



# Bedieningshandleiding VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

110-400 kW





## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1 Doel van de handleiding	3
1.2 Aanvullende informatiebronnen	3
1.3 Document- en softwareversie	3
1.4 Productoverzicht	3
1.5 Goedkeuringen en certificeringen	7
1.6 Verwijdering	7
<b>2 Veiligheid</b>	<b>8</b>
2.1 Veiligheidssymbolen	8
2.2 Gekwalificeerd personeel	8
2.3 Veiligheidsmaatregelen	8
<b>3 Mechanische installatie</b>	<b>10</b>
3.1 Uitpakken	10
3.2 Installatieomgevingen	10
3.3 Montage	10
<b>4 Elektrische installatie</b>	<b>12</b>
4.1 Veiligheidsvoorschriften	12
4.2 EMC-correcte installatie	12
4.3 Aarding	12
4.4 Bedradingsschema	14
4.5 Toegang	15
4.6 Matoraansluiting	15
4.7 Aansluiting netvoeding	32
4.8 Stuurkabels	32
4.8.1 Stuurklemtypen	33
4.8.2 Bedrading naar stuurklemmen	34
4.8.3 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)	35
4.8.4 Selectie spannings-/stroomingang (schakelaars)	35
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	35
4.9 Installatiechecklist	37
<b>5 Inbedrijfstelling</b>	<b>38</b>
5.1 Veiligheidsvoorschriften	38
5.2 Spanning inschakelen	38
5.3 Werking lokaal bedieningspaneel	38
5.4 Basisprogrammering	41
5.4.1 Inbedrijfstelling met SmartStart	41

5.4.2 Inbedrijfstelling via [Main Menu]	41
5.5 Draairichting van de motor controleren	42
5.6 Test lokale bediening	43
5.7 Systeem opstarten	43
<b>6 Voorbeelden toepassingssetup</b>	<b>44</b>
6.1 Inleiding	44
6.2 Toepassingsvoorbeelden	44
<b>7 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen</b>	<b>49</b>
7.1 Inleiding	49
7.2 Onderhoud en service	49
7.3 Toegangspaneel koellichaam	49
7.3.1 Toegangspaneel koellichaam verwijderen	49
7.4 Statusmeldingen	49
7.5 Waarschuwings- en alarmtypen	52
7.6 Lijst met waarschuwingen en alarmen	53
7.7 Probleem verhelpen	62
<b>8 Specificaties</b>	<b>65</b>
8.1 Elektrische gegevens	65
8.1.1 Netvoeding 3 x 380-480 V AC	65
8.1.2 Netvoeding 3 x 525-690 V AC	66
8.2 Netvoeding	68
8.3 Uitgangsvermogen van de motor en motorgegevens	68
8.4 Omgevingscondities	68
8.5 Kabelspecificaties	69
8.6 Stuuringang/-uitgang en stuurgegevens	69
8.7 Zekeringen	72
8.8 Aanhaalmomenten voor aansluitingen	74
8.9 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen	74
<b>9 Bijlage</b>	<b>76</b>
9.1 Symbolen, afkortingen en conventies	76
9.2 Opbouw parametermenu	76
<b>Trefwoordenregister</b>	<b>82</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Doel van de handleiding

Deze bedieningshandleiding biedt informatie voor veilige installatie en inbedrijfstelling van de frequentieregelaar.

De bedieningshandleiding is bedoeld voor gebruik door gekwalificeerd personeel. Zorg dat u de instructies leest en opvolgt om de frequentieregelaar op veilige en professionele wijze te gebruiken. Let hierbij met name op de veiligheidsvoorschriften en algemene waarschuwingen. Bewaar deze bedieningshandleiding altijd in de buurt van de frequentieregelaar.

VLT® is een gedeponeed handelsmerk.

## 1.2 Aanvullende informatiebronnen

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

- De *Programmeerhandleiding VLT® AQUA Drive FC 202* gaat dieper in op het gebruik van parameters en bevat veel toepassingsvoorbeelden.
- De *Design Guide VLT® AQUA Drive FC 202* biedt gedetailleerde informatie over de mogelijkheden en functies voor het ontwerpen van motorregelsystemen.
- Instructies voor gebruik met optionele apparatuur.

Aanvullende documentatie en handleidingen zijn beschikbaar 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
MG21A4	Software-update en redactionele wijzigingen	2.6x

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 door de motor aangedreven apparatuur.
- 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 in overeenstemming met lokale wetten en normen.

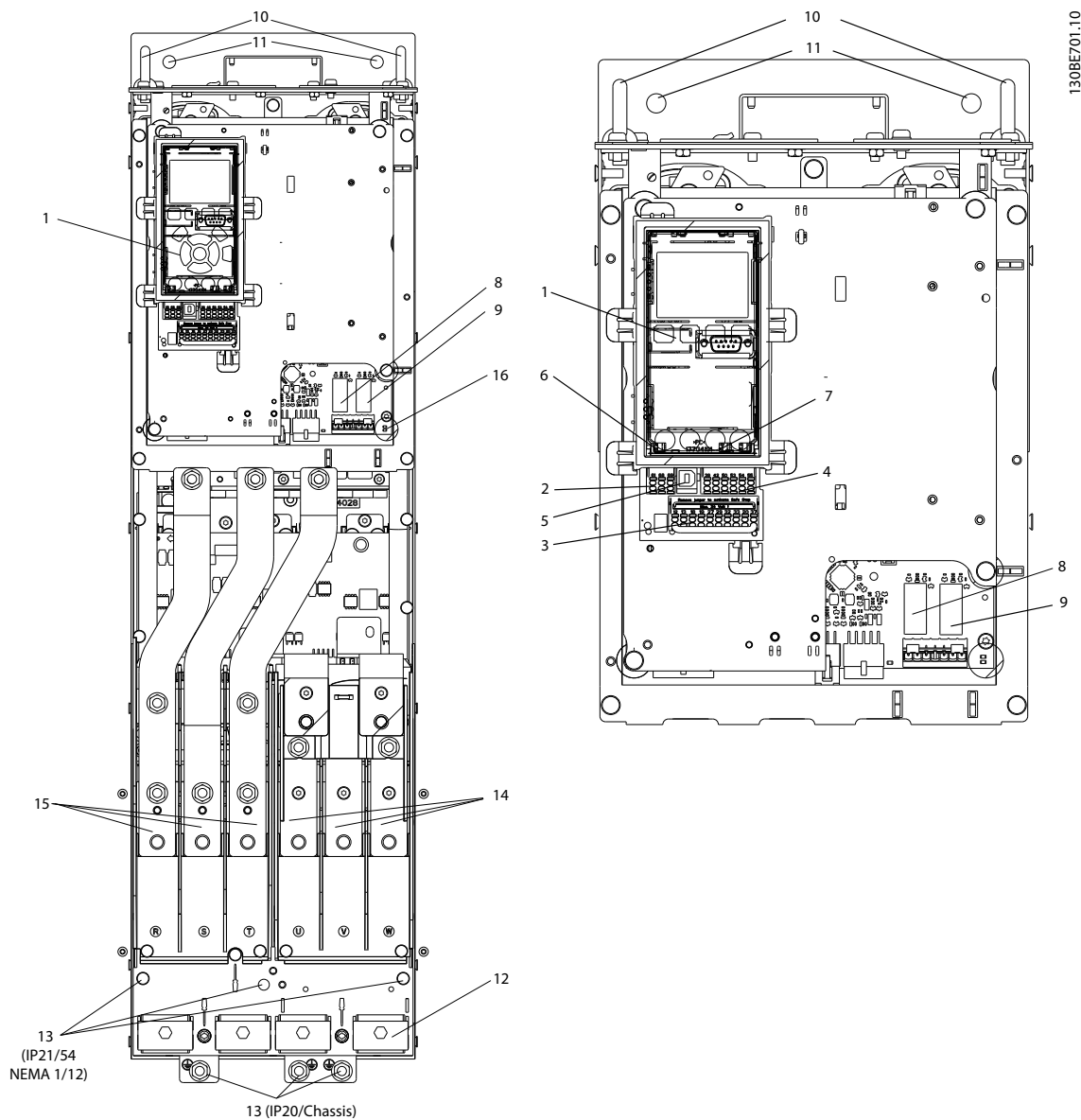
### **LET OP**

**In een woonomgeving kan dit product radiostoring veroorzaken. In dat 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 8 Specificaties* gespecificeerde voorwaarden.

1.4.2 Binnenaanzicht



1	LCP (lokaal bedieningspaneel)	9	Relais 2 (04, 05, 06)
2	RS485-veldbusconnector	10	Hijsoog
3	Digitale I/O en 24 V-voeding	11	Bevestigingsgaten
4	Connector analoge I/O	12	Kabelklem (PE)
5	USB-connector	13	Aarde
6	Schakelaar afsluiting veldbus	14	Motoruitgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Analoge schakelaars (A53, A54)	15	Netingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Relais 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (alleen IP 21/54). Aansluitklemmen voor anticondensverwarming

Afbeelding 1.1 Interne componenten D1 (links); close-upweergave: LCP en stuurfuncties (rechts)

**LET OP**

Zie *hoofdstuk 4.6 Motoraansluiting voor de locatie van TB6 (aansluitklemmen voor contactor)*.

### 1.4.3 Uitgebreide optiekasten

Wanneer een frequentieregelaar met 1 van de volgende opties wordt besteld, wordt de eenheid geleverd met een optiekast die het geheel hoger maakt.

- Remchopper
- Netschakelaar
- Contactor
- Netschakelaar met contactor
- Circuitbreaker
- Overgedimensioneerde kabelkast
- Regeneratieklemmen
- Loadsharingklemmen

*Afbeelding 1.2* toont een voorbeeld van een frequentieregelaar met een optiekast. *Tabel 1.2* bevat een overzicht van de frequentieregelaars die zijn uitgerust met ingangsopties.

Aanduiding optie-eenheid	Uitbreidingskasten	Mogelijke opties
D5h	D1h-behuizing met lage uitbreiding.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rem</li> <li>• Netschakelaar</li> </ul>
D6h	D1h-behuizing met hoge uitbreiding.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactor</li> <li>• Contactor met schakelaar.</li> <li>• Circuitbreaker</li> </ul>
D7h	D2h-behuizing met lage uitbreiding.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rem</li> <li>• Netschakelaar</li> </ul>
D8h	D2h-behuizing met hoge uitbreiding.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactor</li> <li>• Contactor met schakelaar.</li> <li>• Circuitbreaker</li> </ul>

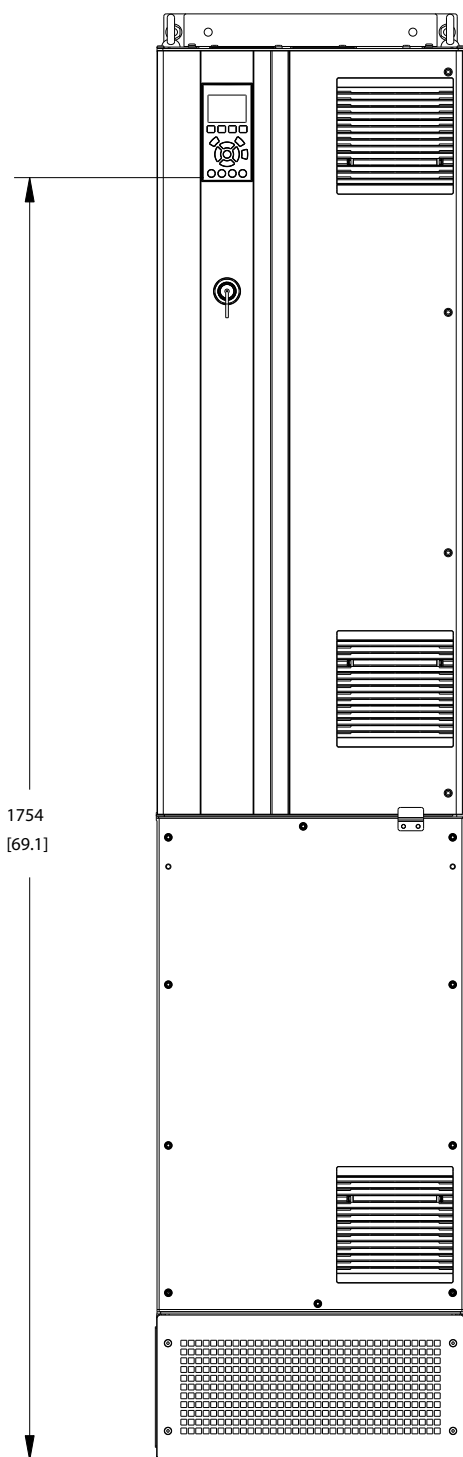
**Tabel 1.2** Overzicht van uitbreidingsopties

De frequentieregelaars D7h en D8h (D2h plus optiekast) zijn voorzien van een voet van 200 mm (7,9 in) voor vloermontage.

Op het frontpaneel van de optiekast is een veiligheidsvergrendeling aangebracht. Als de frequentieregelaar met een netschakelaar of circuitbreaker is uitgerust, voorkomt de veiligheidsvergrendeling dat de kastdeur kan worden geopend wanneer de frequentieregelaar onder spanning staat. Voordat de deur van de frequentieregelaar kan

worden geopend, moet u de netschakelaar of circuitbreaker openen (om de frequentieregelaar spanningloos te maken) en de afdekking van de optiekast verwijderen.

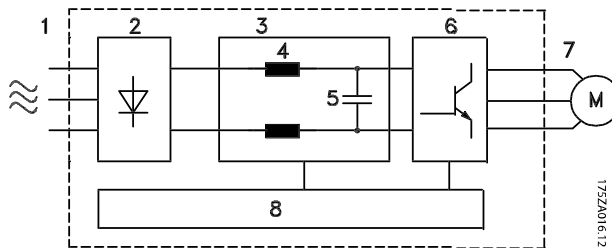
Voor frequentieregelaars die zijn geleverd inclusief een netschakelaar, contactor of circuitbreaker, staat op het motortypeplaatje een typecode vermeld voor vervanging zonder de betreffende optie. Als er problemen zijn met de frequentieregelaar wordt deze los van de opties vervangen.



Afbeelding 1.2 D7h-behuizing

### 1.4.4 Blokschema van de frequentieregelaar

Afbeelding 1.3 is een blokschema van de interne componenten van de frequentieregelaar.

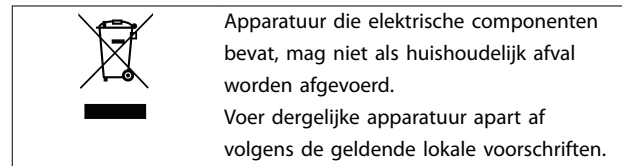


Gebied	Titel	Functies
1	Netingang	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-fasenetvoeding naar de frequentieregelaar.</li> </ul>
2	Gelijkrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gelijkrichterbrug zet de inkomende AC-spanning om naar DC-spanning die in de omvormer kan worden gebruikt.</li> </ul>
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-tussenkring-spanning.</li> <li>Bieden beveiliging tegen nettransiënten.</li> <li>Beperken de RMS-stroom.</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-sigitaal om naar een geregelde pulsbreedtege-moduleerde AC-golfvorm voor een regelbaar variabel uitgangssigitaal naar de motor.</li> </ul>
7	Uitgang naar motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geregeld 3-fase-uitgangsvormogen naar de motor.</li> </ul>



Gebied	Titel	Functies
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>

## 1.6 Verwijdering



Afbeelding 1.3 Blokschema van de frequentieregelaar

### 1.4.5 Behuizingsgroottes en vermogensklassen

Zie hoofdstuk 8.9 *Vermogensklasse, gewicht en afmetingen* voor behuizingsgroottes en vermogensklassen van de frequentieregelaars.

### 1.5 Goedkeuringen en certificeringen



Tabel 1.3 Goedkeuringen en certificeringen

Er zijn meer goedkeuringen en certificeringen beschikbaar. Neem contact op met een Danfoss-kantoor of -partner in uw regio.

#### **LET OP**

Frequentieregelaars met behuizingsgrootte T7 (525-690 V) zijn niet UL-gecertificeerd.

De frequentieregelaar voldoet aan de eisen van UL 508C ten aanzien van het behoud van het thermische geheugen. Zie de sectie *Thermische motorbeveiliging* in de productspecifieke *design guide* voor meer informatie.

#### **LET OP**

**OPGELEGDE BEPERKINGEN TEN AANZIEN VAN DE UITGANGSFREQUENTIE (vanwege officiële exportbeperkingen):**

Vanaf softwareversie 1.99 is de uitgangsfrequentie van de frequentieregelaar begrensd op 590 Hz.

## 2

## 2 Veiligheid

### 2.1 Veiligheidssymbolen

In dit document worden de volgende symbolen gebruikt:

#### **▲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 en 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 Veiligheidsmaatregelen

#### **▲WAARSCHUWING**

##### HOGE SPANNING

Frequentieregelaars bevatten hoge spanning wanneer ze zijn aangesloten op een netingang, 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.
- Controleer voordat u service- of reparatiewerkzaamheden uitvoert met een geschikt spanningsmeetapparaat of er geen spanning meer op de frequentieregelaar staat.

#### **▲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 veldbuscommando, een ingangsreferentiesignaal vanaf het LCP 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.
- Onderbreek de voeding naar de PM-motor of vergrendel de motor.
- Wacht tot de condensatoren volledig ontladen zijn. De minimale wachttijd is 20 minuten.
- Controleer met een geschikt spanningsmeetapparaat of de condensatoren volledig ontladen zijn voordat u service- of reparatiewerkzaamheden gaat uitvoeren.

