

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





## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	4
1.1 Doel van de handleiding	4
1.2 Aanvullende informatiebronnen	4
1.3 Document- en softwareversie	4
1.4 Productoverzicht	4
1.5 Goedkeuringen en certificeringen	5
1.6 Verwijdering	6
<b>2 Veiligheid</b>	7
2.1 Veiligheidssymbolen	7
2.2 Gekwalificeerd personeel	7
2.3 Veiligheidsvoorschriften	7
<b>3 Mechanische installatie</b>	9
3.1 Uitpakken	9
3.2 Installatieomgeving	10
3.3 Montage	10
<b>4 Elektrische installatie</b>	13
4.1 Veiligheidsvoorschriften	13
4.2 EMC-correcte installatie	13
4.3 Aarding	13
4.4 Bedradingsschema	15
4.5 Toegang	17
4.6 Motoraansluiting	17
4.7 Aansluiting netvoeding	18
4.8 Stuurkabels	19
4.8.1 Stuurklemtypen	19
4.8.2 Bedrading naar stuurklemmen	20
4.8.3 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)	21
4.8.4 Mechanische rembesturing	21
4.8.5 Datacommunicatie via USB	21
4.9 Installatiechecklist	23
<b>5 Inbedrijfstelling</b>	24
5.1 Veiligheidsvoorschriften	24
5.2 Spanning inschakelen	24
5.3 Werking lokaal bedieningspaneel	24
5.3.1 Numeriek lokaal bedieningspaneel (LCP)	24
5.3.2 De functie van pijl rechts op het NLCP	26

5.3.3 Snelmenu op het NLCP	26
5.3.4 Hoofdmenu op het NLCP	29
5.3.5 Lay-out GLCP	30
5.3.6 Parameterinstellingen	32
5.3.7 Parameterinstellingen wijzigen met het GLCP	32
5.3.8 Gegevens uploaden/downloaden naar/van het GLCP	32
5.3.9 Standaardinstellingen herstellen met het LCP	33
<b>5.4 Basisprogrammering</b>	<b>33</b>
5.4.1 Setup asynchrone motor	33
5.4.2 Setup PM-motor in VVC+	34
5.4.3 Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)	35
5.5 Draairichting van de motor controleren	35
5.6 De draairichting van de encoder controleren	36
5.7 Test lokale bediening	36
5.8 Systeem opstarten	36
5.9 Inbedrijfstelling STO	36
<b>6 Safe Torque Off (STO)</b>	<b>37</b>
6.1 Veiligheidsvoorschriften voor STO	38
6.2 Installatie Safe Torque Off	38
6.3 Inbedrijfstelling STO	39
6.3.1 Activering van Safe Torque Off	39
6.3.2 Deactivering van Safe Torque Off	39
6.3.3 Inbedrijfstellingstest STO-functie	39
6.3.4 Test voor STO-toepassingen in de handmatige-herstartmodus	40
6.3.5 Test voor STO-toepassingen in de automatische-herstartmodus	40
6.4 Onderhoud en service voor STO	40
6.5 Technische gegevens STO	41
<b>7 Toepassingsvoorbeelden</b>	<b>43</b>
7.1 Inleiding	43
7.2 Toepassingsvoorbeelden	43
7.2.1 AMA	43
7.2.2 Toerental	43
7.2.3 Start/Stop	45
7.2.4 Externe reset na alarm	45
7.2.5 Motorthermistor	45
7.2.6 SLC	46
<b>8 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen</b>	<b>47</b>
8.1 Onderhoud en service	47

---

8.2 Waarschuwings- en alarmtypen	47
8.3 Waarschuwings- en alarmdisplay	48
8.4 Lijst met waarschuwingen en alarmen	49
8.4.1 Lijst met waarschuwings- en alarmcodes	49
8.5 Problemen verhelpen	54
<b>9 Specificaties</b>	<b>56</b>
9.1 Elektrische gegevens	56
9.2 Netvoeding	58
9.3 Uitgangsvermogen van de motor en motorgegevens	58
9.4 Omgevingscondities	58
9.5 Kabelspecificaties	59
9.6 Stuuringang/-uitgang en stuurgegevens	59
9.7 Aanhaalmomenten voor aansluitingen	62
9.8 Zekeringen en circuitbreakers	62
9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen	64
<b>10 Bijlage</b>	<b>67</b>
10.1 Symbolen, afkortingen en conventies	67
10.2 Opbouw parametermenu	67
<b>Trefwoordenregister</b>	<b>72</b>

## 1 Inleiding

### 1.1 Doel van de handleiding

Deze bedieningshandleiding biedt informatie voor veilige installatie en inbedrijfstelling van de VLT® Midi Drive FC 280 frequentieregelaar.

De bedieningshandleiding is bedoeld voor gebruik door gekwalificeerd personeel.

Lees de bedieningshandleiding en volg de aanwijzingen op om de frequentieregelaar op veilige en professionele wijze te gebruiken. Let met name op de veiligheidsvoorschriften en algemene waarschuwingen. Bewaar deze bedieningshandleiding altijd in de buurt van de frequentieregelaar.

VLT® is een gedeponeerd handelsmerk.

### 1.2 Aanvullende informatiebronnen

Er zijn informatiebronnen beschikbaar om inzicht te krijgen in geavanceerde functies, programmering en onderhoud van de frequentieregelaar.

- De *VLT® Midi Drive FC 280 Design Guide* bevat gedetailleerde informatie over ontwerp en toepassingen van de frequentieregelaar.
- De *Programmeerhandleiding VLT® Midi Drive FC 280* geeft informatie over het programmeren en bevat een uitgebreide beschrijving van de parameters.

Aanvullende documentatie en handleidingen zijn verkrijgbaar bij Danfoss. Zie [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/) voor een overzicht.

### 1.3 Document- en softwareversie

Deze handleiding wordt regelmatig herzien en bijgewerkt. Alle suggesties voor verbetering zijn welkom. *Tabel 1.1* toont de documentversie en de bijbehorende softwareversie.

Versie	Opmerkingen	Softwareversie
MG07A3	Meer informatie over 1-fase en 3-fase 200-240 V-frequentieregelaars toegevoegd.	1.2

Tabel 1.1 Document- en softwareversie

### 1.4 Productoverzicht

#### 1.4.1 Beoogd gebruik

De frequentieregelaar is een elektronische motorregelaar voor:

- Het regelen van het motortoerental op basis van terugkoppeling van het systeem of externe commando's vanaf externe regelaars. Een elektrische aandrijving bestaat uit de frequentieregelaar, de motor en het door de motor aangedreven werktuig.
- Bewaking van systeem- en motorstatus.

De frequentieregelaar kan ook worden gebruikt voor bescherming tegen overbelasting van de motor.

Afhankelijk van de configuratie kan de frequentieregelaar worden gebruikt in zelfstandige toepassingen of deel uitmaken van een omvangrijkere toepassing of installatie.

De frequentieregelaar mag worden gebruikt in residentiële, industriële en commerciële omgevingen overeenkomstig lokale wetten en normen.

#### **LET OP**

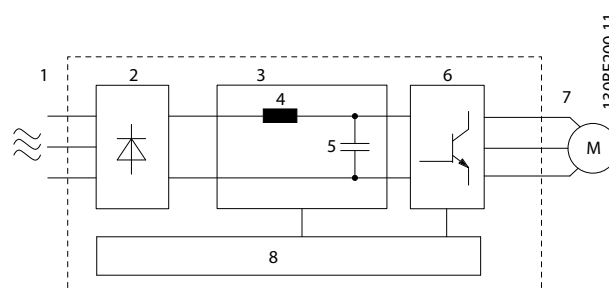
**In een woonomgeving kan dit product radiostoring veroorzaken. In dit geval kan het nodig zijn om aanvullende corrigerende maatregelen te treffen.**

#### **Te voorzien onjuist gebruik**

Gebruik de frequentieregelaar niet in toepassingen die niet voldoen aan de gespecificeerde bedrijfsomstandigheden en -omgevingen. Zorg dat wordt voldaan aan de in *hoofdstuk 9 Specificaties* gespecificeerde voorwaarden.

#### 1.4.2 Blokschema van de frequentieregelaar

*Afbeelding 1.1* is een blokschema van de interne componenten van de frequentieregelaar.



Gebied	Onderdeel	Funcities
1	Netingang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Netvoeding naar de frequentieregelaar.</li> </ul>
2	Gelijkrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gelijkrichterbrug zet de inkomende AC-spanning om naar DC-spanning die in de omvormer kan worden gebruikt.</li> </ul>
3	DC-bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>De DC-tussenkring verwerkt de DC-stroom.</li> </ul>
4	DC-spoelen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filteren de DC-tussenkringstroom.</li> <li>Bieden beveiliging tegen nettransiënten.</li> <li>Beperken de RMS-stroom (Root Mean Square – effectieve waarde).</li> <li>Verhogen de arbeidsfactor naar het voedende net.</li> <li>Beperken de harmonischen op de AC-ingang.</li> </ul>
5	Condensatorbatterij	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slaat de DC-spanning op.</li> <li>Biedt tijdelijke bescherming bij kortstondige netonderbreking.</li> </ul>
6	Omvormer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zet het DC-signaal om naar een geregelde pulsbreedtegemoduleerde AC-golfvorm voor een regelbaar variabel uitgangssignaal naar de motor.</li> </ul>
7	Uitgang naar motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geregeld 3-fase-uitgangsvermogen naar de motor.</li> </ul>
8	Stuurcircuits	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingangsvermogen, interne verwerking, uitgang en motorstroom worden bewaakt voor een efficiënte werking en regeling.</li> <li>De gebruikersinterface en externe commando's worden bewaakt en uitgevoerd.</li> <li>Biedt mogelijkheden voor statusuitgang en -regeling.</li> </ul>

Afbeelding 1.1 Voorbeeld van een blokschema voor een frequentieregelaar

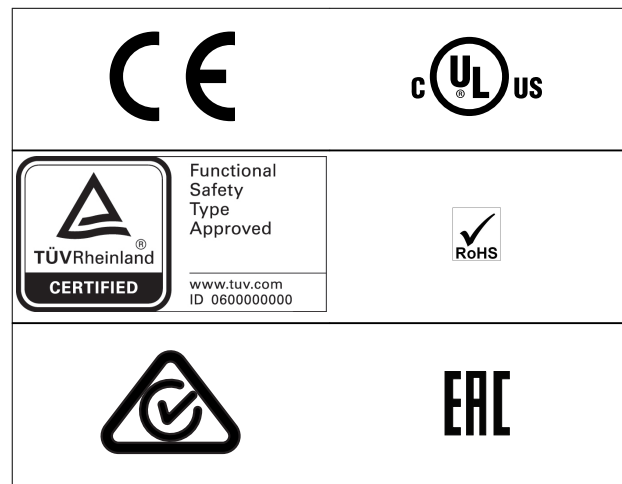
### 1.4.3 Behuizingsgroottes en vermogensklassen

Zie hoofdstuk 9.9 *Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen* voor behuizingsgroottes en vermogensklassen van de frequentieregelaars.

### 1.4.4 Safe Torque Off (STO)

De VLT® Midi Drive FC 280 frequentieregelaar ondersteunt Safe Torque Off (STO). Zie hoofdstuk 6 *Safe Torque Off (STO)* voor meer informatie over installatie, inbedrijfstelling, onderhoud en technische gegevens van STO.

## 1.5 Goedkeuringen en certificeringen



Zie het hoofdstuk *ADN-conforme installatie* in de *VLT® Midi Drive FC 280 Design Guide* voor conformiteit met het Europees Verdrag inzake het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de binnenwateren (ADN).

De frequentieregelaar voldoet aan de eisen van UL 508C ten aanzien van het behoud van het thermische geheugen. Zie het hoofdstuk *Thermische motorbeveiliging* in de *VLT® Midi Drive FC 280 Design Guide* voor meer informatie.

#### Toegepaste normen en conformiteit voor STO

Voor het gebruik van de STO-functie op klem 37 en 38 is het noodzakelijk dat er wordt voldaan aan alle veiligheidsbepalingen, waaronder relevante wetten, voorschriften en richtlijnen. De geïntegreerde STO-functie voldoet aan de volgende normen:

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

## 1.6 Verwijdering



Apparatuur die elektrische componenten bevat, mag niet als huishoudelijk afval worden afgevoerd.  
Voer dergelijke apparatuur apart af volgens de geldende lokale voorschriften.



## 2 Veiligheid

### 2.1 Veiligheidssymbolen

De volgende symbolen worden gebruikt in dit document:

#### **▲WAARSCHUWING**

Geeft een potentieel gevaarlijke situatie aan die kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

#### **▲VOORZICHTIG**

Geeft een potentieel gevaarlijke situatie aan die kan leiden tot licht of matig letsel. Kan tevens worden gebruikt om te waarschuwen tegen onveilige werkwijzen.

#### **LET OP**

Geeft belangrijke informatie aan, waaronder situaties die kunnen leiden tot schade aan apparatuur of eigendommen.

### 2.2 Gekwalificeerd personeel

Een probleemloze en veilige werking van de frequentieregelaar is alleen mogelijk als de frequentieregelaar op correcte en betrouwbare wijze wordt vervoerd, opgeslagen, geïnstalleerd, gebruikt en onderhouden. Deze apparatuur mag uitsluitend worden geïnstalleerd of bediend door gekwalificeerd personeel.

Gekwalificeerd personeel is gedefinieerd als opgeleide medewerkers die bevoegd zijn om apparatuur, systemen en circuits te installeren, in bedrijf te stellen en te onderhouden overeenkomstig relevante wetten en voorschriften. Het personeel moet tevens bekend zijn met de instructies en veiligheidsmaatregelen die in deze handleiding staan beschreven.

### 2.3 Veiligheidsvoorschriften

#### **▲WAARSCHUWING**

##### HOGE SPANNING

Frequentieregelaars bevatten hoge spanning wanneer ze zijn aangesloten op netvoeding, DC-voeding of loadsharing. Als installatie, opstarten en onderhoud niet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Installatie, opstarten en onderhoud mogen uitsluitend worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.

#### **▲WAARSCHUWING**

##### ONBEDOELDE START

Wanneer de frequentieregelaar is aangesloten op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing, kan de motor op elk moment starten. Een onbedoelde start tijdens programmeer-, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel of tot schade aan apparatuur of eigendommen. De motor kan worden gestart door een externe schakelaar, een veldbus-commando, een ingangsreferentiesignaal vanaf het LCP, via externe bediening met behulp van MCT 10 setupsoftware of door het opheffen van een foutconditie.

Om een onbedoelde motorstart te voorkomen:

- Onderbreek de netvoeding naar de frequentieregelaar.
- Druk op [Off/Reset] op het LCP voordat u parameters gaat programmeren.
- Zorg dat de frequentieregelaar, motor en eventuele door de motor aangedreven apparatuur volledig bedraad en gemonteerd zijn voordat u de frequentieregelaar aansluit op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing.

#### **▲WAARSCHUWING**

##### ONTLADINGSTIJD

De frequentieregelaar bevat DC-tussenkringcondensatoren waarop spanning kan blijven staan, ook wanneer de frequentieregelaar niet van spanning wordt voorzien. Er kan hoge spanning aanwezig zijn, ook wanneer de waarschuwingsleds uit zijn. Als u de aangegeven wachttijd na afschakeling niet in acht neemt voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Stop de motor.
- Schakel de netvoeding en externe DC-tussenkringvoedingen af, inclusief backupvoedingen, UPS-eenheden en DC-tussenkringaansluitingen naar andere frequentieregelaars.
- Schakel de PM-motor af of blokkeer deze.
- Wacht tot de condensatoren volledig ontladen zijn. De minimale wachttijd staat vermeld in *Tabel 2.1*.
- Controleer met een geschikt spanningsmeetapparaat of de condensatoren volledig ontladen zijn voordat u service- of reparatiewerkzaamheden gaat uitvoeren.

Spanning [V]	Vermogensbereik [kW (pk)]	Minimale wachttijd (minuten)
200–240	0,37-3,7 (0,5-5)	4
380–480	0,37-7,5 (0,5-10)	4
	11–22 (15–30)	15

Tabel 2.1 Ontladingstijd

**⚠ WAARSCHUWING****GEVAAR VOOR LEKSTROOM**

De aardlekstroom bedraagt meer dan 3,5 mA. Een onjuiste aarding van de frequentieregelaar kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Zorg dat de apparatuur correct is geaard door een erkende elektrisch installateur.

**⚠ WAARSCHUWING****GEVAARLIJKE APPARATUUR**

Het aanraken van draaiende assen en elektrische apparatuur kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Installatie, opstarten en onderhoud mogen uitsluitend worden uitgevoerd door hiervoor opgeleid en gekwalificeerd personeel.
- Zorg dat alle elektrische werkzaamheden worden uitgevoerd overeenkomstig de nationale en lokale elektriciteitsvoorschriften.
- Volg de procedures in deze handleiding.

**⚠ VOORZICHTIG****GEVAAR BIJ INTERNE FOUT**

Een interne fout in de frequentieregelaar kan leiden tot ernstig letsel als de frequentieregelaar niet goed is gesloten.

- Controleer voordat u de spanning inschakelt of alle veiligheidsafdekkingen op hun plaats zitten en stevig zijn vastgezet.

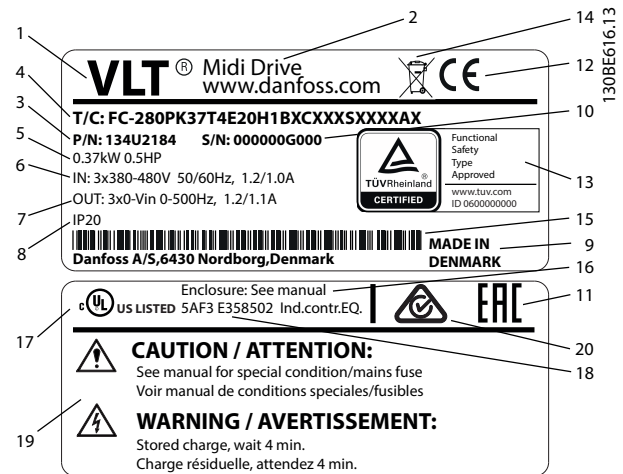
## 3 Mechanische installatie

### 3.1 Uitpakken

#### 3.1.1 Geleverde artikelen

Welke artikelen precies worden geleverd, hangt af van de productconfiguratie.

- Controleer of de geleverde artikelen en de informatie op het typeplaatje overeenkomen met de orderbevestiging.
- Controleer de verpakking en frequentieregelaar op zichtbare schade die is veroorzaakt door een onjuiste behandeling tijdens het vervoer. Dien eventuele schadeclaims in bij de vervoerder. Bewaar beschadigde onderdelen om de claim te onderbouwen.



1	Productlogo
2	Productnaam
3	Bestelnummer
4	Typecode
5	Vermogensklasse
6	Ingangsspanning, -frequentie en -stroom (bij lage/hoge spanningen)
7	Uitgangsspanning, -frequentie en -stroom (bij lage/hoge spanningen)
8	IP-klasse
9	Land van oorsprong
10	Serienummer
11	EAC-logo
12	CE-markering
13	TÜV-logo
14	Verwijdering
15	Barcode
16	Verwijzing naar behuizingstype
17	UL-logo
18	UL-referentie
19	Waarschuwingsspecificaties
20	RCM-logo

Afbeelding 3.1 Typeplaatje product (voorbeeld)

### **LET OP**

Verwijder het typeplaatje niet van de frequentieregelaar (verlies van garantie).

#### 3.1.2 Opslag

Zorg dat aan de vereisten voor opslag wordt voldaan. Zie hoofdstuk 9.4 *Omgevingscondities* voor meer informatie.

## 3.2 Installatieomgeving

### LET OP

In omgevingen met vloeistofnevel, deeltjes of corrosieve gassen moet u ervoor zorgen dat de IP/Type-klasse overeenkomt met de installatieomgeving. Als niet aan de omgevingsvereisten wordt voldaan, kan de levensduur van de frequentieregelaar worden bekort. Zorg dat wordt voldaan aan de vereisten ten aanzien van luchtvochtigheid, temperatuur en hoogte.

### Trillingen en schokken

De frequentieregelaar voldoet aan de vereisten die gelden wanneer de eenheid is gemonteerd aan de wand of op de vloer van een productiehal of in panelen die met bouten aan de wand of de vloer zijn bevestigd.

Zie hoofdstuk 9.4 *Omgevingscondities* voor gedetailleerde omgevingspecificaties.

## 3.3 Montage

### LET OP

Een onjuiste montage kan leiden tot oververhitting en lagere prestaties.

### Koeling

- Zorg voor een vrije ruimte van 100 mm (3,9 in) boven en onder de eenheid in verband met luchtkoeling.

### Hijsen

- Om een veilige hijsmethode te bepalen, moet u weten wat het gewicht van de eenheid is; zie hoofdstuk 9.9 *Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen*.
- Verzekert u ervan dat het hijsstelsel geschikt is voor de taak.
- Regel zo nodig een takel, kraan of vorkheftruck met de juiste hefcapaciteit om de eenheid te verplaatsen.
- Maak bij het hijsen gebruik van de hijsogen op de eenheid, indien aanwezig.

### Montage

Als aanpassingen nodig zijn in verband met de bevestigingsgaten van de VLT® Midi Drive FC 280, kunt u contact opnemen met een Danfoss-leverancier in uw regio om een aparte achterwand te bestellen.

De frequentieregelaar monteren:

1. Verzekert u ervan dat de installatielocatie het gewicht van de eenheid kan dragen. De frequentieregelaar is geschikt voor installatie naast elkaar.
2. Plaats de eenheid zo dicht mogelijk bij de motor. Houd de motorkabels zo kort mogelijk.

3. Monteer de eenheid verticaal op een stevige, vlakke ondergrond of op de optionele achterwand om te zorgen voor de benodigde luchtkoeling.
4. Maak bij wandmontage gebruik van de sleufvormige bevestigingsgaten, indien aanwezig.

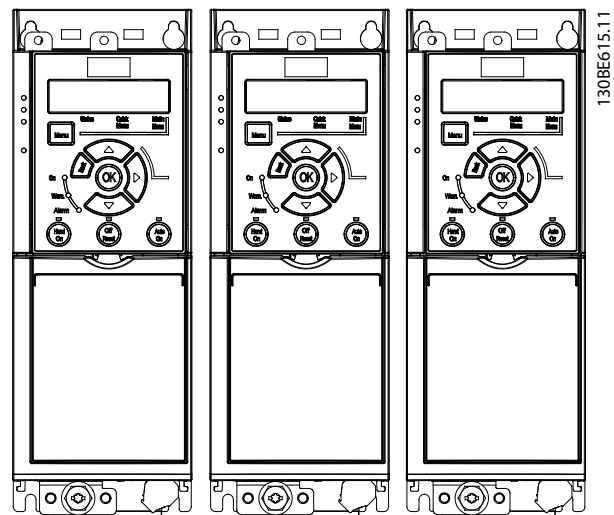
### LET OP

Zie hoofdstuk 9.9 *Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen* voor de afmetingen van bevestigingsgaten.

## 3.3.1 Installatie naast elkaar

### Installatie naast elkaar

Alle VLT® Midi Drive FC 280-eenheden kunnen naast elkaar worden geïnstalleerd in horizontale of verticale positie. De eenheden hebben geen extra ventilatieruimte aan de zijkanten nodig.



Afbeelding 3.2 Installatie naast elkaar

### LET OP

#### KANS OP OVERVERHITTING

Bij gebruik van de IP 21-conversieset kan het naast elkaar installeren van de eenheden leiden tot oververhitting en schade aan de eenheid.

- Vermijd installatie naast elkaar als de IP 21-conversieset wordt gebruikt.

## 3.3.2 Busontkoppingsset

De busontkoppingsset zorgt voor mechanische fixatie en elektrische afscherming van kabels voor de volgende stuurcassette-uitvoeringen:

- Stuurcassette met PROFIBUS.
- Stuurcassette met PROFINET.
- Stuurcassette met CANopen.
- Stuurcassette met Ethernet.

Elke busontkoppelingset bevat 1 horizontale ontkoppe-  
lingsplaat en 1 verticale ontkoppelingplaat. Bevestiging  
van de verticale ontkoppelingplaat is optioneel. De  
verticale ontkoppelingplaat biedt betere mechanische  
ondersteuning voor PROFINET- en Ethernet-connectoren en  
-kabels.

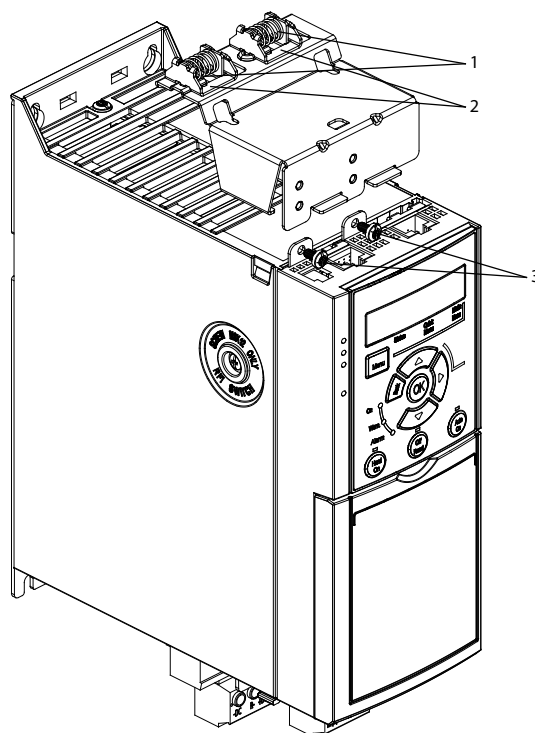
### 3.3.3 Montage

De busontkoppelingset monteren:

1. Plaats de horizontale ontkoppelingplaat op de  
stuurcassette die op de frequentieregelaar is  
gemonteerd, en zet de plaat met 2 schroeven  
vast, zoals aangegeven in *Afbeelding 3.3*. Het  
aanhaalmoment bedraagt 0,7-1,0 Nm (6,2-8,9 in-  
lb).
2. Optioneel: bevestig de verticale ontkoppe-  
lingsplaat als volgt:
  - 2a Verwijder de 2 veren en de 2 metalen  
klemmen van de horizontale plaat.
  - 2b Monteer de veren en de metalen  
klemmen op de verticale plaat.
  - 2c Zet de plaat met 2 schroeven vast, zoals  
aangegeven in *Afbeelding 3.4*. Het  
aanhaalmoment bedraagt 0,7-1,0 Nm  
(6,2-8,9 in-lb).

#### **LET OP**

Monteer de verticale ontkoppelingplaat niet als de IP  
21-bovenafdekking wordt gebruikt, omdat de hoogte  
van de ontkoppelingplaat de juiste installatie van de IP  
21-bovenafdekking belemmert.



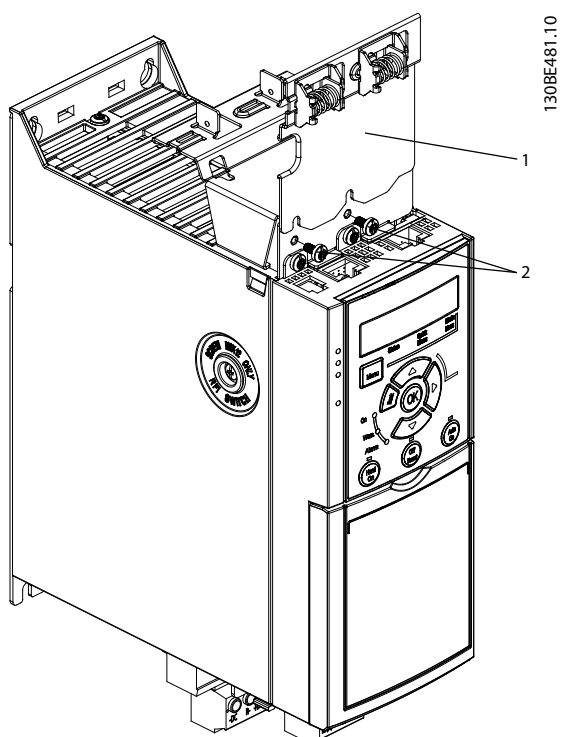
130BE480.10

3

1	Veren
2	Metalen klemmen
3	Schroeven

Afbeelding 3.3 De horizontale ontkoppelingplaat bevestigen  
met schroeven

3



1	Verticale ontkoppelingsplaat
2	Schroeven

**Afbeelding 3.4** De verticale ontkoppelingsplaat bevestigen met schroeven

Zowel *Afbeelding 3.3* als *Afbeelding 3.4* toont PROFINET-aansluitbussen. De werkelijke aansluitbussen zijn gebaseerd op het type stuurcassette dat op de frequentie-regelaar is gemonteerd.

3. Druk de PROFIBUS-/PROFINET-/CANopen-/Ethernet-kabelconnectors in de aansluitbussen in de stuurcassette.
4.
  - 4a Plaats de PROFIBUS-/CANopen-kabels tussen de metalen veerklemmen om mechanische fixatie en elektrisch contact tussen de kabelafscherming en de klemmen tot stand te brengen.
  - 4b Plaats de PROFIBUS-/Ethernet-kabels tussen de metalen veerklemmen om mechanische fixatie tussen de kabels en de klemmen tot stand te brengen.

## 4 Elektrische installatie

### 4.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie *hoofdstuk 2 Veiligheid* voor algemene veiligheidsinstructies.

#### **WAARSCHUWING**

##### GEÏNDUCEERDE SPANNING

Geïnduceerde spanning uit motoruitgangskabels van meerdere frequentieregelaars die bij elkaar zijn geplaatst, kan de condensatoren van de apparatuur opladen, ook wanneer die apparatuur is afgeschakeld en vergrendeld (lockout). Wanneer u de motorkabels niet van elkaar gescheiden houdt en ook geen afgeschermd kabels gebruikt, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Houd motorkabels van elkaar gescheiden.
- Gebruik afgeschermd kabels.
- Vergrendel alle frequentieregelaars tegelijk (lockout).

#### **WAARSCHUWING**

##### GEVAAR VOOR ELEKTRISCHE SCHOKKEN

De frequentieregelaar kan een DC-stroom veroorzaken in de beschermende geleider en daarmee leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Bij gebruik van een reststroomapparaat (RCD) als beveiliging tegen elektrische schokken mag aan de voedingszijde van dit product uitsluitend een RCD van type B worden gebruikt.

Het niet opvolgen van de aanbeveling kan ertoe leiden dat de RCD niet de beoogde beveiliging biedt.

##### Overstroombeveiliging

- Aanvullende beschermende apparatuur, zoals kortsluitbeveiliging of thermische motorbeveiliging tussen de frequentieregelaar en de motor, is vereist voor toepassingen met meerdere motoren.
- Ingangszekeringen zijn vereist om te voorzien in beveiliging tegen kortsluiting en overstroom. Als deze zekeringen niet in de fabriek zijn aangebracht, moet de installateur ze plaatsen. Zie *hoofdstuk 9.8 Zekeringen en circuitbreakers* voor de maximale zekeringgrootte.

##### Draadtype en -specificaties

- De volledige bedrading moet voldoen aan de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van dwarsdoorsneden en omgevingstemperatuur.
- Aanbeveling voor voedingsdraden: koperdraad dat bestand is tegen minimaal 75 °C (167 °F).

Zie *hoofdstuk 9.5 Kabelspecificaties* voor de aanbevolen draaddiktes en -typen.

### 4.2 EMC-correcte installatie

Voor een EMC-correcte installatie moet u de instructies in *hoofdstuk 4.3 Aarding*, *hoofdstuk 4.4 Bedradingsschema*, *hoofdstuk 4.6 Motoraansluiting* en *hoofdstuk 4.8 Stuurkabels* volgen.

### 4.3 Aarding

#### **WAARSCHUWING**

##### GEVAAR VOOR LEKSTROOM

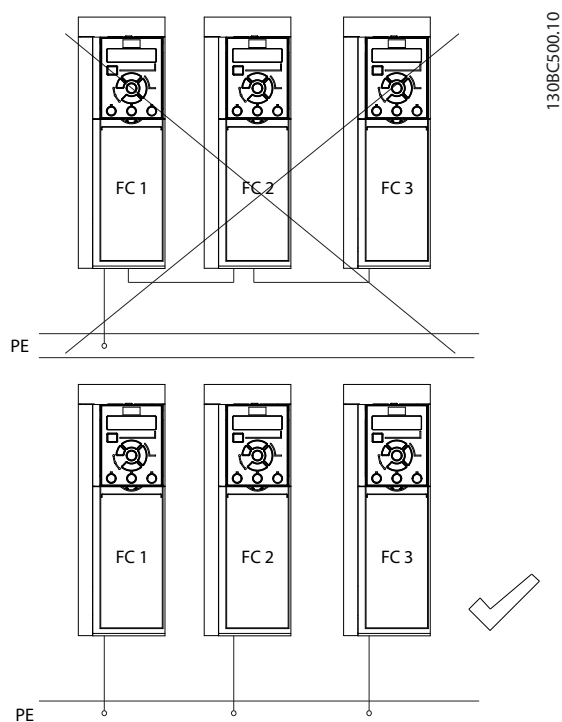
De aardlekstroom bedraagt meer dan 3,5 mA. Een onjuiste aarding van de frequentieregelaar kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Zorg dat de apparatuur correct is geaard door een erkende elektrisch installateur.

