haar produkten te wijzigen. Dit geldt eveneens voor reeds bestelde produkten, mits zulke wijzigingen aangebracht kunnen worden zonder dat veranderingen in reeds overeengekomen specificaties noodzakelijk zijn. Alle in deze publicatie genoemde handelsmerken zijn eigendom van de respectievelijke bedrijven. Danfoss en het Danfoss-logo zijn handelsmerken van Danfoss A/S. Alle rechten voorbehouden.

---