**⚠️ 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.

**⚠️ WAARSCHUWING****ONBEDOELD DRAAIEN VAN DE MOTOR WINDMILLING**

Het onbedoeld draaien van permanentmagneetmotoren wekt spanning op waardoor de eenheid kan worden geladen; dit kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel of schade aan apparatuur.

- Zorg dat permanentmagneetmotoren zijn geblokkeerd om onbedoeld draaien te voorkomen.

**⚠️ 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.

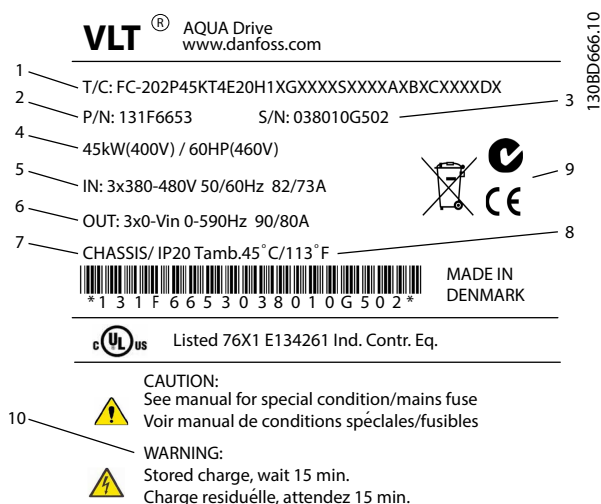
## 3 Mechanische installatie

### 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	Typecode
2	Bestelnummer
3	Serienummer
4	Vermogensklasse
5	Ingangsspanning, -frequentie en -stroom (bij lage/hoge spanningen)
6	Uitgangsspanning, -frequentie en -stroom (bij lage/hoge spanningen)
7	Type behuizing en IP-klasse
8	Maximale omgevingstemperatuur
9	Certificeringen
10	Ontladingstijd (waarschuwing)

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 8.4 *Omgevingscondities* voor meer informatie.

### 3.2 Installatieomgevingen

#### 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 dit de levensduur van de frequentieregelaar bekorten. Zorg dat wordt voldaan aan de vereisten ten aanzien van luchtvochtigheid, temperatuur en hoogte.

Spanning [V]	Hoogtebeperkingen
380–500	Voor hoogtes boven 3000 m (9842 ft) moet u contact opnemen met Danfoss in verband met PELV.
525–690	Voor hoogtes boven 2000 m (6562 ft) moet u contact opnemen met Danfoss in verband met PELV.

Tabel 3.1 Installatie op grote hoogtes

Zie hoofdstuk 8.4 *Omgevingscondities* voor gedetailleerde omgevingspecificaties.

### 3.3 Montage

#### LET OP

Een onjuiste montage kan leiden tot oververhitting en lagere prestaties.

#### Koeling

- Zorg voor vrije ruimte boven en onder de eenheid in verband met luchtkoeling. Vereiste vrije ruimte: 225 mm (9 in).
- Bij temperaturen vanaf 45 °C (113 °F) tot 50 °C (122 °F) en bij hoogtes vanaf 1000 m (3300 ft) boven zeeniveau is reductie noodzakelijk. Zie de *design guide* voor de frequentieregelaar voor meer informatie.

De frequentieregelaar gebruikt een backchannelkoelconcept dat de koellucht voor het koellichaam afvoert. De koellucht voor het koellichaam voert ongeveer 90% van de warmte af via het backchannel van de frequentieregelaar.

De backchannellucht kan op de volgende wijzen worden afgevoerd uit het paneel of de ruimte:

- Kanaalkoeling. Voor IP 20/Chassis-frequentieregelaars in een Rittal-kast is een backchannelkoelset leverbaar om de koellucht voor het koellichaam vanuit het paneel af te voeren. Het gebruik van deze set beperkt de warmte in het paneel en maken het mogelijk om op de behuizing kleinere deurventilatoren te gebruiken.
- Koeling aan achterzijde (boven- en onderafdekkingen). De koellucht vanuit het backchannel kan naar buiten worden geleid, zodat de warmte van het backchannel niet naar de regelkamer wordt afgevoerd.

### LET OP

Voor deze behuizing zijn een of meer deurventilatoren nodig om de warmte af te voeren die niet via het backchannel van de frequentieregelaar wordt afgevoerd. De ventilatoren voeren ook extra verliezen af die afkomstig zijn van andere componenten die in de frequentieregelaar zijn geïnstalleerd. Bereken de totale benodigde luchtstroom om de juiste ventilatormaat te bepalen.

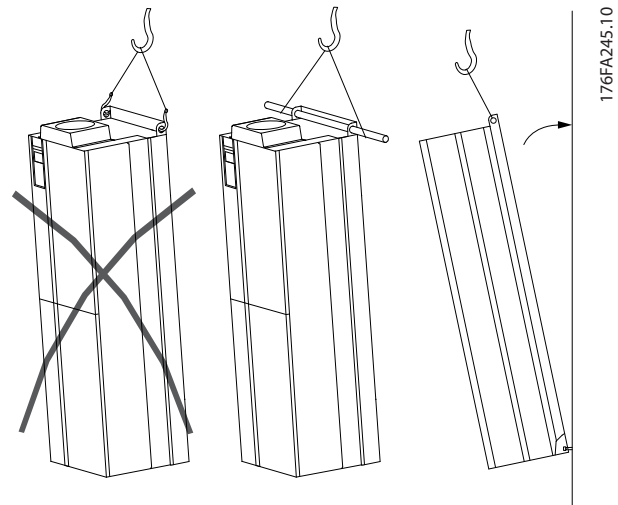
Zorg voor de nodige luchtstroom over het koellichaam. De luchtstroomsnelheid wordt aangegeven in *Tabel 3.2*.

Behuizings-grootte	Deurventilator/ ventilator bovenzijde	Ventilator koellichaam
D1h/D3h/D5h/D6 h	102 m <sup>3</sup> /h (60 CFM)	420 m <sup>3</sup> /h (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8 h	204 m <sup>3</sup> /h (120 CFM)	840 m <sup>3</sup> /h (500 CFM)

Tabel 3.2 Luchtstroom

### Hijzen

Hijz de frequentieregelaar altijd op met behulp van de aanwezige hijsogen. Maak gebruik van een stang om te voorkomen dat de hijsogen verbogen raken.



Afbeelding 3.2 Aanbevolen hijsmethode

### WAARSCHUWING

#### GEVAAR VOOR ERNSTIG OF DODELIJK LETSEL

De hijsstang moet geschikt zijn om het gewicht van de frequentieregelaar te dragen, om te voorkomen dat hij tijdens het hijsen breekt.

- Zie hoofdstuk 8.9 *Vermogensklasse, gewicht en afmetingen* voor het gewicht van de diverse behuizingsgroottes.
- Maximumdiameter voor stang: 25 mm (1 in).
- De hoek tussen de bovenzijde van de frequentieregelaar en de hijskabel: minimaal 60°.

Het niet opvolgen van de aanbevelingen kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

### Montage

1. Verzekert u ervan dat de installatielocatie het gewicht van de eenheid kan dragen.
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 om te zorgen voor de benodigde luchtkoeling. Zorg voor vrije ruimte voor koeling.
4. Zorg dat er ruimte is om de deur te openen.
5. Zorg voor kabeldoorvoer vanaf onderen.

## 4 Elektrische installatie

### 4.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie hoofdstuk 2 *Veiligheid* voor algemene veiligheidsinstructies.

#### **WAARSCHUWING**

##### GEÏNDUCEERDE SPANNING

Geïnduceerde spanning van de uitgangskabels van motoren die bij elkaar zijn geplaatst, kan de condensatoren van de apparatuur opladen, ook wanneer de 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 uitgaande motorkabels van elkaar gescheiden of
- Gebruik afgeschermd kabels.

#### **VOORZICHTIG**

##### GEVAAR VOOR ELEKTRISCHE SCHOKKEN

De frequentieregelaar kan een DC-stroom veroorzaken in de beschermende geleider. Het niet opvolgen van de aanbeveling kan ertoe leiden dat de RCD niet de beoogde beveiliging biedt.

- 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.

##### 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 kortsluitbeveiliging en overstroombeveiliging. Als deze zekeringen niet in de fabriek zijn aangebracht, moet de installateur ze plaatsen. Zie hoofdstuk 8.7 *Zekeringen* 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 8.1 *Elektrische gegevens* en hoofdstuk 8.5 *Kabelspecificaties* voor de aanbevolen draaddiktes en -typen.

### 4.2 EMC-correcte installatie

Om een EMC-correcte installatie uit te voeren, volgt u de instructies in:

- Hoofdstuk 4.4 *Bedradingsschema*.
- Hoofdstuk 4.6 *Motoraansluiting*.
- Hoofdstuk 4.3 *Aarding*.
- Hoofdstuk 4.8.1 *Stuurklemtypen*.

### 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 volgens de relevante normen en richtlijnen.
- Gebruik een afzonderlijke aarddraad voor het ingangsvermogen, het motorvermogen en de stuurkabels.
- Aard een frequentieregelaar niet op een andere, zoals in een ringnetwerk.
- Houd de aarddraadverbindingen zo kort mogelijk.
- Volg de bedravingsvereisten van de motorfabrikant op.
- Minimale kabeldoorsnede: 10 mm<sup>2</sup> (6 AWG) (of 2 nominale aarddraden die afzonderlijk zijn aangesloten).
- Haal de klemmen aan volgens de informatie in *Tabel 8.10*.

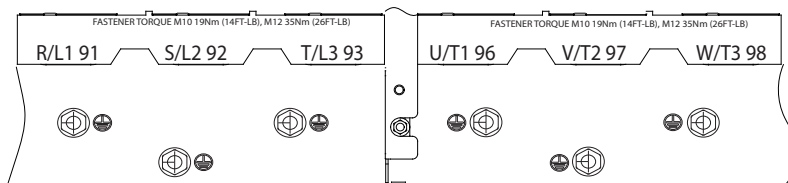
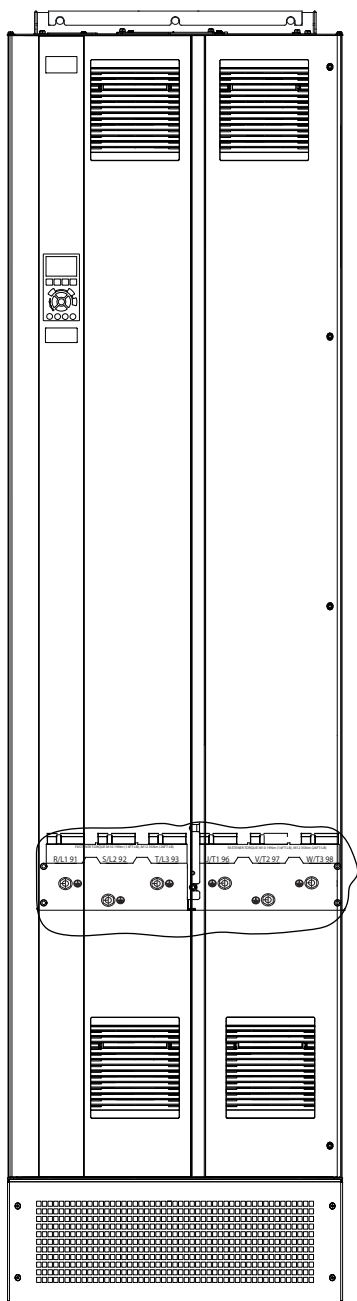
##### Voor een EMC-correcte installatie

- 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.
- Gebruik sterk gevlochten draad (litzedraad, high-strand wire) om snelle elektrische transiënten te beperken.
- Gebruik geen pigtails.

**LET OP**

**POTENTIALVEREFFENING**

Er bestaat een risico op snelle elektrische transiënten wanneer de aardpotentiaal van de frequentieregelaar niet overeenkomt met die van het regelsysteem. Installeer vereffeningskabels tussen de systeemcomponenten. Aanbevolen kabeldoorsnede: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).



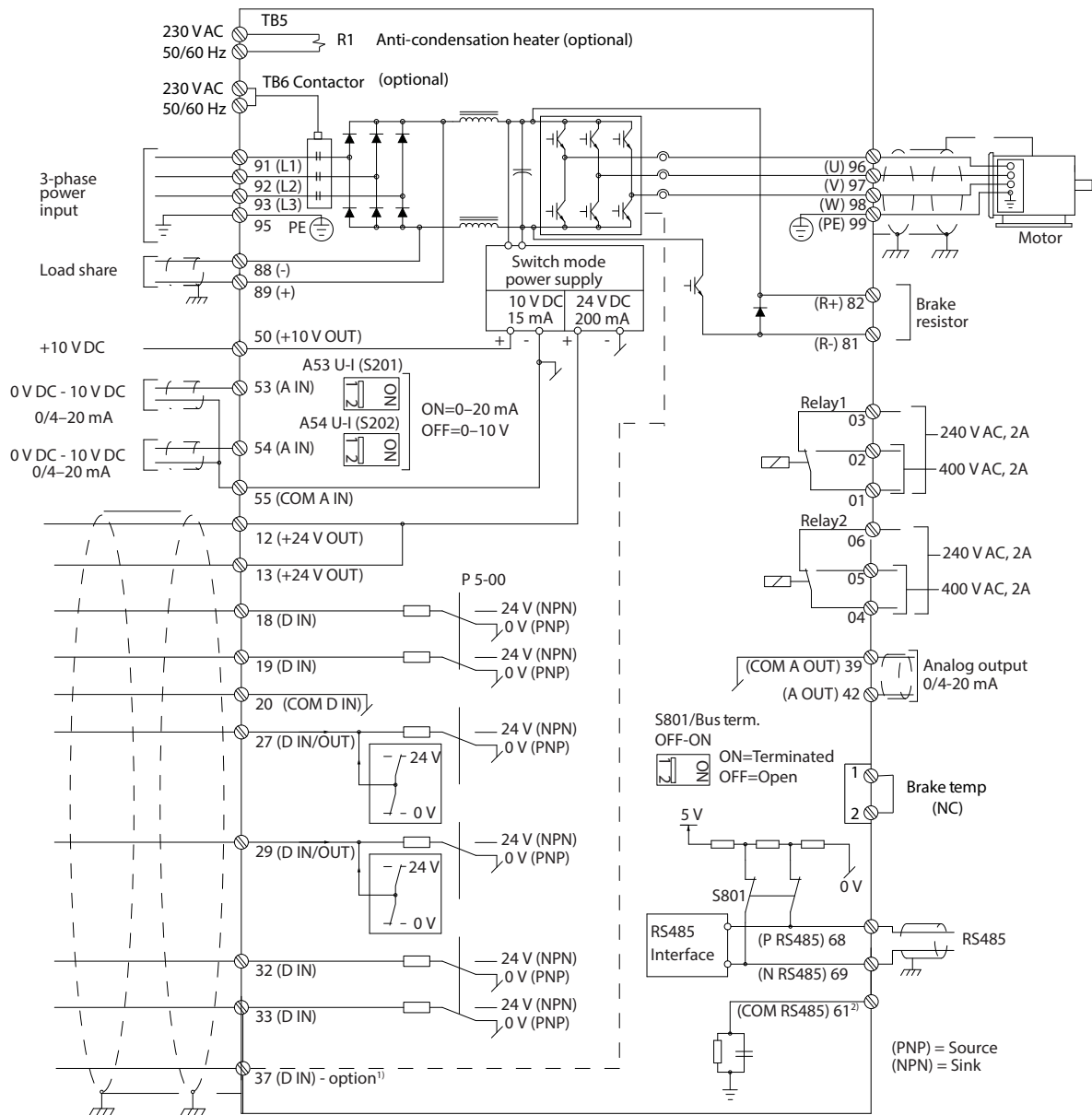
130BF152.10

1	Aardklem (aardklemmen worden met een symbool aangeduid)	2	Aardsymbool
---	---	---	-------------

Afbeelding 4.1 Aardklemmen (D1h weergegeven)

4.4 Bedradingsschema

4



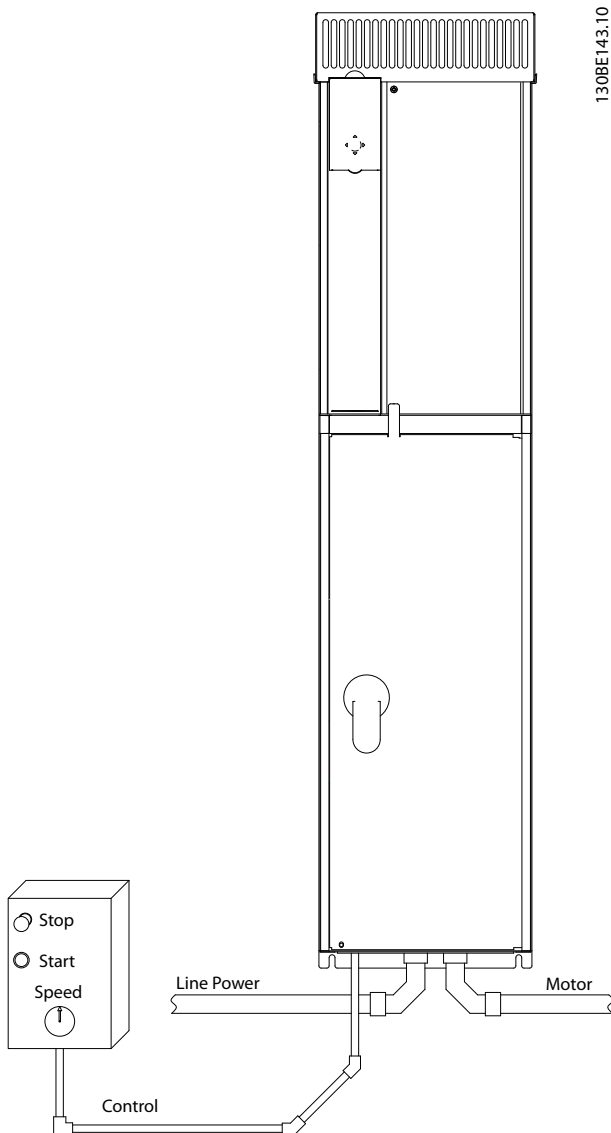
130BC548.14

Afbeelding 4.2 Eenvoudig bedradingsschema

A = analoog, D = digitaal

- 1) Klem 37 (optioneel) wordt gebruikt voor Safe Torque Off. Installatie-instructies voor de STO-functie vindt u in *VLT® Frequency Converters - Safe Torque Off Operating Instructions*.
- 2) Sluit de kabelafscherming niet aan.