##### Voor elektrische veiligheid

- Aard de frequentieregelaar overeenkomstig de relevante normen en richtlijnen.
- Gebruik een afzonderlijke aarddraad voor de voedende bekabeling, de motorbekabeling en de stuurkabels.
- Aard de ene frequentieregelaar niet op de andere, zoals in een ringnetwerk (zie *Afbeelding 4.1*).
- Houd de aarddraadverbindingen zo kort mogelijk.
- Volg de bedravingsvereisten van de motorfabrikant op.
- Minimale kabeldoorsnede: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG) (sluit 2 aarddraden afzonderlijk aan, waarbij beide moeten voldoen aan de afmetingsvereisten).

4



Afbeelding 4.1 Aardingsprincipe

**Voor een EMC-correcte installatie**

- Zorg voor elektrisch contact tussen de kabelafscherming en de behuizing van de frequentieregelaar met behulp van metalen kabelwartels of de klemmen die op de apparatuur aanwezig zijn (zie hoofdstuk 4.6 *Motoraansluiting*).
- Gebruik sterk gevlochten draad (litzedraad, high-strand wire) om snelle elektrische transiënten te beperken.
- Gebruik geen pigtails.

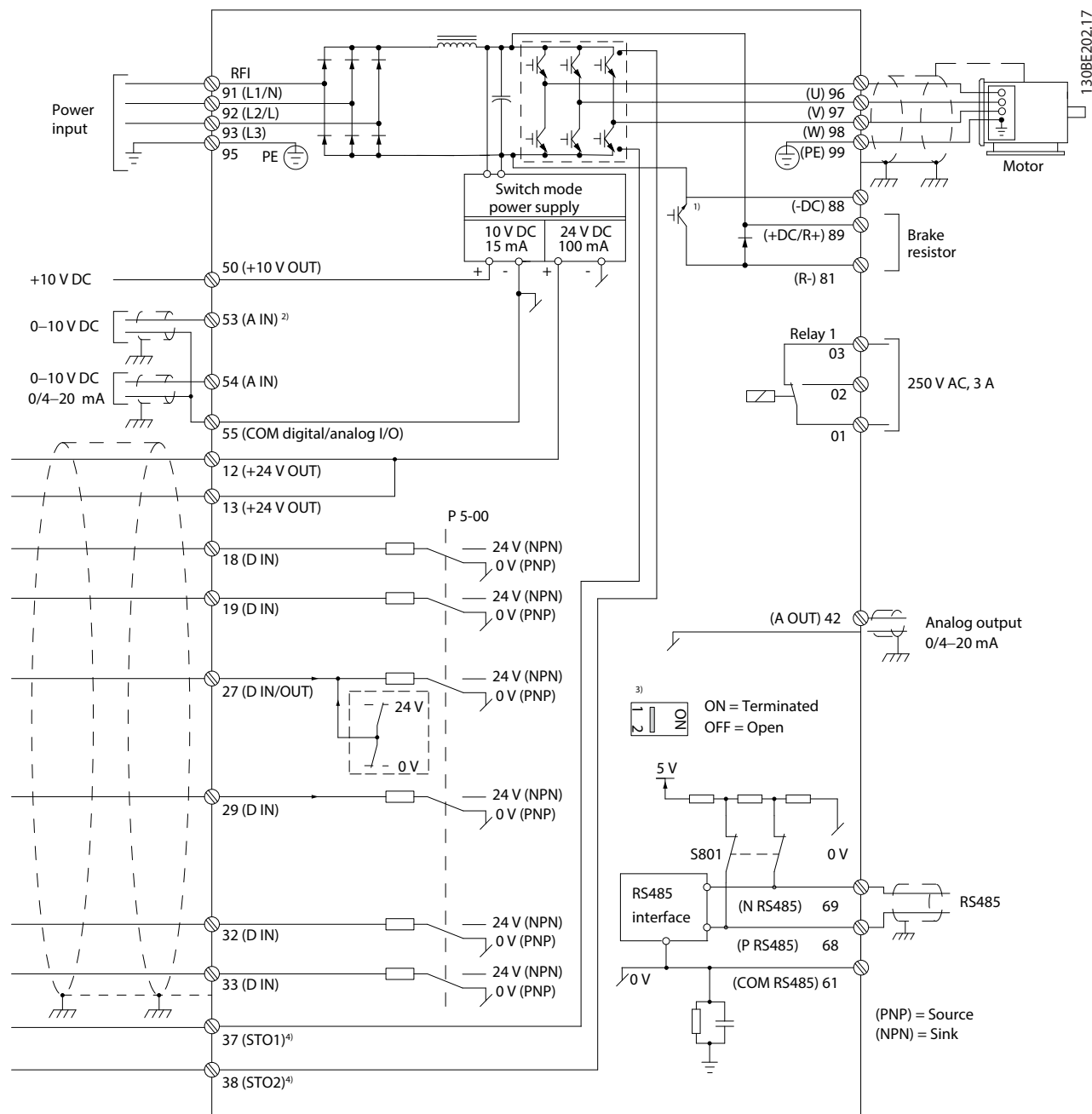
**LET OP****POTENTIALVEREFFENING**

Risico op snelle elektrische transiënten wanneer de aardpotentiala van de frequentieregelaar niet overeenkomt met de aardpotentiala van het regelsysteem. Installeer vereffeningskabels tussen de systeemcomponenten. Aanbevolen kabeldoorsnede: 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG).



### 4.4 Bedradingsschema

In deze sectie wordt beschreven hoe u de frequentieregelaar moet bedraden.

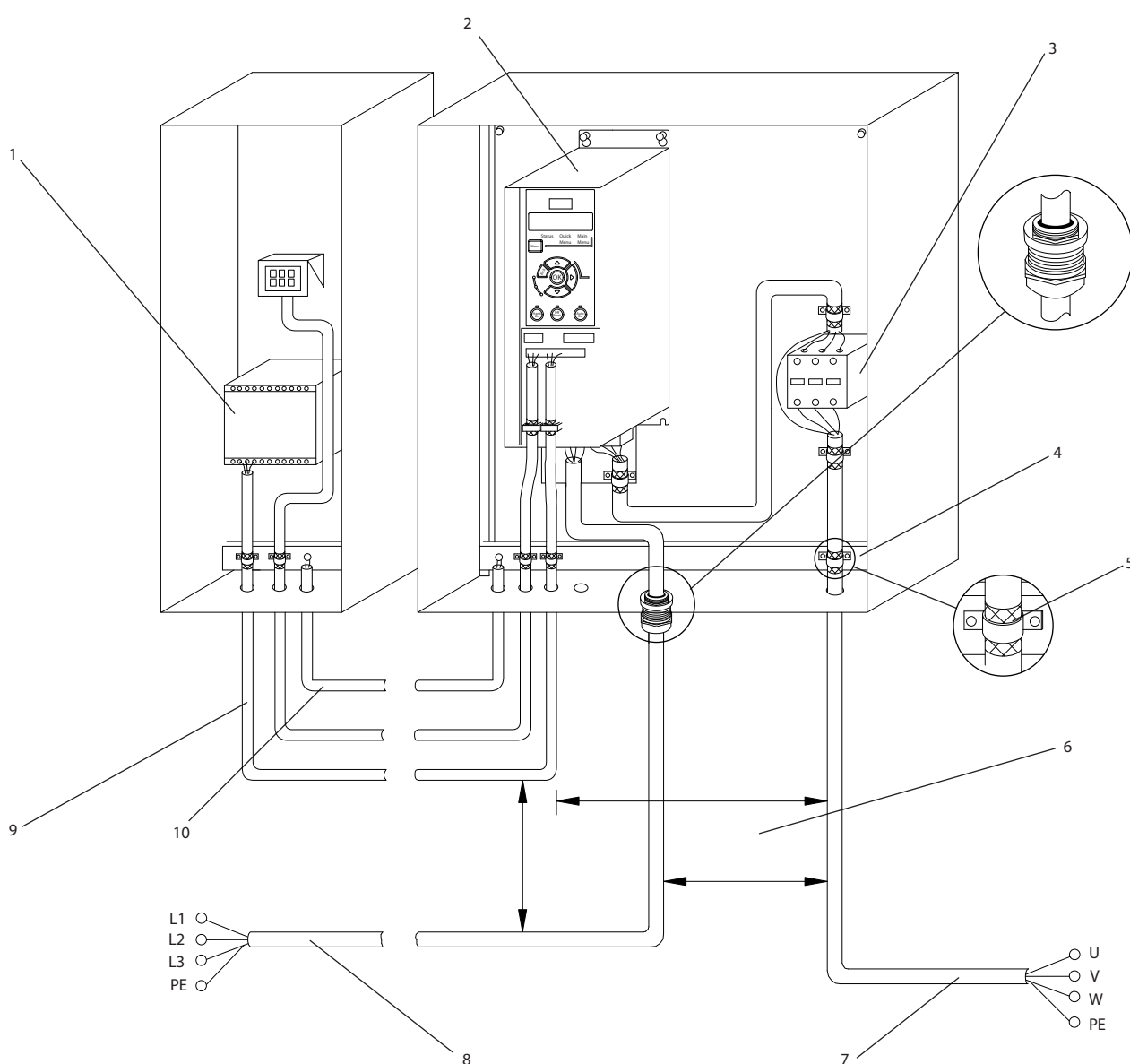


Afbeelding 4.2 Eenvoudig bedradingsschema

A = analoog, D = digitaal

- 1) De ingebouwde remchopper is alleen beschikbaar op 3-fase-eenheden.
- 2) Klem 53 kan ook worden gebruikt als digitale ingang.
- 3) Schakelaar S801 (busafsluiting) kan worden gebruikt als busafsluiting op de RS485-bus (klem 68 en 69).
- 4) Zie hoofdstuk 6 Safe Torque Off (STO) voor de juiste STO-bedrading.

4

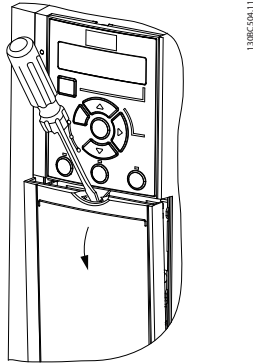


1	PLC	6	Minimaal 200 mm (7,9 in) tussen stuurkabels, motorkabels en voedingskabels
2	Frequentieregelaar	7	Motor, 3-fase en aardverbinding (PE)
3	Uitgangcontactor (niet aanbevolen)	8	Net, 1-fase, 3-fase en versterkte aardverbinding (PE)
4	Aardingsrail (PE)	9	Stuurkabels
5	Kabelafscherming (gestript)	10	Vereffening minimaal 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)

Afbeelding 4.3 Typische elektrische aansluiting

## 4.5 Toegang

- Verwijder de afdekplaat met behulp van een schroevendraaier. Zie *Afbeelding 4.4*.



Afbeelding 4.4 Toegang tot stuurkabels

## 4.6 Motoraansluiting

### **WAARSCHUWING**

#### GEÏNDUCEERDE SPANNING

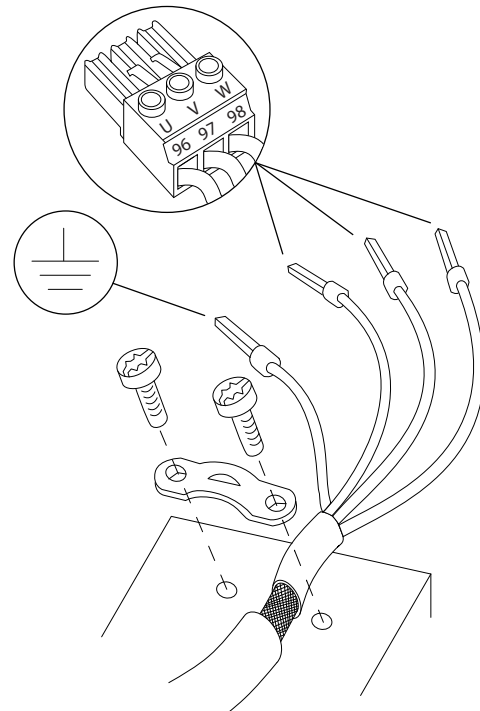
Geïnduceerde spanning uit motorkabels die bij elkaar zijn geplaatst, kan de condensatoren van de apparatuur opladen, ook wanneer die apparatuur is afgeschakeld en vergrendeld (lockout). Wanneer u de motorkabels niet van elkaar gescheiden houdt en ook geen afgeschermd kabels gebruikt, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Houd motorkabels van elkaar gescheiden.
- Gebruik afgeschermd kabels.
- Volg de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van kabelgroottes op. Zie *hoofdstuk 9.1 Elektrische gegevens* voor de maximale kabelgroottes.
- Volg de bedradingsvereisten van de motorfabrikant op.
- Onder aan eenheden van het type IP 21 (NEMA 1/12) zijn uitbreekpoorten of toegangspanelen aangebracht voor het aansluiten van de motorkabels.
- Sluit geen starter of poolomschakelingsapparaat (bijvoorbeeld voor een Dahlandermotor of sleepringmotor) aan tussen de frequentieregelaar en de motor.

#### Procedure

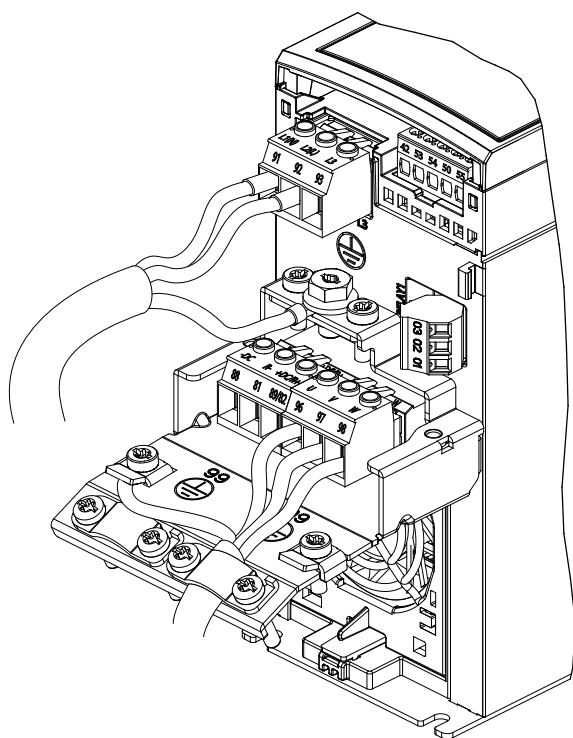
1. Verwijder een deel van de buitenste kabelisolatie.
2. Plaats de gestripte kabel onder de kabelklem om een mechanische bevestiging en elektrisch contact tussen de kabelafscherming en aarde te verkrijgen.

3. Sluit de aardkabel aan op de dichtstbijzijnde aardklem overeenkomstig de aardingsinstructies in *hoofdstuk 4.3 Aarding*. Zie *Afbeelding 4.5*.
4. Sluit de 3-fasige motorkabel aan op klem 96 (U), 97 (V) en 98 (W), zoals aangegeven in *Afbeelding 4.5*.
5. Haal de klemmen aan overeenkomstig de informatie in *hoofdstuk 9.7 Aanhaalmomenten voor aansluitingen*.



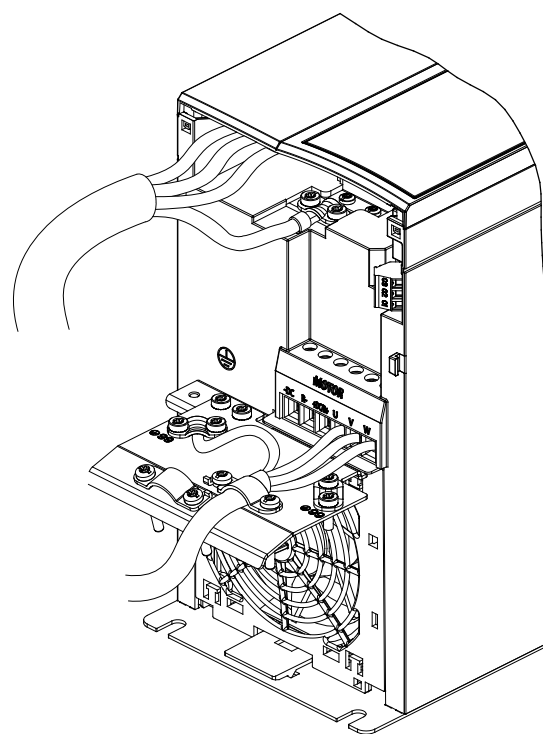
Afbeelding 4.5 Motoraansluiting

De voedings-, motor en aardaansluitingen voor 1-fase- en 3-fasefrequentieregelaars worden weergegeven in respectievelijk *Afbeelding 4.6* en *Afbeelding 4.7*. De werkelijke configuratie hangt af van het type eenheid en de aanwezigheid van optionele apparatuur.



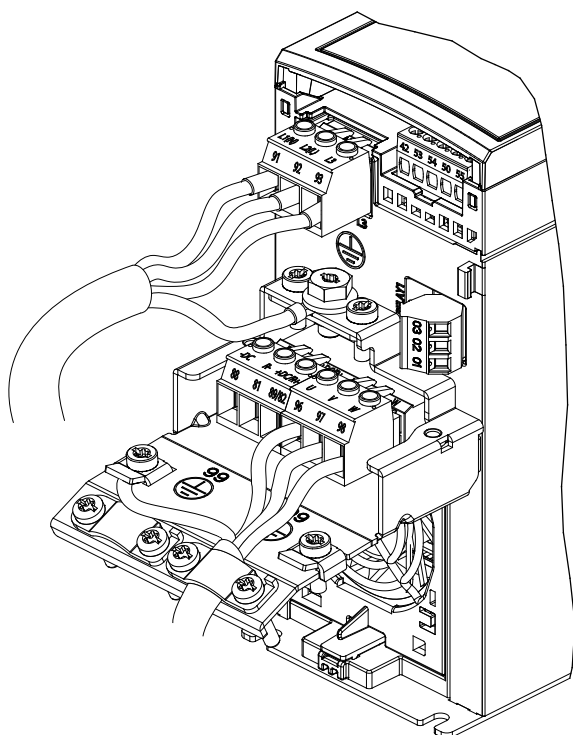
130BE232.11

Afbeelding 4.6 Aansluiting netvoeding, motor en aarde voor 1-fase-eenheden



130BE804.10

Afbeelding 4.8 Aansluiting netvoeding, motor en aarde voor 3-fase-eenheden (K4, K5)



130BE231.11

Afbeelding 4.7 Aansluiting netvoeding, motor en aarde voor 3-fase-eenheden

## 4.7 Aansluiting netvoeding

- Bepaal de juiste draaddikte op basis van de ingangsstroom van de frequentieregelaar. Zie hoofdstuk 9.1 *Elektrische gegevens* voor de maximale draaddiktes.
- Volg de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van kabelgroottes op.

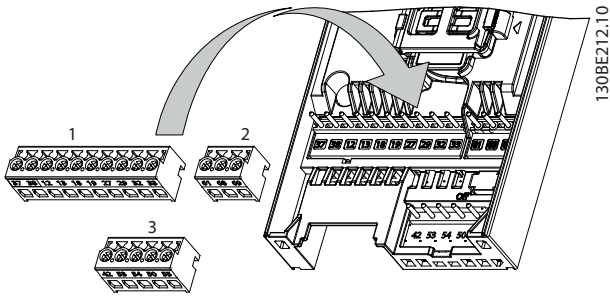
### Procedure

1. Sluit de voedingskabels aan op klem N en L voor 1-fase-eenheden (zie Afbeelding 4.6) of op klem L1, L2 en L3 voor 3-fase-eenheden (zie Afbeelding 4.7).
2. Afhankelijk van de configuratie van de apparatuur moet het ingangsvermogen worden aangesloten op de voedingsingangsklemmen of de netschakelaar.
3. Aard de kabel overeenkomstig de aardingsinstructies in hoofdstuk 4.3 *Aarding*.
4. Als de frequentieregelaar wordt gevoed via een geïsoleerde netbron (IT-net of zwevende driehoekschakeling) of TT/TN-S met één zijde geaard (geaarde driehoekschakeling), moet u zorgen dat de RFI-filterschroef wordt verwijderd. Het verwijderen van de RFI-schroef voorkomt schade aan de tussenkring en beperkt de aardcapaciteitsstromen overeenkomstig IEC 61800-3.

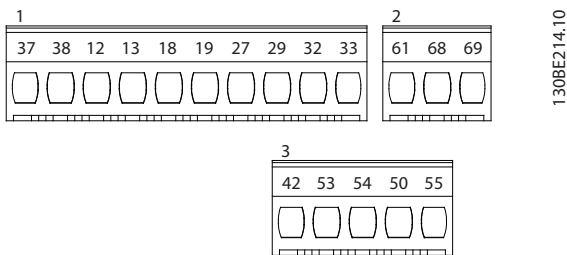
## 4.8 Stuurkabels

### 4.8.1 Stuurklemtypen

Afbeelding 4.9 toont de verwijderbare wartels van de frequentieregelaar. De functies en standaardinstellingen van de klemmen worden in het kort besproken in Tabel 4.1 en Tabel 4.2.



Afbeelding 4.9 Stuurklemposities



Afbeelding 4.10 Klemnummers

Zie hoofdstuk 9.6 Sturingang/-uitgang en stuurgegevens voor informatie over de nominale waarden van de klemmen.

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
<b>Digitale I/O, puls-I/O, encoder</b>			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC-voedingsspanning De maximale uitgangsstroom bedraagt 100 mA voor alle 24 V-belastingen.
18	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input (Klem 18 digitale ingang)	[8] Start	Digitale ingangen.
19	Parameter 5-11 Terminal 19 Digital Input (Klem 19 digitale ingang)	[10] Reversing (Omkeren)	

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
27	Parameter 5-01 Terminal 27 Mode (Modus klem 27) Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input (Klem 27 digitale ingang) Parameter 5-30 Terminal 27 Digital Output (Klem 27 digitale uitgang)	Digitale ingang [2] Coast inverse (Vrijloopgeïnv.) Digitale uitgang [0] No operation (Niet in bedrijf)	In te stellen als digitale ingang, digitale uitgang of pulsuitgang. De standaardinstelling is digitale ingang.
29	Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input (Klem 29 digitale ingang)	[14] Jog	Digitale ingang.
32	Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input (Klem 32 digitale ingang)	[0] No operation (Niet in bedrijf)	Digitale ingang, 24 V-encoder. Klem 33 kan worden gebruikt als pulsingang.
33	Parameter 5-15 Terminal 33 Digital Input (Klem 33 digitale ingang)	[0] No operation (Niet in bedrijf)	
37, 38	-	STO	Ingangen voor functionele veiligheid.
<b>Analoge ingangen/uitgangen</b>			
42	Parameter 6-91 Terminal 42 Analog Output (Klem 42 analoge uitgang)	[0] No operation (Niet in bedrijf)	Programmeerbare analoge uitgang. Het analoge signaal is 0-20 mA of 4-20 mA bij maximaal 500 Ω. Ook te configureren als digitale uitgang.
50	-	+10 V DC	Analoge 10 V DC-hulpvoedingsspanning. Een signaal van maximaal 15 mA wordt vaak gebruikt voor een potentiometer of thermistor.

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
53	Parametergroep 6-1* Analog input 53 (Analoge ingang 53)	–	Analoge ingang. Alleen de spanningsmodus wordt ondersteund. Ook te gebruiken als digitale ingang.
54	Parametergroep 6-2* Analog input 54 (Analoge ingang 54)	–	Analoge ingang. In te stellen op spanningsmodus of stroommodus.
55	–	–	Common voor digitale en analoge ingangen.

Tabel 4.1 Beschrijving klemmen – Digitale ingangen/uitgangen, Analoge ingangen/uitgangen

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
<b>Seriële communicatie</b>			
61	–	–	Geïntegreerd RC- filter voor kabelaf- scherming. UITSLUITEND voor het aansluiten van de afscherming in geval van EMC-problemen.
68 (+)	Parametergroep 8-3* FC port settings (FC- poortinstellingen)	–	RS485-interface. Er is een stuurkaartscha- kelaar aanwezig voor inscha- keling van de afsluitweerstand.
69 (-)	Parametergroep 8-3* FC port settings (FC- poortinstellingen)	–	

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
<b>Relais</b>			
01, 02, 03	Parameter 5-40 Fun- ction Relay (Functierelais)	[1] Control Ready (Besturing gereed)	C-form relais- uitgang. Deze relais bevinden zich in diverse posities, afhankelijk van de configuratie en het vermogen van de frequentiere- gelaar. Te gebruiken voor AC- en DC- spanning en resistieve of inductieve belastingen.

Tabel 4.2 Beschrijving klemmen – Seriële communicatie

## 4.8.2 Bedrading naar stuurklemmen

Stuurklemwartels kunnen uit de frequentieregelaar worden getrokken. Dit vereenvoudigt het installeren, zoals te zien is in *Afbeelding 4.9*.

Zie *hoofdstuk 6 Safe Torque Off (STO)* voor meer informatie over STO-bedrading.

### **LET OP**

**Houd stuurkabels zo kort mogelijk en gescheiden van hoogvermogenkabels om interferentie te minimaliseren.**

1. Draai de schroeven voor de klemmen los.
2. Steek de stuurkabels inclusief mantel in de sleuven.
3. Draai de schroeven voor de klemmen vast.
4. Verzeker u ervan dat de kabel stevig in het contact is geklemd. Loszittende stuurkabels kunnen storingen in de apparatuur of een suboptimale werking tot gevolg hebben.

Zie *hoofdstuk 9.5 Kabelspecificaties* voor stuurkabelgroottes en *hoofdstuk 7 Toepassingsvoorbeelden* voor typische stuurkabelaansluitingen.

### 4.8.3 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)

Er is een jumperkabel vereist tussen klem 12 (of 13) en klem 27 om de frequentieregelaar te laten werken op basis van de in de fabriek ingestelde programmeerwaarden.

- Digitale ingangsklem 27 is ontworpen om een extern vergrendelingssignaal van 24 V DC te ontvangen.
- Wanneer geen vergrendelingsapparaat wordt gebruikt, moet u een jumper aansluiten tussen stuurklem 12 (aanbevolen) of 13 en klem 27. De jumper zorgt voor een intern 24 V-signaal op klem 27.
- Alleen voor GLCP: wanneer de statusregel onder aan het LCP de tekst *AUTO REMOTE COAST (AUTO EXTERN VRIJLOOP)* weergeeft, betekent dit dat de eenheid bedrijfsklaar is, maar dat er een ingangssignaal op klem 27 ontbreekt.

#### LET OP

#### STARTEN NIET MOGELIJK

De frequentieregelaar kan niet werken zonder een signaal op klem 27, tenzij klem 27 opnieuw is geprogrammeerd.

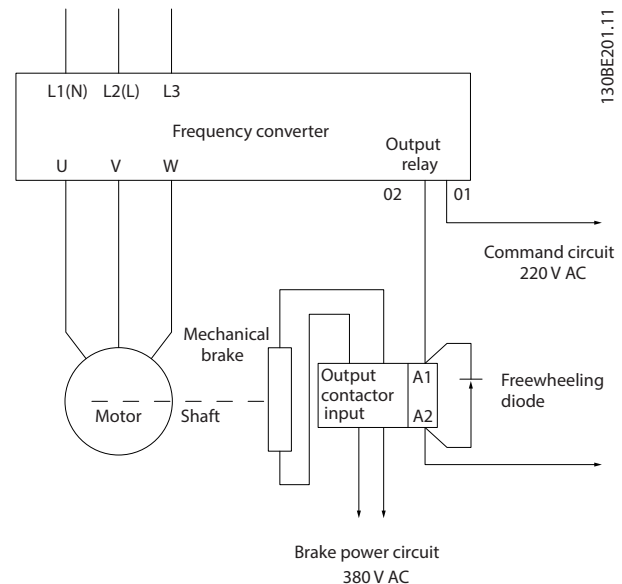
### 4.8.4 Mechanische rembesturing

Bij hijs-/daaltoepassingen moet een elektromechanische rem kunnen worden bestuurd.

- De rem wordt bediend met behulp van een relaisuitgang of een digitale uitgang (klem 27).
- De uitgang moet gesloten blijven (spanningsvrij) gedurende de periode dat de frequentieregelaar de motor niet in stilstand kan houden, bijvoorbeeld wanneer de belasting te groot is.
- Selecteer [32] *Mechanical brake control (Mech. rembesturing)* in parametergroep 5-4\* *Relays (Relais)* voor toepassingen met een elektromechanische rem.
- De rem wordt vrijgegeven als de motorstroom hoger is dan de ingestelde waarde in *parameter 2-20 Release Brake Current (Stroom bij vrijgave rem)*.
- De rem wordt ingeschakeld wanneer de uitgangsfrequentie lager is dan de ingestelde waarde in *parameter 2-22 Activate Brake Speed [Hz] (Toerental remactivering) [Hz]*, en alleen als de frequentieregelaar een stopcommando uitvoert.

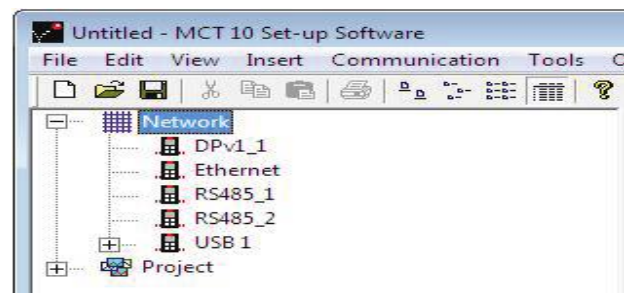
Als de frequentieregelaar zich in de alarmmodus of een overspanningssituatie bevindt, wordt de mechanische rem onmiddellijk gesloten.

De frequentieregelaar is geen veiligheidsvoorziening. Het is de verantwoordelijkheid van de systeemontwerper om veiligheidsvoorzieningen te integreren overeenkomstig de relevante nationale voorschriften voor kranen/hijsinrichtingen.



Afbeelding 4.11 De mechanische rem aansluiten op de frequentieregelaar

### 4.8.5 Datacommunicatie via USB



Afbeelding 4.12 Lijst met netwerkbussen

Wanneer de USB-kabel wordt losgekoppeld, wordt de via de USB-poort aangesloten frequentieregelaar verwijderd uit de lijst met netwerkbussen.

**LET OP**

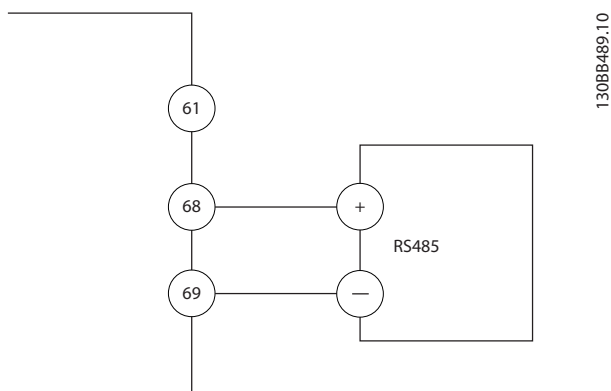
Een USB-bus heeft geen adres dat kan worden ingesteld en geen busnaam die kan worden geconfigureerd. Als meerdere frequentieregelaars via USB worden aangesloten, wordt de busnaam in de lijst met netwerkbussen in MCT 10 setupsoftware automatisch verhoogd. Het aansluiten van meerdere frequentieregelaars via een USB-kabel veroorzaakt bij computers met Windows XP vaak een uitzondering en een crash. Daarom adviseren we om slechts 1 frequentieregelaar via USB aan te sluiten op de pc.

Door het selecteren van een specifiek communicatieprotocol worden diverse standaard parameterinstellingen automatisch aangepast aan de specificaties voor het betreffende protocol. Daarnaast worden extra protocolspecifieke parameters toegankelijk gemaakt.

#### 4.8.6 RS485 seriële communicatie

Sluit de RS485-kabel voor seriële communicatie aan op klem (+)68 en (-)69.

- Het gebruik van afgeschermd kabels voor seriële communicatie wordt aanbevolen.
- Zie hoofdstuk 4.3 Aarding voor de juiste aarding.



Afbeelding 4.13 Bedradingschema voor seriële communicatie

Voor een basisconfiguratie van de seriële communicatie stelt u de volgende gegevens in:

1. Type protocol in *parameter 8-30 Protocol*.
2. Adres frequentieregelaar in *parameter 8-31 Adres*.
3. Baudsnelheid in *parameter 8-32 Baudsnelheid*.

In de frequentieregelaar zijn twee communicatieprotocollen geïntegreerd. Volg de bedradingsvereisten van de motorfabrikant op.

- Danfoss FC
- Modbus RTU

De functies kunnen op afstand worden geprogrammeerd met behulp van de protocolsoftware en de RS485-aansluiting of via *parametergroep 8-\*\*\* Comm. and Options (Comm. en opties)*.



## 4.9 Installatiechecklist

Voordat u de installatie van de eenheid voltooit, moet u eerst de volledige installatie inspecteren zoals aangegeven in *Tabel 4.3*. Vink de items af wanneer ze voltooid zijn.

Inspecteren	Beschrijving	<input checked="" type="checkbox"/>
Hulpapparatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kijk of er hulpapparatuur, schakelaars, werkschakelaars of ingangszekeringen/circuitbreakers aanwezig zijn aan de voedende zijde van de frequentieregelaar of aan de uitgangszijde naar de motor. Zorg dat deze geschikt zijn om bij vol toerental te worden gebruikt.</li> <li>Controleer de functie en installatie van sensoren die worden gebruikt voor terugkoppeling naar de frequentieregelaar.</li> <li>Verwijder eventuele arbeidsfactorcorrigerende condensatoren van de motor(en).</li> <li>Pas eventuele arbeidsfactorcorrigerende condensatoren aan de voedingszijde aan en zorg dat ze worden gedempt.</li> </ul>	
Bekabeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zorg dat de motorkabels en de stuurkabels van elkaar zijn gescheiden (afgeschermd) of in 3 afzonderlijke metalen kabelgoten zijn geplaatst om hoogfrequente interferentie tegen te gaan.</li> </ul>	
Stuurkabels	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer op gebroken of beschadigde draden en loszittende aansluitingen.</li> <li>Controleer of de stuurkabels zijn gescheiden van voedings- en motorkabels om ruisimmunitet te garanderen.</li> <li>Controleer de spanningsbron van de signalen, waar nodig.</li> </ul> <p>Het gebruik van afgeschermd kabels of kabels met gedraaide paren wordt aanbevolen. Verzeker u ervan dat de afscherming correct is aangesloten.</p>	
Vrije ruimte voor koeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer of er boven en onder de eenheid voldoende vrije ruimte is om te zorgen voor de benodigde luchtkoeling; zie <i>hoofdstuk 3.3 Montage</i>.</li> </ul>	
Omgevingscondities	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer of aan de omgevingscondities wordt voldaan.</li> </ul>	
Zekeringen en circuitbreakers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer op het gebruik van de juiste zekeringen en circuitbreakers.</li> <li>Controleer of alle zekeringen stevig zijn bevestigd en bedrijfsklaar zijn en of alle circuitbreakers open staan.</li> </ul>	
Aarding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer of er voldoende aardverbindingen zijn en dat deze stevig vastzitten en vrij zijn van oxidatie.</li> <li>Aard niet op een kabelgoot en monteer de achterwand niet op een metalen oppervlak.</li> </ul>	
Bedrading voor in- en uitgangsvermogen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer op loszittende aansluitingen.</li> <li>Controleer of de motor- en netkabels in aparte kabelgoten zijn geplaatst of afzonderlijk zijn afgeschermd.</li> </ul>	
Binnenzijde paneel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer of de binnenzijde van de eenheid vrij is van vuil, metaalsplinters, vocht en corrosie.</li> <li>Controleer of de eenheid is gemonteerd op een ongelakt metalen oppervlak.</li> </ul>	
Schakelaars	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verzeker u ervan dat alle schakelaars en werkschakelaars in de juiste stand staan.</li> </ul>	
Trilling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer of de eenheid stevig is gemonteerd of dat er trillingsdempers zijn gebruikt, waar nodig.</li> <li>Controleer op ongebruikelijke trillingsniveaus.</li> </ul>	

Tabel 4.3 Installatiechecklist

### **⚠ VOORZICHTIG**

#### POTENTIEEL GEVAAR BIJ INTERNE FOUT

Er bestaat een kans op lichamelijk letsel als de frequentieregelaar niet goed is gesloten.

- Controleer vóór u de spanning inschakelt of alle veiligheidsafdekkingen op hun plaats zitten en stevig zijn vastgezet.

## 5 Inbedrijfstelling

### 5.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie hoofdstuk 2 *Veiligheid* voor algemene veiligheidsinstructies.

#### **WAARSCHUWING**

##### HOGE SPANNING

Frequentieregelaars bevatten hoge spanning wanneer ze zijn aangesloten op de netvoeding. Als installatie, opstarten en onderhoud niet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Installatie, opstarten en onderhoud mogen uitsluitend worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.

##### Voordat u de spanning inschakelt:

1. Sluit de afdekking goed.
2. Controleer of alle kabelwartels stevig zijn vastgezet.
3. Verzeker u ervan dat het ingangsvermogen naar de eenheid is afgeschakeld en vergrendeld (lockout). Vertrouw niet op de lastscheiders van de frequentieregelaar voor isolatie van het ingangsvermogen.
4. Verzeker u ervan dat er geen spanning staat op de ingangsklemmen L1 (91), L2 (92) en L3 (93), fase naar fase en fase naar aarde.
5. Verzeker u ervan dat er geen spanning staat op de uitgangsklemmen 96 (U), 97 (V) en 98 (W), fase naar fase en fase naar aarde.
6. Controleer de elektrische geleiding door de motor door de ohmwaarden te meten op U-V (96-97), V-W (97-98) en W-U (98-96).
7. Controleer op een juiste aarding van de frequentieregelaar en de motor.
8. Inspecteer de frequentieregelaar op losse klemaansluitingen.
9. Controleer of de voedingsspanning overeenkomt met de spanning van de frequentieregelaar en de motor.

### 5.2 Spanning inschakelen

Schakel de spanning naar de frequentieregelaar in door de onderstaande stappen uit te voeren.

1. Verzeker u ervan dat de ingangsspanning is gebalanceerd binnen een marge van 3%. Als dit niet het geval is, moet u de onbalans van de ingangsspanning corrigeren voor u verdergaat. Herhaal de procedure na de spanningscorrectie.
2. Zorg dat de bedrading van eventuele optionele apparatuur geschikt is voor de installatietoepassing.
3. Zorg dat alle bedieningselementen in de UIT-stand staan. Paneeldeuren moeten zijn gesloten en afdekkingen moeten stevig zijn vastgezet.
4. Schakel de spanning naar de eenheid in. Start de frequentieregelaar nog niet. Wanneer de eenheid is uitgerust met een hoofdschakelaar, moet u deze in de AAN-stand zetten om de spanning naar de frequentieregelaar in te schakelen.

### 5.3 Werking lokaal bedieningspaneel

De frequentieregelaar ondersteunt een numeriek lokaal bedieningspaneel (NLCP), grafisch lokaal bedieningspaneel (GLCP) en een blinde afdekplaat. In deze sectie wordt de werking met NLCP en GLCP beschreven.

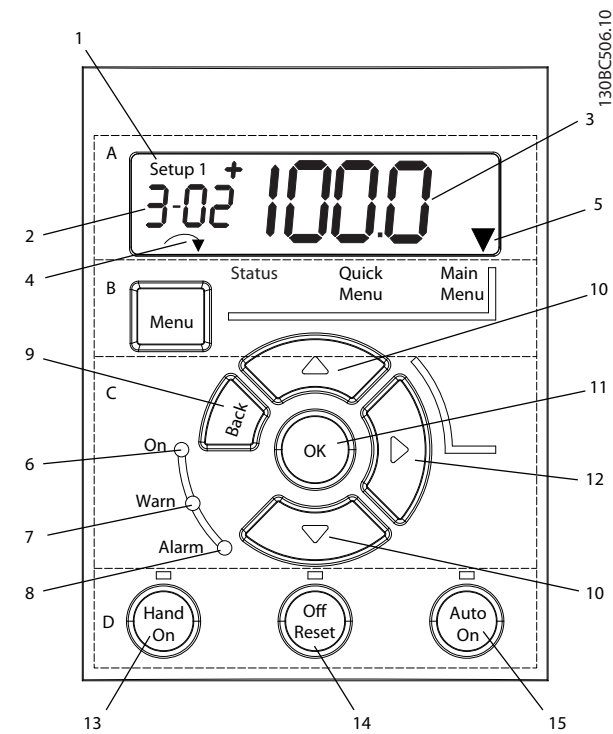
#### **LET OP**

De frequentieregelaar kan met behulp van MCT 10 setupsoftware vanaf een pc worden geprogrammeerd via een RS485-communicatiepoort of USB-poort. Deze software is te bestellen onder bestelnummer 130B1000 of te downloaden via de website van Danfoss: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download).

#### 5.3.1 Numeriek lokaal bedieningspaneel (LCP)

De functies van het numerieke lokale bedieningspaneel (NLCP) zijn onderverdeeld in 4 groepen.

- A. Numeriek display.
- B. Menu-toets.
- C. Navigatietoetsen en indicatielampjes (leds).
- D. Bedieningstoetsen en indicatielampjes (leds)



Afbeelding 5.1 Weergave van het NLCP

**A. Numeriek display**

Het lcd-scherm is voorzien van achtergrondverlichting en 1 numerieke regel. Alle gegevens worden op het NLCP weergegeven.

1	Het setupnummer toont het nummer van de actieve setup en het nummer van de setup die wordt bewerkt. Als de actieve setup ook de setup is die wordt bewerkt, wordt alleen het nummer van deze setup getoond (fabrieksinstelling). Als de actieve en de te bewerken setup niet dezelfde zijn, worden beide nummers op het display weergegeven (bijvoorbeeld setup 12). Het nummer van de te bewerken setup zal knipperen.
2	Parameternummer.
3	Parameterwaarde.
4	De draairichting van de motor wordt linksonder op het display aangegeven. Een pijltje geeft de draairichting van de motor aan.
5	Het driehoekje geeft aan of het LCP de status, het snelmenu of het hoofdmenu weergeeft.

Tabel 5.1 Legenda bij Afbeelding 5.1, groep A



Afbeelding 5.2 Informatie op het display

**B. Menutoets**

Druk op [Menu] om te schakelen tussen status, snelmenu en hoofdmenu.

**C. Indicatielampjes (leds) en navigatietoetsen**

	Indicator	Lampje	Functie
6	On	Groen	Het On-lampje gaat branden wanneer de frequentieregelaar spanning krijgt van de netvoeding, een DC-aansluitklem of een externe 24 V-voeding.
7	Warn.	Geel	Wanneer er een waarschuwingsconditie optreedt, gaat het gele Warn.-lampje branden en verschijnt er een tekst op het display om het probleem aan te geven.
8	Alarm	Rood	Wanneer er een foutconditie optreedt, gaat het rode Alarm-lampje knipperen en verschijnt er een alarmmelding op het display.

Tabel 5.2 Legenda bij Afbeelding 5.1, indicatielampjes (leds)

	Toets	Functie
9	[Back]	Dient om terug te keren naar de vorige stap of laag in de navigatiestructuur.
10	Pijltjestoetsen [▲] [▼]:	Dienen om te schakelen tussen parametergroepen of parameters, te bewegen binnen parameters of om parameterwaarden te verhogen/verlagen. De pijltjestoetsen kunnen ook worden gebruikt voor het instellen van de lokale referentie.
11	[OK]	Hiermee kunt u toegang krijgen tot parametergroepen of een selectie bevestigen.
12	[▶]	Dient om binnen de parameterwaarde van links naar rechts te bewegen om elk afzonderlijk cijfer te wijzigen.

Tabel 5.3 Legenda bij Afbeelding 5.1, navigatietoetsen

D. Bedieningstoetsen en indicatielampjes (leds)

	Toets	Functie
13	Hand On	Start de frequentieregelaar in de lokale bediening. <ul style="list-style-type: none"> <li>Een extern stopsignaal via een sturingang of seriële communicatie onderdrukt de lokale handmodus.</li> </ul>
14	Off/Reset	Stopt de motor maar onderbreekt de voeding naar de frequentieregelaar niet, of reset de frequentieregelaar nadat een fout handmatig is opgeheven.
15	Auto On	Zet het systeem in de externe bedieningsmodus. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reageert op een extern startcommando via stuurklemmen of seriële communicatie.</li> </ul>

Tabel 5.4 Legenda bij Afbeelding 5.1, groep D

**WAARSCHUWING**

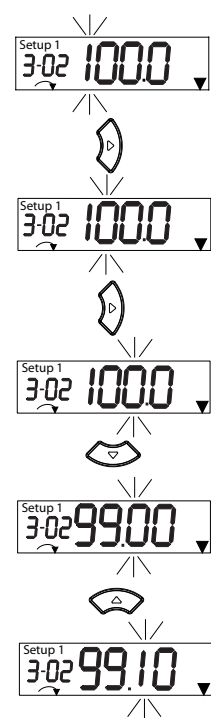
**ELEKTRISCH GEVAAR**

Nadat u de [Off/Reset]-toets hebt ingedrukt, is er nog steeds spanning aanwezig op de klemmen van de frequentieregelaar. Het indrukken van de [Off/Reset]-toets onderbreekt de netvoeding naar de frequentieregelaar niet. Het aanraken van spanningvoerende delen kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Raak spanningvoerende delen niet aan.

5.3.2 De functie van pijl rechts op het NLCP

Druk op [▶] om de 4 cijfers op het display een voor een te wijzigen. Wanneer u één keer op [▶] drukt, beweegt de cursor naar het eerste cijfer en gaat dit cijfer knipperen, zoals te zien is in Afbeelding 5.3. Gebruik [▲] [▼] om de waarde te wijzigen. Drukken op [▶] wijzigt de waarde van de cijfers niet en verschuift ook de decimale punt niet.



Afbeelding 5.3 Functie pijl rechts

[▶] kan ook worden gebruikt om te bewegen tussen parametergroepen. Druk in het hoofdmenu op [▶] om naar de eerste parameter in de volgende parametergroep te gaan (ga bijvoorbeeld van *parameter 0-03 Regional Settings (Regionale instellingen)*[0] *International (Internationaal)* naar *parameter 1-00 Configuration Mode (Configuratiemodus)* [0] *Open loop (Geen terugk.)*).

**LET OP**

Tijdens het opstarten wordt op het LCP de melding **INITIALISATIE** weergegeven. Wanneer deze melding niet meer wordt weergegeven, is de frequentieregelaar gereed voor bedrijf. Door het toevoegen of verwijderen van opties kan het opstarten langer duren.

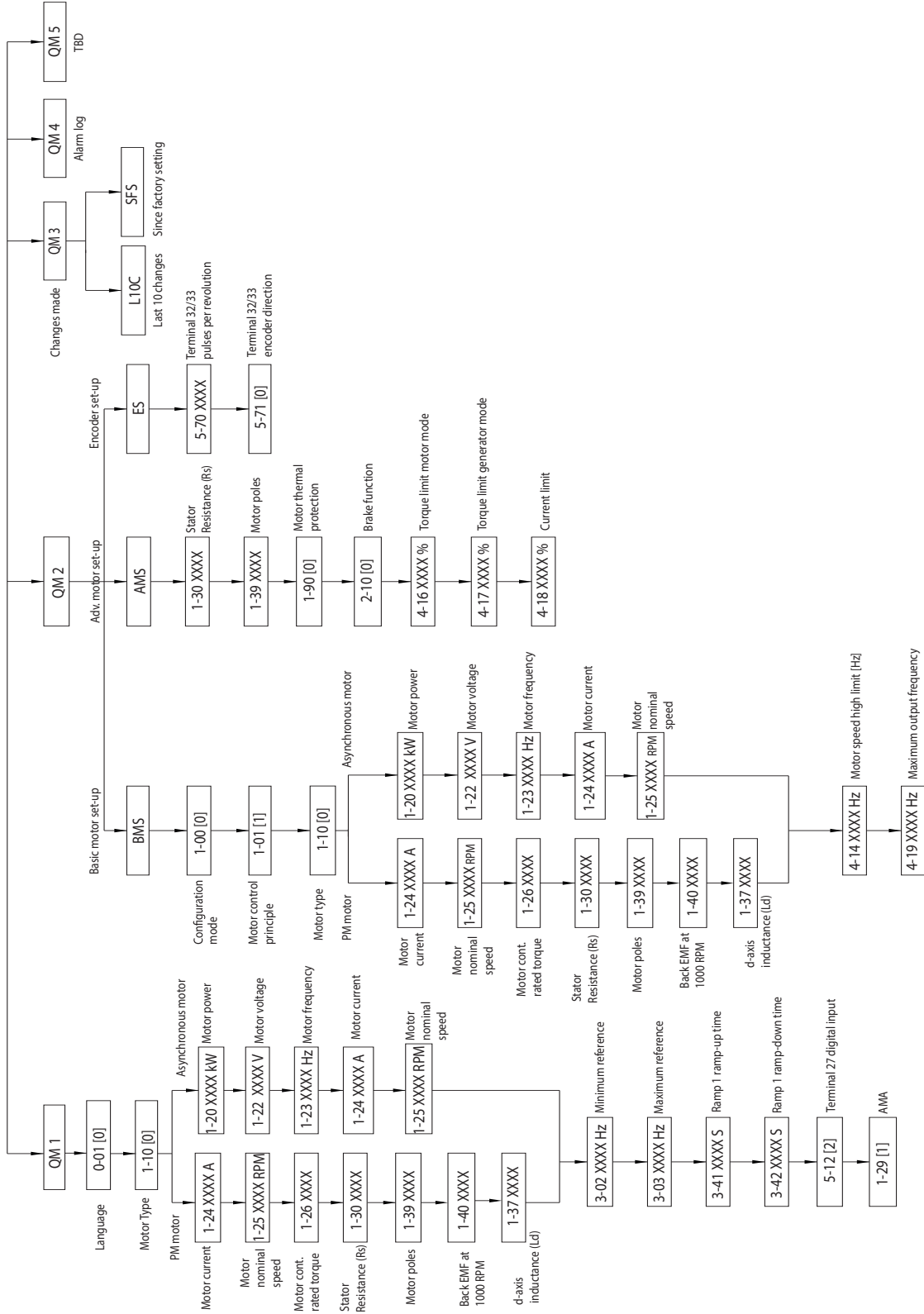
5.3.3 Snelmenu op het NLCP

Het *snelmenu* biedt eenvoudige toegang tot de meestgebruikte parameters.

- Om het snelmenu te activeren, drukt u herhaaldelijk op [Menu] totdat de indicator op het display boven *Quick Menu* staat.
- Gebruik [▲] [▼] om QM1 of QM2 te selecteren en druk vervolgens op [OK].
- Gebruik [▲] [▼] om door de parameters in het *snelmenu* te navigeren.
- Druk op [OK] om een parameter te selecteren.

5. Gebruik [▲] [▼] om de waarde van de geselecteerde parameter te wijzigen.
6. Druk op [OK] om de wijziging op te slaan.
7. Om het huidige scherm te verlaten, drukt u twee keer op [Back] (of 3 keer als u in QM2 of QM3 staat) om naar *Status* te gaan of drukt u één keer op [Menu] om naar *Main Menu* te gaan.

130BC445.12



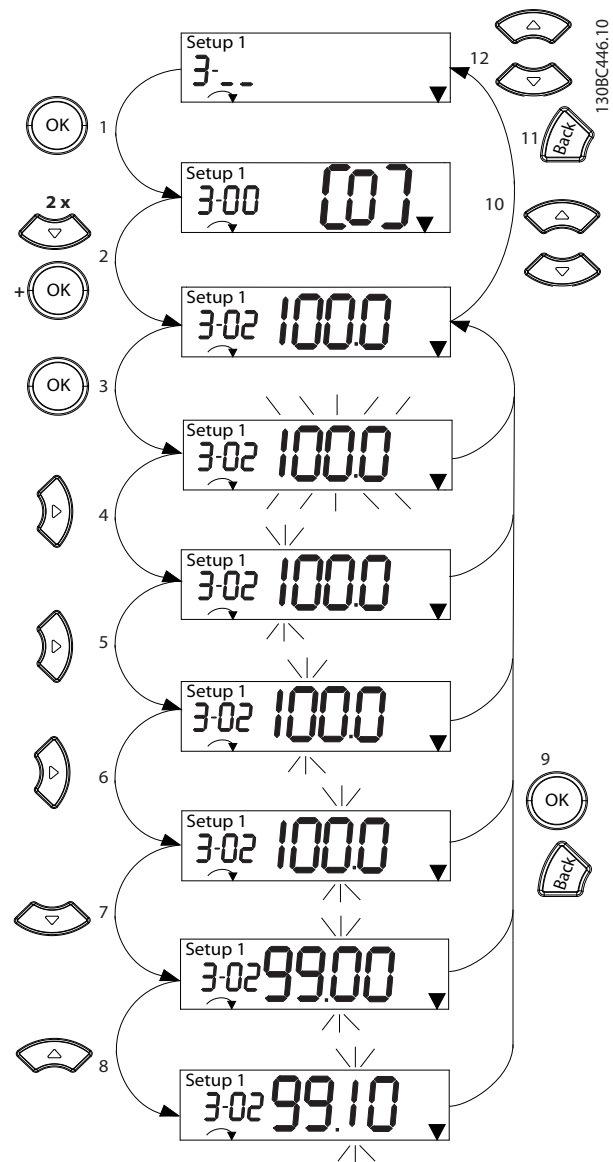
Afbeelding 5.4 Opbouw snelmenu

### 5.3.4 Hoofdmenu op het NLCP

Het *hoofdmenu* geeft toegang tot alle parameters.

1. Om het *hoofdmenu* te activeren, drukt u herhaaldelijk op [Menu] totdat de indicator op het display boven *Main Menu* staat.
2. [▲] [▼]: om door de parametergroepen te navigeren.
3. Druk op [OK] om een parametergroep te selecteren.
4. [▲] [▼]: om door de parameters in een bepaalde groep te navigeren.
5. Druk op [OK] om de parameter te selecteren.
6. [▶] en [▲] [▼]: om de parameterwaarde in te stellen of te wijzigen.
7. Druk op [OK] om de waarde op te slaan.
8. Om het huidige scherm te verlaten, drukt u twee keer op [Back] (of 3 keer voor arrayparameters) om naar *Main Menu* te gaan of drukt u één keer op [Menu] om naar *Status* te gaan.

Zie *Afbeelding 5.5*, *Afbeelding 5.6* en *Afbeelding 5.7* voor de principes voor het wijzigen van de waarde van respectievelijk continue, selectie- en arrayparameters. De acties in de afbeeldingen worden beschreven in *Tabel 5.5*, *Tabel 5.6* en *Tabel 5.7*.

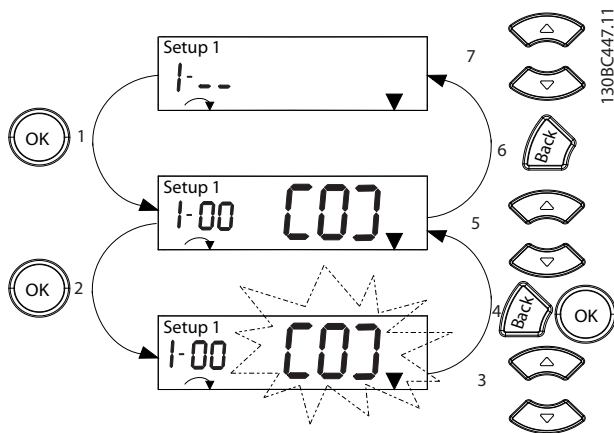


Afbeelding 5.5 Interacties hoofdmenu – continue parameters

1	[OK]: de eerste parameter in de groep wordt weergegeven.
2	Druk herhaaldelijk op [▼] om omlaag te schuiven naar de parameter.
3	Druk op [OK] om de parameter te bewerken.
4	[▶]: eerste cijfer knippert (kan worden gewijzigd).
5	[▶]: tweede cijfer knippert (kan worden gewijzigd).
6	[▶]: derde cijfer knippert (kan worden gewijzigd).
7	[▼]: verlaag de parameterwaarde; het decimaalteken verandert automatisch.
8	[▲]: verhoog de parameterwaarde.
9	[Back]: annuleer de wijzigingen; keer terug naar 2. [OK]: accepteer de wijzigingen; keer terug naar 2.
10	[▲][▼]: selecteer een parameter binnen de groep.
11	[Back]: verwijder de waarde en toon de parametergroep.
12	[▲][▼]: selecteer de groep.

Tabel 5.5 Waarden wijzigen in continue parameters

Voor genummerde parameters is de interactie vergelijkbaar, maar de parameterwaarde wordt tussen haken weergegeven vanwege het beperkte aantal cijfers (4 grote cijfers) op het NLCP. Het nummer kan groter dan 99 zijn. Wanneer de nummerwaarde groter dan 99 is, kan het LCP alleen het eerste deel van de haak weergeven.

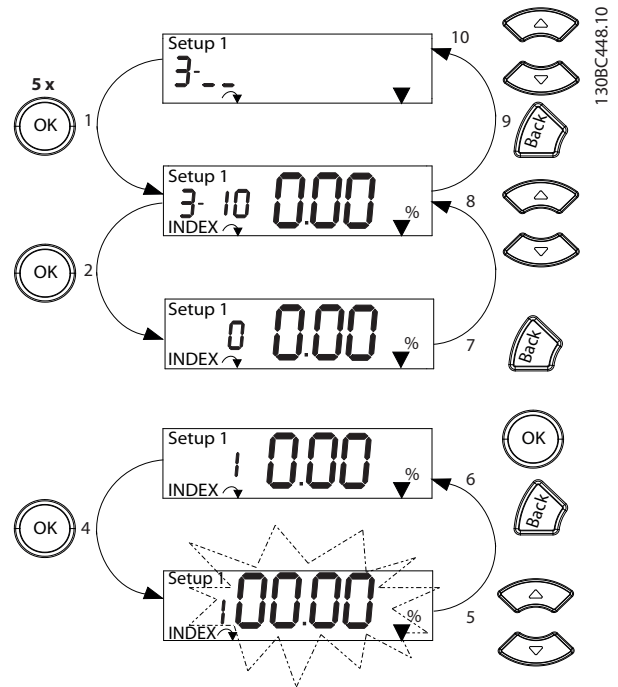


Afbeelding 5.6 Interacties hoofdmenu – genummerde parameters

1	[OK]: de eerste parameter in de groep wordt weergegeven.
2	Druk op [OK] om de parameter te bewerken.
3	[▲][▼]: wijzig de parameterwaarde (knippert).
4	Druk op [Back] om wijzigingen te annuleren of op [OK] om wijzigingen te accepteren (keer terug naar scherm 2).
5	[▲][▼]: selecteer een parameter binnen de groep.
6	[Back]: verwijder de waarde en toon de parametergroep.
7	[▲][▼]: selecteer een groep.

Tabel 5.6 Waarden wijzigen in genummerde parameters

Arrayparameters werken als volgt:



Afbeelding 5.7 Interacties hoofdmenu – arrayparameters

1	[OK]: toon parameternummers en de waarde in de eerste index.
2	[OK]: index kan worden geselecteerd.
3	[▲][▼]: selecteer index.
4	[OK]: waarde kan worden gewijzigd.
5	[▲][▼]: wijzig de parameterwaarde (knippert).
6	[Back]: annuleer de wijzigingen. [OK]: accepteer de wijzigingen.
7	[Back]: annuleer het bewerken van de index en selecteer een nieuwe parameter.
8	[▲][▼]: selecteer een parameter binnen de groep.
9	[Back]: verwijder de indexwaarde van de parameter en toon de parametergroep.
10	[▲][▼]: selecteer de groep.

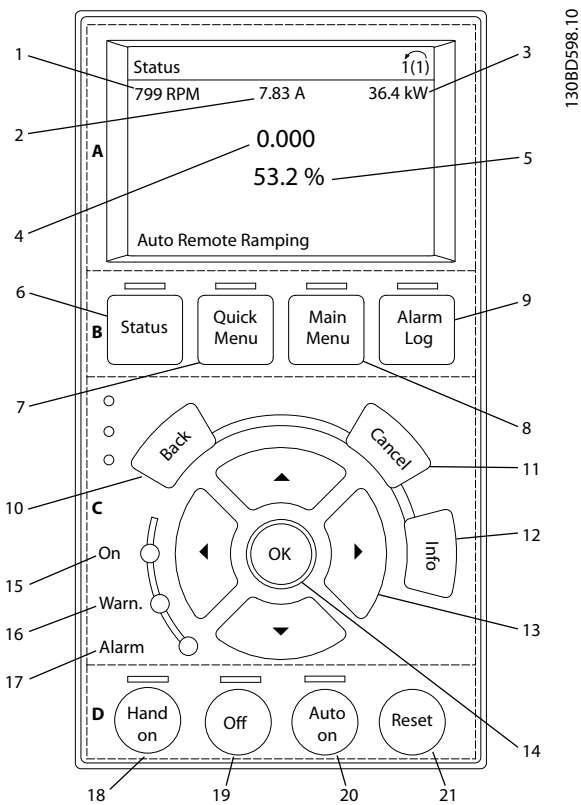
Tabel 5.7 Waarden wijzigen in arrayparameters

### 5.3.5 Lay-out GLCP

De functies van het GLCP zijn onderverdeeld in 4 groepen (zie Afbeelding 5.8).

- A. Display
- B. Menutoetsen
- C. Navigatietoetsen en indicatielampjes (leds)
- D. Bedieningstoetsen en reset





Afbeelding 5.8 Grafisch lokaal bedieningspaneel (GLCP)

**A. Display**

Het display wordt geactiveerd wanneer de frequentieregelaar spanning krijgt van de netvoeding, een DC-aansluitklem of een externe 24 V DC-voeding.

De informatie die op het LCP wordt weergegeven, kan voor de gebruikerstoepassing worden aangepast. Selecteer de opties via [Quick Menu], Q3-13 Display Settings (Display-instellingen).

Display	Parameternummer	Standaardinstelling
1	0-20	[1602] Reference [%] (Referentie [%])
2	0-21	[1614] Motor Current (Motorstroom)
3	0-22	[1610] Power [kW] (Vermogen [kW])
4	0-23	[1613] Frequency (Frequentie)
5	0-24	[1502] kWh Counter (kWh-teller)

Tabel 5.8 Legenda bij Afbeelding 5.8, display

**B. Menu-toetsen**

Menu-toetsen dienen om toegang te krijgen tot de parametersetup, te schakelen tussen statusdisplaymodi tijdens normaal bedrijf en om foutloggegevens weer te geven.

Toets	Functie	
6	Status	Geeft bedrijfsgegevens weer.
7	Quick Menu	Geeft toegang tot de parameters voor het programmeren van de eerste setup en biedt uitgebreide toepassingsinstructies.
8	Main Menu	Biedt toegang tot alle programmeerbare parameters.
9	Alarm Log	Toont een overzicht van de actieve waarschuwingen, de laatste 10 alarmen en de onderhoudslog.

Tabel 5.9 Legenda bij Afbeelding 5.8, menu-toetsen

**C. Navigatietoetsen en indicatielampjes (leds)**

Navigatietoetsen worden gebruikt voor het programmeren van functies en het verplaatsen van de displaycursor. De navigatietoetsen dienen tevens om het motortoerental te regelen in de lokale bediening. In deze zone bevinden zich ook 3 statusindicatielampjes voor de frequentieregelaar.

Toets	Functie	
10	Back	Brengt u terug naar de vorige stap of lijst in de menustructuur.
11	Cancel	Annuleert uw laatste wijziging of commando, zolang de displaymodus niet is gewijzigd.
12	Info	Druk hierop om een beschrijving van de geselecteerde functie weer te geven.
13	Navigatietoetsen	Gebruik de 4 navigatietoetsen om naar andere opties in het menu te gaan.
14	OK	Hiermee kunt u toegang krijgen tot parametergroepen of een selectie bevestigen.

Tabel 5.10 Legenda bij Afbeelding 5.8, navigatietoetsen

Indicator	Lampje	Functie	
15	On	Groen	Het On-lampje gaat branden wanneer de frequentieregelaar spanning krijgt van de netvoeding, een DC-aansluitklem of een externe 24 V-voeding.
16	Warn.	Geel	Wanneer er een waarschuwingsconditie optreedt, gaat het gele Warn.-lampje branden en verschijnt er een tekst op het display om het probleem aan te geven.
17	Alarm	Rood	Wanneer er een foutconditie optreedt, gaat het rode Alarm-lampje knipperen en verschijnt er een alarmmelding op het display.

Tabel 5.11 Legenda bij Afbeelding 5.8, indicatielampjes (leds)

## D. Bedieningstoetsen en reset

De bedieningstoetsen bevinden zich onder aan het LCP.

	Toets	Functie
18	Hand On	Start de frequentieregelaar in de handmodus. <ul style="list-style-type: none"> <li>Een extern stopsignaal via een sturingang of seriële communicatie onderdrukt de lokale handmodus.</li> </ul>
19	Off	Stopt de motor maar onderbreekt de voeding naar de frequentieregelaar niet.
20	Auto On	Zet het systeem in de externe bedieningsmodus. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reageert op een extern startcommando via stuurklemmen of seriële communicatie.</li> </ul>
21	Reset	Hiermee kunt u de frequentieregelaar handmatig resetten nadat u een fout hebt opgeheven.

Tabel 5.12 Legenda bij Afbeelding 5.8, bedieningstoetsen en reset

### LET OP

U kunt het displaycontrast aanpassen door [Status] ingedrukt te houden en op [▲]/[▼] te drukken.