Afbeelding 4.3 Voorbeeld van correcte elektrische installatie met behulp van leiding

## LET OP

### EMC-STORINGEN

Gebruik afgeschermd kabel voor motor en stuurkabels en afzonderlijke kabels voor netvoeding, motorkabels en stuurkabels. Als voedings-, motor- en stuurkabels niet van elkaar worden gescheiden, kan dit resulteren in een onbedoelde werking of verminderde prestaties. De afstand tussen voedings-, motor- en stuurkabels moet minimaal 200 mm (7,9 in) bedragen.

## 4.5 Toegang

Alle klemmen naar de stuurkabels bevinden zich onder het LCP in de frequentieregelaar. Ze zijn toegankelijk door de deur te openen (E1h en E2h) of het frontpaneel te verwijderen (E3h en E4h).

## 4.6 Motoraansluiting

### ⚠ WAARSCHUWING

#### GEÏNDUCEERDE SPANNING

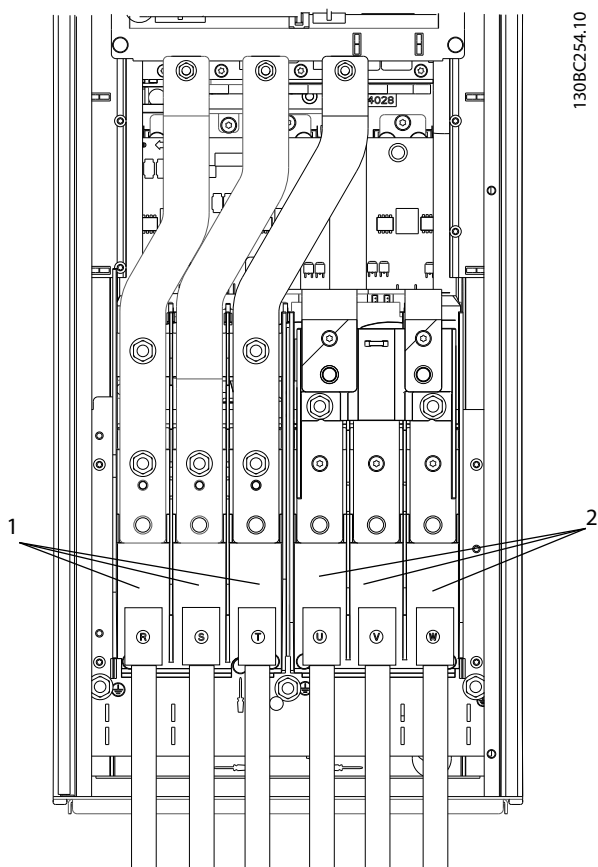
Geïnduceerde spanning van de uitgangskabels van motoren die bij elkaar zijn geplaatst, kan de condensatoren van de apparatuur opladen, ook wanneer de apparatuur is afgeschakeld en vergrendeld (lockout). Wanneer u de motorkabels niet van elkaar gescheiden houdt en ook geen afgeschermd kabels gebruikt,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

- Volg de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van kabelgroottes op. Zie hoofdstuk 8.1 *Elektrische gegevens* voor de maximale draaddiktes.
- Volg de bedradingsvereisten van de motorfabrikant op.
- Onder aan eenheden van het type IP 21 (NEMA 1/12) en hoger zijn uitbreekpoorten of toegangspanelen aangebracht voor het aansluiten van de motorkabels.
- Sluit geen starter of poolomschakelingsapparaat (voor bijv. Dahlandermotor of sleepringmotor) aan tussen de frequentieregelaar en de motor.

#### Procedure

1. Verwijder een deel van de buitenste kabelisolatie.
2. Plaats de gestripte draad onder de kabelklem om een mechanische bevestiging en elektrisch contact tussen de kabelafscherming en aarde te verkrijgen.
3. Sluit de aarddraad aan op de dichtstbijzijnde aardklem volgens de aardingsinstructies in hoofdstuk 4.3 *Aarding*; zie Afbeelding 4.4.
4. Sluit de 3-fasige motorkabel aan op klem 96 (U), 97 (V) en 98 (W); zie Afbeelding 4.4.
5. Haal de klemmen aan volgens de informatie in hoofdstuk 8.8 *Aanhaalmomenten voor aansluitingen*.

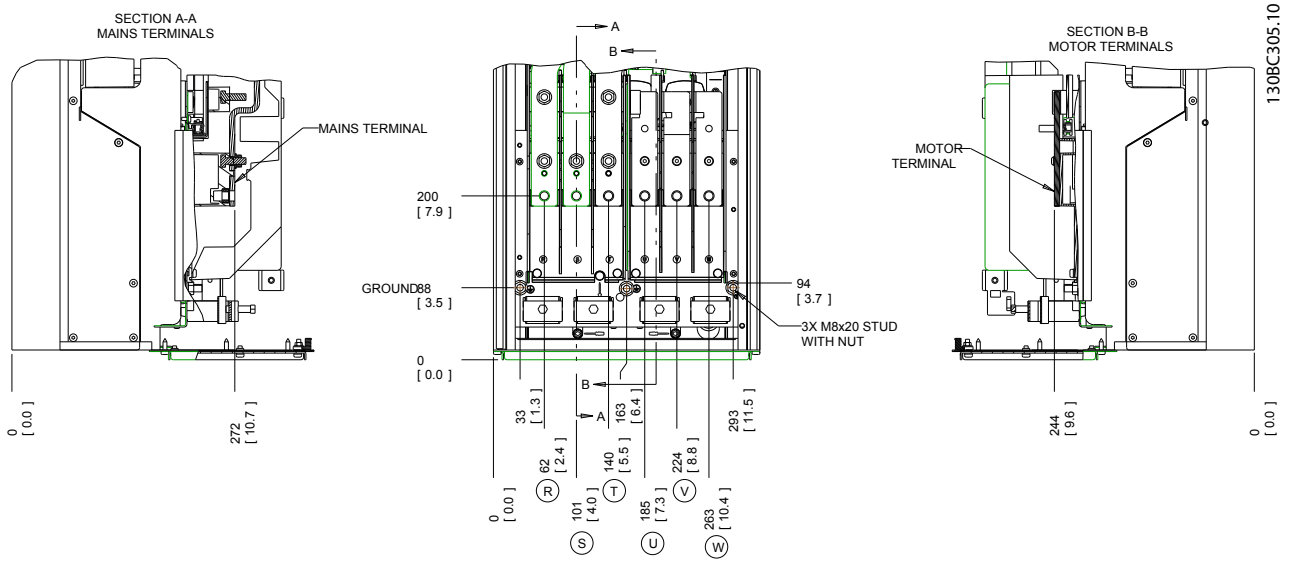
4



130BC254.10

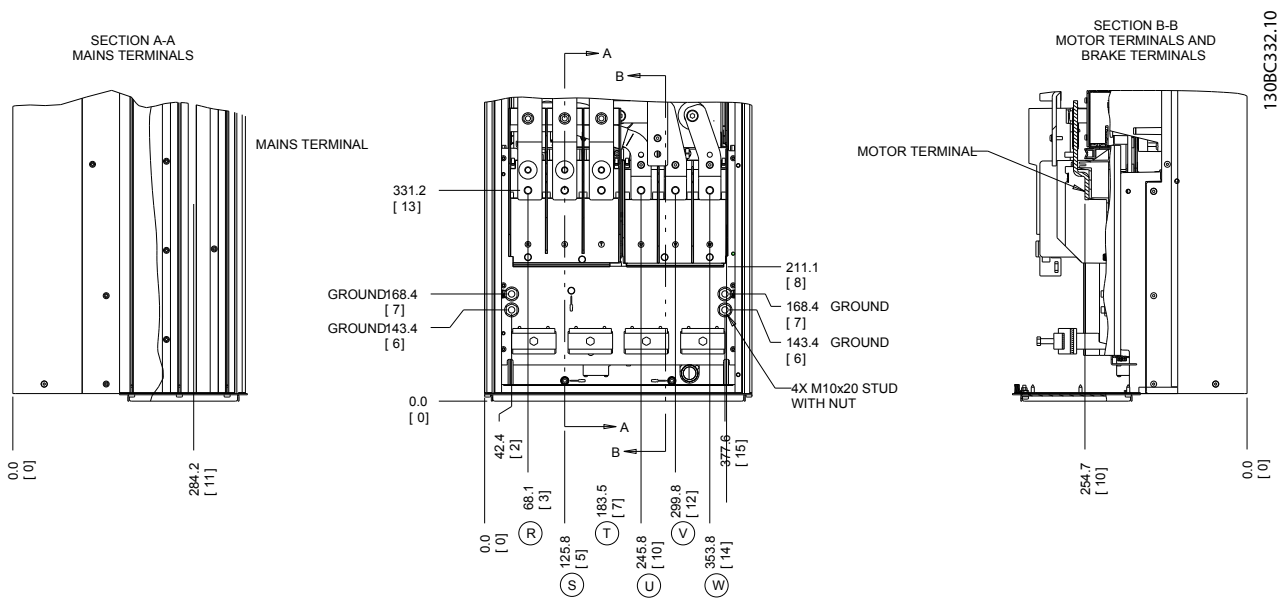
1	Aansluiting netvoeding (R, S, T)
2	Motoraansluiting (U, V, W)