## 5.3.6 Parameterinstellingen

Om een toepassing goed te programmeren, moeten er vaak functies worden ingesteld in diverse gerelateerde parameters. Zie hoofdstuk 10.2 *Opbouw parametermenu* voor meer informatie over de parameters.

De programmeergegevens worden in de frequentieregelaar zelf opgeslagen.

- De gegevens kunnen bij wijze van backup in het LCP-geheugen worden geladen.
- Om gegevens naar een andere frequentieregelaar over te zetten, sluit u het LCP aan op die eenheid en downloadt u de opgeslagen instellingen.
- Het herstellen van de fabrieksinstellingen heeft geen gevolgen voor de gegevens die in het LCP-geheugen zijn opgeslagen.

## 5.3.7 Parameterinstellingen wijzigen met het GLCP

Parameterinstellingen kunnen worden geopend en gewijzigd via *Quick Menu* of *Main Menu*. *Quick Menu* geeft slechts toegang tot een beperkt aantal parameters.

- Druk op [Quick Menu] of [Main Menu] op het LCP.
- Gebruik [▲] [▼] om door de parametergroepen te navigeren, druk op [OK] om een parametergroep te selecteren.
- Gebruik [▲] [▼] om door de parameters te navigeren, druk op [OK] om een parameter te selecteren.
- Gebruik [▲] [▼] om de waarde van de geselecteerde parameter te wijzigen.
- Gebruik [◀] [▶] om naar het vorige of volgende cijfer te gaan wanneer u bezig bent om een decimale parameter te wijzigen.
- Druk op [OK] om de wijziging op te slaan.
- Druk twee keer op [Back] om naar Status te gaan of druk één keer op [Main Menu] om naar het hoofdmenu te gaan.

### Wijzigingen weergeven

Via [Quick Menu], *Q5 Changes Made (Gemaakte wijz.)* kunt u alle parameterinstellingen zien die afwijken van de standaardinstellingen.

- De lijst toont alleen parameters die zijn gewijzigd in de huidige, te bewerken setup.
- Parameters die weer op de standaardwaarde zijn ingesteld, worden niet vermeld.
- De melding *Empty (Leeg)* geeft aan dat geen van de parameters is gewijzigd.

## 5.3.8 Gegevens uploaden/downloaden naar/van het GLCP

- Druk op [Off] om de motor te stoppen voordat u gegevens uploadt of downloadt.
- Druk op [Main Menu], *parameter 0-50 LCP Copy (LCP-kopie)* en vervolgens op [OK].
- Selecteer [1] *All to LCP (Alles naar LCP)* om gegevens naar het LCP te uploaden of selecteer [2] *All from LCP (Alles vanaf LCP)* om gegevens vanaf het LCP te downloaden.
- Druk op [OK]. Een voortgangsbalkje geeft het verloop van het upload- of downloadproces weer.
- Druk op [Hand On] of [Auto On] om terug te keren naar normaal bedrijf.

### 5.3.9 Standaardinstellingen herstellen met het LCP

#### LET OP

Kans op verlies van programmering, motorgegevens, lokalisatie en bewakingsgegevens bij herstellen van de standaardinstellingen. Voorafgaand aan initialisatie kunt u een backup creëren door de gegevens te uploaden naar het LCP.

Het herstellen van de standaard parameterinstellingen is mogelijk door de frequentieregelaar te initialiseren. De initialisatie kan via *parameter 14-22 Operation Mode (Bedrijfsmodus)* worden uitgevoerd (aanbevolen) of handmatig. Bij een initialisatie worden de instellingen van *parameter 1-06 Clockwise Direction (Richting rechtsom)* niet gereset.

- Bij initialisatie via *parameter 14-22 Operation Mode (Bedrijfsmodus)* worden frequentieregelaargegevens zoals bedrijfsuren, instellingen voor seriële communicatie, foutlog, alarmlog en andere bewakingsfuncties niet gewijzigd.
- Bij een handmatige initialisatie worden alle motor-, programmeer-, lokalisatie- en bewakingsgegevens gewist en worden de fabrieksinstellingen hersteld.

#### Aanbevolen initialisatieprocedure, via *parameter 14-22 Operation Mode (Bedrijfsmodus)*

1. Selecteer *parameter 14-22 Operation Mode (Bedrijfsmodus)* en druk op [OK].
2. Selecteer [2] *Initialisation (Initialisatie)* en druk op [OK].
3. Onderbreek de voeding naar de eenheid en wacht tot het display uitgaat.
4. Schakel de spanning naar de eenheid in.

Tijdens het opstarten worden de standaard parameterinstellingen hersteld. Hierdoor kan het opstarten iets langer duren dan normaal.

5. *Alarm 80, Drive initialised (Omvormer geïnitieerd)* wordt weergegeven.
6. Druk op [Reset] om terug te keren naar de normale bedieningsmodus.

#### Procedure voor handmatige initialisatie

1. Onderbreek de voeding naar de eenheid en wacht tot het display uitgaat.
2. Houd [Status], [Main Menu] en [OK] op het GLCP gelijktijdig ingedrukt, of houd [Menu] en [OK] op het NLCP gelijktijdig ingedrukt terwijl u de spanning naar de eenheid inschakelt (ongeveer 5 s of totdat u een klik hoort en de ventilator start).

Tijdens het opstarten worden de fabrieksinstellingen hersteld. Hierdoor kan het opstarten iets langer duren dan normaal.

Bij een handmatige initialisatie worden de volgende gegevens van de frequentieregelaar niet gereset:

- *Parameter 15-00 Operating hours (Bedrijfsuren)*
- *Parameter 15-03 Power Up's (Inschakelingen)*
- *Parameter 15-04 Over Temp's (Aantal overtemp.)*
- *Parameter 15-05 Over Volt's (Aantal overspann.)*

## 5.4 Basisprogrammering

### 5.4.1 Setup asynchrone motor

Voer de volgende motorgegevens in de aangegeven volgorde in. Deze informatie is te vinden op het motortypeplaatje.

1. *Parameter 1-20 Motor Power (Motorvermogen).*
2. *Parameter 1-22 Motor Voltage (Motorspanning).*
3. *Parameter 1-23 Motor Frequency (Motorfrequentie).*
4. *Parameter 1-24 Motor Current (Motorstroom).*
5. *Parameter 1-25 Motor Nominal Speed (Nom. motortoerental).*

Voor optimale prestaties in de VVC<sup>+</sup>-modus zijn extra motorgegevens nodig om de volgende parameters in te stellen.

6. *Parameter 1-30 Stator Resistance (Rs) (Statorweerstand (Rs)).*
7. *Parameter 1-31 Rotor Resistance (Rr) (Rotorweerstand (Rr)).*
8. *Parameter 1-33 Stator Leakage Reactance (X1) (Statorlekreactantie (X1)).*
9. *Parameter 1-35 Main Reactance (Xh) (Hoofdreacantie (Xh)).*

De gegevens zijn te vinden op het motordatablad (deze gegevens zijn gewoonlijk niet beschikbaar op het motortypeplaatje). Voer een volledige AMA uit via *parameter 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) (Autom. aanpassing motorgeg. AMA)* [1] *Enable Complete AMA (Volledige AMA insch.)* of stel de volgende parameters handmatig in:

#### Toepassings specifieke aanpassing bij gebruik van VVC<sup>+</sup>.

VVC<sup>+</sup> is de meest robuuste regelmodus. Deze biedt in de meeste situaties optimale prestaties zonder verdere aanpassingen. Voer een volledige AMA uit voor de beste prestaties.

## 5.4.2 Setup PM-motor in VVC<sup>+</sup>

### Stappen voor eerste programmering

1. Activeer het gebruik van een PM-motor door *parameter 1-10 Motor Construction (Motorconstructie)* in te stellen op een van de volgende opties:
  - 1a [1] PM, non salient SPM, non Sat (PM, niet-uitspr. SPM, niet verz.)
  - 1b [2] PM, salient IPM, non Sat (PM, uitspr. IPM, niet-verz.)
  - 1c [3] PM, salient IPM, Sat (PM, uitspr. IPM, verz.)
2. Selecteer [0] Open Loop (Snelh. zndr terugk.) in *parameter 1-00 Configuration Mode (Configuratiemodus)*.

### LET OP

Encoderterugkoppeling wordt niet ondersteund voor PM-motoren.

### De motorgegevens programmeren

Nadat u in *parameter 1-10 Motor Construction (Motorconstructie)* een PM-motor hebt geselecteerd, zijn de PM-motorgereleerde parameters in parametergroep 1-2\* *Motor Data (Motordata)*, 1-3\* *Adv. Motor Data (Geav. motordata)* en 1-4\* *Adv. Motor Data II (Geav. motordata II)* beschikbaar.

De benodigde gegevens zijn te vinden op het motortypeplaatje en het motordatablad.

Programmeer de volgende parameters in de aangegeven volgorde:

1. *Parameter 1-24 Motor Current (Motorstroom)*.
2. *Parameter 1-26 Motor Cont. Rated Torque (Cont. nom motorkoppel)*.
3. *Parameter 1-25 Motor Nominal Speed (Nom. motortoerental)*.
4. *Parameter 1-39 Motor Poles (Motorpolen)*.
5. *Parameter 1-30 Stator Resistance (Rs) (Statorweerstand (Rs))*.

Voer de weerstand van de statorwikkling in voor fase-common (sterpunt) ( $R_s$ ). Wanneer alleen fase-fasegegevens beschikbaar zijn, moet u de waarde delen door 2 om de waarde voor fase-common (sterpunt) te verkrijgen.

De waarde kan ook worden gemeten met behulp van een ohmmeter; hierbij wordt ook rekening gehouden met de weerstand van de kabel. Deel de gemeten waarde door 2 en voer het resultaat in.

6. *Parameter 1-37 d-axis Inductance (Ld) (Inductantie d-as (Ld))*.

Voer de directe asinductantie van de PM-motor in voor fase-common.

Wanneer alleen fase-fasegegevens beschikbaar zijn, moet u de fase-fasewaarde door 2 delen om de waarde voor fase-common (sterpunt) te verkrijgen.

De waarde kan ook worden gemeten met behulp van een inductiemeter; hierbij wordt ook rekening gehouden met de inductantie van de kabel. Deel de gemeten waarde door 2 en voer het resultaat in.

7. *Parameter 1-40 Back EMF at 1000 RPM (Tegen-EMK bij 1000 tpm)*.

Voer de tegen-EMK (fase-fase, rms-waarde) in van de PM-motor bij een mechanisch toerental van 1000 tpm. Tegen-EMK is de spanning die door een PM-motor wordt gegenereerd wanneer er geen frequentieregelaar is aangesloten en de as extern wordt gedraaid. De tegen-EMK wordt in specificaties meestal vermeld voor het nominale motortoerental of voor een motortoerental van 1000 tpm, gemeten tussen 2 fasen. Als de waarde voor een motortoerental van 1000 tpm niet beschikbaar is, kunt u de juiste waarde als volgt berekenen: Als de tegen-EMK bij 1800 tpm bijvoorbeeld 320 V bedraagt, dan bedraagt de tegen-EMK bij 1000 tpm:

$$\text{Tegen-EMK} = (\text{spanning/tpm}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$

Programmeer deze waarde in *parameter 1-40 Back EMF at 1000 RPM (Tegen-EMK bij 1000 tpm)*.

### Motorwerking testen

1. Start de motor bij een laag toerental (100 tot 200 tpm). Als de motor niet draait, moet u de installatie, algemene programmering en de motorgegevens controleren.

### Parkeren

Deze functie is de aanbevolen optie voor toepassingen waarbij de motor met laag toerental draait (zoals bij windmilling in ventilator-toepassingen).

*Parameter 2-06 Parking Current (Parkeerstroom)* en *parameter 2-07 Parking Time (Parkeertijd)* kunnen worden gewijzigd. Verhoog de fabrieksinstelling van deze parameters voor toepassingen met hoge massastraagheid.

Start de motor op het nominale toerental. Controleer de VVC<sup>+</sup> PM-instellingen als de toepassing niet goed werkt.

*Tabel 5.13* toont aanbevelingen voor diverse toepassingen.

Toepassing	Instellingen
Toepassingen met lage massatraagheid $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verhoog de waarde voor <i>parameter 1-17 Voltage filter time const. (Filtertijdconstante spanning)</i> met een factor 5-10.</li> <li>Verlaag de waarde voor <i>parameter 1-14 Damping Gain (Verst. demping)</i>.</li> <li>Verlaag de waarde (&lt; 100%) voor <i>parameter 1-66 Min. Current at Low Speed (Min.stroom bij lage toeren)</i>.</li> </ul>
Toepassingen met gemiddelde massatraagheid $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Handhaaf de berekende waarden.
Toepassingen met hoge massatraagheid $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Verhoog de waarden voor <i>parameter 1-14 Damping Gain (Verst. demping)</i> , <i>parameter 1-15 Low Speed Filter Time Const. (Filtertijdconstante lage snelh.)</i> en <i>parameter 1-16 High Speed Filter Time Const. (Filtertijdconstante hoge snelh.)</i> .
Hoge belasting bij laag toerental < 30% (nominaal toerental)	Verhoog de waarde voor <i>parameter 1-17 Voltage filter time const. (Filtertijdconstante spanning)</i> . Verhoog de waarde voor <i>parameter 1-66 Min. Current at Low Speed (Min.stroom bij lage toeren)</i> (> 100% gedurende langere tijd kan leiden tot oververhitting van de motor).

Tabel 5.13 Aanbevelingen voor diverse toepassingen

Verhoog *parameter 1-14 Damping Gain (Verst. demping)* wanneer de motor bij een bepaald toerental gaat oscilleren. Verhoog de waarde in kleine stappen.

Het startkoppel kan worden gewijzigd in *parameter 1-66 Min. Current at Low Speed (Min.stroom bij lage toeren)*. 100% geeft het nominale koppel als startkoppel.

### 5.4.3 Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)

Voer een AMA uit om de compatibiliteit tussen de frequentieregelaar en de motor in VVC<sup>+</sup>-modus te optimaliseren.

- De frequentieregelaar stelt een wiskundig model van de motor op voor het regelen van de uitgangsstroom naar de motor, waardoor de motorprestaties worden verbeterd.

- Bij sommige motoren kan geen volledige versie van de test worden uitgevoerd. Selecteer in dat geval [2] *Enable Reduced AMA (Bepaalde AMA insch.)* in *parameter 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) (Autom. aanpassing motorgeg. AMA)*.
- Raadpleeg hoofdstuk 8.4 *Lijst met waarschuwingen en alarmen* als er waarschuwingen of alarmen worden gegenereerd.
- Voor het beste resultaat moet de procedure worden uitgevoerd met een koude motor.

#### AMA uitvoeren via het LCP

- Bij gebruik van de standaard parameterinstelling moet u klem 13 en 27 met elkaar verbinden voordat u een AMA uitvoert.
- Ga naar het *hoofdmenu*.
- Ga naar *parametergroep 1-\*\* Load and Motor (Belasting & motor)*.
- Druk op [OK].
- Stel de motorparameters in *1-2\* Motor Data (Motordata)* in aan de hand van de gegevens op het motortypeplaatje.
- Stel in *parameter 1-42 Motor Cable Length (Lengte motorkabel)* de lengte van de motorkabel in.
- Ga naar *parameter 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) (Autom. aanpassing motorgeg. AMA)*.
- Druk op [OK].
- Selecteer [1] *Enable Complete AMA (Volledige AMA insch.)*.
- Druk op [OK].
- De test wordt automatisch uitgevoerd en bij voltooiing wordt een melding gegeven.

Afhankelijk van de vermogensklasse duurt het 3-10 minuten voordat de AMA is voltooid.

#### LET OP

De motor gaat door het uitvoeren van een AMA niet draaien en de motor wordt ook niet beschadigd.

### 5.5 Draairichting van de motor controleren

Controleer de draairichting van de motor voordat u de frequentieregelaar opstart.

- Druk op [Hand On].
- Druk op [▲] voor een positieve snelheidsreferentie.
- Controleer of de weergegeven snelheid positief is.
- Controleer of de bedrading tussen de frequentieregelaar en de motor correct is.

5. Controleer of de motor in de juiste richting draait overeenkomstig de instelling in *parameter 1-06 Richting rechtsom*.

- 5a Wanneer *parameter 1-06 Richting rechtsom* is ingesteld op [0] *Normal (Normaal)* (standaard rechtsom):
- Controleer of de motor rechtsom draait.
  - Controleer of de richtingspijl op het LCP rechtsom aangeeft.
- 5b Wanneer *parameter 1-06 Richting rechtsom* is ingesteld op [1] *Inverse (Geinverteerd)* (linksom):
- Controleer of de motor linksom draait.
  - Controleer of de richtingspijl op het LCP linksom aangeeft.

## 5.6 De draairichting van de encoder controleren

Controleer de draairichting van de encoder alleen als een encoderterugkoppeling wordt gebruikt.

- Selecteer [0] *Open Loop (Snelh. zndr terug.)* in *parameter 1-00 Configuration Mode (Configuratiemodus)*.
- Selecteer [1] *24 V encoder* in *parameter 7-00 Speed PID Feedback Source (Terugk.bron snelheids-PID)*.
- Druk op [Hand On].
- Druk op [▲] voor een positieve snelheidsreferentie (*parameter 1-06 Clockwise Direction (Richting rechtsom)* ingesteld op [0] *Normal (Normaal)*).
- Controleer in *parameter 16-57 Feedback [RPM] (Terugkoppeling [rpm])* of de terugkoppeling positief is.

### LET OP

#### NEGATIEVE TERUGKOPPELING

Als de terugkoppeling negatief is, dan is de encoderaansluiting incorrect. Gebruik *parameter 5-71 Term 32/33 Encoder Direction (Klem 32/33 encoderrichting)* om de richting om te keren of verwissel de encoderkabels.

## 5.7 Test lokale bediening

- Druk op [Hand On] om de frequentieregelaar te voorzien van een lokaal startcommando.
- Laat de frequentieregelaar versnellen door via [▲] naar vol toerental te gaan. Door de cursor links van het decimaalteken te plaatsen, kunt u wijzigingen sneller invoeren.
- Let op eventuele problemen bij het versnellen.
- Druk op [Off]. Let op eventuele problemen bij het vertragen.

Raadpleeg *hoofdstuk 8.5 Problemen verhelpen* als er problemen met versnellen of vertragen optreden. Zie *hoofdstuk 8.2 Waarschuwings- en alarmtypen* voor informatie over het resetten van de frequentieregelaar na een uitschakeling (trip).

## 5.8 Systeem opstarten

Voor de procedure in deze sectie is het noodzakelijk dat de bedrading en de toepassings specifieke programmering door de gebruiker zijn voltooid. Het wordt aanbevolen om de volgende procedure uit te voeren nadat de toepassingsetup is voltooid.

- Druk op [Auto On].
- Schakel een extern startcommando in.
- Pas de snelheidsreferentie aan voor het volledige toerentalbereik.
- Schakel het externe startcommando uit.
- Controleer het geluids- en trillingsniveau van de motor om u ervan te verzekeren dat het systeem naar behoren werkt.

Raadpleeg *hoofdstuk 8.2 Waarschuwings- en alarmtypen* als er waarschuwingen of alarmen worden gegenereerd. Daar vindt u informatie over het resetten van de frequentieregelaar na een uitschakeling (trip).

## 5.9 Inbedrijfstelling STO

Zie *hoofdstuk 6 Safe Torque Off (STO)* voor de juiste installatie en inbedrijfstelling van STO.

## 6 Safe Torque Off (STO)

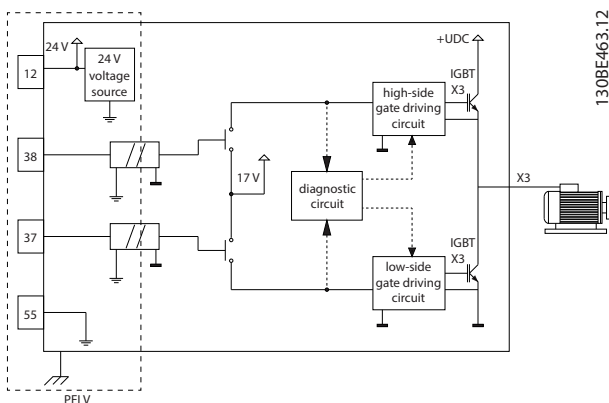
De functie Safe Torque Off (STO) maakt deel uit van een veiligheidssysteem. STO voorkomt dat de eenheid de spanning genereert die nodig is om de motor te laten draaien, waardoor de veiligheid is gewaarborgd in noodsituaties.

De STO-functie is ontworpen en geschikt bevonden voor de vereisten van:

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

Selecteer voor het veiligheidssysteem de juiste componenten en pas deze zo toe dat het vereiste niveau van operationele veiligheid wordt verkregen. Voer voordat u STO in een installatie toepast een grondige risicoanalyse uit om te bepalen of de functionaliteit en veiligheids-categorie van de STO geschikt en voldoende zijn.

De STO-functie in de frequentieregelaar wordt bestuurd via de stuurklemmen 37 en 38. Wanneer de STO-functie wordt geactiveerd, wordt de voeding aan de hoge en lage zijde van de IGBT-gatedrivercircuits uitgeschakeld. *Afbeelding 6.1* toont de STO-architectuur. *Tabel 6.1* toont STO-statusen op basis van het feit of de klemmen 37 en 38 al dan niet bekrachtigd zijn.



Afbeelding 6.1 STO-architectuur

Klem 37	Klem 38	Koppel	Waarschuwing of alarm
Bekrachtigd <sup>1)</sup>	Bekrachtigd	Ja <sup>2)</sup>	Geen waarschuwingen of alarmen.
Onbekrachtigd <sup>3)</sup>	Onbekrachtigd	Nee	Waarschuwing/ alarm 68: Safe Torque Off.
Onbekrachtigd	Bekrachtigd	Nee	Alarm 188: Fout STO-functie.
Bekrachtigd	Onbekrachtigd	Nee	Alarm 188: Fout STO-functie.

Tabel 6.1 STO-status

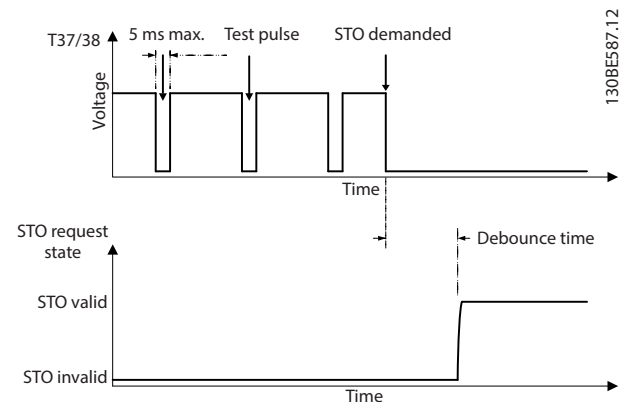
1) Het spanningsbereik is  $24\text{ V} \pm 5\text{ V}$ , met klem 55 als de referentieklem.

2) Er is alleen koppel aanwezig als de frequentieregelaar in bedrijf is.

3) Open circuit, of de spanning binnen het bereik van  $0\text{ V} \pm 1,5\text{ V}$ , met klem 55 als de referentieklem.

### Testpulsfiltering

Voor veiligheidsvoorzieningen die testpulsen op de STO-stuurlijnen genereren: als de pulssignalen niet langer dan 5 ms op een laag niveau ( $\leq 1,8\text{ V}$ ) blijven, worden ze genegeerd, zoals te zien is in *Afbeelding 6.2*.



Afbeelding 6.2 Testpulsfiltering

### Tolerantie asynchrone ingang

De ingangssignalen op de 2 klemmen zijn niet altijd synchroon. Als de afwijking tussen de 2 signalen meer dan 12 ms bedraagt, wordt het STO-alarm (*Alarm 188, STO Function Fault (Fout STO-functie)*) gegenereerd.

### Geldige signalen

Voor activering van STO moeten de 2 signalen beide minimaal 80 ms op het lage niveau zijn. Om STO te beëindigen, moeten de 2 signalen beide minimaal 20 ms op het hoge niveau zijn. Zie *hoofdstuk 9.6 Stuurgang/-uitgang en stuurgegevens* voor de spanningsniveaus en ingangsstromen van STO-klemmen.

## 6.1 Veiligheidsvoorschriften voor STO

### Gekwalificeerd personeel

Deze apparatuur mag uitsluitend worden geïnstalleerd of bediend door gekwalificeerd personeel.

Gekwalificeerd personeel is gedefinieerd als opgeleide medewerkers die bevoegd zijn om apparatuur, systemen en circuits te installeren, in bedrijf te stellen en te onderhouden overeenkomstig relevante wetten en voorschriften. Het personeel moet tevens bekend zijn met de instructies en veiligheidsmaatregelen die in deze handleiding staan beschreven.

### LET OP

Voer na de installatie van STO een inbedrijfstellingstest uit zoals gespecificeerd in hoofdstuk 6.3.3 *Inbedrijfstellingstest STO-functie*. Na de eerste inbedrijfstelling en na elke wijziging aan de veiligheidsvoorziening moet een inbedrijfstellingstest met succes worden afgerond.

## WAARSCHUWING

### GEVAAR VOOR ELEKTRISCHE SCHOKKEN

De STO-functie voorziet NIET in isolatie van de netvoeding naar de frequentieregelaar of hulpcircuits en biedt dus geen elektrische veiligheid. Wanneer de netvoeding niet wordt geïsoleerd van de eenheid en de gespecificeerde wachttijd niet wordt aangehouden, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Voer werkzaamheden aan elektrische componenten van de frequentieregelaar of de motor enkel uit nadat de netvoeding is geïsoleerd en de gespecificeerde wachttijd in hoofdstuk 2.3.1 *Ontladingstijd* is verstreken.

### LET OP

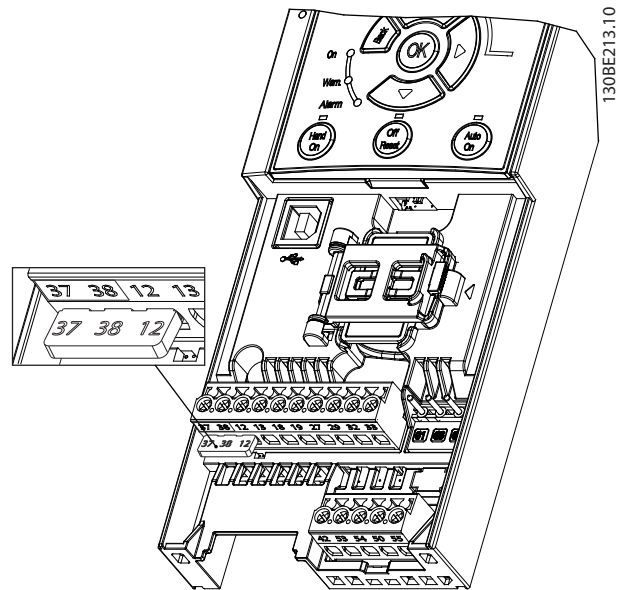
Bij het ontwerpen van de machinetoepassing moet u rekening houden met de duur en afstand voor het vrijlopen tot stop (STO). Zie EN 60204-1 voor meer informatie over stopcategorieën.

## 6.2 Installatie Safe Torque Off

Volg voor aansluiting van de motor, de netvoeding en de stuurkabels de instructies voor veilige installatie in hoofdstuk 4 *Elektrische installatie* op.

Schakel de geïntegreerde STO-functie als volgt in:

1. Verwijder de jumper tussen de stuurklemmen 12 (24 V), 37 en 38. Het doorknippen of breken van de jumper is niet voldoende om kortsluiting te voorkomen. Zie de jumper in *Afbeelding 6.3*.

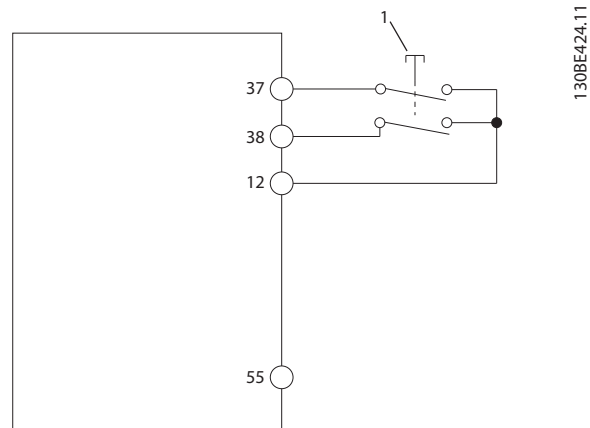


Afbeelding 6.3 Jumper tussen klem 12 (24 V), 37 en 38

2. Sluit op klem 37 en 38 een dubbelkanaalsbeveiliging (zoals veiligheids-PLC, lichtgordijn, veiligheidsrelais of noodstopknop) aan om een veiligheidstoepassing te vormen. De beveiliging moet voldoen aan het vereiste veiligheidsniveau op basis van de risicobeoordeling. *Afbeelding 6.4* toont het bedradingsschema voor STO-toepassingen waarbij de frequentieregelaar en de veiligheidsvoorziening in dezelfde kast zijn ondergebracht. *Afbeelding 6.5* toont het bedradingsschema voor STO-toepassingen waarbij een externe voeding wordt gebruikt.

### LET OP

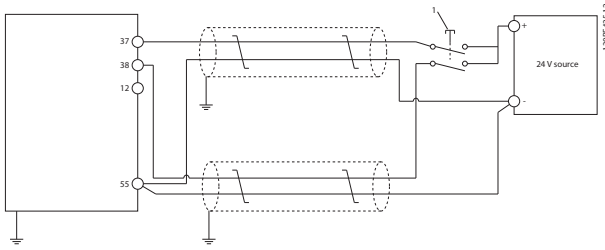
Het STO-sigitaal moet worden gevoed via PELV.



1	Beveiliging
---	-------------

Afbeelding 6.4 STO-bedrading in 1 kast, de frequentieregelaar levert de voedingsspanning





1	Beveiliging
---	-------------

Afbeelding 6.5 STO-bedrading, externe voeding

3. Sluit de bedrading aan zoals aangegeven in hoofdstuk 4 *Elektrische installatie* en:
  - 3a elimineer kortsluitingsrisico's;
  - 3b zorg dat de STO-kabels afgeschermd zijn als ze langer dan 20 m (65,6 ft) zijn of zich buiten de kast bevinden;
  - 3c sluit de beveiliging rechtstreeks aan op klem 37 en 38.

### 6.3 Inbedrijfstelling STO

#### 6.3.1 Activering van Safe Torque Off

Om de STO-functie te activeren, moet u de spanning naar klem 37 en 38 van de frequentieregelaar onderbreken.

Wanneer de STO-functie is geactiveerd, genereert de frequentieregelaar *alarm 68, Safe Torque Off of waarschuwing 68, Safe Torque Off* en wordt de eenheid uitgeschakeld, waarbij de motor vrijloopt tot stop. Gebruik de STO-functie om de frequentieregelaar in noodsituaties te stoppen. Gebruik de normale stopfunctie in de normale bedrijfsmodus wanneer de STO-functie niet nodig is.

#### **LET OP**

Als de STO-functie wordt geactiveerd terwijl de frequentieregelaar *waarschuwing 8, DC undervoltage (DC-onderspanning)* of *alarm 8, DC undervoltage (DC-onderspanning)* genereert, slaat de frequentieregelaar *alarm 68, Safe Torque Off over*, maar dit heeft geen gevolgen voor de werking van de STO-functie.

#### 6.3.2 Deactivering van Safe Torque Off

Volg de instructies in *Tabel 6.2* om de STO-functie te deactiveren en normaal bedrijf te hervatten op basis van de herstartmodus van de STO-functie.

## WAARSCHUWING

### GEVAAR VOOR ERNSTIG OF DODELIJK LETSEL

Door weer 24 V DC te schakelen op klem 37 of 38 wordt de SIL2 STO-toestand beëindigd en zou de motor kunnen starten. Het onverwachts starten van de motor kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Zorg dat alle veiligheidsmaatregelen zijn getroffen voordat er weer 24 V DC wordt geschakeld op klem 37 en 38.

Herstartmodus	Stappen om STO te deactiveren en normaal bedrijf te hervatten	Configuratie herstartmodus
Handmatige herstart	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.</li> <li>2. Verstuur een resetsignaal (via veldbus, digitale I/O of de [Reset]/[Off Reset]-toets op het LCP).</li> </ol>	Standaardinstelling. <i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)=[1] Safe Torque Off Alarm (Alarm Safe Torque Off)</i>
Automatische herstart	Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.	<i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)=[3] Safe Torque Off Warning (Waarschuwing Safe Torque Off).</i>

Tabel 6.2 Deactivering STO

#### 6.3.3 Inbedrijfstellingstest STO-functie

Voorafgaand aan de ingebruikname moet na het installeren een inbedrijfstellingstest worden uitgevoerd waarbij de STO-functie wordt gebruikt. De test moet worden uitgevoerd na elke aanpassing van de installatie of toepassing waarvan STO deel uitmaakt.