Afbeelding 4.4 Motoraansluiting

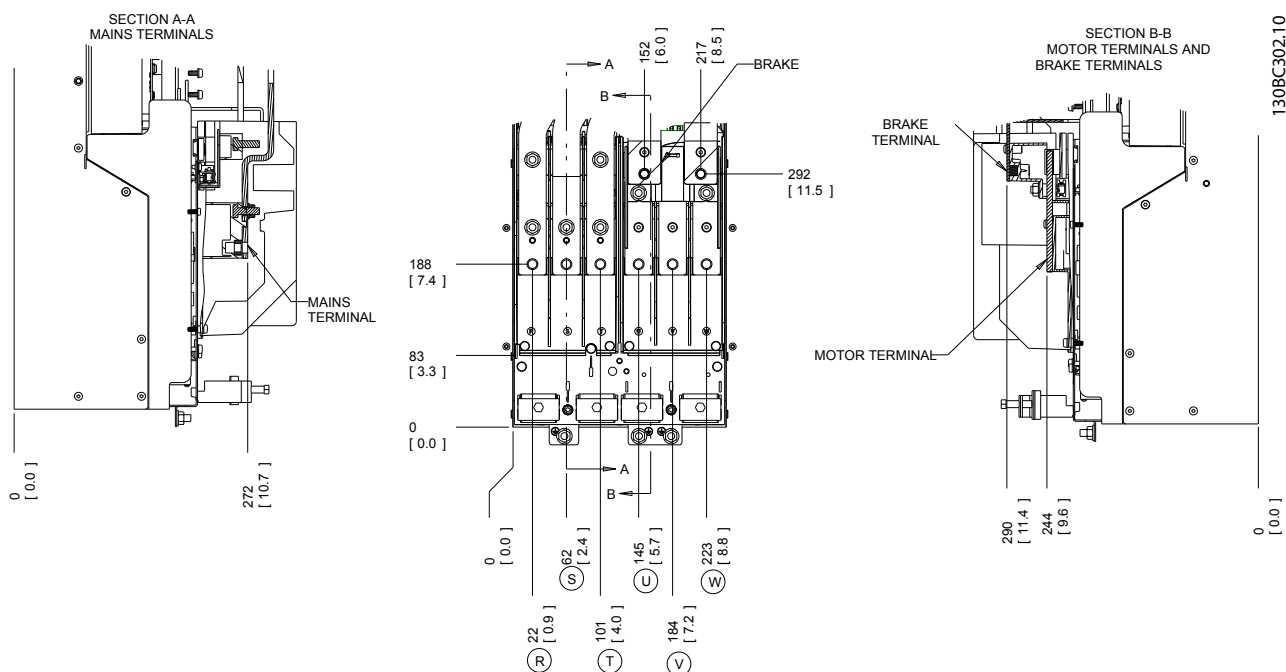


4

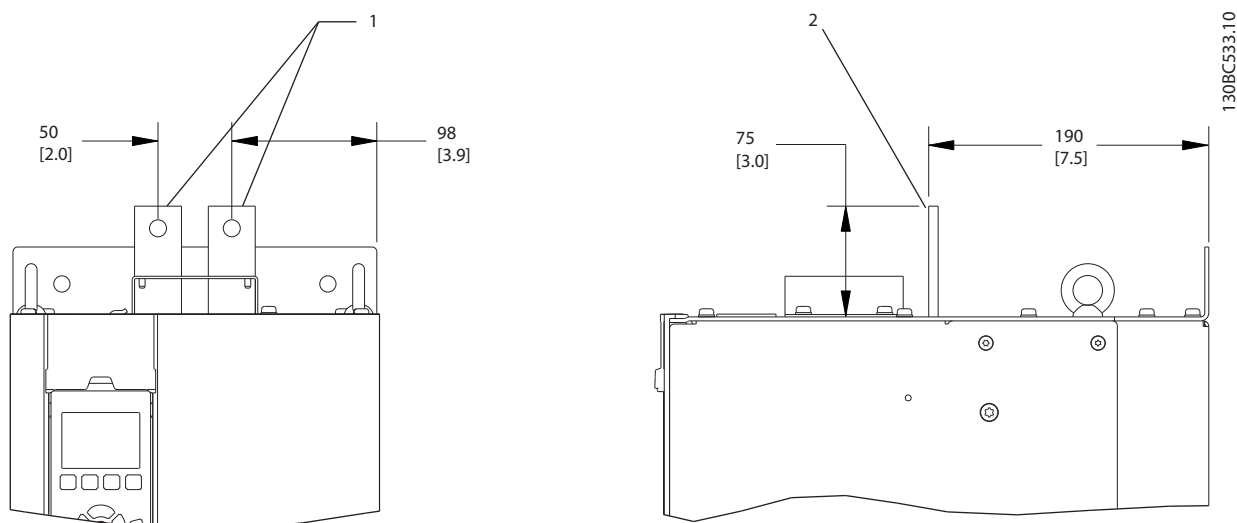
Afbeelding 4.5 Klemposities, D1h



Afbeelding 4.6 Klemposities, D2h

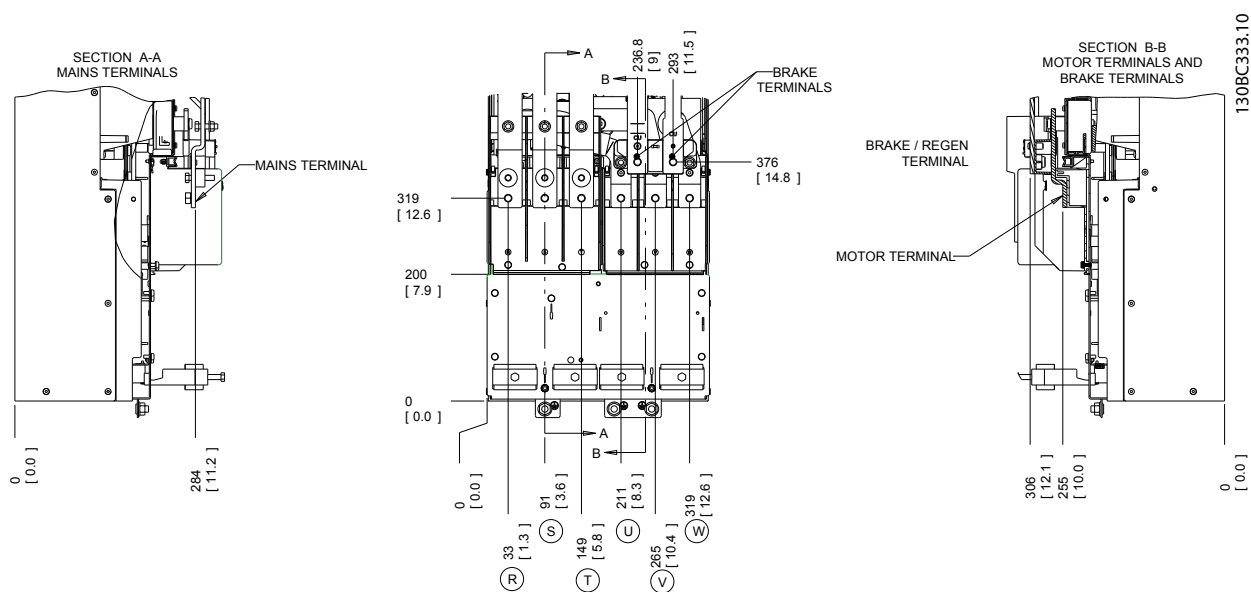


Afbeelding 4.7 Klemposities, D3h



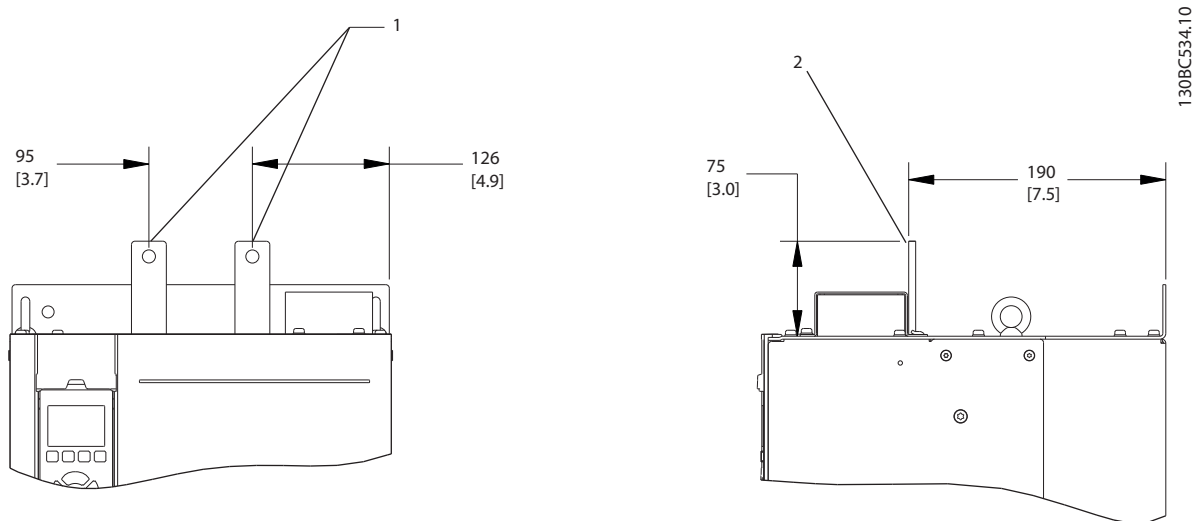
1	Voor aanzicht
2	Zijaanzicht

Afbeelding 4.8 Loadsharing- en regeneratieklemmen, D3h



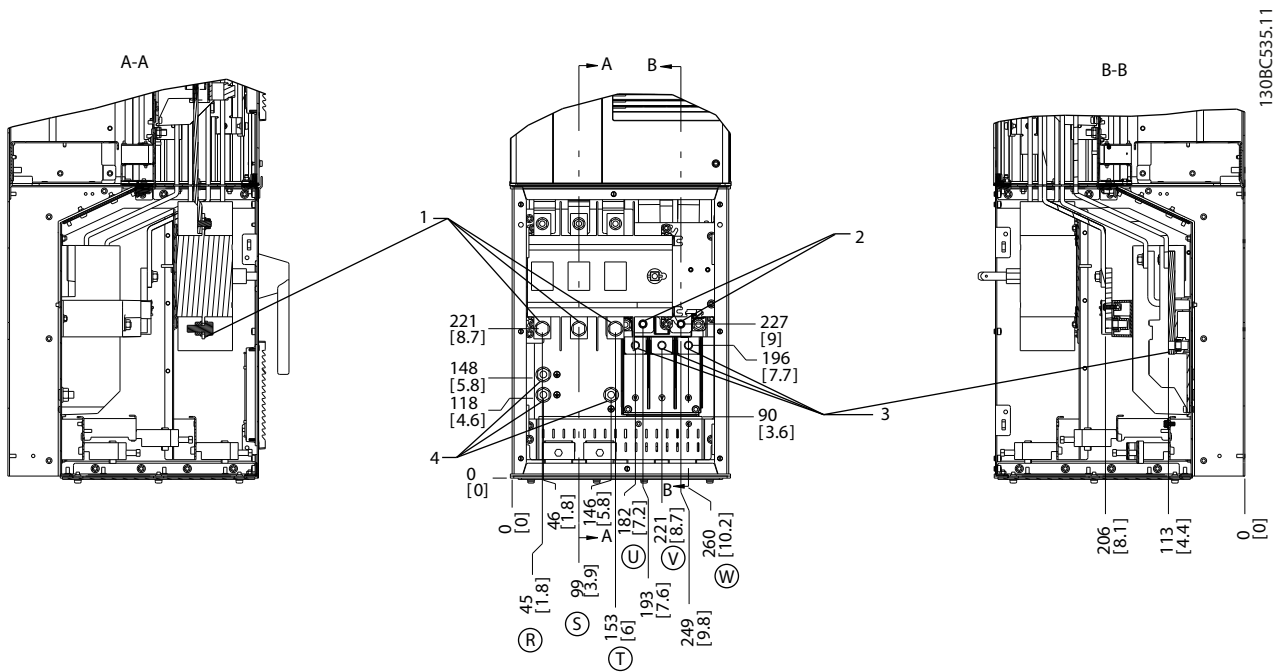
4

Afbeelding 4.9 Klemposities, D4h



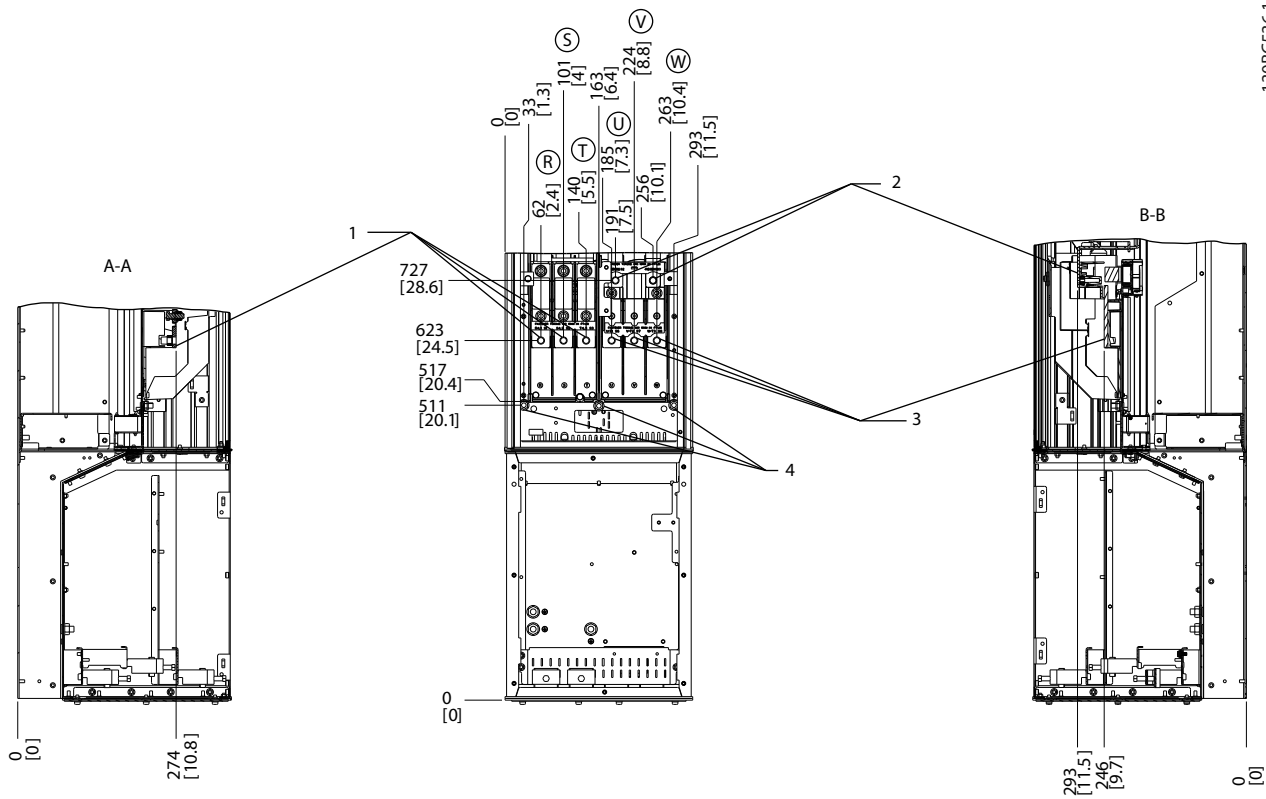
1	Vooranzicht
2	Zijaanzicht

Afbeelding 4.10 Loadsharing- en regeneratieklemmen, D4h



1	Netklemmen
2	Remklemmen
3	Motorklemmen
4	Aardklemmen

Afbeelding 4.11 Klemposities, D5h met hoofschakelaaroptie

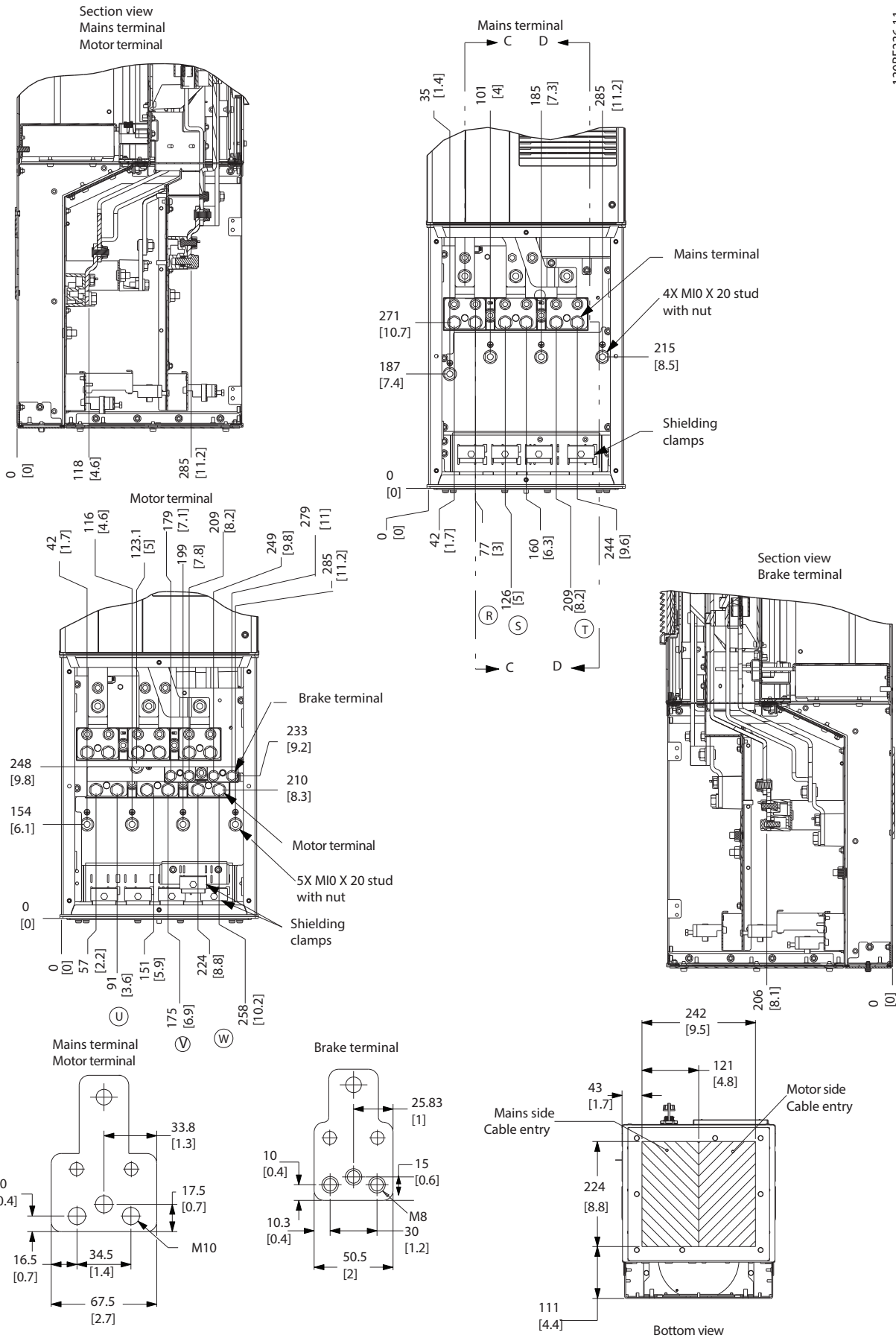


130BC536.11

4

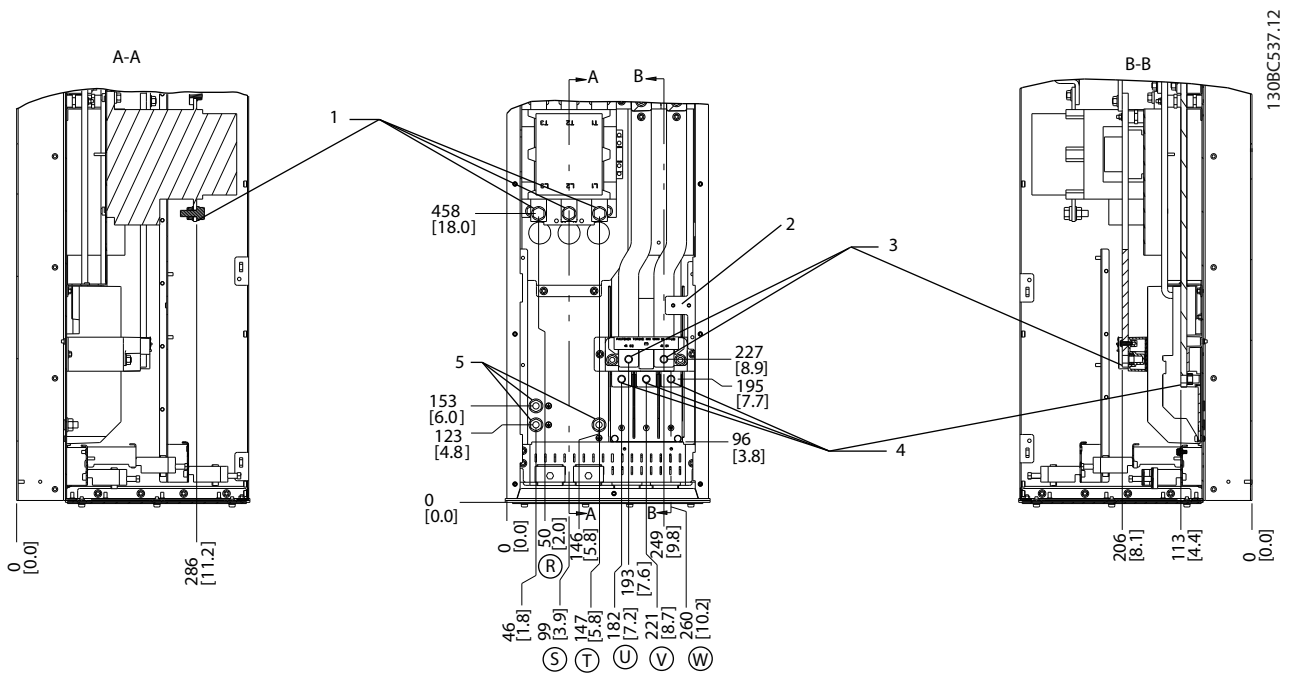
1	Netklemmen
2	Remklemmen
3	Motorklemmen
4	Aardklemmen