#### **LET OP**

Een geslaagde inbedrijfstellingstest van de STO-functie is vereist na de initiële installatie en na elke volgende wijziging aan de installatie.

Een inbedrijfstellingstest uitvoeren:

- Volg de instructies in *hoofdstuk 6.3.4 Test voor STO-toepassingen in de handmatige-herstartmodus* als STO is ingesteld op de handmatige-herstartmodus.
- Volg de instructies in *hoofdstuk 6.3.5 Test voor STO-toepassingen in de automatische-herstartmodus* als STO is ingesteld op de automatische-herstartmodus.

### 6.3.4 Test voor STO-toepassingen in de handmatige-herstartmodus

Voor toepassingen waarbij *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)* is ingesteld op de standaardwaarde [1] *Safe Torque Off Alarm (Alarm Safe Torque Off)*, voert u de inbedrijfstellingstest als volgt uit:

1. Stel *parameter 5-40 Function Relay (Functierelais)* in op [190] *STO Function active (STO-functie actief)*.
2. Onderbreek de 24 V DC-spanning naar klem 37 en 38 met behulp van de beveiliging terwijl de motor wordt aangedreven door de frequentieregelaar (d.w.z. dat de netvoeding niet wordt onderbroken).
3. Controleer of:
  - 3a de motor vrijloopt; het kan lang duren voordat de motor stopt;
  - 3b *alarm 68, Safe Stop (Veilige stop)* op het LCP wordt weergegeven als het LCP is gemonteerd; *alarm 68, Safe Stop (Veilige stop)* wordt gelogd in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code (Alarmlog: foutcode)* als het LCP niet is gemonteerd.
4. Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.
5. Controleer of de motor in de vrijloopstatus blijft staan en het door de klant geïnstalleerde relais (als dit is aangesloten) aangesproken blijft.
6. Verstuur een resetsignaal (via veldbus, digitale I/O of de [Reset]/[Off Reset]-toets op het LCP).
7. Verzekert u ervan dat de motor weer gaat werken en binnen het oorspronkelijke toerentalbereik loopt.

De inbedrijfstellingstest is geslaagd als alle bovenstaande stappen met goed gevolg zijn uitgevoerd.

### 6.3.5 Test voor STO-toepassingen in de automatische-herstartmodus

Voor toepassingen waarbij *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)* is ingesteld op [3] *Safe Torque Off Alarm (Alarm Safe Torque Off)*, voert u de inbedrijfstellingstest als volgt uit:

1. Onderbreek de 24 V DC-spanning naar klem 37 en 38 met behulp van de beveiliging terwijl de motor wordt aangedreven door de frequentieregelaar (d.w.z. dat de netvoeding niet wordt onderbroken).

2. Controleer of:
  - 2a de motor vrijloopt; het kan lang duren voordat de motor stopt;
  - 2b *waarschuwing 68, Safe Stop (Veilige stop)* op het LCP wordt weergegeven als het LCP is gemonteerd; *waarschuwing 68, Safe Stop (Veilige stop)* wordt gelogd in bit 30 van *parameter 16-92 Warning Word (Waarsch woord)* als het LCP niet is gemonteerd.
3. Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.
4. Verzekert u ervan dat de motor weer gaat werken en binnen het oorspronkelijke toerentalbereik loopt.

De inbedrijfstellingstest is geslaagd als alle bovenstaande stappen met goed gevolg zijn uitgevoerd.

#### **LET OP**

Zie de **waarschuwing over het herstartgedrag in hoofdstuk 6.1 Veiligheidsvoorschriften voor STO**.

### 6.4 Onderhoud en service voor STO

- De gebruiker is verantwoordelijk voor het treffen van beveiligingsmaatregelen.
- De parameters van de frequentieregelaar kunnen met een wachtwoord worden beveiligd.

De functionele test bestaat uit 2 delen:

- Elementaire functionele test.
- Diagnostische functionele test.

Als alle stappen met goed gevolg zijn uitgevoerd, is de functionele test geslaagd.

#### **Elementaire functionele test**

Als de STO-functie gedurende 1 jaar niet is gebruikt, moet u een elementaire functionele test uitvoeren om eventuele defecten of storingen van STO te detecteren.

1. Verzekert u ervan dat *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)* is ingesteld op \*[1] *Safe Torque Off Alarm (Alarm Safe Torque Off)*.
2. Onderbreek de 24 V DC-voeding naar klem 37 en 38.
3. Controleer of *alarm 68, Safe Stop (Veilige stop)* wordt weergegeven op het LCP.
4. Controleer of de frequentieregelaar de eenheid uitschakelt.
5. Controleer of de motor vrijloopt en volledig tot stilstand komt.

6. Verstuur een startsignaal (via veldbus, digitale I/O of het LCP) en verzeker u ervan dat de motor niet start.
7. Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.
8. Verzeker u ervan dat de motor niet automatisch wordt gestart en enkel herstart na een resetsignaal (via veldbus, digitale I/O of de [Reset]/[Off Reset]-toets op het LCP).

#### Diagnostische functionele test

1. Verzeker u ervan dat *waarschuwing 68, Safe Stop (Veilige stop)* en *alarm 68, Safe Stop (Veilige stop)* niet optreden wanneer een 24 V-voeding wordt aangesloten op klem 37 en 38.
2. Onderbreek de 24 V-voeding naar klem 37 en verzeker u ervan dat het LCP (als dit is aangesloten) *alarm 188, STO Function Fault (Fout STO-functie)* weergeeft. Als het LCP niet is gemonteerd, controleer dan of *alarm 188, STO Function Fault (Fout STO-functie)* is gelogd in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code (Alarmlog: foutcode)*.
3. Sluit de 24 V-voeding weer aan op klem 37 en verzeker u ervan dat het resetten van het alarm succesvol is.
4. Onderbreek de 24 V-voeding naar klem 38 en verzeker u ervan dat het LCP (als dit is aangesloten) *alarm 188, STO Function Fault (Fout STO-functie)* weergeeft. Als het LCP niet is gemonteerd, controleer dan of *alarm 188, STO Function Fault (Fout STO-functie)* is gelogd in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code (Alarmlog: foutcode)*.
5. Sluit de 24 V-voeding weer aan op klem 38 en verzeker u ervan dat het resetten van het alarm succesvol is.

## 6.5 Technische gegevens STO

De falingsstoestand-, effecten- en diagnostische analyse (FMEDA – Failure Modes, Effects, and Diagnostic Analysis) wordt uitgevoerd op basis van de volgende aannames:

- VLT® Midi Drive FC 280 beslaat 10% van het totale storingsbudget voor een SIL2-veiligheidslus.
- Storingsfrequenties zijn gebaseerd op de Siemens SN29500-database.
- Storingsfrequenties zijn constant; slijtagemechanismen zijn niet inbegrepen.
- Voor elk kanaal wordt ervan uitgegaan dat de veiligheidsgerelateerde componenten van het type A zijn met een hardwarefouttolerantie van 0.
- De belastingsniveaus zijn gemiddeld voor een industriële omgeving en de bedrijfstemperatuur van componenten bedraagt maximaal 85 °C (185 °F).
- Een veilige fout (bijvoorbeeld een uitgang in veilige toestand) wordt binnen 8 uur hersteld.
- Geen afgegeven koppel is de veilige toestand.

Veiligheidsnormen	Veiligheid van machines	ISO 13849-1, IEC 62061
	Functionele veiligheid	IEC 61508
Veiligheidsfunctie	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Veiligheidsprestaties	<b>ISO 13849-1</b>	
	Categorie	Cat. 3
	Diagnostic Coverage (DC – diagnostische functies)	60% (laag)
	Mean Time To Dangerous Failure (MTTFd – gemiddelde tijd tot gevaarlijke uitval)	2400 jaar (hoog)
	Prestatieniveau	PL d
	<b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>	
	Safety Integrity Level (veiligheidsintegriteitsniveau)	SIL2
	Probability of Dangerous Failure per Hour (PFH – waarschijnlijkheid van gevaarlijke uitval per uur) (hogeveermodus)	7.54E-9 (1/h)
	Probability of Dangerous Failure on Demand (PFD – waarschijnlijkheid van gevaarlijke uitval bij aanvraag) (PFD <sub>avg</sub> voor PTI = 20 jaar) (lageveermodus)	6.05E-4
	Safe Failure Fraction (SFF – aandeel van veilige uitval)	Voor dubbelkanaalsonderdelen: > 84%
		Voor eenkanaalsonderdelen: > 99%
	Hardware Fault Tolerance (HFT – hardwarefouttolerantie)	Voor dubbelkanaalsonderdelen: HFT = 1
		Voor eenkanaalsonderdelen: HFT = 0
	Prooftestinterval <sup>2)</sup>	20 jaar
	Common Cause Failure (CCF – falen door gemeenschappelijke oorzaak)	$\beta = 5\%$ ; $\beta_D = 5\%$
Diagnostic Test Interval (DTI – interval diagnostische test)	160 ms	
Systematische geschiktheid	SC 2	
Reactietijd <sup>1)</sup>	Responstijd ingang naar uitgang	Behuizingsgrootte K1-K3: Maximaal 50 ms Behuizingsgrootte K4 en K5: Maximaal 30 ms

**Tabel 6.3 Technische gegevens voor STO**

1) Reactietijd is de tijd tussen een ingangssignaalconditie die de STO activeert en het moment dat het koppel van de motor is verwijderd.

2) Zie hoofdstuk 6.4 Onderhoud en service voor STO voor informatie over het uitvoeren van een prooftest.

## 7 Toepassingsvoorbeelden

### 7.1 Inleiding

De voorbeelden in deze sectie zijn bedoeld als een snelle referentie voor veelgebruikte toepassingen.

- De parameterinstellingen zijn gebaseerd op de standaard regionale instelling (geselecteerd in *parameter 0-03 Regional Settings (Regionale instellingen)*).
- De parameters die betrekking hebben op de klemmen en bijbehorende instellingen, worden naast de tekeningen weergegeven.
- Ook de benodigde schakelinstellingen voor de analoge klemmen 53 of 54 worden aangegeven.

#### LET OP

Als de STO-functie niet wordt gebruikt, moet er een jumperkabel aanwezig zijn tussen klem 12, 37 en 38 om de frequentieregelaar te laten werken wanneer de standaard fabrieksinstellingen worden gebruikt.

### 7.2 Toepassingsvoorbeelden

#### 7.2.1 AMA

		Parameters																															
		Functie	Instelling																														
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	130BF096.10	Parameter 1-29 Autom. aanpassing (AMA)	[1] Enable Complete AMA (Volledige motorgeg. (AMA) AMA insch.).
	FC																																
	+24 V	12																															
	+24 V	13																															
	D IN	18																															
	D IN	19																															
	D IN	27																															
	D IN	29																															
D IN	32																																
D IN	33																																
+10 V	50																																
A IN	53																																
A IN	54																																
COM	55																																
A OUT	42																																
Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	*[2] Coast inverse (Vrijloop geïnv.)																																
* = standaardwaarde																																	
<b>Opmerkingen:</b> Stel parametergroep 1-2* Motor Data (Motordata) in op basis van de gebruikte motor.																																	
<b>LET OP</b>																																	
Stel parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input in op [0] No operation (Niet in bedrijf) als klem 13 en 27 niet zijn aangesloten.																																	

Tabel 7.1 AMA, klem 27 aangesloten

#### 7.2.2 Toerental

		Parameters																															
		Functie	Instelling																														
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	130BE204.11	Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage (Klem 53 lage spanning)	0,07 V*
	FC																																
	+24 V	12																															
	+24 V	13																															
	D IN	18																															
	D IN	19																															
D IN	27																																
D IN	29																																
D IN	32																																
D IN	33																																
+10 V	50																																
A IN	53																																
A IN	54																																
COM	55																																
A OUT	42																																
Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage (Klem 53 hoge spanning)	10 V*																																
Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value (Klem 53 lage ref./terugk.waarde)	0																																
Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value (Klem 53 lage ref./terugk.waarde)	50																																
Parameter 6-19 Terminal 53 Mode (Modus klem 53)	[1] Voltage (Spanning)																																
* = standaardwaarde																																	
<b>Opmerkingen:</b>																																	

Tabel 7.2 Analoge snelheidsreferentie (spanning)

7

		Parameters	
		Functie	Instelling
	130BF097.10	Parameter 6-22 Terminal 54 Low Current (Klem 54 lage stroom)	4 mA*
		Parameter 6-23 Terminal 54 High Current (Klem 54 hoge stroom)	20 mA*
		Parameter 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value (Klem 54 lage ref./terugk.waarde)	0
		Parameter 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value (Klem 54 hoge ref./terugk.waarde)	50
		Parameter 6-29 Terminal 54 mode (Modus klem 54)	[0] Current (Stroom)
		* = standaardwaarde	
<b>Opmerkingen:</b>			

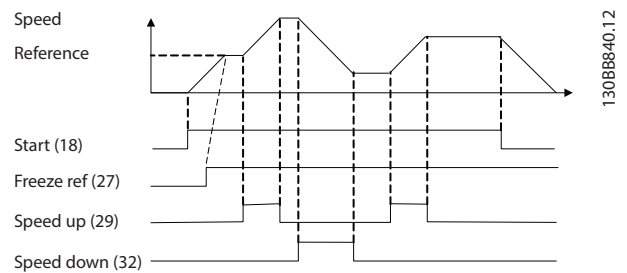
Tabel 7.3 Analoge snelheidsreferentie (stroom)

		Parameters	
		Functie	Instelling
	130BE208.11	Parameter 6-10 Klem 53 lage spanning	0,07 V*
		Parameter 6-11 Klem 53 hoge spanning	10 V*
		Parameter 6-14 Klem 53 lage ref./terugkopp.waarde	0
		Parameter 6-15 Klem 53 hoge ref./terugkopp.waarde	50
		Parameter 6-19 Terminal 53 mode (Spanning)	[1] Voltage (Spanning)
		* = standaardwaarde	
<b>Opmerkingen:</b>			

Tabel 7.4 Snelheidsreferentie (via een handmatige potentiometer)

		Parameters	
		Functie	Instelling
	130BF100.10	Parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang	*[8] Start
		Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	[19] Freeze Reference (Referentie vasthouden)
		Parameter 5-13 Klem 29 digitale ingang	[21] Speed up (Versnellen)
		Parameter 5-14 Klem 32 digitale ingang	[22] Speed down (vertragen)
		* = standaardwaarde	
<b>Opmerkingen:</b>			

Tabel 7.5 Snelheid omhoog/omlaag



Afbeelding 7.1 Snelheid omhoog/omlaag

7.2.3 Start/Stop

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-10 Kle m 18 digitale ingang	[8] Start
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27	Parameter 5-11 Kle m 19 digitale ingang	*[10] Reversing (Omkeren)
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 5-12 Kle m 27 digitale ingang	[0] No operation (Niet in bedrijf)
A IN	53		
A IN	54	Parameter 5-14 Kle m 32 digitale ingang	[16] Preset ref bit 0 (Ingest. ref. bit 0)
COM	55		
A OUT	42		
		Parameter 5-15 Kle m 33 digitale ingang	[17] Preset ref bit 1 (Ingest. ref. bit 1)
		Parameter 3-10 Ing estelde ref.	
		Preset ref bit 0 (Ingest. ref. bit 0)	25%
		Preset ref bit 1 (Ingest. ref. bit 1)	50%
		Preset ref bit 2 (Ingest. ref. bit 2)	75%
		Preset ref bit 3 (Ingest. ref. bit 3)	100%
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	

Tabel 7.6 Start/stop met omkeren en 4 vooraf ingestelde toerentallen

7.2.4 Externe reset na alarm

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-11 Kle m 19 digitale ingang	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	

Tabel 7.7 Externe reset na alarm

7.2.5 Motorthermistor

**LET OP**

Om te voldoen aan de PELV-isolatievereisten, moeten thermistors zijn voorzien van versterkte of dubbele isolatie.

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 1-90 T herm. motorbe- veiliging	[2] Thermistor trip (Thermis- toruitschakeli- ng)
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29	Parameter 1-93 T hermistorbron	[1] Analog input 53 (Analoge ingang 53)
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	
		Stel parameter 1-90 Therm. motorbeveiliging in op [1] Thermistor warning (Thermistor- waarsch.) als alleen een waarschuwing gewenst is.	

Tabel 7.8 Motorthermistor

7.2.6 SLC

FC		Parameters			
		Functie	Instelling		
+24 V	12	Parameter 4-30 Motor terugkoppelingsverliesfunctie	[1] Warning (Waarschuwing)		
+24 V	13				
D IN	18				
D IN	19		Parameter 4-31 Motor terugkoppelingssnelh. fout	50	
D IN	27				
D IN	29		Parameter 4-32 Motor terugkoppelingsverliestime-out	5 s	
D IN	32				
D IN	33		Parameter 7-00 Terugk. bron snelheids-PID	[1] 24 V encoder	
+10 V	50		Parameter 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution (Klem 32/33 pulsen per omwenteling)	1024*	
A IN	53				
A IN	54				
COM	55	Parameter 13-00 SLC-controllermodus	[1] On (Aan)		
A OUT	42				
		Parameter 13-01 Gebeurt. starten	[19] Warning (Waarschuwing)		
		Parameter 13-02 Gebeurt. stoppen	[44] Reset key (Toets Reset)		
		Parameter 13-10 Comparator-operand	[21] Warning no. (Waarsch. nummer)		
		Parameter 13-11 Comparator-operator	*[1] ≈		
		Parameter 13-12 Comparatorwaarde	61		
		Parameter 13-51 SLC Controller Event	[22] Comparator 0		
		Parameter 13-52 SLC-controlleractie	[32] Set digital out A low (Dig. uitgang A laag)		
		Parameter 5-40 Functierelais	[80] SLC digital output A (SLC dig. uitgang A)		
				* = standaardwaarde	

Parameters	
<p><b>Opmerkingen:</b>            Als de limiet van de terugkoppelingsbewaking wordt overschreden, wordt waarschuwing 61, Feedback Error (Fout terugkoppeling) gegenereerd. De SLC bewaakt waarschuwing 61, Feedback Error (Fout terugkoppeling). Als waarschuwing 61, Feedback Error (Fout terugkoppeling) TRUE wordt, wordt relais 1 aangesproken.            Via externe apparatuur kan worden aangegeven dat er onderhoud nodig is. Als de terugkoppelingsfout binnen 5 s weer tot onder de limiet zakt, blijft de frequentieregelaar werken en verdwijnt de waarschuwing. Relais 1 blijft echter aangesproken totdat [Off/Reset] wordt ingedrukt.</p>	

Tabel 7.9 SLC gebruiken om een relais in te stellen



## 8 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen

### 8.1 Onderhoud en service

Bij normale bedrijfscondities en belastingprofielen is de frequentieregelaar onderhoudsvrij gedurende zijn volledige levensduur. Om uitval, gevaar en schade te voorkomen, moet u de frequentieregelaar regelmatig inspecteren; de frequentie hiervan is afhankelijk van de bedrijfscondities. Vervang versleten of beschadigde onderdelen door originele reserveonderdelen of standaard onderdelen. Neem voor service en ondersteuning contact op met de Danfoss-leverancier in uw regio.

#### **WAARSCHUWING**

##### **ONBEDOELDE START**

Wanneer de frequentieregelaar is aangesloten op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing, kan de motor op elk moment starten. Een onbedoelde start tijdens programmeer-, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel of tot schade aan apparatuur of eigendommen. De motor kan worden gestart door een externe schakelaar, een veldbus-commando, een ingangsreferentiesignaal vanaf het LCP, via externe bediening met behulp van MCT 10 setupsoftware of door het opheffen van een foutconditie.

Om een onbedoelde motorstart te voorkomen:

- Onderbreek de netvoeding naar de frequentieregelaar.
- Druk op [Off/Reset] op het LCP voordat u parameters gaat programmeren.
- Zorg dat de frequentieregelaar, motor en eventuele door de motor aangedreven apparatuur volledig bedraad en gemonteerd zijn voordat u de frequentieregelaar aansluit op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing.

### 8.2 Waarschuwing- en alarmtypen

Waarschuwing s-/alarmtype	Beschrijving
Waarschuwing	Een waarschuwing geeft een abnormale bedrijfsconditie aan die tot een alarm leidt. Een waarschuwing verdwijnt wanneer de abnormale conditie is opgeheven.
Alarm	Een alarm geeft een fout aan die onmiddellijk aandacht vereist. De fout veroorzaakt altijd een uitschakeling (trip) of een uitschakeling met blokkering. Reset de frequentieregelaar na een alarm. Reset de frequentieregelaar op een van de volgende 4 manieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door te drukken op [Reset]/[Off/Reset]</li> <li>• Via een resetcommando vanaf een digitale ingang</li> <li>• Via een resetcommando via seriële communicatie</li> <li>• Via een automatische reset</li> </ul>

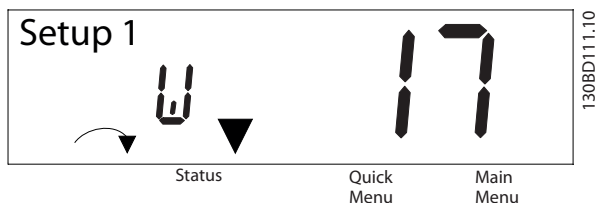
#### **Uitschakeling (trip)**

Bij een uitschakeling (trip) schort de frequentieregelaar de werking op om schade aan de frequentieregelaar en andere apparatuur te voorkomen. Na een uitschakeling (trip) loopt de motor vrij uit tot stop. De logica van de frequentieregelaar blijft werken en blijft de status van de frequentieregelaar bewaken. Nadat de foutconditie is opgeheven, kan de frequentieregelaar worden gereset.

#### **Uitschakeling met blokkering**

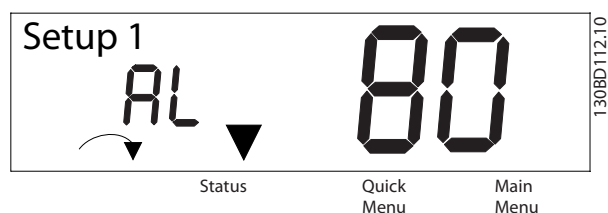
Bij een uitschakeling met blokkering schort de frequentieregelaar de werking op om schade aan de frequentieregelaar en andere apparatuur te voorkomen. Na een uitschakeling met blokkering loopt de motor vrij uit tot stop. De logica van de frequentieregelaar blijft werken en blijft de status van de frequentieregelaar bewaken. Een uitschakeling met blokkering vindt alleen plaats bij ernstige storingen die schade kunnen toebrengen aan de frequentieregelaar of andere apparatuur. Nadat de fouten zijn opgeheven, moet u spanning af- en weer inschakelen voordat u de frequentieregelaar kunt resetten.

### 8.3 Waarschuwings- en alarmdisplay



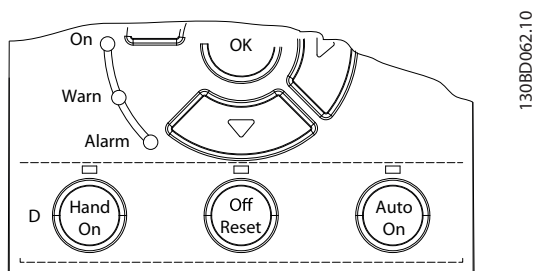
Afbeelding 8.1 Waarschuwingsdisplay

Een alarm of een alarm met uitschakeling en blokkering wordt samen met het alarmnummer op het display weergegeven.



Afbeelding 8.2 Alarm/Alarm met uitschakeling en blokkering

Behalve de tekst en de alarmcode op het display van de frequentieregelaar zijn er ook 3 statuslampjes. Het waarschuwingslampje is geel tijdens een waarschuwing. Het alarmlampje is rood en knippert tijdens een alarm.



Afbeelding 8.3 Statusindicatorlampjes

## 8.4 Lijst met waarschuwingen en alarmen

### 8.4.1 Lijst met waarschuwings- en alarmcodes

De aanduiding (X) in *Tabel 8.1* geeft aan dat de waarschuwing of het alarm is opgetreden.

Nr.	Beschrijving	Waarschuwing	Alarm	Uitschakeling met blokkering	Oorzaak
2	Live-zerofout	X	X	–	Het signaal op klem 53 of 54 is minder dan 50% van de waarde die is ingesteld in <i>parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage (Klem 53 lage spanning)</i> , <i>parameter 6-20 Terminal 54 Low Voltage (Klem 54 lage spanning)</i> en <i>parameter 6-22 Terminal 54 Low Current (Klem 54 lage stroom)</i> .
3	Geen motor	X	–	–	Er is geen motor aangesloten op de uitgang van de frequentieregelaar.
4	Voedingsfaseverlies <sup>1)</sup>	X	X	X	Ontbrekende fase aan voedingszijde of onbalans netspanning te hoog. Controleer de voedingsspanning.
7	DC-overspanning <sup>1)</sup>	X	X	–	De DC-tussenkringspanning is hoger dan de limiet.
8	DC-onderspanning <sup>1)</sup>	X	X	–	De DC-tussenkringspanning is lager dan de waarschuwinglimiet voor lage spanning.
9	Omvormer overbelast	X	X	–	Een belasting van meer dan 100% gedurende een te lange tijd.
10	Overtemperatuur motor-ETR	X	X	–	Motor is te warm vanwege een belasting van meer dan 100% gedurende een te lange tijd.
11	Overtemperatuur motorthermistor	X	X	–	De thermistor of de thermistoraansluiting is uitgeschakeld of de motor is te warm.
12	Koppelbegrenzing	X	X	–	Koppel is hoger dan de waarde die is ingesteld in <i>parameter 4-16 Torque Limit Motor Mode (Koppelbegrenzing motormodus)</i> of <i>parameter 4-17 Torque Limit Generator Mode (Koppelbegrenzing generatormodus)</i> .
13	Overstroom	X	X	X	Piekstroombegrenzing van de omvormer is overschreden. Als dit alarm optreedt tijdens het inschakelen, moet u controleren of de voedingskabels per ongeluk zijn aangesloten op de motorklemmen.
14	Aardfout	–	X	X	Ontlading van de uitgangsfasen naar aarde.
16	Kortsluiting	–	X	X	Kortsluiting in de motor of op de motorklemmen.
17	Stuurwoordtime-out	X	X	–	Geen communicatie met de frequentieregelaar.
25	Kortsluiting remweerstand	–	X	X	De remweerstand is kortgesloten en de remfunctie is daarom afgeschakeld.
26	Rem overbelast	X	X	–	Het vermogen dat in de afgelopen 120 s naar de remweerstand is overgebracht, overschrijdt de limiet. Mogelijke correcties: verminder de remenergie door middel van een lager toerental of een langere ramp-tijd.
27	Rem-IGBT/remchopper kortgesloten	–	X	X	De remtransistor is kortgesloten en de remfunctie is daarom afgeschakeld.
28	Remtest	–	X	–	De remweerstand is niet aangesloten of werkt niet.
30	Verlies U-fase	–	X	X	Motorfase U ontbreekt. Controleer de fase.
31	Verlies V-fase	–	X	X	Motorfase V ontbreekt. Controleer de fase.
32	Verlies W-fase	–	X	X	Motorfase W ontbreekt. Controleer de fase.
34	Veldbusfout	X	X	–	Er zijn problemen opgetreden met de PROFIBUS-communicatie.
35	Optiefout	–	X	–	De veldbus detecteert interne fouten.

Nr.	Beschrijving	Waarschuwing	Alarm	Uitschakeling met blokkering	Oorzaak
36	Netstoring	X	X	-	Deze waarschuwing/dit alarm is alleen actief als de netspanning naar de frequentieregelaar lager is dan de in <i>parameter 14-11 Mains Voltage at Mains Fault (Netspanning bij netfout)</i> ingestelde waarde en als <i>parameter 14-10 Mains Failure (Netstoring)</i> NIET is ingesteld op [0] <i>No Function (Geen functie)</i> .
38	Interne fout	-	X	X	Neem contact op met de Danfoss-leverancier in uw regio.
40	Overbelasting klem 27	X	-	-	Controleer de belasting die is aangesloten op klem 27, of verwijder de aansluiting die kortsluiting veroorzaakt.
46	Spanningsfout gate driver	-	X	X	-
47	24 V-voeding laag	X	X	X	24 V DC-voeding is mogelijk overbelast.
51	AMA controleer $U_{nom}$ en $I_{nom}$	-	X	-	Onjuiste instelling voor motorspanning en/of motorstroom.
52	AMA lage $I_{nom}$	-	X	-	Motorstroom is te laag. Controleer de instellingen.
53	AMA grote motor	-	X	-	De vermogensklasse van de motor is te groot om een AMA te kunnen uitvoeren.
54	AMA kleine motor	-	X	-	De vermogensklasse van de motor is te klein om een AMA te kunnen uitvoeren.
55	AMA parameterbereik	-	X	-	De parameterinstellingen voor de motor vallen buiten het toegestane bereik. AMA kan niet worden uitgevoerd.
56	AMA onderbr.	-	X	-	De AMA is onderbroken.
57	AMA time-out	-	X	-	-
58	AMA intern	-	X	-	Neem contact op met Danfoss.
59	Stroomgrens	X	X	-	De frequentieregelaar is overbelast.
61	Encoderverlies	X	X	-	-
63	Mechanische rem laag	-	X	-	De huidige motorstroom heeft het niveau van de remvrijgavestroom niet overschreden binnen de ingestelde tijd voor de startvertraging.
65	Temp. stuurkaart	X	X	X	De temperatuur van de stuurkaart heeft de maximaal toegestane uitschakeltemperatuur overschreden.
67	Optiewijziging	-	X	-	Er is een nieuwe optie gedetecteerd of een gemonteerde optie is verwijderd.
68	Safe Torque Off	X	X	-	STO is geactiveerd. Als STO in de handmatige-herstartmodus staat (standaard), moet u 24 V DC op klem 37 en 38 schakelen en een resetsignaal versturen (via veldbus, digitale I/O of de [Reset]/[Off Reset]-toets) om normaal bedrijf te hervatten. Als STO in de automatische-herstartmodus staat, keert de frequentieregelaar automatisch terug naar normaal bedrijf zodra 24 V DC wordt geschakeld op klem 37 en 38.
69	Temp. voed.krt	X	X	X	De temperatuur van de voedingskaart heeft de maximaal toegestane uitschakeltemperatuur overschreden.
80	Omvormer ingesteld op standaardwaarden	-	X	-	Alle parameterinstellingen zijn teruggezet naar de standaardinstellingen.
87	Auto DC-remmen	X	-	-	Treedt op bij werking op IT-net wanneer de frequentieregelaar vrijloopt en de DC-spanning hoger is dan 830 V voor 400 V-eenheden of hoger is dan 425 V voor 200 V-eenheden. De motor verbruikt de energie in de DC-tussenkring. De functie kan worden ingeschakeld/uitgeschakeld in <i>parameter 0-07 Auto DC Braking (Auto DC-remmen)</i> .
88	Optiedetectie	-	X	X	De optie is met succes verwijderd.

Nr.	Beschrijving	Waarschuwing	Alarm	Uitschakeling met blokkering	Oorzaak
95	Defecte band	X	X	-	-
120	Fout positieregeling	-	X	-	-
188	Interne fout STO	-	X	-	De 24 V DC-voeding is aangesloten op slechts 1 van de 2 STO-klemmen (37 en 38) of er is een storing in de STO-kanalen gedetecteerd. Zorg ervoor dat beide klemmen zijn aangesloten op 24 V DC-voeding en dat de discrepantie tussen de signalen op de 2 klemmen minder dan 12 ms bedraagt. Neem contact op met de Danfoss-leverancier in uw regio als de fout hierdoor niet verdwijnt.
nw run	Not while running (Niet tijdens bedrijf)	-	-	-	De parameter kan uitsluitend worden gewijzigd wanneer de motor gestopt is.
Err.	Verkeerd wachtwoord ingevoerd	-	-	-	Treedt op wanneer een verkeerd wachtwoord wordt ingevoerd om een parameter met wachtwoordbeveiliging te wijzigen.

Tabel 8.1 Lijst met waarschuwings- en alarmcodes

1) Netvervormingen kunnen deze fouten veroorzaken. Het installeren van een Danfoss-lijnfilter kan dit probleem mogelijk verhelpen.

Lees de alarmwoorden, waarschuwingswoorden en uitgebreide statuswoorden uit voor diagnose.