Afbeelding 4.12 Klemposities, D5h met remoptie



Afbeelding 4.13 Overgedimensioneerde kabelkast, D5h



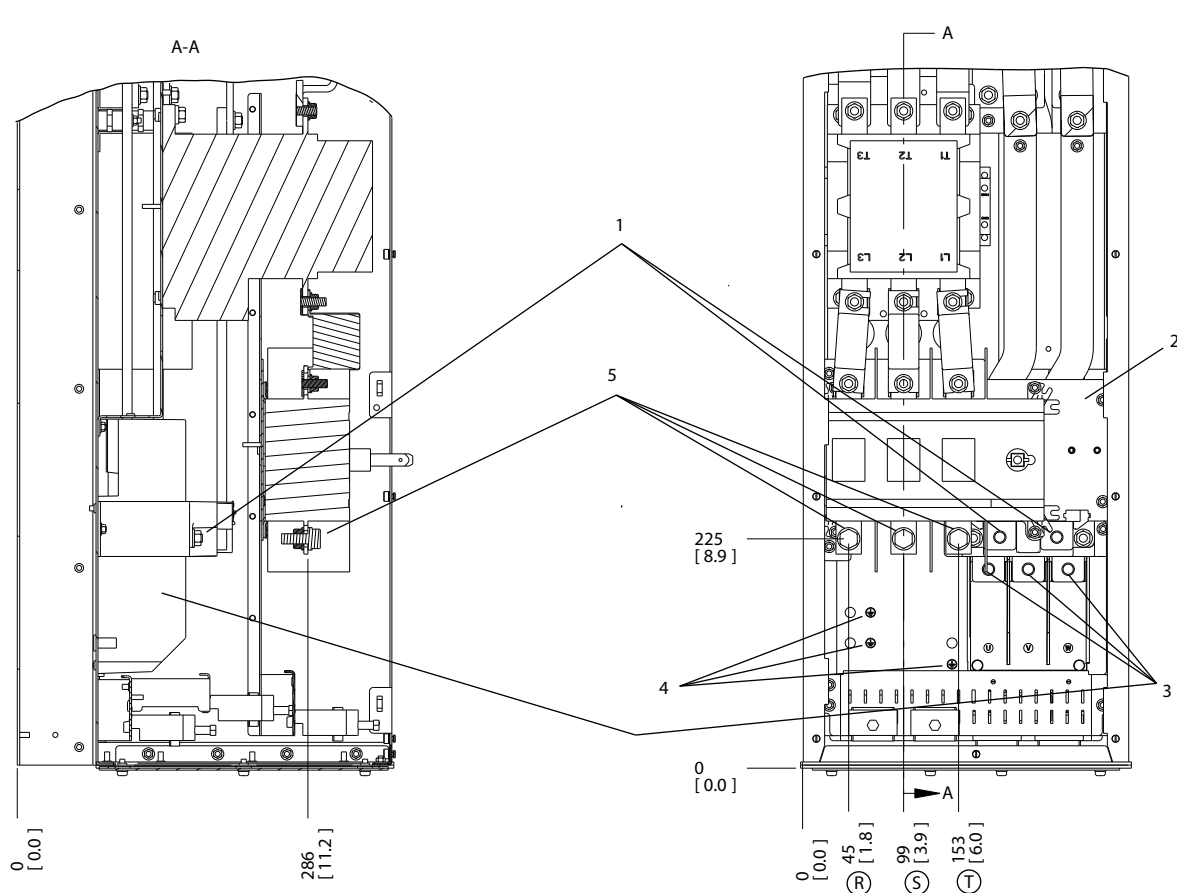


4

1	Netklemmen
2	TB6-aansluitklemmen voor contactor
3	Remklemmen
4	Motorklemmen
5	Aardklemmen

Afbeelding 4.14 Klemposities, D6h met contactoroptie

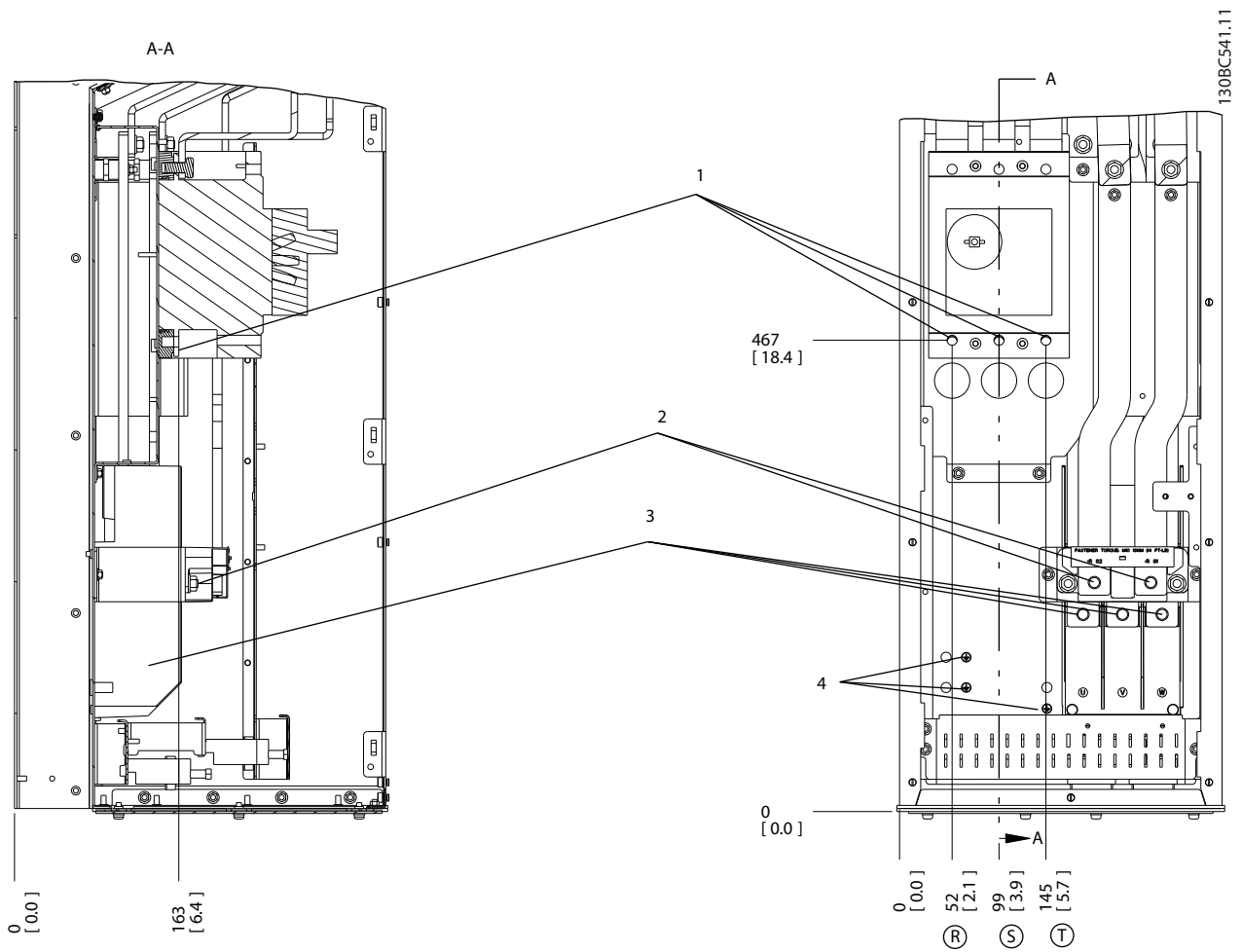
4



130BC538.12

1	Remklemmen
2	TB6-aansluitklemmen voor contactor
3	Motorklemmen
4	Aardklemmen
5	Netklemmen

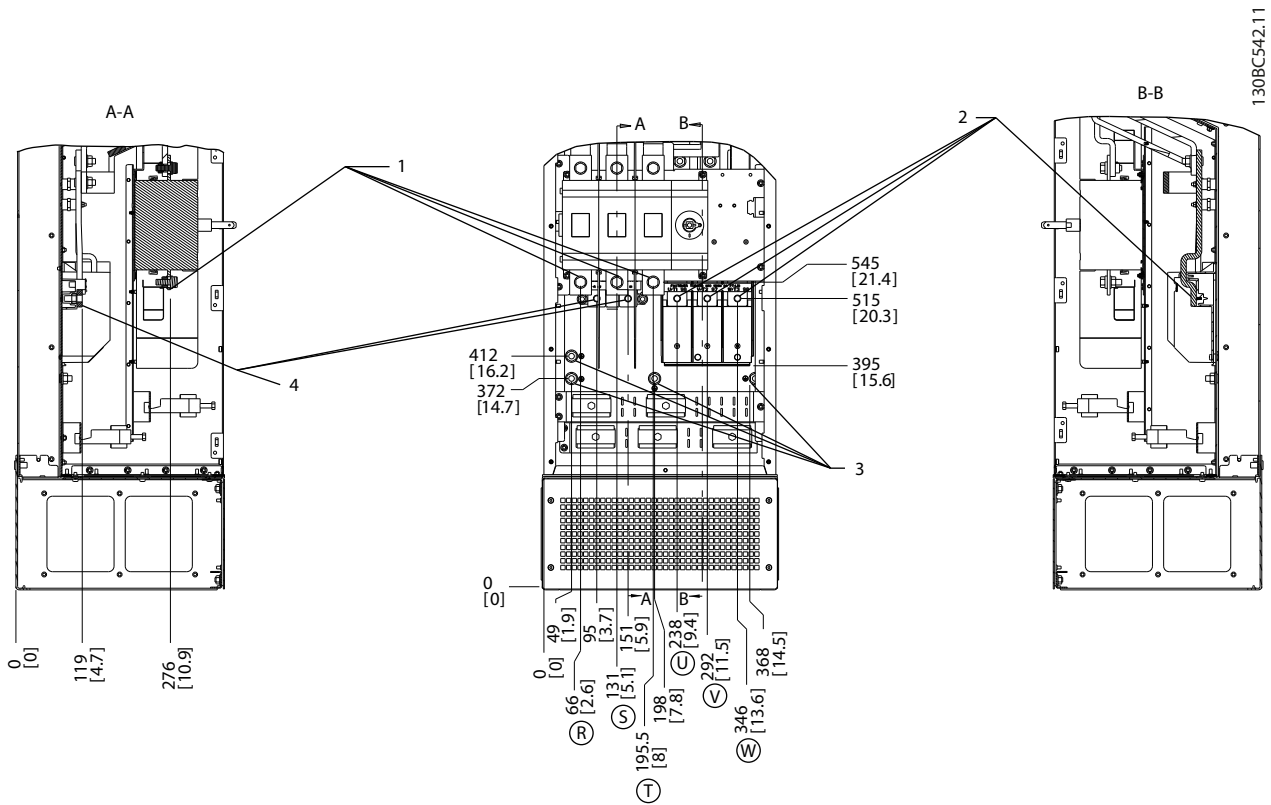
Afbeelding 4.15 Klemposities, D6h met contactor- en hoofschakelaaropties



4

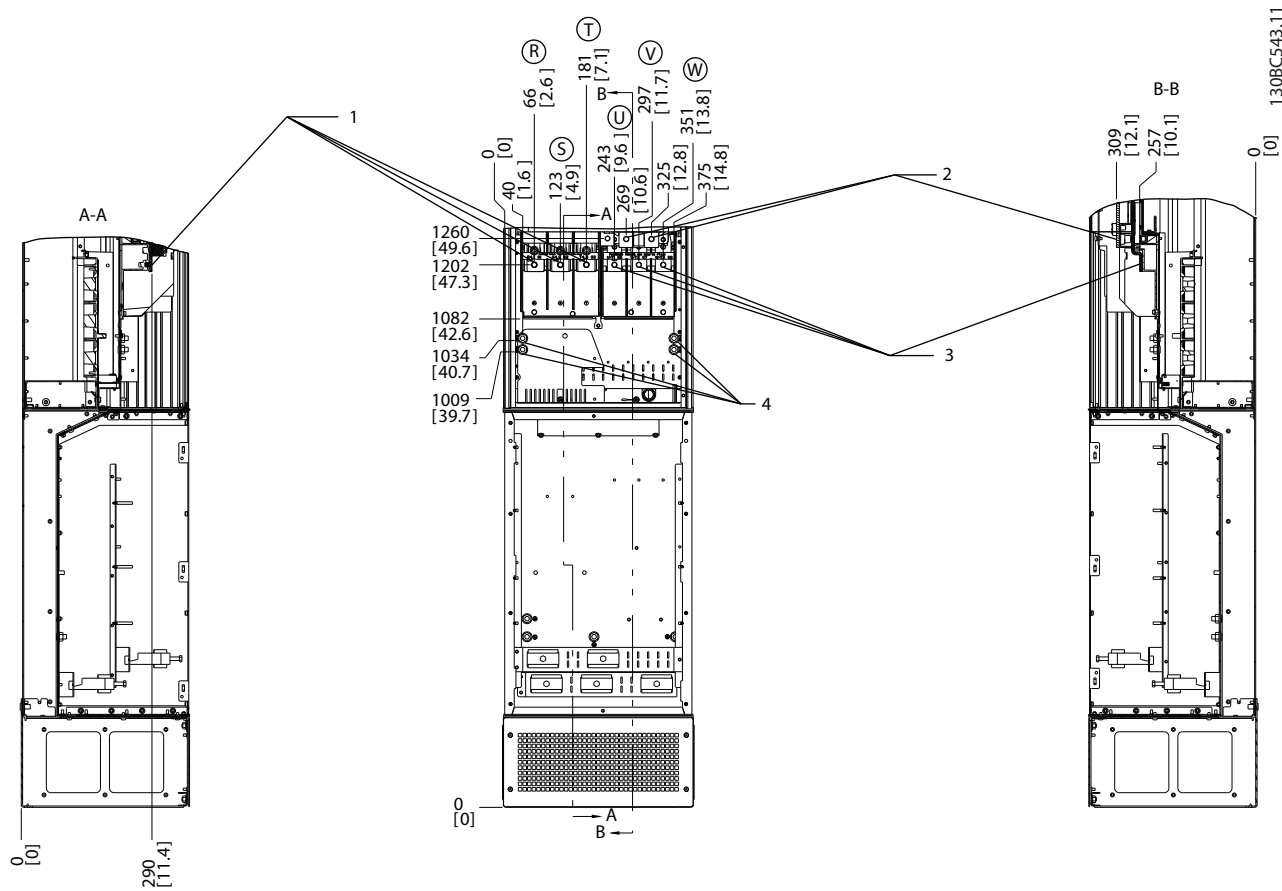
1	Netklemmen
2	Remklemmen
3	Motorklemmen
4	Aardklemmen

Afbeelding 4.16 Klemposities, D6h met circuitbreakeroptie



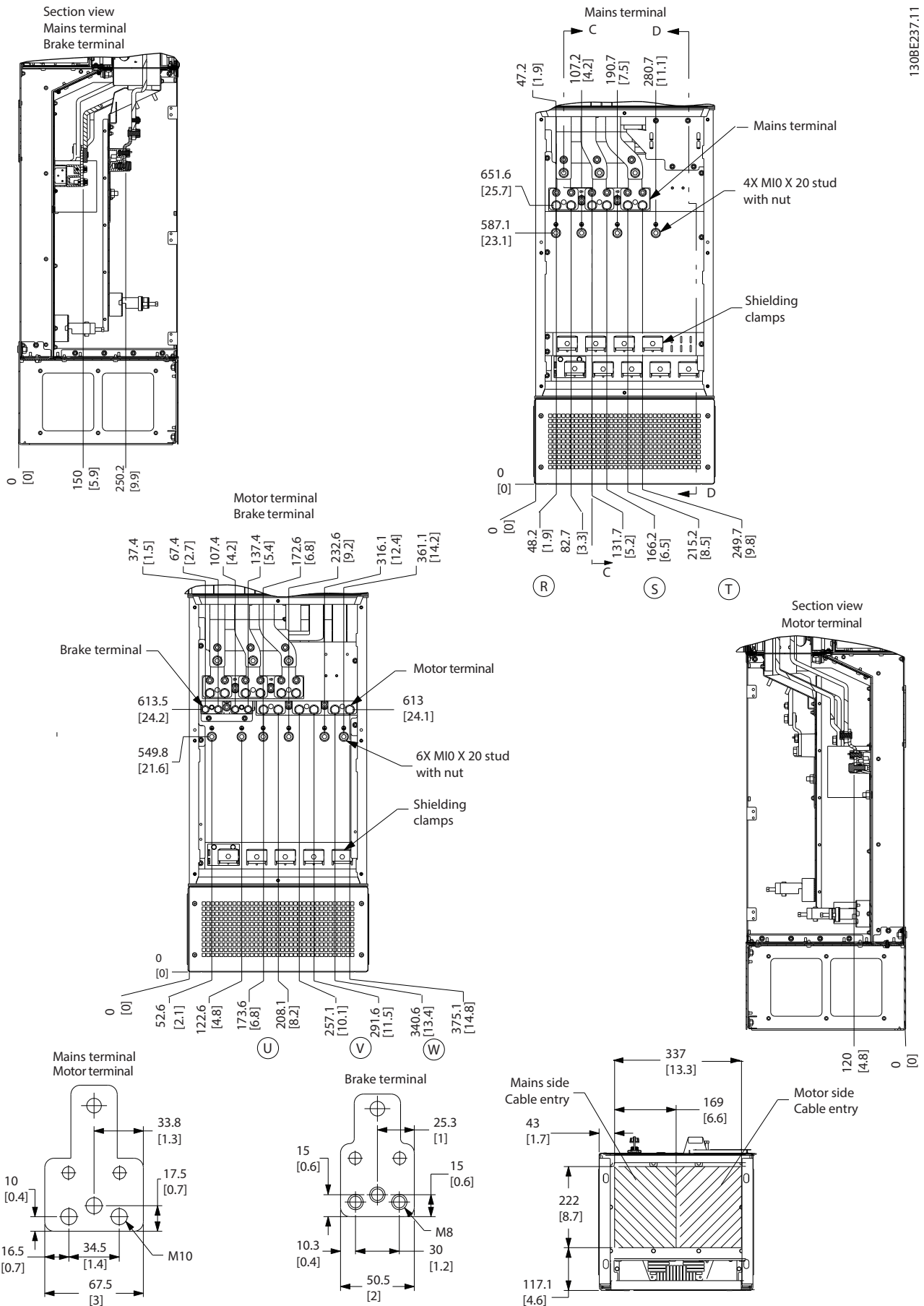
1	Netklemmen
2	Motorklemmen
3	Aardklemmen
4	Remklemmen

Afbeelding 4.17 Klemposities, D7h met hoofschakelaaroptie

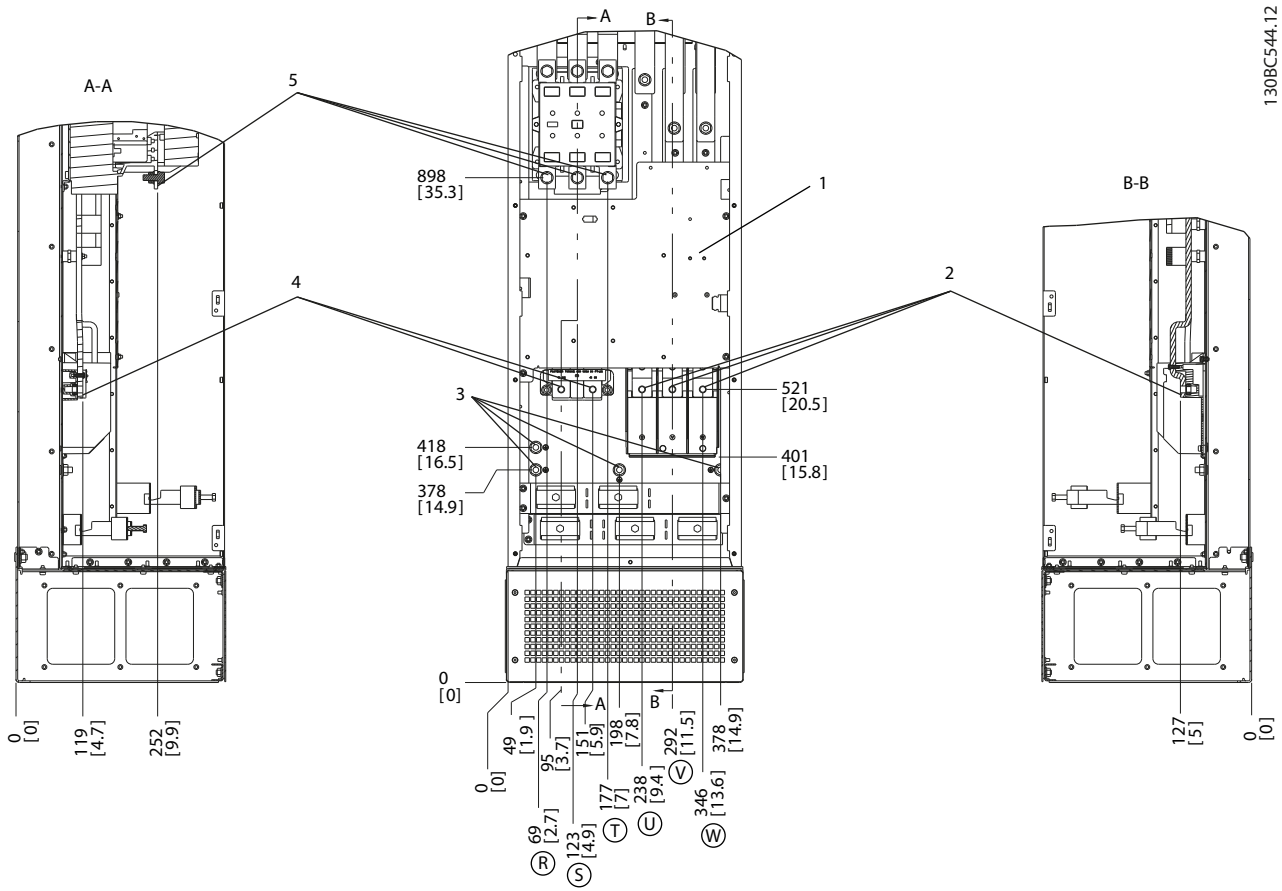


1	Netklemmen
2	Remklemmen
3	Motorklemmen
4	Aardklemmen

Afbeelding 4.18 Klemposities, D7h met remoptie



Afbeelding 4.19 Overgedimensioneerde kabelkast, D7h



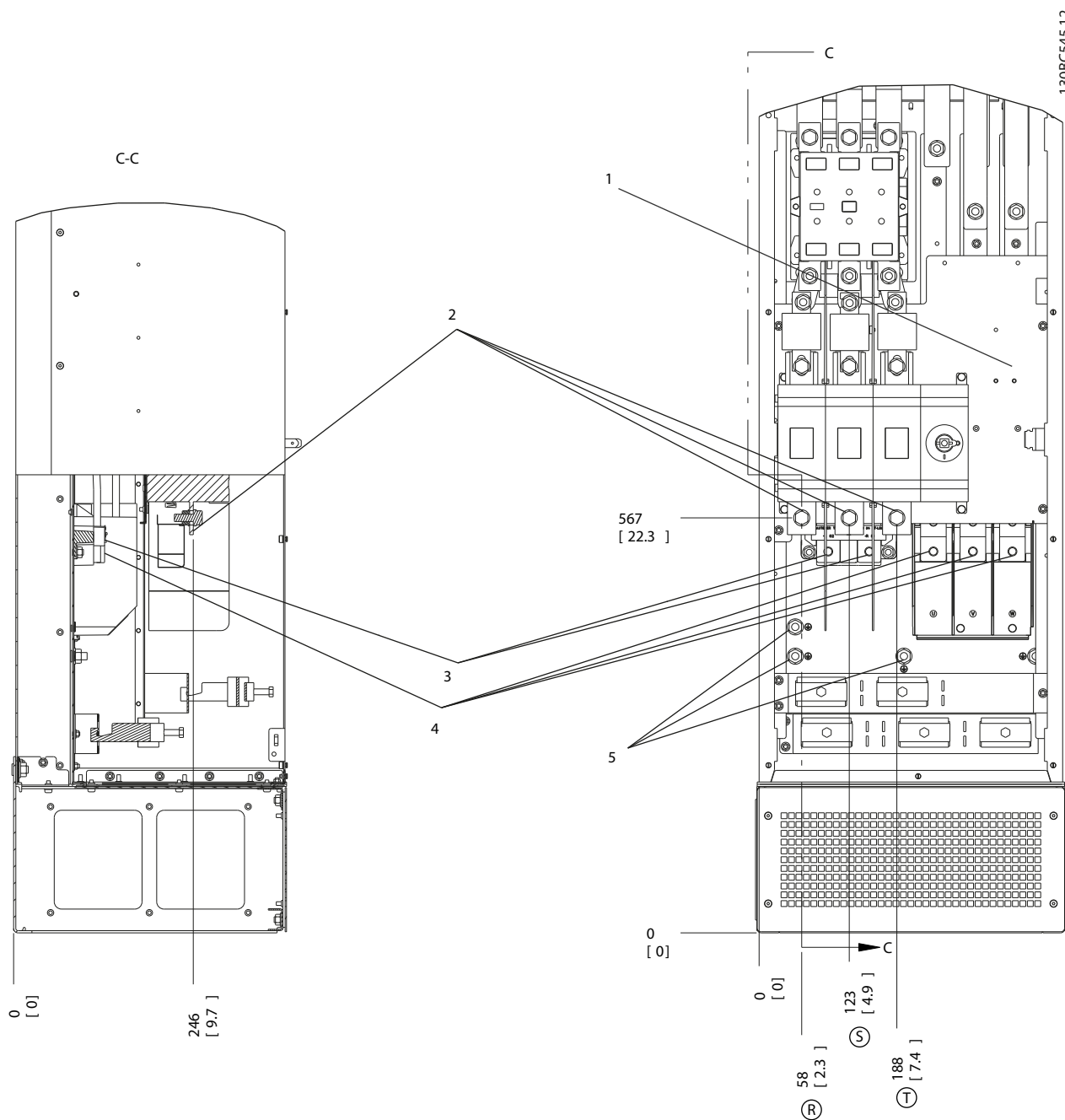
1.30BC544.12

4

1	TB6-aansluitklemmen voor contactor	4	Remklemmen
2	Motorklemmen	5	Netklemmen
3	Aardklemmen		

Afbeelding 4.20 Klemposities, D8h met contactoroptie

4

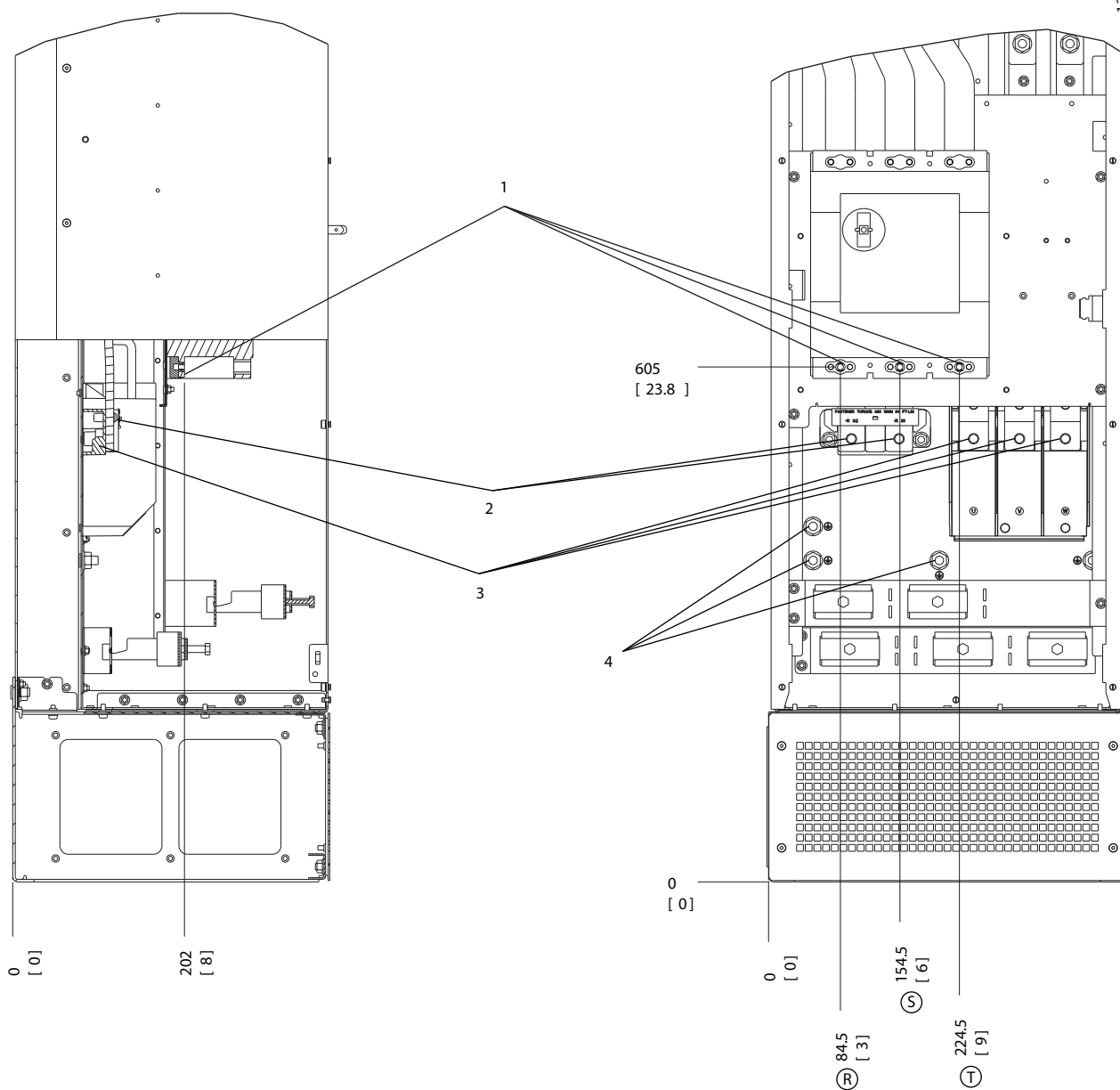


1	TB6-aansluitklemmen voor contactor	4	Motorklemmen
2	Netklemmen	5	Aardklemmen
3	Remklemmen		

Afbeelding 4.21 Klemposities, D8h met contactor- en hoofschakelaaropties



4



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	4	Aardklemmen

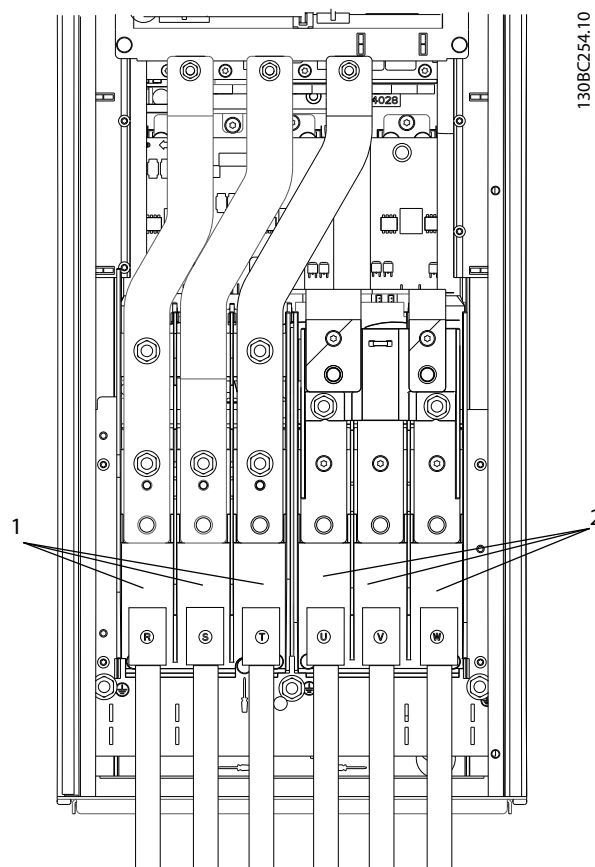
Afbeelding 4.22 Klemposities, D8h met circuitbreakeroptie

## 4.7 Aansluiting netvoeding

- Bepaal de juiste draaddikte op basis van de ingangsstroom van de frequentieregelaar. Zie hoofdstuk 8.1 *Elektrische gegevens* voor de maximale draaddiktes.
- Volg de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van kabelgroottes op.

### Procedure

1. Sluit de 3-fasige netvoedingskabels aan op klem R, S en T (zie *Afbeelding 4.23*).
2. Afhankelijk van de configuratie van de apparatuur moet het ingangsvermogen worden aangesloten op de netingangsklemmen of de netschakelaar.
3. Aard de kabel volgens 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 *parameter 14-50 RFI-filter* is ingesteld op [0] *Uit*. Deze instelling voorkomt schade aan de DC-tussenkring en beperkt de aardcapaciteitsstromen.



1	Aansluiting netvoeding (R, S, T)
2	Motoraansluiting (U, V, W)

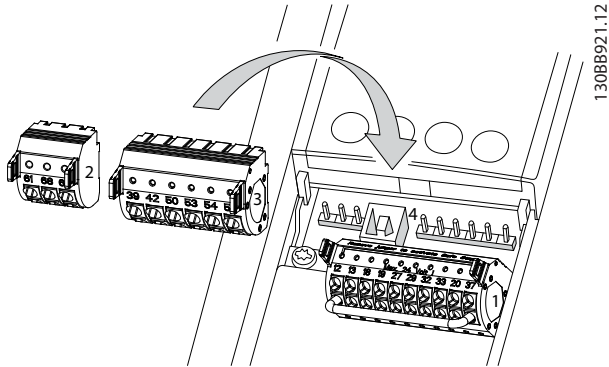
Afbeelding 4.23 Netvoeding aansluiten

## 4.8 Stuurkabels

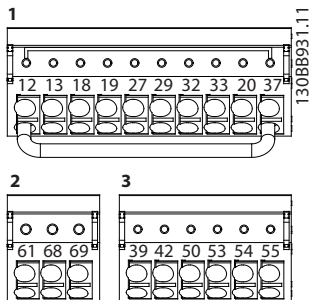
- Isoleer de stuurkabels van de hoogvermogencomponenten in de frequentieregelaar.
- Wanneer de frequentieregelaar op een thermistor wordt aangesloten, moet u ervoor zorgen dat de stuurkabels van de thermistor afgeschermd en versterkt/dubbel geïsoleerd zijn. Het gebruik van een 24 V DC-voeding wordt aanbevolen

### 4.8.1 Stuurklemtypen

Afbeelding 4.24 en Afbeelding 4.25 tonen de verwijderbare connectoren van de frequentieregelaar. De functies en standaardinstellingen van de klemmen worden in het kort besproken in Tabel 4.1 en Tabel 4.3.



Afbeelding 4.24 Stuurklemposities



Afbeelding 4.25 Klemnummers

- Connector 1 biedt:
  - 4 programmeerbare digitale ingangsklemmen;
  - 2 extra digitale klemmen die te programmeren zijn als ingang of uitgang;
  - een 24 V DC-klemvoeding;
  - een gemeenschappelijke klem voor optionele, door de klant geleverde 24 V DC-voeding.

De VLT® AQUA Drive FC 202 is ook uitgerust met een digitale ingang voor de STO-functie.

- Connector 2 omvat de klemmen (+)68 en (-)69 voor een RS485-aansluiting voor seriële communicatie.
- Connector 3 biedt:
  - 2 analoge ingangen;
  - 1 analoge uitgang;

- 10 V DC-voedingsspanning;
- gemeenschappelijke klemmen voor ingangen en uitgang.
- Connector 4 is een USB-poort die kan worden gebruikt voor de MCT 10 setupsoftware.

Beschrijving klemmen			
Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
<b>Digitale ingangen/uitgangen</b>			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC-voedingsspanning voor digitale ingangen en externe transductoren. De maximale uitgangsstroom bedraagt 200 mA voor alle 24 V-belastingen.
18	Parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang	[8] Start	Digitale ingangen.
19	Parameter 5-11 Klem 19 digitale ingang	[10] Omkeren	
32	Parameter 5-14 Klem 32 digitale ingang	[0] Niet in bedrijf	
33	Parameter 5-15 Klem 33 digitale ingang	[0] Niet in bedrijf	
27	Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	[2] Vrijloop geïn.	
29	Parameter 5-13 Klem 29 digitale ingang	[14] Jog	Voor digitale ingang of uitgang. De standaardinstelling is ingang.
20	-	-	Common voor digitale ingangen en 0 V-potentiaal voor 24 V-voeding.
37	-	STO	Veilige ingang.

Tabel 4.1 Beschrijving klemmen Digitale ingangen/uitgangen

Beschrijving klemmen			
Klem	Parameter	Standaard-instelling	Beschrijving
<b>Analoge ingangen/uitgangen</b>			
39	-	-	Common voor analoge uitgang.
42	Parameter 6-50 Klem 42 uitgang	[0] Niet in bedrijf	Programmeerbare analoge uitgang. 0-20 mA of 4-20 mA bij maximaal 500 Ω.
50	-	+10 V DC	10 V DC analoge voedingsspanning voor potentiometer of thermistor. Maximaal 15 mA.
53	Parametergroep 6-1* Anal. ingang 53	Referentie	Analoge ingang. Voor spanning of stroom. Schakelaar A53 en A54 worden ingesteld op mA of V.
54	Parametergroep 6-2* Anal. ingang 54	Terugkoppeling	
55	-	-	Common voor analoge ingang.