Bit	Hex	Dec	Alarmwoord (parameter 16-90 Alarm Word (Alarmwoord))	Alarmwoord 2 (parameter 16-91 Alarm Word 2 (Alarmwoord 2))	Alarmwoord 3 (parameter 16-97 Alarm Word 3 (Alarmwoord 3))	Waarschuwingswoord (parameter 16-92 Warning Word (Waarsch.woord))	Waarschuwingswoord 2 (parameter 16-93 Warning Word 2 (Waarsch.woord 2))	Uitgebreid statuswoord (parameter 16-94 Ext. Status Word (Uitgebr. statusw.))	Uitgebreid statuswoord 2 (parameter 16-95 Ext. Status Word 2 (Uitgebr. statusw. 2))
0	00000001	1	Remtest	Gereserveerd	STO function fault (Fout STO-functie)	Gereserveerd	Gereserveerd	Ramping (Aan-/uitlopen)	Off (Uit)
1	00000002	2	Pwr. card temp (Temp. voed.krt)	Gate drive voltage fault (Spanningsfout gate driver)	MM alarm (Alarmgeh.mod)	Pwr. card temp (Temp. voed.krt)	Gereserveerd	AMA tuning (AMA-aanpassing)	Hand/Auto
2	00000004	4	Earth Fault (Aardfout)	Gereserveerd	Gereserveerd	Earth fault	Gereserveerd	Start CW/CCW	Profibus OFF1 active (Profibus UIT1 actief)
3	00000008	8	Ctrl. card temp (Temp. stuurkaart)	Gereserveerd	Sync. fout	Ctrl. card temp (Temp. stuurkaart)	Gereserveerd	Slowdown (Vertragen)	Profibus OFF2 active (Profibus UIT2 actief)
4	00000010	16	Ctrl. word TO (Stuurw. t-o)	Gereserveerd	Gereserveerd	Ctrl. word TO (Stuurw. t-o)	Gereserveerd	Catch up (Versnellen)	Profibus OFF3 active (Profibus UIT3 actief)
5	00000020	32	Overcurrent (Overstroom)	Gereserveerd	Gereserveerd	Over current (Overstroom)	Gereserveerd	Feedback high (Terugk. hoog)	Gereserveerd
6	00000040	64	Torque limit (Koppelbegr.)	Gereserveerd	Gereserveerd	Torque limit (Koppelbegr.)	Gereserveerd	Feedback low (Terugk. laag)	Gereserveerd
7	00000080	128	Motor th over (Motorth. over)	Gereserveerd	Gereserveerd	Motor th over (Motorth. over)	Gereserveerd	Output current high (Uitgangsstroom hoog)	Control Ready (Besturing gereed)

Bit	Hex	Dec	Alarmwoord (parameter 16-90 Alarm Word (Alarmwoord))	Alarmwoord 2 (parameter 16-91 Alarm Word 2 (Alarmwoord 2))	Alarmwoord 3 (parameter 16-97 Alarm Word 3 (Alarmwoord 3))	Waarschuwingswoord (parameter 16-92 Warning Word (Waarsch.woord))	Waarschuwingswoord 2 (parameter 16-93 Warning Word 2 (Waarsch.woord 2))	Uitgebreid statuswoord (parameter 16-94 Ext. Status Word (Uitgebr. statusw.))	Uitgebreid statuswoord 2 (parameter 16-95 Ext. Status Word 2 (Uitgebr. statusw. 2))
8	00000100	256	Motor ETR over	Broken Belt (Defecte band)	Gereserveerd	Motor ETR over	Broken Belt (Defecte band)	Output current high (Uitgangsstroom hoog)	Drive ready (Freq.reg. gereed)
9	00000200	512	Inverter overl. (Omv. overbelast)	Gereserveerd	Gereserveerd	Inverter overl. (Omv. overbelast)	Gereserveerd	Output freq. high (Uitgangsfreq. hoog)	Quick Stop (Snelle stop)
10	00000400	1024	DC under volt (DC-onderspann.)	Start failed (Start mislukt)	Gereserveerd	DC under volt (DC-onderspann.)	Gereserveerd	Output freq. laag (Uitgangsfreq. laag)	DC Brake (DC-rem)
11	00000800	2048	DC over volt (DC-overspann.)	Speed limit (Snelh.begr.)	Gereserveerd	DC over volt (DC-overspann.)	Gereserveerd	Brake check ok (Remtest OK)	Stop
12	00001000	4096	Short Circuit (Kortsluiting)	External interlock (Ext. vergrendeling)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Braking max (Max. remmen)	Gereserveerd
13	00002000	8192	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Braking (Remmen)	Freeze output request (Verzoek vasth.)
14	00004000	16384	Mains ph. loss (Faseverl. netv.)	Gereserveerd	Gereserveerd	Mains ph. loss (Faseverl. netv.)	Gereserveerd	Gereserveerd	Freeze output (Uitgang vasth.)
15	00008000	32768	AMA not ok (AMA niet OK)	Gereserveerd	Gereserveerd	Geen motor	Auto DC-remmen	OVC active (OVC actief)	Jog request (Jog-verzoek)
16	00010000	65536	Live-zerofout	Gereserveerd	Gereserveerd	Live zero error (Live-zerofout)	Gereserveerd	AC brake (AC-rem)	Jog
17	00020000	131072	Internal fault (Interne fout)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Start request (Startverzoek)
18	00040000	262144	Brake overload (Rem overbelast)	Gereserveerd	Gereserveerd	Brake resistor power limit (Begr. remweerstandverm.)	Gereserveerd	Gereserveerd	Start
19	00080000	524288	U phase loss (Verlies U-fase)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Reference high (Referentie hoog)	Gereserveerd
20	00100000	1048576	V phase loss (Verlies V-fase)	Optiedetectie	Gereserveerd	Gereserveerd	Overload T27 (Overbelasting klem 27)	Reference low (Referentie laag)	Start Delay (Startvertraging)
21	00200000	2097152	W phase loss (Verlies W-fase)	Option fault (Optiefout)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Sleep (Slaap)
22	00400000	4194304	Veldbusfout	Locked rotor (Rotor geblokkeerd)	Gereserveerd	Fieldbus fault (Veldbusfout)	Memory module (Geheugenmodule)	Gereserveerd	Sleep boost (Slaapboost)

Bit	Hex	Dec	Alarmwoord (parameter 16-90 Alarm Word (Alarmwoord))	Alarmwoord 2 (parameter 16-91 Alarm Word 2 (Alarmwoord 2))	Alarmwoord 3 (parameter 16-97 Alarm Word 3 (Alarmwoord 3))	Waarschuwingswoord (parameter 16-92 Warning Word (Waarsch.woord))	Waarschuwingswoord 2 (parameter 16-93 Warning Word 2 (Waarsch.woord 2))	Uitgebreid statuswoord (parameter 16-94 Ext. Status Word (Uitgebr. statusw.))	Uitgebreid statuswoord 2 (parameter 16-95 Ext. Status Word 2 (Uitgebr. statusw. 2))
23	008000 00	83886 08	24 V supply low (24 V-voeding laag)	Position ctrl. fault (Fout positie-regeling)	Gereserveerd	24 V supply low (24 V-voeding laag)	Gereserveerd	Gereserveerd	Running (Actief)
24	010000 00	16777 216	Mains Failure (Netstoring)	Gereserveerd	Gereserveerd	Mains Failure (Netstoring)	Gereserveerd	Gereserveerd	Bypass
25	020000 00	33554 432	Gereserveerd	Current limit (Stroomgrens)	Gereserveerd	Current limit (Stroomgrens)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd
26	040000 00	67108 864	Brake resistor (Remweerstand)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	External interlock (Ext. vergrendeling)
27	080000 00	13421 7728	Brake IGBT (Rem-IGBT)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd
28	100000 00	26843 5456	Option change (Optiewijziging)	Feedback fault (Terugk.fout)	Gereserveerd	Encoder loss (Encoderverlies)	Feedback fault (Terugk.fout)	Gereserveerd	FlyStart active (Vliegstart actief)
29	200000 00	53687 0912	Drive initialized (Omv. geïnit.)	Encoder loss (Encoderverlies)	Gereserveerd	Gereserveerd	Back EMF too high (Tegen-EMK te hoog)	Gereserveerd	Heat sink cleaning warning (Waarsch. koellichaam reinigen)
30	400000 00	10737 41824	Safe Torque Off	Gereserveerd	Gereserveerd	Safe Torque Off	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd
31	800000 00	21474 83648	Mech. brake low (Mech. rem laag)	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Gereserveerd	Database busy (Database bezig)	Gereserveerd

Tabel 8.2 Beschrijving van alarmwoord, waarschuwingswoord en uitgebreid statuswoord

## 8.5 Problemen verhelpen

Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
Motor loopt niet	Stop via LCP	Controleer of [Off] werd ingedrukt.	Druk op [Auto On] of [Hand On] (afhankelijk van de bedieningsmodus) om de motor te activeren.
	Ontbrekend startsignaal (stand-by)	Controleer of <i>parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang</i> correct is ingesteld voor klem 18 (gebruik standaardinstelling).	Geef een geldig startsignaal om de motor te starten.
	Motorvrijloopsignaal actief (motor loopt vrij)	Controleer of <i>parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> correct is ingesteld voor klem 27 (gebruik standaardinstelling).	Schakel 24 V op klem 27 of stel de klem in voor [0] <i>No operation (Niet in bedrijf)</i> .
	Verkeerde bron voor referentiesignaal	Controleer het volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>Is het referentiesignaal lokaal, extern of een busreferentie?</li> <li>Is er een digitale referentie actief?</li> <li>Is de klem aansluiting correct?</li> <li>Is de schaling van de klemmen correct?</li> <li>Is het referentiesignaal beschikbaar?</li> </ul>	Programmeer de juiste instellingen. Programmeer de actieve digitale referentie in <i>parametergroep 3-1* References (Referenties)</i> . Controleer op juiste bedrading. Controleer de schaling van de klemmen. Controleer het referentiesignaal.
Motor draait in verkeerde richting	Draaibegrenzing motor	Controleer of <i>parameter 4-10 Draairichting motor</i> correct is geprogrammeerd.	Programmeer de juiste instellingen.
	Omkeersignaal actief	Controleer of er een omkeersignaal voor de klem is geprogrammeerd via <i>parametergroep 5-1* Digital Inputs (Digitale ingangen)</i> .	Schakel het omkeersignaal uit.
	Aansluiting motorfase verkeerd	Wijzig <i>parameter 1-06 Clockwise Direction</i> .	
De motor bereikt het maximale toerental niet	Frequentielimieten zijn verkeerd ingesteld	Controleer de uitgangslimieten in <i>parameter 4-14 Motorsnelh. hoge begr. [Hz]</i> en <i>parameter 4-19 Max. uitgangsfreq.</i>	Programmeer de juiste limieten.
	Referentiesignaal niet correct geschaald	Controleer de schaling van het referentiesignaal in <i>parametergroep 6-0* Analog I/O Mode (Anal. I/O-modus)</i> en <i>parametergroep 3-1* References (Referenties)</i> .	Programmeer de juiste instellingen.
Motortoerental is instabiel	Parameterinstellingen mogelijk verkeerd	Controleer de instellingen van alle motorparameters, inclusief alle motorcompensatie-instellingen. Bij een regeling met terugkoppeling: controleer de PID-instellingen.	Controleer de instellingen in <i>parametergroep 6-0* Analog I/O Mode (Anal. I/O-modus)</i> .
Motor draait ongelijkmatig	Mogelijke overmagnetisering	Controleer de motorinstellingen in alle motorparameters.	Controleer de motorinstellingen in <i>parametergroep 1-2* Motor Data (Motordata)</i> , <i>1-3* Adv Motor Data I (Geav. Motordata I)</i> en <i>1-5* Load indep. setting (Bel. onafh. inst.)</i> .
Motor remt niet	Rempparameters mogelijk verkeerd ingesteld. Uitlooptijden mogelijk te kort.	Controleer de remparameters. Controleer de aan-/uitlooptijdinstellingen.	Controleer <i>parametergroep 2-0* DC-Brake (DC-rem)</i> en <i>3-0* Reference Limits (Referentiebegr.)</i> .



Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
Open voedingszekeringen of geactiveerde circuit-breaker	Fase naar fase kortgesloten	De motor of het paneel heeft een kortgesloten fase naar fase. Controleer de motor en het paneel op kortsluiting tussen twee fasen.	Hef eventuele kortsluitingen op.
	Overbelasting motor	De motor is overbelast voor de toepassing.	Voer een opstarttest uit en controleer of de motorstroom voldoet aan de specificaties. Is de motorstroom hoger dan de op het motortypeplaatje vermelde vollaststroom, dan moet de belasting op de motor worden verlaagd. Raadpleeg de specificaties voor de toepassing.
	Losse aansluitingen	Voer een prestartcontrole uit om losse aansluitingen op te sporen.	Zet losse aansluitingen vast.
Onbalans van de netstroom groter dan 3%	Netvoedingsprobleem (zie beschrijving bij <i>alarm 4, Mains phase loss (Voedingsfaseverlies)</i> ).	Schuif de ingaande voedingsdraden naar de frequentieregelaar 1 positie op: A naar B, B naar C, C naar A.	Als de niet-gebalanceerde zijde met de draad mee verschuift, is er sprake van een voedingsprobleem. Controleer de netvoeding.
	Probleem met de frequentieregelaar	Schuif de ingaande voedingsdraden naar de frequentieregelaar 1 positie op: A naar B, B naar C, C naar A.	Als de niet-gebalanceerde zijde zich nog steeds op dezelfde ingangsklem bevindt, is er een probleem met de eenheid. Neem contact op met de leverancier.
Onbalans van de motorstroom groter dan 3%	Probleem met de motor of de motorkabels	Schuif de uitgaande motordraden 1 positie op: U naar V, V naar W, W naar U.	Als de niet-gebalanceerde zijde met de draad mee verschuift, is er een probleem met de motor of de motorbedrading. Controleer de motor en de motorbedrading.
	Probleem met de frequentieregelaar	Schuif de uitgaande motordraden 1 positie op: U naar V, V naar W, W naar U.	Als de niet-gebalanceerde zijde zich nog steeds op dezelfde uitgangsklem bevindt, is er een probleem met de eenheid. Neem contact op met de leverancier.
Akoestische ruis of trillingen (bijvoorbeeld een ventilatorblad dat geluid maakt of trillingen bij bepaalde frequenties)	Resonantie, bijvoorbeeld in het motor-/ventilatorsysteem	Ontwijk kritieke frequenties met behulp van de parameters in <i>parametergroep 4-6* Speed Bypass (Snelh.-bypass)</i> .	Controleer of de ruis en/of trillingen zijn verlaagd tot een acceptabel niveau.
		Schakel overmodulatie uit in <i>parameter 14-03 Overmodulation</i> .	
		Verhoog de resonantiedemping in <i>parameter 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Tabel 8.3 Problemen verhelpen

## 9 Specificaties

### 9.1 Elektrische gegevens

<b>Frequentieregelaar typisch asvermogen [kW (pk)]</b>	<b>PK37 0,37 (0,5)</b>	<b>PK55 0,55 (0,74)</b>	<b>PK75 0,75 (1,0)</b>	<b>P1K1 1,1 (1,5)</b>	<b>P1K5 1,5 (2,0)</b>	<b>P2K2 2,2 (3,0)</b>	<b>P3K0 3,0 (4,0)</b>
Beschermingsklasse behuizing IP 20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Uitgangsstroom</b>							
Asvermogen [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Continu (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Continu (3 x 441-480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Continu kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Continu kVA (480 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
<b>Maximale ingangsstroom</b>							
Continu (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Continu (3 x 441-480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
<b>Meer specificaties</b>							
Maximale kabeldoorsnede (net, motor, rem en loadsharing) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)						
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] <sup>1)</sup>	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Gewicht, beschermingsklasse behuizing IP 20, [kg (lb)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Rendement [%] <sup>2)</sup>	96,0	96,6	96,8	97,2	97,0	97,5	98,0

Tabel 9.1 Netvoeding 3 x 380-480 V AC

<b>Frequentieregelaar typisch asvermogen [kW (pk)]</b>	<b>P4K0 4 (5,4)</b>	<b>P5K5 5,5 (7,4)</b>	<b>P7K5 7,5 (10)</b>	<b>P11K 11 (15)</b>	<b>P15K 15 (20)</b>	<b>P18K 18,5 (25)</b>	<b>P22K 22 (30)</b>
Beschermingsklasse behuizing IP 20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
<b>Uitgangsstroom</b>							
Asvermogen	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Continu (3 x 380-440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Continu (3 x 441-480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Continu kVA (400 V AC) [kVA]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Continu kVA (480 V AC) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
<b>Maximale ingangsstroom</b>							
Continu (3 x 380-440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Continu (3 x 441-480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
<b>Meer specificaties</b>							
Maximale kabeldoorsnede (net, motor, rem en loadsharing) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)			16 (6)			
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] <sup>1)</sup>	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Gewicht, beschermingsklasse behuizing IP 20, [kg (lb)]	3,6 (7,9)	3,6 (7,9)	4,1 (9,0)	9,4 (20,7)	9,5 (20,9)	12,3 (27,1)	12,5 (27,6)
Rendement [%] <sup>2)</sup>	98,0	97,8	97,7	98,0	98,1	98,0	98,0

Tabel 9.2 Netvoeding 3 x 380-480 V AC

<b>Frequentieregelaar typisch asvermogen [kW (pk)]</b>	<b>PK37 0,37 (0,5)</b>	<b>PK55 0,55 (0,74)</b>	<b>PK75 0,75 (1,0)</b>	<b>P1K1 1,1 (1,5)</b>	<b>P1K5 1,5 (2,0)</b>	<b>P2K2 2,2 (3,0)</b>	<b>P3K7 3,7 (5,0)</b>
Beschermingsklasse behuizing IP 20	K1	K1	K1	K1	K1	K2	K3
<b>Uitgangsstroom</b>							
Continu (3 x 200-240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6	15,2
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4	24,3
Continu kVA (230 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	6,1
<b>Maximale ingangsstroom</b>							
Continu (3 x 200-240 V) [A]	1,8	2,7	3,4	4,7	6,3	8,8	14,3
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	2,9	4,3	5,4	7,5	10,1	14,1	22,9
<b>Meer specificaties</b>							
Maximale kabeldoorsnede (net, motor, rem en loadsharing) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)						
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] <sup>1)</sup>	29,4	38,5	51,1	60,7	76,1	96,1	147,5
Gewicht, beschermingsklasse behuizing IP 20, [kg (lb)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Rendement [%] <sup>2)</sup>	96,4	96,6	96,3	96,6	96,5	96,7	96,7

**Tabel 9.3 Netvoeding 3 x 200-240 V AC**

<b>Frequentieregelaar typisch asvermogen [kW (pk)]</b>	<b>PK37 0,37 (0,5)</b>	<b>PK55 0,55 (0,74)</b>	<b>PK75 0,75 (1,0)</b>	<b>P1K1 1,1 (1,5)</b>	<b>P1K5 1,5 (2,0)</b>	<b>P2K2 2,2 (3,0)</b>
Beschermingsklasse behuizing IP 20	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Uitgangsstroom</b>						
Continu (1 x 200-240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4
Continu kVA (230 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8
<b>Maximale ingangsstroom</b>						
Continu (1 x 200-240 V) [A]	2,9	4,4	5,5	7,7	10,4	14,4
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	4,6	7,0	8,8	12,3	16,6	23,0
<b>Meer specificaties</b>						
Maximale kabeldoorsnede (net, motor, rem en loadsharing) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 (12)					
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] <sup>1)</sup>	37,7	46,2	56,2	76,8	97,5	121,6
Gewicht, beschermingsklasse behuizing IP 20, [kg (lb)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)
Rendement [%] <sup>2)</sup>	94,4	95,1	95,1	95,3	95,0	95,4

**Tabel 9.4 Netvoeding 1 x 200-240 V AC**

1) Het typische vermogensverlies treedt op bij nominale belastingscondities en ligt gewoonlijk binnen  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities).

De waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement dragen bij aan het vermogensverlies in de frequentieregelaar, terwijl motoren met hoger rendement zorgen voor minder vermogensverlies.

Geldt voor dimensionering van de koeling van de frequentieregelaar. Als de schakelfrequentie hoger is dan de standaardinstelling, kunnen de vermogensverliezen toenemen. Hierbij is rekening gehouden met het energieverbruik van gewoonlijk gebruikte stuurkaarten en het LCP. Extra opties en de belasting van de installatie kunnen een verdere bijdrage van 30 W aan de verliezen leveren (hoewel dit doorgaans slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart of veldbus).

Gegevens over vermogensverliezen overeenkomstig EN 50598-2 vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

2) Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 50 m (164 ft) bij een nominale belasting en een nominale frequentie. Zie hoofdstuk 9.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 9.2 Netvoeding

Netvoeding (L1/N, L2/L, L3)

Voedingsklemmen	(L1/N, L2/L, L3)
Voedingsspanning	380-480 V: -15% (-25%) <sup>1)</sup> tot +10%
Voedingsspanning	200-240 V: -15% (-25%) <sup>1)</sup> tot +10%
<i>1) De frequentieregelaar kan bij een ingangsspanning van -25% werken met gereduceerd uitgangsvermogen. Het maximale uitgangsvermogen van de frequentieregelaar bedraagt 75% bij een ingangsspanning van -25% en 85% bij een ingangsspanning van -15%.</i>	
<i>Bij een netspanning van meer dan 10% onder de minimale nominale netspanning van de frequentieregelaar is een volledig koppel waarschijnlijk niet mogelijk.</i>	
Voedingsfrequentie	50/60 Hz ± 5%
Maximale tijdelijke onbalans tussen netfasen	3,0% van de nominale netspanning
Werkelijke arbeidsfactor ( $\lambda$ )	≥ 0,9 nominaal bij nominale belasting
Verschuivingsfactor ( $\cos \phi$ )	Dicht bij 1 (> 0,98)
Schakelen aan de netingang (L1/N, L2/L, L3) (inschakelingen) ≤ 7,5 kW (10 pk)	Maximaal 2 keer/min
Schakelen aan de netingang (L1/N, L2/L, L3) (inschakelingen) 11-22 kW (15-30 pk)	Maximaal 1 keer/min

## 9.3 Uitgangsvermogen van de motor en motorgegevens

Motoraansluiting (U, V, W)

Uitgangsspanning	0-100% van de voedingsspanning
Uitgangsfrequentie	0-500 Hz
Uitgangsfrequentie in VVC <sup>+</sup> -modus	0-200 Hz
Schakelen aan de uitgang	Onbeperkt
Aan/uitlooptijd	0,01-3600 s

Koppelkarakteristiek

Startkoppel (constant koppel)	Maximaal 160% gedurende 60 s <sup>1)</sup>
Overbelastingskoppel (constant koppel)	Maximaal 160% gedurende 60 s <sup>1)</sup>
Startstroom	Maximaal 200% gedurende 1 s
Stijgtijd van het koppel in VVC <sup>+</sup> -modus (onafhankelijk van $f_{sw}$ )	Maximaal 50 ms

*1) Het percentage heeft betrekking op het nominale koppel. Dit bedraagt 150% voor frequentieregelaars met een vermogen van 11-22 kW (15-30 pk).*

## 9.4 Omgevingscondities

Omgevingscondities

Beschermingsklasse behuizing, frequentieregelaar	IP 20/Chassis
Beschermingsklasse behuizing, conversieset	IP 21/Type 1
Triltest, alle behuizingsgroottes	1,0 g
Relatieve vochtigheid	5-95% (IEC 721-3-3; klasse 3K3 (niet-condenserend) tijdens bedrijf)
Omgevingstemperatuur (bij DPWM-schakelmodus)	
- met reductie	Maximaal 55 °C (131 °F) <sup>1,2)</sup>
- bij volledige constante uitgangsstroom bij bepaalde vermogensklassen	Maximaal 50 °C (122 °F)
- bij volledige constante uitgangsstroom	Maximum 45 °C (113 °F)
Minimale omgevingstemperatuur bij volledig bedrijf	0 °C (32 °F)
Minimale omgevingstemperatuur bij gereduceerd uitgangsvermogen	-10 °C (14 °F)
Temperatuur tijdens opslag/transport	-25 tot +65/70 °C (-13 tot +149/158 °F)
Maximumhoogte boven zeeniveau zonder reductie	1000 m (3280 ft)
Maximumhoogte boven zeeniveau met reductie	3000 m (9243 ft)
EMC-normen, emissie	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC-normen, immuniteit	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3

EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1

Energierendementsklasse<sup>3)</sup> IE21) Zie *Speciale omstandigheden in de design guide* voor:

- reductie wegens hoge omgevingstemperatuur;
- reductie wegens grote hoogte.

2) Voor PROFIBUS-, PROFINET- en EtherNet/IP-uitvoeringen van de VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280 moet u volledige digitale/analoge I/O-belasting bij temperaturen hoger dan 45 °C (113 °F) vermijden, om overtemperatuur van de stuurkaart te voorkomen.

3) Bepaald overeenkomstig EN 50598-2 bij:

- nominale belasting;
- 90% van de nominale frequentie;
- fabrieksinstelling schakelfrequentie;
- fabrieksinstelling schakelpatroon.
- Open type: temperatuur omgevingslucht 45 °C (113 °F).
- Type 1 (NEMA-set): omgevingstemperatuur 45 °C (113 °F).

## 9.5 Kabelspecificaties

Lengte en dwarsdoorsnede van kabels<sup>1)</sup>

Maximale lengte motorkabel, afgeschermd	50 m (164 ft)
Maximale lengte motorkabel, niet-afgeschermd	75 m (246 ft)
Maximale kabeldoorsnede naar stuurklemmen, buigzame draad/draad met massieve kern	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Minimale kabeldoorsnede naar stuurklemmen	0,55 mm <sup>2</sup> /30 AWG
Maximale kabellengte STO-ingang, niet-afgeschermd	20 m (66 ft)

1) Zie Tabel 9.1, Tabel 9.2, Tabel 9.3 en Tabel 9.4 voor informatie over voedingskabels.

## 9.6 Sturingang/-uitgang en stuurgegevens

Digitale ingangen

Klemnummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 33
Logica	PNP of NPN
Spanningsniveau	0-24 V DC
Spanningsniveau, logische 0 PNP	< 5 V DC
Spanningsniveau, logische 1 PNP	> 10 V DC
Spanningsniveau, logische 0 NPN	> 19 V DC
Spanningsniveau, logische 1 NPN	< 14 V DC
Maximale spanning op ingang	28 V DC
Pulsfrequentiebereik	4-32 kHz
Minimale pulsbreedte (belastingscyclus)	4,5 ms
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	Ongeveer 4 kΩ

1) Klem 27 kan ook worden geprogrammeerd als digitale ingang.

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

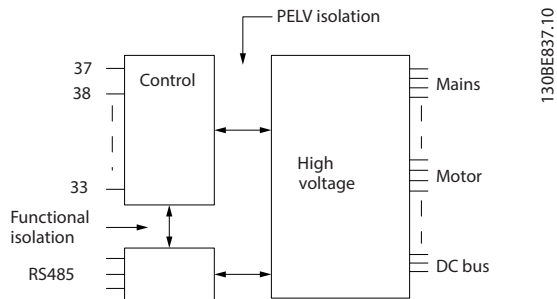
Klemnummer	37, 38
Spanningsniveau	0-30 V DC
Spanningsniveau, laag	< 1,8 V DC
Spanningsniveau, hoog	> 20 V DC
Maximale spanning op ingang	30 V DC
Minimale ingangsstroom (elke pin)	6 mA

1) Zie hoofdstuk 6 Safe Torque Off (STO) voor meer informatie over STO-ingangen.

<b>Analoge ingangen</b>	
Aantal analoge ingangen	2
Klemnummer	53 <sup>1)</sup> , 54
Modi	Spanning of stroom
Modusselectie	Software
Spanningsniveau	0-10 V
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	Ongeveer 10 kΩ
Maximale spanning	-15 V tot +20 V
Stroomniveau	0/4 tot 20 mA (schaalbaar)
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	Ongeveer 200 Ω
Maximale stroom	30 mA
Resolutie voor analoge ingangen	11 bit
Nauwkeurigheid van analoge ingangen	Maximale fout 0,5% van volledige schaal
Bandbreedte	100 Hz

*De analoge ingangen zijn galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV) en andere klemmen met hoge spanning.*

*1) Klem 53 ondersteunt enkel de spanningsmodus en kan ook worden gebruikt als digitale ingang.*



Afbeelding 9.1 Galvanische scheiding

## LET OP

### GROTE HOOGTE

Neem voor hoogtes boven 2000 m (6562 ft) contact op met de helpdesk van Danfoss in verband met PELV.

#### Pulsingangen

<b>Programmeerbare pulsingangen</b>	
Programmeerbare pulsingangen	2
Klemnummer puls	29, 33
Maximale frequentie op klem 29, 33	32 kHz (push-pull)
Maximale frequentie op klem 29, 33	5 kHz (open collector)
Minimale frequentie op klem 29, 33	4 Hz
Spanningsniveau	Zie de sectie over digitale ingang
Maximale spanning op ingang	28 V DC
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	ongeveer 4 kΩ
Nauwkeurigheid van pulsingang	Maximale fout: 0,1% van volledige schaal

#### Digitale uitgangen

<b>Programmeerbare digitale/pulsuitgangen</b>	
Programmeerbare digitale/pulsuitgangen	1
Klemnummer	27 <sup>1)</sup>
Spanningsniveau bij digitale/frequentie-uitgang	0-24 V
Maximale uitgangsstroom (sink of source)	40 mA
Maximale belasting bij frequentie-uitgang	1 kΩ
Maximale capacatieve belasting bij frequentie-uitgang	10 nF
Minimale uitgangsfrequentie bij frequentie-uitgang	4 Hz
Maximale uitgangsfrequentie bij frequentie-uitgang	32 kHz
Nauwkeurigheid van frequentie-uitgang	Maximale fout: 0,1% van volledige schaal

Resolutie van frequentie-uitgang 10 bit

1) Klem 27 kan ook worden geprogrammeerd als ingang.

De digitale uitgang is galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV) en andere klemmen met hoge spanning.

#### Analoge uitgangen

Aantal programmeerbare analoge uitgangen	1
Klemnummer	42
Stroombereik bij analoge uitgang	0/4-20 mA
Maximale weerstandsbelasting naar gemeenschappelijke klem van analoge uitgang	500 Ω
Nauwkeurigheid van analoge uitgang	Maximale fout: 0,8% van volledige schaal
Resolutie op analoge uitgang	10 bit

De analoge uitgang is galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV) en andere klemmen met hoge spanning.

#### Stuurkaart, 24 V DC-uitgang

Klemnummer	12, 13
Maximale belasting	100 mA

De 24 V DC-voeding is galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV). De voeding heeft echter dezelfde potentiaal als de analoge en digitale in- en uitgangen.

#### Stuurkaart, +10 V DC-uitgang

Klemnummer	50
Uitgangsspanning	10,5 V ± 0,5 V
Maximale belasting	15 mA

De 10 V DC-voeding is galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV) en andere klemmen met hoge spanning.

#### Stuurkaart, RS485 seriële communicatie

Klemnummer	68 (PTX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Klemnummer 61	Gemeenschappelijk voor klem 68 en 69

Het RS485-circuit voor seriële communicatie is galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV).

#### Stuurkaart, seriële communicatie via USB

USB-standaard	1.1 (volledige snelheid)
USB-stekker	Type B USB-stekker

Aansluiting op de pc vindt plaats via een standaard USB-host/apparaatkabel.

De USB-aansluiting is galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV) en andere klemmen met hoge spanning.

De USB-aardverbinding is niet galvanisch gescheiden van de aardverbinding. Sluit alleen geïsoleerde laptops aan op de USB-connector van de frequentieregelaar.

#### Relaisuitgangen

Programmeerbare relaisuitgangen	1
Relais 01	01-03 (NC), 01-02 (NO)
Maximale klembelasting (AC-1) <sup>1)</sup> op 01-02 (NO) (resistieve belasting)	250 V AC, 3 A
Maximale klembelasting (AC-15) <sup>1)</sup> op 01-02 (NO) (inductieve belasting bij cos φ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maximale klembelasting (DC-1) <sup>1)</sup> op 01-02 (NO) (resistieve belasting)	30 V DC, 2 A
Maximale klembelasting (DC-13) <sup>1)</sup> op 01-02 (NO) (inductieve belasting)	24 V DC, 0,1 A
Maximale klembelasting (AC-1) <sup>1)</sup> op 01-03 (NC) (resistieve belasting)	250 V AC, 3 A
Maximale klembelasting (AC-15) <sup>1)</sup> op 01-03 (NC) (inductieve belasting bij cos φ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maximale klembelasting (DC-1) <sup>1)</sup> op 01-03 (NC) (resistieve belasting)	30 V DC, 2 A
Minimale klembelasting op 01-03 (NC), 01-02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 deel 4 en 5.

De relaiscontacten zijn galvanisch gescheiden van de rest van het circuit door middel van versterkte isolatie.

#### Stuurkaartprestaties

Scaninterval	1 ms
--------------	------

## Stuurkarakteristieken

Resolutie van uitgangsfrequentie bij 0-500 Hz	± 0,003 Hz
Systeemresponstijd (klem 18, 19, 27, 29, 32 en 33)	≤ 2 ms
Bereik snelheidsregeling (zonder terugkoppeling)	1:100 van synchroon toerental
Nauwkeurigheid van toerental (zonder terugkoppeling)	± 0,5% van nominaal toerental
Nauwkeurigheid van toerental (met terugkoppeling)	± 0,1% van nominaal toerental

Alle stuurkarakteristieken zijn gebaseerd op een 4-polige asynchrone motor.