Tabel 4.2 Beschrijving klemmen Analoge ingangen/uitgangen

Beschrijving klemmen			
Klem	Parameter	Standaard-instelling	Beschrijving
<b>Seriële communicatie</b>			
61	-	-	Geïntegreerd RC-filter voor kabelafscherming. <b>UITSLUITEND</b> voor het aansluiten van de afscherming als er EMC-problemen optreden.
68 (+)	Parametergroep 8-3* FC-poortinst.	-	RS485-interface. Er is een stuurkaartschakelaar aanwezig voor inschakeling van de afsluitweerstand.
69 (-)	Parametergroep 8-3* FC-poortinst.	-	

Tabel 4.3 Beschrijving klemmen Seriële communicatie

Beschrijving klemmen			
Klem	Parameter	Standaard-instelling	Beschrijving
<b>Relais</b>			
01, 02, 03	Parameter 5-40 Functiereel ais [0]	[0] Niet in bedrijf	C-form relaisuitgang. Voor AC- en DC-spanning en resistieve of inductieve belastingen.
04, 05, 06	Parameter 5-40 Functiereel ais [1]	[0] Niet in bedrijf	

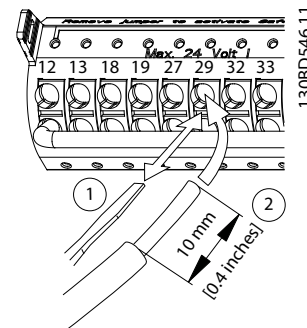
Tabel 4.4 Beschrijving klemmen Relais

**Extra klemmen:**

- 2 C-form relaisuitgangen. De locatie van de uitgangen hangt af van de configuratie van de frequentieregelaar.
- Klemmen op de ingebouwde optionele apparatuur. Zie de handleiding die bij de apparatuuroptie wordt geleverd.

## 4.8.2 Bedrading naar stuurklemmen

Stuurklemwartels kunnen uit de frequentieregelaar worden getrokken. Dit vereenvoudigt het installeren, zoals te zien is in *Afbeelding 4.26*.



Afbeelding 4.26 Stuurkabels aansluiten

### LET OP

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

1. Open het contact door een kleine schroevendraaier in de sleuf boven het contact te steken en de schroevendraaier iets omhoog te drukken.
2. Steek de gestripte stuurkabel in het contact.
3. Verwijder de schroevendraaier om de stuurkabel vast te zetten in het contact.
4. Verzeker u ervan dat de kabel stevig in het contact is geklemd. Loszittende stuurkabels kunnen storingen in de apparatuur of een verminderde werking tot gevolg hebben.

Zie hoofdstuk 8.5 *Kabelspecificaties* voor de draaddiktes voor stuurklemmen en hoofdstuk 6 *Voorbeelden toepassingsssetup* voor typische stuurbedringsaansluitingen.

### 4.8.3 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)

Er kan een jumperkabel vereist zijn 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. Deze verbinding zorgt voor een intern 24 V-signaal op klem 27.
- Wanneer de statusregel onder aan het LCP de tekst *AUTO EXTERN VRIJLOOP* weergeeft, betekent dit dat de eenheid bedrijfsklaar is, maar dat er een ingangssignaal op klem 27 ontbreekt.
- Als er in de fabriek geïnstalleerde optionele apparatuur via bedrading is aangesloten op klem 27, mag u deze bedrading niet verwijderen.

#### **LET OP**

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

### 4.8.4 Selectie spannings-/stroomingang (schakelaars)

De analoge ingangsklemmen 53 en 54 kunnen worden ingesteld als ingangssignalen voor spanning (0-10 V) of stroom (0/4-20 mA).

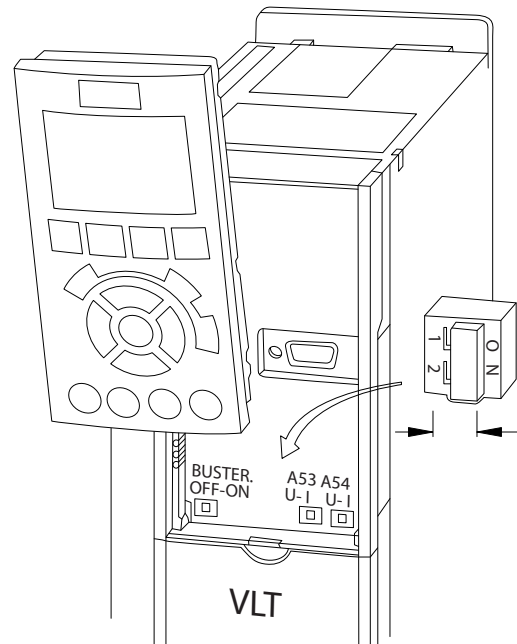
#### Standaard parameterinstelling:

- Klem 53: snelheidsreferentiesignaal in een regeling zonder terugkoppeling (zie *parameter 16-61 Klem 53 schakelinstell.*).
- Klem 54: terugkoppelingssignaal in een regeling met terugkoppeling (zie *parameter 16-63 Klem 54 schakelinstell.*).

#### **LET OP**

Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar voordat u een schakelaar omzet.

1. Verwijder het LCP (lokale bedieningspaneel) (zie *Afbeelding 4.27*).
2. Verwijder alle optionele apparatuur die de schakelaars afdekt.
3. Stel de schakelaars A53 en A54 in voor het gewenste signaaltype. U = spanning, I = stroom.



Afbeelding 4.27 Positie van de schakelaars voor klem 53 en 54

### 4.8.5 Safe Torque Off (STO)

Om de STO-functie te kunnen gebruiken, is aanvullende bedrading voor de frequentieregelaar vereist. Zie *VLT® Frequency Converters - Safe Torque Off Operating Instructions* voor meer informatie.

### 4.8.6 RS485 seriële communicatie configureren

RS485 is een 2-draads businterface die compatibel is met multi-droptopologie en de volgende functionaliteit biedt:

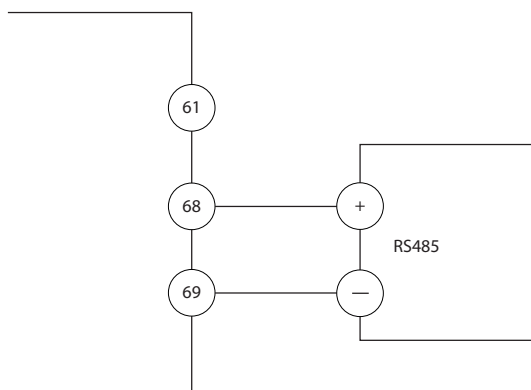
- Het Danfoss FC- of Modbus RTU-communicatieprotocol, beide geïntegreerd in de frequentieregelaar, kan worden gebruikt.
- De functies kunnen op afstand worden geprogrammeerd met behulp van de protocolsoftware en de RS485-aansluiting of via *parametergroep 8-\*\* Comm. en opties*.
- Door het selecteren van een specifiek communicatieprotocol worden diverse standaard parameterinstellingen automatisch aangepast aan de specificaties voor het betreffende protocol en komen er aanvullende, protocolspecifieke parameters beschikbaar.

- Voor andere communicatieprotocollen zijn optiekaarten voor de frequentieregelaar beschikbaar. Zie de optiekaartdocumentatie voor installatie- en bedieningsinstructies.
- Op de stuurkaart is een schakelaar (BUS TER.) aanwezig die als afsluitweerstand voor de bus kan worden gebruikt. Zie *Afbeelding 4.27*.

## 4

Voor een basisconfiguratie van de seriële communicatie voert u onderstaande stappen uit:

1. Sluit de RS485-kabel voor seriële communicatie aan op klem (+)68 en (-)69.
  - 1a Gebruik afgeschermd kabels voor seriële communicatie (aanbevolen).
  - 1b Zie *hoofdstuk 4.3 Aarding* voor de juiste aarding.
2. Selecteer de volgende parameterinstellingen:
  - 2a Type protocol in *parameter 8-30 Protocol*.
  - 2b Adres frequentieregelaar in *parameter 8-31 Adres*.
  - 2c Baudsnelheid in *parameter 8-32 Baudsnelheid*.



Afbeelding 4.28 Bedradingschema voor seriële communicatie

## 4.9 Installatiechecklist

Voordat u de installatie van de eenheid voltooit, moet u eerst de volledige installatie inspecteren zoals aangegeven in Tabel 4.5. 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, lastscheiders of ingangszekeringen/circuitbreakers aanwezig zijn op de ingangvoedingszijde van de frequentieregelaar of op 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.</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. Verzekert 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>Het aarden op een kabelgoot of het monteren van de achterwand op een metalen oppervlak is geen geschikte aarding.</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>Verzekert u ervan dat alle schakelaars en lastscheiders 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 4.5 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. 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.
2. 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.
3. Controleer de elektrische geleiding door de motor door de  $\Omega$ -waarden te meten op U-V (96-97), V-W (97-98) en W-U (98-96).
4. Controleer op een juiste aarding van de frequentieregelaar en de motor.
5. Inspecteer de frequentieregelaar op losse klemaansluitingen.
6. Controleer of alle kabelwartels stevig zijn vastgezet.
7. Verzeker u ervan dat het ingangsvermogen naar de eenheid is AFGESCHAKELD en vergrendeld. Vertrouw niet op de lastscheiders van de frequentieregelaar voor isolatie van het ingangsvermogen.
8. Controleer of de voedingsspanning overeenkomt met de spanning van de frequentieregelaar en de motor.
9. Sluit de deur goed.

### 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. Sluit alle paneeldeuren en zet afdekkingen stevig vast.
4. Schakel de spanning naar de eenheid in. Start de frequentieregelaar nog NIET. Als de eenheid is uitgerust met een hoofdschakelaar, moet u die in de AAN-stand zetten om de spanning naar de frequentieregelaar in te schakelen.

### 5.3 Werking lokaal bedieningspaneel

#### 5.3.1 Lokaal bedieningspaneel

Het lokale bedieningspaneel (LCP) is de combinatie van display en toetsenbord aan de voorzijde van de eenheid.

##### Het LCP biedt diverse gebruikersfuncties:

- Starten, stoppen en het regelen van het toerental tijdens lokale bediening
- Uitlezen van bedrijfsgegevens, status, waarschuwingen en aanmaningen tot voorzichtigheid.
- Programmeren van functies van de frequentieregelaar.
- Handmatige reset na een fout, wanneer de automatische reset niet actief is.

Er is ook een optioneel numeriek LCP (NLCP) leverbaar. Het NLCP werkt op vergelijkbare wijze als het LCP. Zie de productspecifieke *programmeerhandleiding* voor meer informatie over het gebruik van het NLCP.

#### **LET OP**

Installeer MCT 10 setupsoftware voor inbedrijfstelling via een pc. De software kan worden gedownload (basisversie) of worden besteld (geavanceerde versie, bestelnummer 130B1000). Ga voor meer informatie en downloads naar [drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/](http://drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/).



5.3.2 Melding bij opstarten

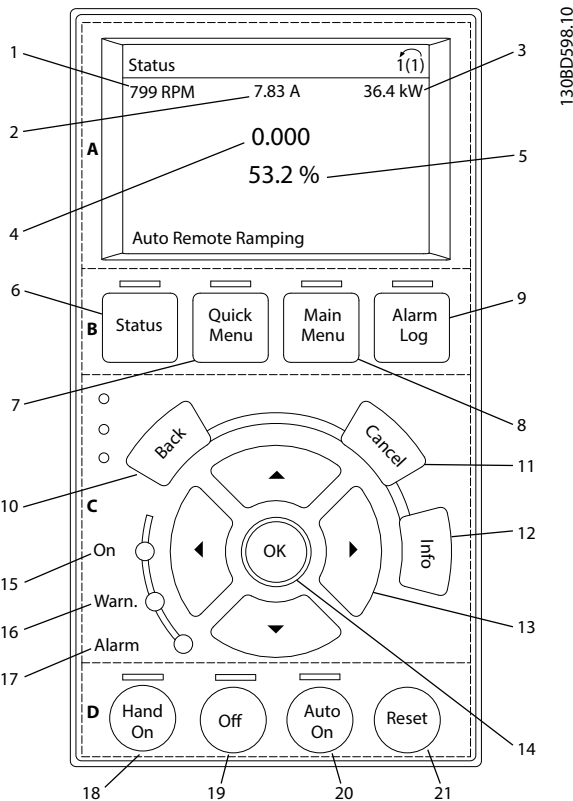
**LET OP**

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 LCP-lay-out

De functies van het LCP zijn onderverdeeld in 4 groepen (zie Afbeelding 5.1).

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



Afbeelding 5.1 Lokaal bedieningspaneel (LCP)

**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 Displayinstellingen.

Display	Parameternummer	Standaardinstelling
1	0-20	Snelh. [RPM]
2	0-21	Motorstroom
3	0-22	Verm. [kW]
4	0-23	Frequentie
5	0-24	Referentie [%]

Tabel 5.1 Legenda bij Afbeelding 5.1, display

**B. Menutoetsen**

Menutoetsen 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 5.2 Legenda bij Afbeelding 5.1, menutoetsen

**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 5.3 Legenda bij Afbeelding 5.1, navigatietoetsen

	Indicator	Led	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 5.4 Legenda bij Afbeelding 5.1, indicatielampjes (leds)

#### D. Bedieningstoetsen en reset

De bedieningstoetsen bevinden zich onder aan het LCP.

	Toets	Functie
18	Hand On	Start de frequentieregelaar in de lokale bediening. <ul style="list-style-type: none"> <li>Een extern stopsignaal via een stuurgang 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 5.5 Legenda bij Afbeelding 5.1, bedieningstoetsen en reset

### LET OP

Het contrast van het display kan worden aangepast door [Status] en de toets [▲] of [▼] gelijktijdig in te drukken.

#### 5.3.4 Parameterinstellingen

Om een toepassing goed te programmeren, moeten er vaak functies worden ingesteld in diverse gerelateerde parameters. Zie hoofdstuk 9.2 *Opbouw parametermenu* voor meer informatie over de parameters.

De programmeergegevens worden in de frequentieregelaar zelf opgeslagen.

- De gegevens kunnen bij wijze van backup naar het LCP-geheugen worden geüpload.
- 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.

#### 5.3.5 Gegevens uploaden/downloaden naar/van het LCP

- Druk op [Off] om de motor te stoppen voordat u gegevens uploadt of downloadt.
- Druk op [Main Menu], *parameter 0-50 LCP kopiëren* en vervolgens op [OK].
- Selecteer [1] *Alles naar LCP* om gegevens naar het LCP te uploaden of selecteer [2] *Alles vanaf LCP* om gegevens vanuit 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.

#### 5.3.6 Parameterinstellingen wijzigen

Parameterinstellingen kunnen worden geopend en gewijzigd via [Quick Menu] of [Main Menu]. Het *snelmenu* 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 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.

### 5.3.7 Standaardinstellingen herstellen

#### **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 Bedrijfsmodus* worden uitgevoerd (aanbevolen) of handmatig.

- Bij initialisatie via *parameter 14-22 Bedrijfsmodus* worden frequentieregelaargegevens zoals draaiuren, instellingen voor seriële communicatie, instellingen voor het persoonlijk menu, 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 Bedrijfsmodus***

1. Druk twee keer op [Main Menu] om toegang te krijgen tot de parameters.
2. Ga naar *parameter 14-22 Bedrijfsmodus* en druk op [OK].
3. Ga naar [2] *Initialisatie* en druk op [OK].
4. Onderbreek de spanning naar de eenheid en wacht tot het display is uitgeschakeld.
5. Schakel de spanning naar de eenheid in.

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

1. *Alarm 80, Omvormer geïnitieerd* wordt weergegeven.
2. Druk op [Reset] om terug te keren naar de normale bedieningsmodus.

### Procedure voor handmatige initialisatie

1. Onderbreek de spanning naar de eenheid en wacht tot het display is uitgeschakeld.
2. Houd [Status], [Main Menu] en [OK] tegelijkertijd ingedrukt terwijl u de spanning naar de eenheid inschakelt. Houd de toetsen ongeveer 5 s ingedrukt of totdat u een klikgeluid hoort en de ventilator start.

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

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

- *Parameter 15-00 Bedrijfsuren*
- *Parameter 15-03 Inschakelingen*
- *Parameter 15-04 x Overtemp.*
- *Parameter 15-05 x Overspann.*

## 5.4 Basisprogrammering

### 5.4.1 Inbedrijfstelling met SmartStart

De SmartStart-wizard maakt snelle configuratie van elementaire motor- en toepassingsparameters mogelijk.

- SmartStart start automatisch bij de eerste inschakeling of na initialisatie van de frequentieregelaar.
- Volg de instructies op het scherm op om de inbedrijfstelling van de frequentieregelaar te voltooien. SmartStart kan altijd opnieuw worden gestart via [Quick Menu], *Q4 SmartStart*.
- Zie *hoofdstuk 5.4.2 Inbedrijfstelling via [Main Menu]* of de *programmeerhandleiding* om de inbedrijfstelling zonder de SmartStart-wizard uit te voeren.