## 9.7 Aanhaalmomenten voor aansluitingen

Zorg dat u alle elektrische aansluitingen vastdraait met het juiste aanhaalmoment. Een te laag of te hoog aanhaalmoment kan leiden tot problemen met elektrische aansluitingen. Gebruik een momentsleutel om te zorgen voor het juiste aanhaalmoment. Aanbevolen type platkopschroevendraaier is SZS 0,6 x 3,5 mm.

Type behuizing	Vermogen [kW (pk)]	Aanhaalmoment [Nm (in-lb)]					
		Net	Motor	DC-aansluiting	Rem	Aarde	Besturing/ relais
K1	0,37-2,2 (0,5-3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K2	3,0-5,5 (4,0-7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K4	11-15 (15-20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K5	18,5-22 (25-30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)

Tabel 9.5 Aanhaalmomenten

## 9.8 Zekeringen en circuitbreakers

Gebruik aan de voedingszijde zekeringen en/of circuitbreakers om servicepersoneel en apparatuur te beschermen tegen letsel en schade wanneer er een component in de frequentieregelaar defect raakt (eerste storing).

### Aftakcircuitbeveiliging

Beveilig alle aftakcircuits in een installatie (inclusief schakelapparatuur en machines) tegen kortsluiting en overstroom overeenkomstig de nationale/internationale voorschriften.

### **LET OP**

Geïntegreerde halfgeleiderkortsluitbeveiliging voorziet niet in aftakcircuitbeveiliging. Zorg voor een aftakcircuitbeveiliging overeenkomstig de nationale en lokale regels en voorschriften.

In Tabel 9.6 vindt u de aanbevolen zekeringen en circuitbreakers die zijn getest.

### **⚠ VOORZICHTIG**

#### RISICO OP LICHAAMELIJK LETSEL EN SCHADE AAN APPARATUUR

Een storing of het niet opvolgen van de aanbevelingen kan leiden tot persoonlijke risico's en schade aan de frequentieregelaar en andere apparatuur.

- Selecteer zekeringen overeenkomstig de aanbevelingen. Eventuele schade kan hierdoor beperkt blijven tot schade in de frequentieregelaar.

### **LET OP**

#### SCHADE AAN APPARATUUR

Het gebruik van zekeringen en/of circuitbreakers is verplicht als moet worden voldaan aan IEC 60364 in verband met CE. Het negeren van de volgende beveiligingsaanbevelingen kan leiden tot schade aan de frequentieregelaar.



Danfoss raadt het gebruik van de in *Tabel 9.6* vermelde zekeringen en circuitbreakers aan als moet worden voldaan aan UL 508C of IEC 61800-5-1. Voor niet-UL-toepassingen moet u circuitbreakers opnemen die bescherming bieden in een circuit dat maximaal 50.000  $A_{rms}$  (symmetrisch) en 240/400 V kan leveren. De nominale kortsluitstroom van de frequentieregelaar (SCCR) is geschikt voor gebruik in een circuit dat maximaal 100.000  $A_{rms}$  en 240/480 V kan leveren bij gebruik van T-klasse-zekeringen ter bescherming.

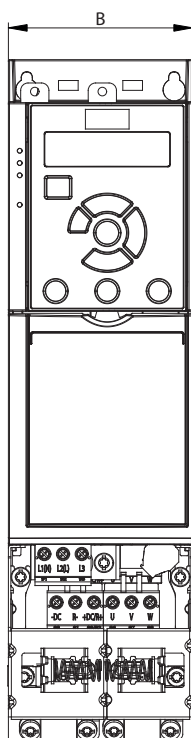
Behuizingsgrootte		Vermogen [kW (pk)]	Niet-UL-zekering	Niet-UL-circuit-breaker (Eaton)	UL-zekering (Bussmann, klasse T)
3-fase 380-480 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-6
		0,55-0,75 (0,74-1,0)			
		1,1-1,5 (1,48-2,0)	gG-20		JJS-10
			2,2 (3,0)		JJS-15
	K2	3,0-5,5 (4,0-7,5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
	K3	7,5 (10)		PKZM0-25	
	K4	11-15 (15-20)	gG-50	-	JJS-50
K5	18,5-22 (25-30)	gG-80	-	JJS-80	
3-fase 200-240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJN-6
		0,55 (0,74)	gG-20		JJN-10
		0,75 (1,0)			JJN-15
		1,1 (1,48)			JJN-20
		1,5 (2,0)			
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20	JJN-25
K3	3,7 (5,0)	PKZM0-25			
1-fase 200-240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJN-6
		0,55 (0,74)	gG-20		JJN-10
		0,75 (1,0)			JJN-15
		1,1 (1,48)			JJN-20
		1,5 (2,0)			
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20	JJN-25

Tabel 9.6 Zekering en circuitbreaker

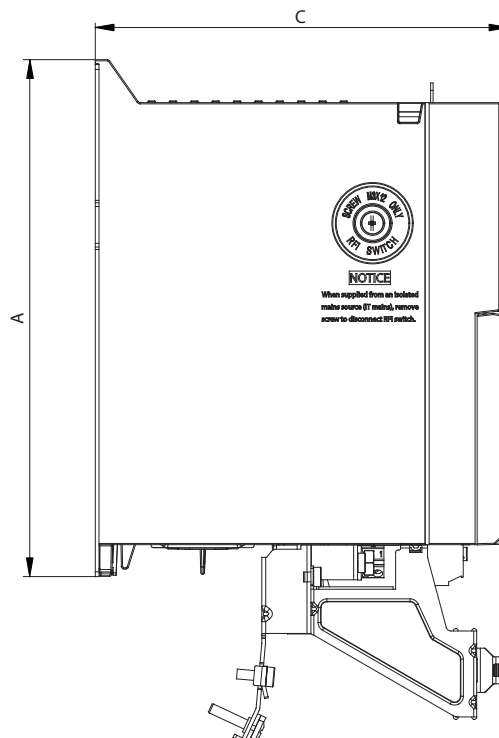
## 9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen

	Behuizingsgrootte	K1					K2			K3	K4		K5	
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			–	–	–		
Vermogensklasse [kW]	1-fase 200-240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			–	–	–		
	3-fase 200-240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			3,7	–	–		
	3-fase 380-480 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5
Afmetingen [mm (in)]	<b>FC 280 IP20</b>													
	Hoogte A	210 (8,3)					272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)		
	Breedte B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Diepte C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
	<b>FC 280 met IP 21-set</b>													
	Hoogte A	338,5 (13,3)					395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)	520 (20,5)		
	Breedte B	100 (3,9)					115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)	170 (6,7)		
	Diepte C	183 (7,2)					183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)	260 (10,2)		
	<b>FC 280 met NEMA type 1-set</b>													
	Hoogte A	294 (11,6)					356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)	486 (19,1)		
	Breedte B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Diepte C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
	Gewicht [kg (lb)]		2,5 (5,5)					3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)	11,5 (25,4)	
Bevestigingsgaten [mm (in)]	a	198 (7,8)					260 (10,2)			260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)		
	b	60 (2,4)					70 (2,8)			90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)		
	c	5 (0,2)					6,4 (0,25)			6,5 (0,26)	8 (0,32)	7,8 (0,31)		
	d	9 (0,35)					11 (0,43)			11 (0,43)	12,4 (0,49)	12,6 (0,5)		
	e	4,5 (0,18)					5,5 (0,22)			5,5 (0,22)	6,8 (0,27)	7 (0,28)		
	f	7,3 (0,29)					8,1 (0,32)			9,2 (0,36)	11 (0,43)	11,2 (0,44)		

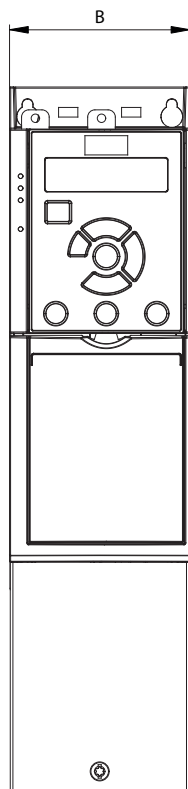
Tabel 9.7 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen



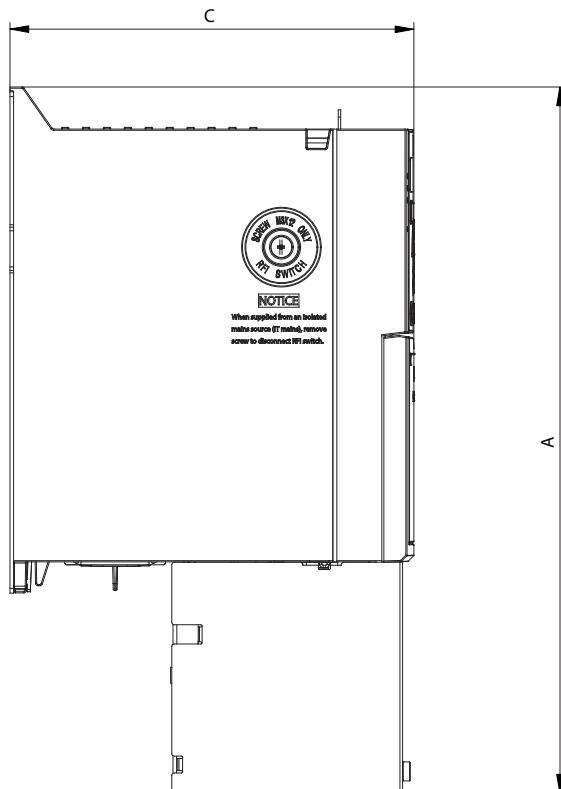
Afbeelding 9.2 Standaard met ontkoppelingsplaat



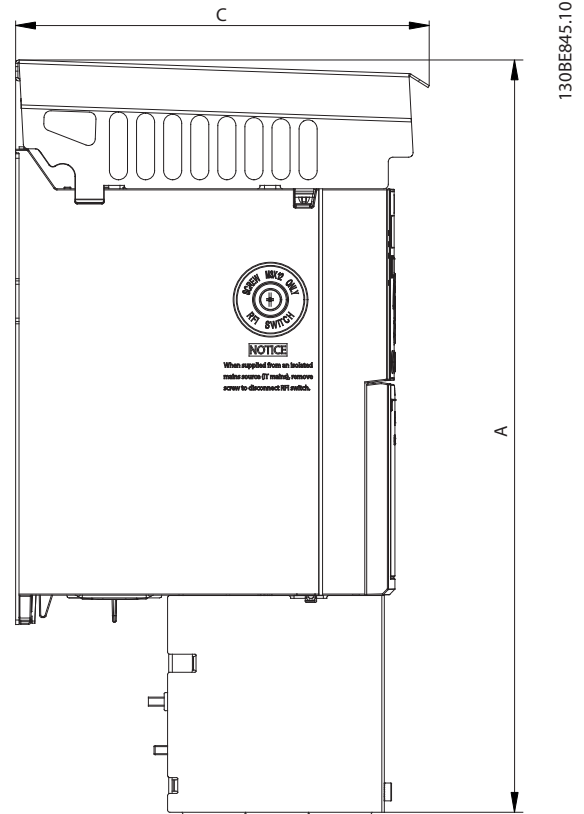
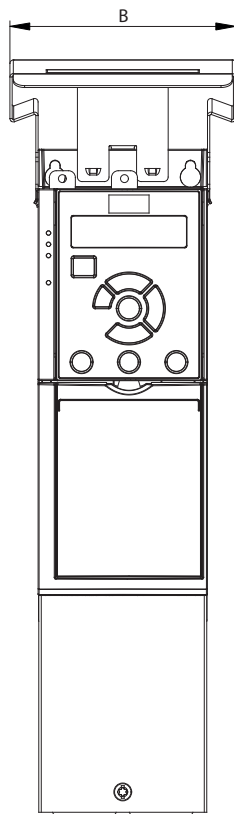
130BE844.10



Afbeelding 9.3 Standaard met IP 21

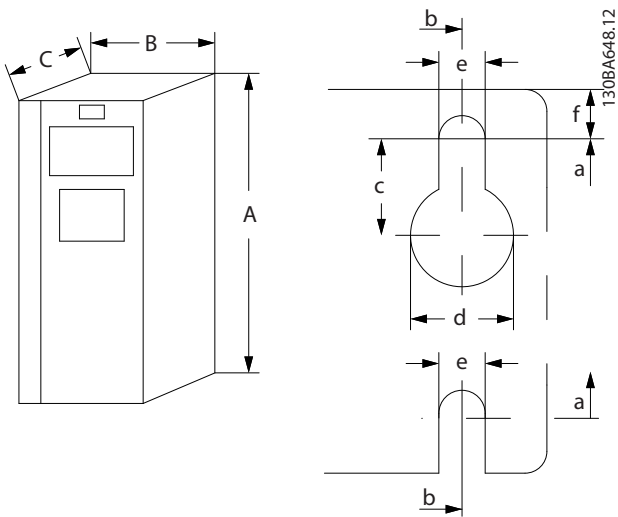


130BE846.10



9

Afbeelding 9.4 Standaard met NEMA/Type 1



Afbeelding 9.5 Bovenste en onderste bevestigingsgaten

## 10 Bijlage

### 10.1 Symbolen, afkortingen en conventies

°C	Graden Celsius
°F	Graden Fahrenheit
AC	Wisselstroom
AEO	Automatische energieoptimalisatie
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatische aanpassing motorgegevens
DC	Gelijkstroom
EMC	Elektromagnetische compatibiliteit
ETR	Elektronisch thermisch relais
$f_{M,N}$	Nominale motorfrequentie
FC	Frequentieregelaar
$I_{INV}$	Nominale uitgangsstroom van de omvormer
$I_{LIM}$	Stroomgrens
$I_{M,N}$	Nominale motorstroom
$I_{VLT,MAX}$	Maximale uitgangsstroom
$I_{VLT,N}$	Nominale uitgangsstroom die door de frequentieregelaar wordt geleverd
IP	IP-bescherming
LCP	Lokaal bedieningspaneel
MCT	Motion Control Tool
$n_s$	Synchroonmotortoerental
$P_{M,N}$	Nominaal motorvermogen
PELV	Protective Extra Low Voltage
PCB	Printed Circuit Board – printkaart
PM-motor	Permanentmagneetmotor
PWM	Pulsbreedtemodulatie
tpm	Toeren per minuut
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM}$	Koppelbegrenzing
$U_{M,N}$	Nominale motorspanning

Tabel 10.1 Symbolen en afkortingen

#### Conventies

- Alle afmetingen in afbeeldingen zijn in [mm (in)].
- Een asterisk (\*) geeft de standaardinstelling van een parameter aan.
- Genummerde lijsten geven procedures aan.
- Lijsten met opsommingstekens geven andere informatie aan.
- Cursieve tekst geeft een van de volgende zaken aan:
  - Kruisverwijzing
  - Koppeling
  - Parameternaam

### 10.2 Opbouw parametermenu

0-0**	Operation / Display (Bediening/ display)	Torque Characteristics (Koppelparakteristiek)	1-5*	Load Indep. Setting (Bel.onafh. inst.)	2-00	DC Hold/Motor Preheat Current (DC-houd/voorverwarming)	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time (Ramp 2 aanlooptijd)
0-0*	Basic Settings (Basinstellingen)	Clockwise Direction (Richting rechtsom)	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed (Motormagnetisering bij nultoerental)	2-01	DC Brake Current (DC-remstroom)	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time (Ramp 2 uitlooptijd)
0-01	Language (Taal)	Motor Control Bandwidth (Bandbreedte motorbesturing)	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz] (Min.toerental. norm. magnetisering [Hz])	2-02	DC Braking Time (DC-remtijd)	3-6*	Ramp 3 Ramp up time (Ramp 3 aanlooptijd)
0-03	Regional Settings (Regionale instellingen)	Motor Control Bandwidth (Bandbreedte motorbesturing)	1-55	U/f Characteristic - U (U/f-karakteristiek - U)	2-06	DC Brake Cut in Speed (Inschakeltoerental DC-rem)	3-60	Ramp 3 type
0-04	Operating State at Power-up (Bedieningsstatus bij insch.)	Motor Selection (Motorselectie)	1-56	U/f Characteristic - F (U/f-karakteristiek - F)	2-07	Parking Current (Parkeerstroom)	3-61	Ramp 3 Ramp up time (Ramp 3 aanlooptijd)
0-06	GridType (Type net)	Damping Gain (Verst. demping)	1-6*	Load Depen. Setting (Belafhank. inst.)	2-10	Parking Time (Parkeertijd)	3-62	Ramp 3 Ramp down time (Ramp 3 uitlooptijd)
0-07	Auto DC Braking (Auto DC-remmen)	Low Speed Filter Time Const. (Filtertijdconstante lage snelh.)	1-60	Low Speed Load Compensation (Belast.comp. bij lage toeren)	2-11	Brake Energy Funct. (Remenergie-functie)	3-7*	Ramp 4
0-10	Active Set-up (Active setup)	High Speed Filter Time Const. (Filtertijdconstante hoge snelh.)	1-61	High Speed Load Compensation (Belast.comp. bij hoge toeren)	2-12	Brake Resistor (ohm) (Remweerstand (ohm))	3-70	Ramp 4 type
0-11	Programming Set-up (Setup voor programmering)	High Speed Filter time const. (Filtertijdconstante spanning)	1-62	Slip Compensation (Slipcompensatie)	2-14	Brake Power Limit (kW) (Begrenzing remvermogen (kW))	3-71	Ramp 4 Ramp up time (Ramp 4 aanlooptijd)
0-12	Link Setups (Setups gekoppeld)	Motor Data (Motordata)	1-63	Slip Compensation Time Constant (Slipcompensatie tijdconstante)	2-16	Brake voltage reduce (Remspanning verlagen)	3-72	Ramp 4 Ramp down time (Ramp 4 uitlooptijd)
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel (Uitlez.: Wijzig setups/kanaal)	Motor Power (Motorvermogen)	1-64	Resonance Dampening (Resonantiedemping)	2-17	AC Brake, Max current (AC-rem, max. stroom)	3-8*	Other Ramps (Andere Ramps)
0-16	Application Selection (Toepassingsselectie)	Motor Voltage (Motorspanning)	1-65	Resonance Dampening Time Constant (Resonantiedemping tijdconstante)	2-19	Quick Stop Ramp Time (Snelle stop ramp-tijd)	3-80	Jog Ramp Time (Jog-ramptijd)
0-2*	LCP Display (LCP-display)	Motor Frequency (Motorfrequentie)	1-66	Min. Current at Low Speed (Min.stroom bij lage toeren)	2-20	Over-voltage Control (Overspanningsreg.)	3-81	Digital Pot.Meter (Digitale potmeter)
0-20	Display Line 1.1 Small (Displayregel 1.1 klein)	Motor Current (Motorstroom)	1-7*	Start Adjustments (Startaanpassingen)	2-22	Over-voltage Gain (Overspann.verst.)	3-90	Step Size (Stapgrootte)
0-21	Display Line 1.2 Small (Displayregel 1.2 klein)	Motor Nominal Speed (Nom. motortoerental)	1-70	PM Start Mode (Startmodus PM)	2-23	Mechanical Brake (Mechanische rem)	3-92	Power Restore (Spanningsherstel)
0-22	Display Line 1.3 Small (Displayregel 1.3 klein)	Motor Cont. Rated Torque (Cont. nom motorkoppel)	1-71	Start Delay (Startvertraging)	2-24	Release Brake Current (Stroom bij vrijgave rem)	3-93	Maximum Limit (Max. begrenzing)
0-23	Display Line 2 Large (Displayregel 2 groot)	Automatic Motor Adaptation (AMA) (Autom. aanpassing motorg. AMA)	1-72	Start Function (Startfunctie)	3-00	Activate Brake Speed [Hz] (Toerental remactivering) [Hz]	3-94	Minimum Limit (Min. begrenzing)
0-24	Display Line 3 Large (Displayregel 3 groot)	Adv. Motor Data II (Geav. motordata II)	1-73	PI Start Speed [Hz] (PI Startnelheid [Hz])	3-01	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	3-95	Ramp Delay (Aan/uitlooptert.)
0-30	Custom Readout (Uitlezing gebr.)	Stator Resistance (Rs) (Statorweerstand (Rs))	1-74	Compressor Start Max Time to Trip (Max starttijd compressor tot uitsch)	3-02	Reference Range (Referentiebereik)	3-96	Maximum Limit Switch Reference (Max. eindschakelaareferentie)
0-31	Custom Readout Min Value (Min. waarde uitlezing gebr.)	Rotor Resistance (Rr) (Rotorweerstand (Rr))	1-75	Start Current (Startstroom)	3-03	Reference Limits (Ref.begrenz.)	4-1*	Motor Limits (Motorbegr.)
0-32	Custom Readout Max Value (Max. waarde uitlezing gebr.)	Stator Leakage Reactance (X1) (leakreactantie (X1))	1-76	Compressor Start Max Time to Trip (Max starttijd compressor tot uitsch)	3-03	Reference Range (Referentiebereik)	4-10	Motor Speed Direction (Draairichting motor)
0-37	Display Text 1 (Displaytekst 1)	Main Reactance (Xh) (Hoofdreactantie (Xh))	1-77	Start Current (Startstroom)	3-04	Reference/Feedback Unit (Referentie/terugkoppeling)	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz] (Motorsnelh. lage begr. [Hz])
0-38	Display Text 2 (Displaytekst 2)	d-axis Inductance (Ld) (Inductantie d-as (Ld))	1-78	Compressor Start Max Time to Trip (Max starttijd compressor tot uitsch)	3-10	Minimum Reference (Minimumreferentie)	4-14	Motor Speed High Limit [Hz] (Motorsnelh. hoge begr. [Hz])
0-39	Display Text 3 (Displaytekst 3)	q-axis Inductance (Lq) (Inductantie q-as (Lq))	1-8*	Stop Adjustments (Stopaanpassingen)	3-11	Maximum Reference (Maximumreferentie)	4-16	Motor Speed Low Limit [Hz] (Motorsnelh. lage begr. [Hz])
0-4*	LCP Keypad (LCP-toetsenbord)	q-axis Inductance (Lq) (Inductantie q-as (Lq))	1-80	Function at Stop (Functie bij stop)	3-12	Reference Function (Referentiefunctie)	4-17	Motor Speed High Limit [Hz] (Motorsnelh. hoge begr. [Hz])
0-40	[Hand on] Key on LCP ([Hand On]-toets op LCP)	Motor Poles (Motorpolen)	1-81	Min Speed for Function at Stop [Hz] (Min.toerental voor functie bij stop [Hz])	3-13	Preset Reference (Digitale referentie)	4-18	Max Output Frequency (Max. uitgangsfrequentie)
0-42	[Auto on] Key on LCP ([Auto On]-toets op LCP)	Adv. Motor Data II (Geav. motordata II)	1-82	Precise Stop Function (Precisiestop-functie)	3-14	Jog Speed [Hz] (Jogsnelheid [Hz])	4-19	Limit Factors (Begr.factoren)
0-44	[Off/Reset] Key on LCP ([Off/Reset]-toets LCP)	Back EMF at 1000 RPM (Tegen-EMK bij 1000 tpm)	1-83	Precise Stop Counter Value (Preciestopstellerwaarde)	3-15	Catch up/slow Down Value (Versnellingsvertragswaarde)	4-20	Torque Limit Factor Source (Bron koppelbegrenzingsfactor)
0-5*	Copy/Save (Kopiëren/Opsl.)	Motor Cable Length (Lengte motorkabel)	1-84	Precise Stop Counter Value (Preciestopstellerwaarde)	3-16	Preset Relative Reference (Ingestelde relatieve ref)	4-21	Speed Limit Factor Source (Bron snelheidsbegr.factor)
0-50	LCP Copy (LCP-kopie)	Motor Cable Length Feet (Lengte motorkabel, feet)	1-85	Precise Stop Speed Compensation Delay (Precisiestop snelh.gecomp. vertr.)	3-17	Reference 1 Source (Referentiebron 1)	4-22	Break Away Boost (Losbreekboost)
0-51	Set-up Copy (Kopie setup)	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	1-88	AC Brake Gain (AC-remversterking)	3-18	Reference 2 Source (Referentiebron 2)	4-3*	Motor Fb Monitor (Bew. motorterugk.)
0-60	Password (Wachtwoord)	Inductantieverzadiging d-as (LdSat)	1-9*	Motor Temperature (Motortemperatuur)	3-40	Reference 3 Source (Referentiebron 3)	4-30	Motor Feedback Loss Function (Motorterugkoppellingsverliesfunctie)
1-1**	Load and Motor (Belasting & motor)	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	1-90	Motor Thermal Protection (Thermische motorbeveiliging)	3-41	Relative Scaling Reference Resource (Rel. schaling referentiebron)	4-31	Motor Feedback Speed Error (Motorterugkoppelingssnelh. fout)
1-0*	General Settings (Alg. instellingen)	Inductantieverzadiging q-as (LqSat)	1-93	Position Detection Gain (Verst. positie-detectie)	3-42	Ramp 1 (Rel. schaling referentiebron)	4-32	Motor Feedback Loss Timeout (Motorterugkoppellingsverlies-time-out)
1-00	Configuration Mode (Configuratiemodus)	(Inductantieverzadiging q-as (LqSat))	2-0*	Current at Min Inductance for d-axis (Stroom bij min.inductantie d-as)	3-50	Ramp 2 (Rel. schaling referentiebron)		
1-01	Motor Control Principle (Motorbesturingsprincipe)	Current at Min Inductance for q-axis (Stroom bij min.inductantie q-as)						

4-4*	Adj. Warnings 2 (Aanpasbare waarsch. 2)	5-50	Term. 29 Low Frequency (Klem 29 lage frequentie)	6-22	Terminal 54 Low Current (Klem 54 stroom)	7-32	Process PID Start Speed (Proces-PID startsnelheid)	8-03	Control Timeout Time (Time-uittijd stuurwoord)
4-40	Warning Freq. Low (Waarsch.freq. aag)	5-51	Term. 29 High Frequency (Klem 29 hoge frequentie)	6-23	Terminal 54 High Current (Klem 54 hoge stroom)	7-33	Process PID Proportional Gain (Prop. versterking proces-PID)	8-04	Control Timeout Function (Time-outfunctie stuurwoord)
4-41	Warning Freq. High (Waarsch.freq. hoog)	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value (Klem 29 lage ref./terugk.waarde)	6-24	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value (Klem 54 lage ref./terugk.waarde)	7-34	Process PID Integral Time (Integratietijd proces-PID)	8-07	Diagnosis Trigger (Diagnose-trigger)
4-42	Adjustable Temperature Warning (Aanpasbare temp.waarsch.)	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value (Klem 29 hoge ref./terugk.waarde)	6-25	Terminal 54 High Ref./Feedb. Value (Klem 54 hoge ref./terugk.waarde)	7-35	Process PID Differentiation Time (Differentiatietijd proces-PID)	8-10	Ctrl. Word Settings (Stuurwoordinst.)
4-50	Warning Current Low (Waarschuwing stroom laag)	5-55	Term. 33 Low Frequency (Klem 33 lage frequentie)	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant (Klem 54 filtertijdconstante)	7-36	Process-PID diff. Gain Limit (Diff. verstillimiet proces-PID)	8-14	Control Word Profile (Stuurwoord-configuratie)
4-51	Warning Current High (Waarschuwing stroom hoog)	5-56	Term. 33 High Frequency (Klem 33 hoge frequentie)	6-29	Terminal 54 mode (Modus klem 54)	7-38	Process PID Feed Forward Factor (Voorw. koppel-factor proces-PID)	8-19	Configurable Control Word CTW (Instelbaar stuurwoord CTW)
4-54	Warning Reference Low (Waarschuwing referentie laag)	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value (Klem 33 lage ref./terugk.waarde)	6-90	6-9* Analog/Digital Output 42 (Analog/dig. uitgang 42)	7-39	Process PID Feed Forward Factor (Voorw. koppel-factor proces-PID)	8-30	Product Code (Productcode)
4-55	Warning Reference High (Waarschuwing referentie hoog)	5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value (Klem 33 hoge ref./terugk.waarde)	6-91	Terminal 42 Mode (Modus klem 42)	7-40	Process PID Feed Forward Factor (Voorw. koppel-factor proces-PID)	8-31	FC Port Settings (FC-poortinst.)
4-56	Warning Feedback Low (Waarschuwing terugkoppeling laag)	5-6*	Pulse Output (Pulsuitgang)	6-92	Terminal 42 Analog Output (Klem 42 analoge uitgang)	7-41	Process PID 1-part Reset (Proces-PID 1-deel reset)	8-32	Protocol Address (Adres)
4-57	Warning Feedback High (Waarschuwing terugkoppeling hoog)	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable (Klem 27 pulsuitgangsvariabele)	6-93	Terminal 42 Digital Output (Klem 42 dig. uitgang)	7-41	Process PID Output Neg. Clamp (Proces-PID uitgang neg. vash.)	8-33	Baud Rate (Baudsnelheid)
4-58	Missing Motor Phase Function (Ontbrekende-motorfasefunctie)	5-62	Pulse Output Max Freq 27 (Max. freq. pulsuitgang 27)	6-94	Terminal 42 Output Min Scale (Klem 42 uitgang min. schaal)	7-42	Process PID Output Pos. Clamp (Proces-PID uitgang pos. vash.)	8-35	Parity / Stop Bits (Pariteit/Stopbits)
4-6*	Speed Bypass (Snelheidsbypass)	5-7*	24V Encoder Input (24 V-encode- ringang)	6-96	Terminal 42 Output Max Scale (Klem 42 uitgang max. schaal)	7-43	Process PID Gain Scale at Min. Ref. (Proces-PID verst.schaal bij min. ref.)	8-36	Minimum Response Delay (Minimale responsvertraging)
4-61	Bypass Speed From [Hz] (Bypass toerental vanaf [Hz])	5-70	Term 32/33 Pulses Per Revolution (Klem 32/33 pulsen per omwenteling)	6-98	Terminal 42 Output Bus Control (Klem 42 uitgang busbesturing)	7-44	Process PID Gain Scale at Max. Ref. (Proces-PID verst.schaal bij max. ref.)	8-37	Maximum Response Delay (Maximale responsvertraging)
4-63	Bypass Speed To [Hz] (Bypass toerental tot [Hz])	5-71	Term 32/33 Encoder Direction (Klem 32/33 encoderrichting)	7-0*	Drive Type (Omvoertype)	7-45	Process PID Feed Fwd Resource (Proces-PID voorwaarts bron)	8-4*	Maximum inter-char delay (Maximale tussentekenvtraging)
5-0*	Digital In/Out (Digitaal In/Uit)	5-9*	Bus Controlled (Via busbesturing)	7-0*	Speed PID Ctrl. (Snelh.-PID-reg.)	7-46	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl. (Proces-PID voorwaarts norm/inv reg.)	8-42	FC MC protocol set (FC MC-protocolinst.)
5-00	Digital Input Mode (Modus digitale ingang)	5-90	Digital & Relay Bus Control (Digitale & relaisbesturing bus)	7-00	Speed PID Feedback Source (Terugk.bron snelheids-PID)	7-48	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl. (Proces-PID voorwaarts norm/inv reg.)	8-43	PCD Write Configuration (PCD-schrijf-configuratie)
5-01	Terminal 27 Mode (Modus klem 27)	5-93	Pulse Out 27 Bus Control (Pulsuitgang 27 busbesturing)	7-02	Speed PID Proportional Gain (Prop. verst. snelheids-PID)	7-49	Process PID Extended PID (Proces-PID uitgebreid PID)	8-50	PCD Read Configuration (PCD-leesconfiguratie)
5-1*	Digital Inputs (Digitale ingangen)	5-94	Pulse Out 27 Timeout Preset (Pulsuitgang 27 time-outinstelling)	7-03	Speed PID Integral Time (Integratietijd snelheids-PID)	7-50	Process PID Feed Fwd Ramp up (Proces-PID Feed Fwd Ramp op)	8-5*	Digital/Bus (Digitaal/Bus)
5-10	Terminal 18 Digital Input (Klem 18 digitale ingang)	6-0*	Analog In/Out (Analoog In/Uit)	7-04	Speed PID Differentiation Time (Differentiatietijd snelheids-PID)	7-51	Process PID Feed Fwd Ramp down (Proces-PID Feed Fwd Ramp down)	8-50	Coasting Select (Vrijlooptselectie)
5-11	Terminal 19 Digital Input (Klem 19 digitale ingang)	6-00	Live Zero Timeout Time (Live zero time-uittijd)	7-05	Speed PID Diff. Gain Limit (Diff. verstillimiet snelheids-PID)	7-52	Process PID Ref. Filter Time (Proces-PID ref. filtertijd)	8-51	Quick stop select (Snelle-stopselectie)
5-12	Terminal 27 Digital Input (Klem 27 digitale ingang)	6-01	Live Zero Timeout Function (Live zero time-outfunctie)	7-06	Speed PID Lowpass Filter Time (Laagdoorfiltertijd snelheids-PID)	7-53	Process PID Fb. Filter Time (Proces-PID terugk. filtertijd)	8-52	DC Brake Select (DC-remselectie)
5-13	Terminal 29 Digital Input (Klem 29 digitale ingang)	6-1*	Analog Input 53 (Analoge ingang 53)	7-07	Speed PID Feedback Gear Ratio (Terugk. tandwielverhouding snelheids-PID)	7-54	Process PID Conversion (Conversie terugkoppeling 1)	8-53	Start Select (Startselectie)
5-14	Terminal 32 Digital Input (Klem 32 digitale ingang)	6-10	Terminal 53 Low Voltage (Klem 53 lage spanning)	7-08	Speed PID Feed Forward Factor (Voorw. koppel-factor snelheids-PID)	7-55	Process PID Conversion (Conversie terugkoppeling 2)	8-54	Reversing Select (Omkeersselectie)
5-15	Terminal 33 Digital Input (Klem 33 digitale ingang)	6-11	Terminal 53 High Voltage (Klem 53 hoge spanning)	7-1*	7-1* Torque PID Ctrl. (Koppel-PID-reg.)	7-56	Process PID Conversion (Conversie terugkoppeling 2)	8-55	Set-up Select (Setupselectie)
5-19	Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value (Klem 53 lage ref./terugk.waarde)	7-12	7-12 Torque PID Proportional Gain (Prop. versterking koppel-PID)	7-57	Process PID Conversion (Conversie terugkoppeling 2)	8-56	Preset Reference Select (Selectie digitale referentie)
5-3*	Digital Outputs (Digitale uitgangen)	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value (Klem 53 hoge ref./terugk.waarde)	7-13	7-13 Torque PID Integral Time (Integratietijd koppel-PID)	7-6*	Process Ctrl. Feedb. (Procesreg. terugk.)	8-57	Profidrive OFF2 Select (Profidrive OFF2-selectie)
5-30	Terminal 27 Digital Output (Klem 27 digitale uitgang)	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant (Klem 53 filtertijdconstante)	7-20	Process CL Feedback 1 Resource (Proces-CL. Terugk. 1 Bron)	7-60	Process PID Normal/ Inverse Control (Proces-PID normaal/omgekeerd)	8-58	Profidrive OFF3 Select (Profidrive OFF3-selectie)
5-34	On Delay, Digital Output (Aan-vert., dig. uitgang)	6-18	Terminal 53 Digital Input (Klem 53 digitale ingang)	7-22	Process CL Feedback 2 Resource (Proces-CL. Terugk. 2 Bron)	7-62	Process PID Conversion (Conversie terugkoppeling 1)	8-7*	Protocol SW Version (Softwareversie protocol)
5-35	Off Delay, Digital Output (Uit-vert., dig. uitgang)	6-19	Terminal 53 Mode (Modus klem 53)	7-3*	7-3* Process PID Ctrl. (Proces-PID-reg.)	7-60	Process PID Conversion (Conversie terugkoppeling 2)	8-79	Protocol Firmware version (Firmware-versie protocol)
5-4*	Relays (Relais)	6-20	Terminal 54 Low Voltage (Klem 54 lage spanning)	7-30	7-30 Process PID Normal/ Inverse Control (Proces-PID normaal/omgekeerd)	8-0*	Comm. and Options (Comm. en opties)	8-8*	Protocol SW Version (Softwareversie protocol)
5-40	Function Relay (Functierelais)	6-21	Terminal 54 High Voltage (Klem 54 hoge spanning)	7-31	7-31 Process PID Anti Windup (Proces-PID anti-windup)	8-01	General Settings (Alg. instellingen)	8-80	FC port Diagnostics (FC-poortdiag-nostiek)
5-41	On Delay, Relay (Aan-vertraging, relais)					8-02	Control Site (Stuurplaats)	8-81	Bus Message Count (Busberichtenteller)
5-42	Off Delay, Relay (Uit-vertraging, relais)					8-02	Control Source (Stuurwoordbron)	8-82	Bus Error Count (Busfoutenteller)
5-5*	Pulse Input (Pulsuitgang)							8-83	Slave Messages Rcvd (Ontvangen slaveberichten)

8-9*	<b>Bus Feedback (Bustengkoppeling)</b>	9-94	Changed Parameters (5) (Gewijzigde par. (5))	12-38	COS Filter (COS-filter)	14-01	Switching Frequency (Schakelfrequentie)	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation (Toerentalreductie dodeljcdcompensatie)
8-90	Bus Jog 1 Speed (Snelheid bus-jog 1)	9-99	Profibus Revision Counter (Profibus revisieteller)	12-8*	<b>Other Ethernet Services (Overige Ethernetdiensten)</b>	14-03	Overmodulation (Overmodulatie)	14-8*	<b>Options (Opties)</b>
8-91	Bus Jog 2 Speed (Snelheid bus-jog 2)	10-0*	<b>CAN Fieldbus (CAN-veldbus)</b>	12-80	FTP Server (FTP-server)	14-07	Dead Time Compensation Level (Niveau dodeljcdcompensatie)	14-8*	<b>Options (Opties)</b>
9-0*	<b>PROFIDrive</b>	10-0*	<b>Common Settings (Alg. instellingen)</b>	12-81	HTTP Server (HTTP-server)	14-08	Damping Gain Factor (Dempingversterkingsfactor)	14-89	Option Detection (Optiedetectie)
9-07	Actual Value (Actuele waarde)	10-01	Baud Rate Select (Gesel. baudsnelheid)	12-82	SMTP Service (SMTP-service)	14-09	Dead Time Bias Current Level (Niveau dodeljcdcompensatie)	14-9*	<b>Fault Settings (Foutinstellingen)</b>
9-15	PCD Write Configuration (PCD-schrijfcconfiguratie)	10-02	Node ID	12-83	SNMP Agent (SNMP-agent)	14-10	Mains On/Off (Netsp. Aan/Uit)	14-90	Fault Level (Foutniveau)
9-16	PCD Read Configuration (PCD-leesconfiguratie)	10-05	Readout Transmit Error Counter (Uitlez.zendfoutenteller)	12-84	Address Conflict Detection (Detectie conflicterende adressen)	14-11	Mains Voltage at Mains Fault (Netspanning bij netfout)	15-0*	<b>Drive Information (Gegevens omvormer)</b>
9-18	Node Address (Nodeadres)	10-06	Readout Receive Error Counter (Uitlez. ontvangsfoutenteller)	12-89	Transparent Socket Channel Port (Transparent kanaalaansluitpunt)	14-12	Function at Mains Imbalance (Functie bij onbalans net)	15-0*	Operating Data (Bedrijfsgegevens)
9-19	Drive Unit System Number (Systeemnummer drive-unit)	10-3*	<b>Parameter Access (Toegang parameters)</b>	12-9*	<b>Advanced Ethernet Services (Geav. Ethernetdiensten)</b>	14-15	kin. Backup Trip Recovery Level (Herstelniveau na uitsch. kin. backup)	15-01	Operating Hours (Bedrijfsuren)
9-22	Telegram Selection (Telegramselectie)	10-31	Store Data Values (Datawaarden opslaan)	12-90	Cable Diagnostic (Kabeldiagnostiek)	14-20	Reset Mode (Resetmodus)	15-01	Running Hours (Aantal draaiuren)
9-23	Parameters for Signals (Signaalparameters)	10-33	Store Always (Altijd opslaan)	12-91	Auto Cross Over (Auto-kruising)	14-21	Automatic Restart Time (Automatische herstarttijd)	15-02	kWh Counter (kWh-teller)
9-27	Parameter Edit (Param. wijzigen)	12-0*	<b>Ethernet Settings (IP-instellingen)</b>	12-92	IGMP Snooping (IGMP-snooping)	14-22	Operation Mode (Bedrijfsmodus)	15-03	Power Up's (Inschakelingen)
9-28	Process Control (Procesregeling)	12-00	IP Address Assignment (Toewijzing IP-adres)	12-93	Cable Error Length (Foute kabellengte)	14-23	Trip Delay at Torque Limit (Uitsch.vertr. bij koppelbegrenzing)	15-04	Over Temp's (Aantal overtemp.)
9-44	Fault Message Counter (Teller foutmeldingen)	12-01	IP Address (IP-adres)	12-94	Broadcast Storm Protection (Broadcaststormbeveiliging)	14-24	Trip Delay at Current Limit (Uitsch.vertr. bij stroomgrens)	15-05	Over Volt's (Aantal overspann.)
9-45	Fault Code (Foutcode)	12-02	Subnet Mask (Subnetmasker)	12-95	Broadcast Storm Filter (Broadcaststormfilter)	14-25	Trip Delay at Torque Limit (Uitsch.vertr. bij koppelbegrenzing)	15-06	Reset kWh Counter (kWh-teller resetten)
9-47	Fault Number (Foutnummer)	12-03	Default Gateway (Standaard gateway)	12-96	Port Config (Poortconfig.)	14-26	Action At Inverter Fault (Actie bij omvormerfout)	15-07	Reset Running Hours Counter (Draaiurenteller resetten)
9-52	Fault Situation Counter (Teller foutsituaties)	12-04	DHCP Server (DHCP-server)	12-98	Interface Counters (Interface-tellers)	14-27	Production Settings (Productie-instellingen)	15-3*	<b>Alarm Log (Alarmlogboek)</b>
9-53	Profibus Warning Word (Profibus waarschuwing)	12-05	DHCP Expires (Lease eindigt)	12-99	Media Counters (Mediatellers)	14-28	Service Code (Servicecode)	15-30	Alarm Log: Error Code (Alarmlog: foutcode)
9-63	Actual Baud Rate (Huidige baudsnelheid)	12-06	Name Servers (Naamserver)	13-0*	<b>Smart Logic SLC Settings (SLC-instellingen)</b>	14-29	Current Lim Ctrl, Proportional Gain (Prop. versterking stroombegebr.)	15-31	InternalFaultReason (Reden interne fout)
9-64	Device Identification (Toestelidentificatie)	12-07	Host Name (Hostnaam)	13-00	SL Controller Mode (SL-controller-hermodus)	14-30	Current Lim Ctrl, Integration Time (Integratietijd stroombegebr.)	15-4*	<b>Drive Identification (ID frequentieregelaar)</b>
9-65	Profile Number (Profielnummer)	12-08	Physical Address (Fysiek adres)	13-01	Start Event (Startgebeurtenis)	14-31	Current Lim Ctrl, Proportional Gain (Prop. versterking stroombegebr.)	15-40	FC Type (FC-type)
9-67	Control Word 1 (Stuurwoord 1)	12-09	Ethernet Link Parameters (Ethernetverb.par)	13-02	Stop Event (Stopgebeurtenis)	14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time (Filtertijd stroombegebr.)	15-41	Power Section (Vermogenssectie)
9-68	Status Word 1 (Statuswoord 1)	12-10	Link Status (Verbindingsstatus)	13-03	Reset SLC (SLC resetten)	14-33	Energy Optimising (Energieoptimalisatie)	15-42	Voltage (Spanning)
9-70	Edit Set-up (Te bewerken setup)	12-11	Link Duration (Verbindingsduur)	13-10	Comparator Operand (Comparatoroperand)	14-34	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-43	Software Version (Softwareversie)
9-71	Profibus Save Data Values (Datawaarden Profibus opslaan)	12-12	Auto Negotiation (Auto-onderhand)	13-11	Comparator Operator (Comparatoroperator)	14-35	Fan Control (Ventilatorbesturing)	15-44	Ordered TypeCode (Bestelde typecode)
9-72	ProfibusDriveReset (ProfibusOmvReset)	12-13	Link Speed (Verb.snelh.)	13-12	Comparator Value (Comparatorwaarde)	14-36	Output Filter (Uitgangsfilter)	15-45	Actual Typecode String (Huidige typecodeereks)
9-75	DO Identification (DO-identificatie)	12-14	Link Duplex (Duplexverbinding)	13-20	Timers	14-37	Function at Inverter Overload (Functie bij overbelasting omvormer)	15-46	Drive Ordering No (Bestelnr. frequentieregelaar)
9-80	Defined Parameters (1) (Ingestelde par. (1))	12-15	Supervisor IP Addr. (Supervisor IP-adres)	13-21	SL Controller Timer (Timer SL-controller)	14-38	Min Switch Frequency (Min. schakelfrequentie)	15-48	LP ID No (ID-nr. LCP)
9-81	Defined Parameters (2) (Ingestelde par. (2))	12-16	Process Data (Procesdata)	13-22	Logic Rules (Logische regels)	14-39	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-49	SW ID Control Card (SW-id stuurkaart)
9-82	Defined Parameters (3) (Ingestelde par. (3))	12-17	Control Instance (Controleobject)	13-23	Logic Rule Boolean 1 (Logische regel Boolean 1)	14-40	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-50	SW ID Power Card (SW-id voedingskaart)
9-83	Defined Parameters (4) (Ingestelde par. (4))	12-18	Process Data Config Write (Procesdata config. schrijven)	13-24	Logic Rule Operator 1 (Logische regel operator 1)	14-41	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-51	Drive Serial Number (Serienummer frequentieregelaar)
9-84	Defined Parameters (5) (Ingestelde par. (5))	12-19	Process Data Config Read (Procesdata config. lezen)	13-25	Logic Rule Operator 2 (Logische regel operator 2)	14-42	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-52	OEM Information (OEM-informatie)
9-85	Defined Parameters (6) (Ingestelde par. (6))	12-20	Store Data Values (Datawaarden opslaan)	13-26	Logic Rule Boolean 2 (Logische regel Boolean 2)	14-43	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-53	Power Card Serial Number (Serienummer voedingskaart)
9-90	Changed Parameters (1) (Gewijzigde par. (1))	12-21	Store Always (Altijd opslaan)	13-27	Logic Rule Boolean 3 (Logische regel Boolean 3)	14-44	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-54	File Version (Bestandsversie)
9-91	Changed Parameters (2) (Gewijzigde par. (2))	12-22	EtherNet/IP Warning Parameter (Waar schuwingspar.)	13-28	SL Controller Event (SL-controllergebeurtenis)	14-45	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-55	Filename (Bestandsnaam)
9-92	Changed Parameters (3) (Gewijzigde par. (3))	12-23	Net Reference (Netreferentie)	13-29	SL Controller Action (SL-controlleractie)	14-46	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-56	<b>Option Ident (Optie-identificatie)</b>
9-93	Changed Parameters (4) (Gewijzigde par. (4))	12-24	Net Control (Netcontrole)	13-30	Special Functions (Speciale functies)	14-47	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-60	Option Mounted (Optie gemonteerd)
		12-25	CIP Revision (CIP-revisie)	13-31	Inverter Switching (Omvormerschakeling)	14-48	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-61	Option SW Version (SW-versie optie)
		12-26	CIP Product Code (CIP-productcode)	13-32	SL Controller Action (SL-controlleractie)	14-49	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-70	Option in Slot A (Optie in sleuf A)
		12-27	EDS Parameter (EDS-parameter)	13-33	Special Functions (Speciale functies)	14-50	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-71	Option in Slot A (Optie in sleuf A)
		12-28	COS Inhibit Timer (COS-blokke-ringstimer)	13-34	Special Functions (Speciale functies)	14-51	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-9*	<b>Parameter Info (Parameterinfo)</b>
				13-35	Special Functions (Speciale functies)	14-52	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-92	Defined Parameters (Ingestelde parameters)
				13-36	Special Functions (Speciale functies)	14-53	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-98	Application Type (Type toepassing)
				13-37	Special Functions (Speciale functies)	14-54	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-98	Drive Identification (ID frequentieregelaar)



15-99	Parameter Metadata (Metadata parameters)	16-71	Relay output (Relaisuitgang)	21-23	Ext. 1 Differentiation Time (Uitgebr diff. tijd 1)	33-00	Homing Mode (Modus Terugkeer naar startpos.)	34-29	PCD 9 Read For Application (PCD 9 lezen voor toepassing)
<b>16-0*</b>	<b>Data Readouts (Data-uitlezingen)</b>	16-72	Counter A (Teller A)	21-24	Ext. 1 Dif. Gain Limit (Uitgebr diff. Ext. 1 Dif. Gain Limit)	33-01	Home Offset (Offset startpos.)	34-30	PCD 10 Read For Application (PCD 10 lezen voor toepassing)
16-00	Control Word (Stuurwoord)	16-73	Counter B (Teller B)	<b>22-0*</b>	<b>Appl. Functions (Toepassingsfuncties)</b>	33-02	Home Ramp Time (Ramp-tijd startpos.)	<b>34-5*</b>	<b>Process Data (Procesdata)</b>
16-01	Reference [Unit] (Referentie [Eenh.])	<b>16-8*</b>	<b>Fieldbus &amp; FC Port (Veldbus &amp; FC-poort)</b>	22-02	Miscellaneous (Diversen)	33-03	Home Velocity (Snelheid bij terugkeer naar startpos.)	34-50	Actual Position (Huidige positie)
16-02	Reference [%] (Referentie [%])	16-80	Fieldbus CTW 1 (Veldbus CTW 1)	22-02	Sleepmode (Slaapmodus)	33-04	Homing Behaviour (Gedrag bij terugkeer naar startpos.)	34-56	Track Error (Spoorfout)
16-03	Status Word (Statuswoord)	16-82	Fieldbus REF 1 (Veldbus REF 1)	22-4*	Sleep Mode (Slaapmodus)	33-41	Negative Software Limit (Neg. software-rematige begr.)	<b>37-0*</b>	<b>ApplicationMode (Toepassingsmodus)</b>
16-05	Main Actual Value [%] (Vrnste huid. waarde [%])	16-84	Comm. Option STW (Comm.optie STW)	22-40	Minimum Run Time (Minimale draaitijd)	33-42	Positive Software Limit (Pos. software-matige begr.)	37-00	Application Mode (Toepassingsmodus)
16-09	Custom Readout (Uitlezing geb.)	16-85	FC Port CTW 1 (FC-poort CTW 1)	22-41	Minimum Sleep Time (Minimale slaaptijd)	33-43	Negative Software Limit Active (Neg. softwarematige begr. actief)	<b>37-1*</b>	<b>Position Control (Positieregeling)</b>
<b>16-1*</b>	<b>Motor Status (Motorstatus)</b>	16-86	FC Port REF 1 (FC-poort REF 1)	22-43	Wake-Up Speed [Hz] (Reactiveringstoe- rental [Hz])	33-44	Positive Software Limit Active (Pos. softwarematige begr. actief)	37-01	Pos. Feedback Source (Pos. terugkop- pellingbron)
16-10	Power [kW] (Vermogen [kW])	16-90	Alarm Word (Alarmwoord)	22-44	Wake-Up Ref./FB Diff (Verschil reactie/ref/terugk.)	33-47	Target Position Window (Target Window positie)	37-02	Pos. Target (Pos. doel)
16-11	Power [hp] (Vermogen [pk])	16-91	Alarm Word 2 (Alarmwoord 2)	22-45	Setpoint Boost (Boostsetpoint)	<b>34-0*</b>	<b>Motion Control Data Readouts (Data-uitlezingen Motion Control)</b>	37-03	Pos. Type (Pos. type)
16-12	Motor Voltage (Motorspanning)	16-92	Warning Word (Waarsch woord 2)	22-46	Maximum Boost Time (Maximale boosttijd)	34-01	PCD 1 Write For Application (PCD 1 schrijven voor toepassing)	37-04	Pos. Velocity (Pos. snelheid)
16-13	Frequency (Frequentie)	16-93	Warning Word 2 (Waarsch woord 2)	22-47	Sleep Speed [Hz] (Toerental slaapmodus [Hz])	34-02	PCD 2 Write For Application (PCD 2 schrijven voor toepassing)	37-05	Pos. Ramp Up Time (Pos. aanlooptijd)
16-14	Motor current (Motorstroom)	16-94	Ext. Status Word (Uitgebr. statusw. 2)	22-48	Sleep Delay Time (Vertragingstijd slaapmodus)	34-03	PCD 3 Write For Application (PCD 3 schrijven voor toepassing)	37-06	Pos. Ramp Down Time (Pos. uitlooptijd)
16-15	Frequency [%] (Frequentie [%])	16-95	Ext. Status Word 2 (Uitgebr. statusw. 2)	22-49	Wake-Up Delay Time (Vertragingstijd reactivering)	34-04	PCD 4 Write For Application (PCD 4 schrijven voor toepassing)	37-07	Pos. Auto Brake Ctrl (Pos. autom. rembesturing)
16-16	Torque [Nm] (Koppel [Nm])	16-96	Alarm Word 3 (Alarmwoord 3)	<b>22-6*</b>	<b>Broken Belt Detection (Detectie defecte band)</b>	34-05	PCD 5 Write For Application (PCD 5 schrijven voor toepassing)	37-08	Pos. Hold Delay (Pos. houdvertr.)
16-18	Motor Thermal (Motor thermisch)	16-97	Alarm Word 3 (Alarmwoord 3)	22-60	Broken Belt Function (Functie defecte band)	34-06	PCD 6 Write For Application (PCD 6 schrijven voor toepassing)	37-09	Pos. Coast Delay (Pos. vrijloopvertr.)
16-20	Motor Angle (Motorhoek)	<b>18-0*</b>	<b>Data Readouts 2 (Data-uitlezingen 2)</b>	22-61	Broken Belt Torque (Koppel defecte band)	34-07	PCD 7 Write For Application (PCD 7 schrijven voor toepassing)	37-10	Pos. Brake Wear Limit (Pos. remslijtage- limiet)
16-22	Torque [%] (Koppel [%])	18-90	Process PID (Proces-PID fout)	22-62	Broken Belt Delay (Vertraging defecte band)	34-08	PCD 8 Write For Application (PCD 8 schrijven voor toepassing)	37-12	Pos. PID Anti Windup (Pos.-PID integra- tiebezegning)
<b>16-3*</b>	<b>Drive Status (Status frequentie- gelaar)</b>	18-91	Process PID Output (Proces-PID uitgang)	22-62	Broken Belt Delay (Vertraging defecte band)	34-09	PCD 9 Write For Application (PCD 9 schrijven voor toepassing)	37-13	Pos. PID Output Clamp (Pos.-PID uitgang vasth.)
16-30	DC Link Voltage (DC-tussenkring- spanning)	18-92	Process PID Clamped Output (Proces- PID uitgang na vasth.)	<b>30-0*</b>	<b>Special Features (Speciale functies)</b>	34-10	PCD 10 Write For Application (PCD 10 schrijven voor toepassing)	37-14	Pos. Ctrl. Source (Pos. reg. bron)
16-33	Brake Energy / 2 min (Remenergie/2 min)	18-93	Process-PID Gain Scaled Output (Proces-PID uitgang na verst.schal.)	<b>30-2*</b>	<b>Adv. Start Adjust (Geav. startaanpas- singen)</b>	34-22	PCD 2 Read For Application (PCD 2 lezen voor toepassing)	37-15	Pos. Direction Block (Pos. richtingblok- kering)
16-34	Heatsink Temp. (Temp. koellichaam)	<b>21-0*</b>	<b>Ext. Closed Loop (Uitgebr. met terugk.)</b>	30-20	High Starting Torque Current [%] (Hoog- startkoppeltijd [%])	<b>34-2*</b>	<b>PCD Read Par. (PCD-schrijfpar.)</b>	37-17	Pos. Ctrl Fault Behaviour (Pos. reg. foutgedrag)
16-35	Inverter Thermal (Omvormer thermisch)	21-09	Extended PID Enable (Uitgebr. PID- insch.)	30-21	High Starting Torque Current [%] (Hoog- startkoppeltijd [%])	34-21	PCD 1 Read For Application (PCD 1 lezen voor toepassing)	37-18	Pos. Ctrl Fault Reason (Pos. reg. fout)
16-36	Inv. Nom. Current (Nom. stroom omvormer)	21-11	Ext. 1 Minimum Reference (Uitgebr min. referentie 1)	30-22	Locked Rotor Detection (Detectie geblokkeerde rotor)	34-22	PCD 2 Read For Application (PCD 2 lezen voor toepassing)	37-19	Pos. New Index (Pos. nieuw index)
16-37	Inv. Max. Current (Max. stroom omvormer)	21-12	Ext. 1 Maximum Reference (Uitgebr max. referentie 1)	30-23	Locked Rotor Detection Time [s] (Detectietijd geblokkeerde rotor [s])	34-23	PCD 3 Read For Application (PCD 3 lezen voor toepassing)		
16-38	SL Controller State (SL-controllerstatus)	21-13	Ext. 1 Reference Source (Uitgebr referentiebron 1)	<b>32-0*</b>	<b>Motion Control Basic Settings (Basisinstellingen Motion Control)</b>	34-24	PCD 4 Read For Application (PCD 4 lezen voor toepassing)		
16-39	Control Card Temp. (Temp. stuurkaart)	21-14	Ext. 1 Feedback Source (Uitgebr feedbackbron 1)	32-11	User Unit Denominator (Deiler eenheid geb.)	34-25	PCD 5 Read For Application (PCD 5 lezen voor toepassing)		
<b>16-5*</b>	<b>Ref. &amp; Feedsb. (Ref. &amp; terugk.)</b>	21-15	Ext. 1 Setpoint (Uitgebr setpoint 1) [Eenh.]	32-12	User Unit Numerator (Noemer eenheid geb.)	34-26	PCD 6 Read For Application (PCD 6 lezen voor toepassing)		
16-50	External Reference (Externe referentie)	21-16	Ext. 1 Reference [Unit] (Uitgebr ref 1 [Eenh.])	32-67	Max. Tolerated Position Error (Max. toegestane positiefout)	34-27	PCD 7 Read For Application (PCD 7 lezen voor toepassing)		
16-52	Feedback [Unit] (Terugkoppeling [Eenh.])	21-17	Ext. 1 Reference [Unit] (Uitgebr ref 1 [Eenh.])	32-80	Maximum Allowed Velocity (Max. toegestane snelheid)	34-28	PCD 8 Read For Application (PCD 8 lezen voor toepassing)		
16-53	Digi Pot Reference (Digi Pot referentie)	21-18	Ext. 1 Feedback [Unit] (Uitgebr terugk. 1 [Eenh.])	<b>33-0*</b>	<b>Motion Control Adv. Settings (Geav. instellingen Motion Control)</b>				
16-57	Feedback [RPM] (Terugkoppeling [rpm])	21-19	Ext. 1 Output [%] (Uitgebr uitgang 1 [%])						
<b>16-6*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs (Ingangen &amp; uitgangen)</b>	<b>21-2*</b>	<b>Ext. CL 1 PID (Inverse Control)</b>						
16-60	Digital Input (Dig. ingang)	21-20	Ext. 1 Normal/Inverse Control (Uitgebr normaal/omgekeerd 1)						
16-61	Terminal 53 Setting (Instelling klem 53)	21-21	Ext. 1 Proportional Gain (Uitgebr prop. verst 1)						
16-62	Analog Input 53 (Analoge ingang 53)	21-22	Ext. 1 Integral Time (Uitgebr integratijd [Hz])						
16-63	Terminal 54 Setting (Instelling klem 54)								
16-64	Analog input 54 (Analoge ingang 54)								
16-65	Analog Output 42 [mA] (Analoge uitgang 42 [mA])								
16-66	Digital Output (Dig. uitgang)								
16-67	Pulse Input 29 [Hz] (Pulsingang 29 [Hz])								
16-68	Pulse Input 33 [Hz] (Pulsingang 33 [Hz])								
16-69	Pulse Output 27 [Hz] (Pulsuitgang 27 [Hz])								

## Trefwoordenregister

### A

Aanhaalmomenten voor klemmen.....	62
Aanvullende informatiebronnen.....	4
Aarddraad.....	13
Aarding.....	17, 18, 23, 24
Aardverbinding.....	23
AC-golfvorm.....	5
Achterwand.....	10
AC-ingang.....	5, 18
Afgeschermd kabel.....	23
Afkorting.....	67
Aftakcircuitbeveiliging.....	62
Afvoerinjectie.....	6
Alarmlog.....	31
AMA, klem 27 aangesloten.....	43
Arbeidsfactor.....	5, 23
Auto On.....	32, 36

### B

Bedieningstoets.....	25, 30
Bedrading voor uitgangsvermogen.....	23
Bekabeling.....	23
Beoogd gebruik.....	4
Beveiliging tegen transiënten.....	5

### C

Circuitbreaker.....	23
Conventies.....	67

### D

DC-stroom.....	5
Digitale ingang.....	21
Draaddikte.....	13
Draairichting van de encoder.....	36
Dwarsdoorsnede.....	59

### E

EMC.....	58
EMC-correcte installatie.....	13
Energierendement.....	56, 57
Energierendementsklasse.....	59
Extern commando.....	4, 5
Externe regelaar.....	4

### F

Fout	
Foutlog.....	31

### G

Gearde driehoekschakeling.....	18
Geen terugk.....	62
Geïsoleerde netbron.....	18
Gekwalificeerd personeel.....	7
Goedkeuring en certificering.....	5

### H

Hand On.....	32
Hijzen.....	10
Hoge spanning.....	7, 24
Hoofdmenu.....	29, 31
Hoofdschakelaar.....	24
Hulpapparatuur.....	23

### I

IEC 61800-3.....	18, 58
Ingang	
Bedrading voor ingangsvermogen.....	23
Ingangsspanning.....	24
Klem.....	18, 24
Stroom.....	18
Vermogen.....	5, 13, 18, 23, 24

### Ingangen

Analoge ingang.....	60
Digitale ingang.....	59
Pulsingang.....	60

### Initialisatie

Handmatige procedure.....	33
Procedure.....	33

Installatie.....	23
------------------	----

Installatie naast elkaar.....	10
-------------------------------	----

Installatieomgeving.....	10
--------------------------	----

Isoleren van interferentie.....	23
---------------------------------	----

### J

Jumper.....	21
-------------	----

### K

Kabelgrootte.....	17
-------------------	----

Kabellengte.....	59
------------------	----

### Klemmen

Stuurklem.....	32, 51
Uitgangsklem.....	24

Koeling.....	10
--------------	----

Koppel		R	
Koppelkarakteristiek.....	58	Recycling.....	6
L		Reductie.....	58
Lekstroom.....	8, 13	Referentie.....	31
Lijst met waarschuwingen en alarmen.....	51	Relais klant.....	40
Loadsharing.....	7	Relaisuitgang.....	61
Lokale bediening.....	32	Reset.....	30, 32, 33, 47
M		RFI-filter.....	18
Mechanische rembesturing.....	21	S	
Menustructuur.....	31	Schokken.....	10
Menutoets.....	25, 30, 31	Seriële communicatie.....	22, 32, 47, 61
Montage.....	10, 23	Service.....	47
Motor		Setup.....	36
Beveiliging.....	4	SIL2.....	5
Data.....	33, 35	SILCL van SIL2.....	5
Draairichting.....	35	Snelheidsreferentie.....	36, 43
Motorkabel.....	13, 17	Snelle elektrische transiënten.....	14
Motorstroom.....	31	Snelmenu.....	26, 31
Motorvermogen.....	31, 58	Spanningsniveau.....	59
Status.....	4	Specificatie.....	22
Stroom.....	5, 35	Standaardinstelling.....	33
Thermische motorbeveiliging.....	5	Startcommando.....	36
Vermogen.....	13	STO	
N		Activering.....	39
Navigatietoets.....	25, 30, 31	Automatische herstart.....	39, 40
Net		Deactivering.....	39
Gegevens voeding.....	56	Handmatige herstart.....	39, 40
Spanning.....	31	Inbedrijfstellingstest.....	39
Voeding (L1/N, L2/L, L3).....	58	Onderhoud.....	40
Netvoeding.....	5, 18	Technische gegevens.....	41
Norm en conformiteit voor STO.....	5	Stuur-	
Numeriek display.....	25	Bedrading.....	13, 20, 23
O		Karakteristiek.....	62
Omgevingsconditie.....	58	Stuurklem.....	32, 51
Onbedoelde start.....	7, 47	Stuurkaart	
Onderhoud.....	47	+10 V DC-uitgang.....	61
Ontladingstijd.....	7	Prestaties.....	61
Opslag.....	9	RS485 seriële communicatie.....	61
Opstarten.....	33	Seriële communicatie via USB.....	61
Optionele apparatuur.....	24	Symbool.....	67
Overstroombeveiliging.....	13	Systeemterugkoppeling.....	4
P		T	
PELV.....	45, 61	Terugkoppeling.....	23
Potentiaalvereffening.....	14	Thermische beveiliging.....	5
Programmeren.....	21, 31, 32	Thermistor.....	45
		Trilling.....	10
		Typeplaatje.....	9

## U

## Uitgangen

Analoge uitgang.....	61
Digitale uitgang.....	60
Uitgangsstroom.....	60
Uitvoeren.....	23

## V

Veiligheid.....	8
Vereiste vrije ruimte.....	10
Voedingsaansluiting.....	13
Voedingsspanning.....	24, 61
Vrije ruimte voor koeling.....	23

## Z

Zekering.....	13, 23, 62
Zwevende driehoekschakeling.....	18





.....  
Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor mogelijke fouten in catalogi, handboeken en andere documentatie. Danfoss behoudt zich het recht voor zijn producten zonder voorafgaande kennisgeving te wijzigen. Dit geldt eveneens voor reeds bestelde producten, 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.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