#### **LET OP**

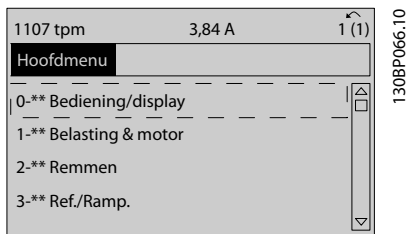
**Bij de SmartStart-setup hebt u de motorgegevens nodig. De benodigde gegevens zijn gewoonlijk te vinden op het motortypeplaatje.**

### 5.4.2 Inbedrijfstelling via [Main Menu]

De aanbevolen parameterinstellingen zijn bedoeld voor opstart- en controledoelinden. De toepassingsinstellingen kunnen variëren.

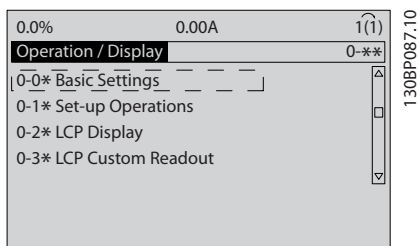
Voer de gegevens in terwijl de spanning is INGESCHAKELD, maar voordat de frequentieregelaar in bedrijf wordt gesteld.

1. Druk op [Main Menu] op het LCP.
2. Gebruik de navigatietoetsen om naar *parametergroep 0-\*\* Bediening/display* te gaan en druk op [OK].



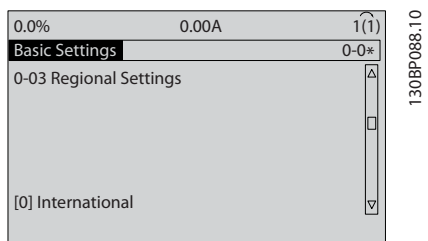
Afbeelding 5.2 Main Menu

3. Gebruik de navigatietoetsen om naar *parametergroep 0-0\* Basisinstellingen* te gaan en druk op [OK].



Afbeelding 5.3 Bediening/display

4. Gebruik de navigatietoetsen om naar *parameter 0-03 Regionale instellingen* te gaan en druk op [OK].



Afbeelding 5.4 Basisinstellingen

5. Gebruik de navigatietoetsen om [0] Internationaal of [1] Noord-Amerika te selecteren en druk op [OK]. (Door deze selectie worden de standaardinstellingen van diverse basisparameters gewijzigd.)
6. Druk op [Main Menu] op het LCP.
7. Gebruik de navigatietoetsen om naar *parameter 0-01 Taal* te gaan.
8. Selecteer de gewenste taal en druk op [OK].
9. Als er tussen de stuurklemmen 12 en 27 een jumperkabel is aangebracht, moet u

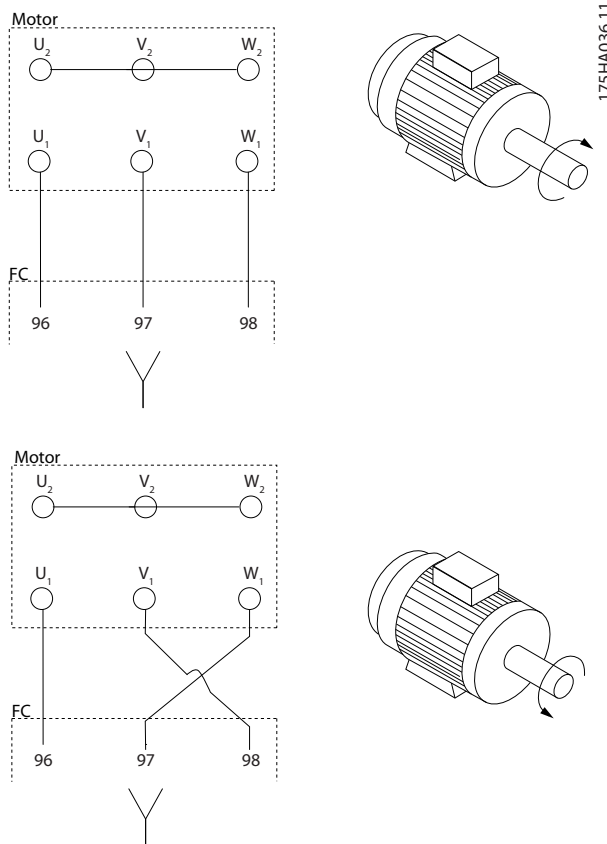
*parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang* op de fabrieksinstelling laten staan. Stel *parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang* in op [0] Niet in bedrijf als dit niet het geval is.

10. Stel de volgende parameters in op de toepassingsspecifieke waarden:
  - 10a Parameter 3-02 Minimumreferentie.
  - 10b Parameter 3-03 Max. referentie.
  - 10c Parameter 3-41 Ramp 1 aanlooptijd.
  - 10d Parameter 3-42 Ramp 1 uitlooptijd.
  - 10e Parameter 3-13 Referentieplaats. Gekoppeld Hand/Auto, Lokaal, Extern.

### 5.5 Draairichting van de motor controleren

De draairichting kan worden gewijzigd door 2 fasen van de motorkabel te verwisselen of door de instelling in *parameter 4-10 Draairichting motor* te wijzigen.

- Klem U/T1/96 aangesloten op U-fase.
- Klem V/T2/97 aangesloten op V-fase.
- Klem W/T3/98 aangesloten op W-fase.



Afbeelding 5.5 Bedrading voor wijziging van de draairichting van de motor

Controleer de draairichting van de motor via *parameter 1-28 Controle draair. motor* en volg hierbij de stappen die op het display worden weergegeven.

## 5.6 Test lokale bediening

1. Druk op [Hand On] om de frequentieregelaar te voorzien van een lokaal startcommando.
2. Druk op [▲] om de frequentieregelaar op te voeren naar volle snelheid. Door de cursor links van het decimaalteken te plaatsen, kunt u wijzigingen sneller invoeren.
3. Let op eventuele problemen bij het versnellen.
4. Druk op [Off]. Let op eventuele problemen bij het vertragen.

Raadpleeg *hoofdstuk 7.7 Probleem verhelpen* als er problemen met versnellen of vertragen optreden. Zie *hoofdstuk 7.6 Lijst met waarschuwingen en alarmen* voor informatie over het resetten van de frequentieregelaar na een uitschakeling (trip).

## 5.7 Systeem opstarten

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

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

Raadpleeg *hoofdstuk 7.6 Lijst met waarschuwingen en alarmen* als er waarschuwingen of alarmen optreden.

## 6 Voorbeelden toepassingssetup

### 6.1 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 Regionale instellingen*).
- De parameters die betrekking hebben op de klemmen en bijbehorende instellingen, worden naast de tekeningen weergegeven.
- Wanneer schakelinstellingen nodig zijn voor de analoge klemmen A53 of A54, wordt dit ook aangegeven.

#### LET OP

Bij gebruik van de optionele STO-functie kan een jumperkabel vereist zijn tussen klem 12 (of 13) en klem 37 om de frequentieregelaar te laten werken wanneer de standaard fabrieksinstellingen worden gebruikt.

### 6.2 Toepassingsvoorbeelden

#### 6.2.1 Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)

FC		Parameters	
		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 1-29 A utom. aanpassing motorgeg. (AMA)	[1] Volledige AMA insch.
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 K lem 27 digitale ingang	[2]* Vrijloop geïnv.
D IN	19		
COM	20	* = standaardwaarde	
D IN	27	<b>Opmerkingen:</b> Parametergroep 1-2* Motordata moet worden ingesteld op basis van de gebruikte motor. D IN 37 is optioneel.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.1 AMA, klem 27 aangesloten

FC		Parameters	
		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 1-29 A utom. aanpassing motorgeg. (AMA)	[1] Volledige AMA insch.
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 K lem 27 digitale ingang	[0] Niet in bedrijf
D IN	19		
COM	20	* = standaardwaarde	
D IN	27	<b>Opmerkingen:</b> Parametergroep 1-2* Motordata moet worden ingesteld op basis van de gebruikte motor. D IN 37 is optioneel.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.2 AMA, klem 27 niet aangesloten

#### 6.2.2 Toerental

FC		Parameters	
		Functie	Instelling
+10 V	50	Parameter 6-10 K lem 53 lage spanning	0,07 V*
A IN	53		
A IN	54	Parameter 6-11 K lem 53 hoge spanning	10 V*
COM	55		
A OUT	42	Parameter 6-14 K lem 53 lage ref./ terugkopp. waarde	0 Hz
COM	39		
U-I		Parameter 6-15 K lem 53 hoge ref./ terugkopp. waarde	50 Hz
A53			
		* = standaardwaarde	
		<b>Opmerkingen:</b> D IN 37 is optioneel.	

Tabel 6.3 Analoge snelheidsreferentie (spanning)

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
	50	Parameter 6-12 K	4 mA*
	53	lem 53 lage stroom	
	54	Parameter 6-13 K	20 mA*
	55	lem 53 hoge stroom	
	42	Parameter 6-14 K	0 Hz
	39	lem 53 lage ref./terugkopp. waarde	
		Parameter 6-15 K	50 Hz
		lem 53 hoge ref./terugkopp. waarde	
		* = standaardwaarde	
		<b>Opmerkingen:</b> D IN 37 is optioneel.	

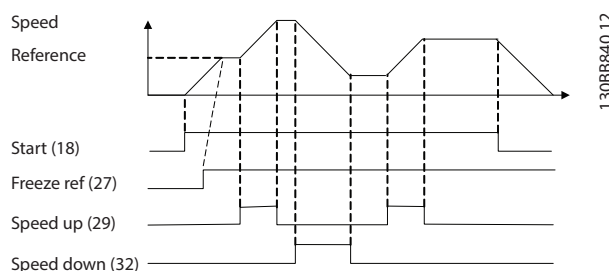
Tabel 6.4 Analoge snelheidsreferentie (stroom)

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
	50	Parameter 6-10 Kl	0,07 V*
	53	em 53 lage spanning	
	54	Parameter 6-11 Kl	10 V*
	55	em 53 hoge spanning	
	42	Parameter 6-14 Kl	0 Hz
	39	em 53 lage ref./terugkopp. waarde	
		Parameter 6-15 Kl	1500 Hz
		em 53 hoge ref./terugkopp. waarde	
		* = standaardwaarde	
		<b>Opmerkingen:</b> D IN 37 is optioneel.	

Tabel 6.5 Snelheidsreferentie (via een handmatige potentiometer)

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
	12	Parameter 5-10 Kl	[8]* Start
	13	em 18 digitale ingang	
	18	Parameter 5-12 Kl	[19] Ref. vasthouden
	19	em 27 digitale ingang	
	27	Parameter 5-13 Kl	[21] Snelh. omh.
	29	em 29 digitale ingang	
	32	Parameter 5-14 Kl	[22] Snelh. omlaag
	33	em 32 digitale ingang	
		* = standaardwaarde	
		<b>Opmerkingen:</b> D IN 37 is optioneel.	

Tabel 6.6 Snelheid omhoog/omlaag

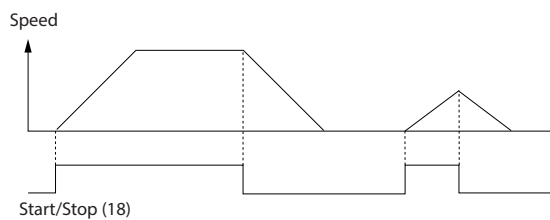


Afbeelding 6.1 Snelheid omhoog/omlaag

6.2.3 Start/Stop

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	120	Parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang	[8]* Start
+24 V	130		
D IN	180	Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	[0] Niet in bedrijf
D IN	190		
COM	200	Parameter 5-19 Klem 37 Veilige stop	[1] Alarm Veilige stop
D IN	270		
D IN	290	* = standaardwaarde	
D IN	320	<b>Opmerkingen:</b>	
D IN	330	Als parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang is ingesteld op [0] Niet in bedrijf, is geen jumperkabel naar klem 27 nodig.	
D IN	370	D IN 37 is optioneel.	
+10	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

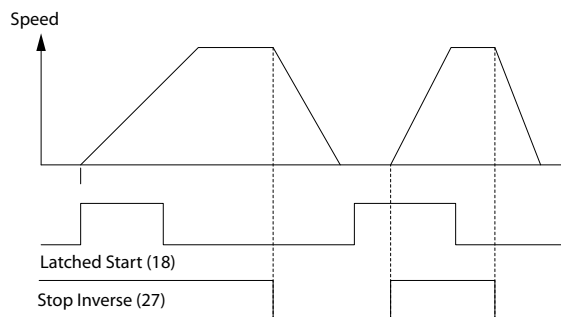
Tabel 6.7 Start-/stopcommando met STO



Afbeelding 6.2 Start-/stopcommando met STO

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	120	Parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang	[9] Pulsstart
+24 V	130		
D IN	180	Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	[6] Stop geïnverteerd
D IN	190		
COM	200	* = standaardwaarde	
D IN	270	<b>Opmerkingen:</b>	
D IN	290	Als parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang is ingesteld op [0] Niet in bedrijf, is geen jumperkabel naar klem 27 nodig.	
D IN	320	D IN 37 is optioneel.	
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

Tabel 6.8 Pulsstart/stop



Afbeelding 6.3 Pulsstart/Stop geïnverteerd



		Parameters		
FC		Functie	Instelling	
+24 V	12	Parameter 5-10 Kle m 18 digitale ingang	[8] Start	
+24 V	13			
D IN	18	Parameter 5-11 Kle m 19 digitale ingang	[10]* Omkeren	
D IN	19			
COM	20	Parameter 5-12 Kle m 27 digitale ingang	[0] Niet in bedrijf	
D IN	27			
D IN	29	Parameter 5-14 Kle m 32 digitale ingang	[16] Ingest. ref. bit 0	
D IN	32			
D IN	33	Parameter 5-15 Kle m 33 digitale ingang	[17] Ingest. ref. bit 1	
+10 V	50			
A IN	53	Parameter 3-10 Ing estelde ref.	Ingest. ref. 0	25%
A IN	54		Ingest. ref. 1	50%
COM	55		Ingest. ref. 2	75%
A OUT	42		Ingest. ref. 3	100%
COM	39	* = standaardwaarde		
		<b>Opmerkingen:</b> D IN 37 is optioneel.		

Tabel 6.9 Start/stop met omkeren en 4 vooraf ingestelde toerentallen

### 6.2.4 Externe reset na alarm

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-11 K lem 19 digitale ingang	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18	* = standaardwaarde	
D IN	19	<b>Opmerkingen:</b> D IN 37 is optioneel.	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.10 Externe reset na alarm

6.2.5 RS485

		Parameters	
		Functie	Instelling
		Parameter 8-30 P rotocol	FC*
		Parameter 8-31 A dres	1*
		Parameter 8-32 B audsnelheid	9600*
		* = standaardwaarde	
<b>Opmerkingen:</b> Selecteer in deze parameters protocol, adres en baudsnelheid. D IN 37 is optioneel.			

Tabel 6.11 RS485-netwerkaansluiting

6.2.6 Motorthermistor

**WAARSCHUWING**

**THERMISTORISOLATIE**

Er bestaat een risico op lichamelijk letsel of schade aan apparatuur.

- Gebruik uitsluitend thermistors met versterkte of dubbele isolatie om te voldoen aan de PELV-isolatievereisten.

		Parameters	
		Functie	Instelling
		Parameter 1-90 T herm. motorbe- veiliging	[2] Thermisto- ruitsch.
		Parameter 1-93 T hermistorbron	[1] Anal. ingang 53
		* = standaardwaarde	
<b>Opmerkingen:</b> Als enkel een waarschuwing nodig is, moet parameter parameter 1-90 Therm. motorbeveiliging worden ingesteld op [1] Thermistorwaarsch. D IN 37 is optioneel.			

Tabel 6.12 Motorthermistor

## 7 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen

### 7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat het volgende:

- Richtlijnen voor onderhoud en service
- Statusmeldingen
- Waarschuwingen en alarmen
- Eenvoudige problemen verhelpen

### 7.2 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. Ga voor service en ondersteuning naar [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **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 of LOP, via externe bediening met MCT 10 setupsoftware of door het opheffen van een foutconditie.

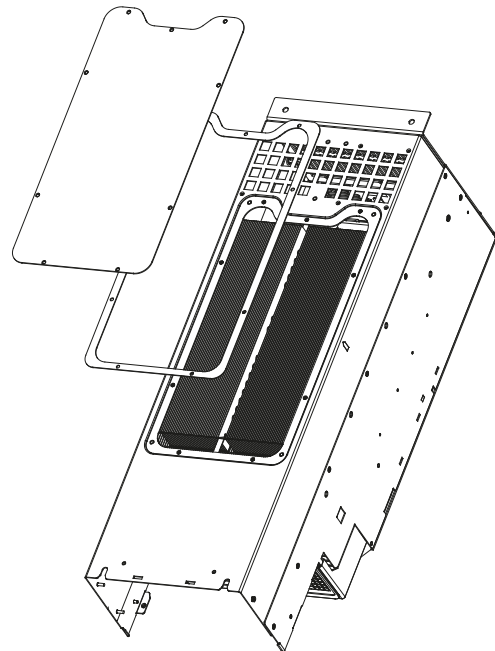
Om een onbedoelde motorstart te voorkomen:

- Druk op [Off/Reset] op het LCP voordat u parameters gaat programmeren.
- Onderbreek de netvoeding naar de frequentieregelaar.
- 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.

### 7.3 Toegangspaneel koellichaam

#### 7.3.1 Toegangspaneel koellichaam verwijderen

Voor toegang tot het koellichaam van de frequentieregelaar is een optioneel toegangspaneel leverbaar.



130BD430.10

7

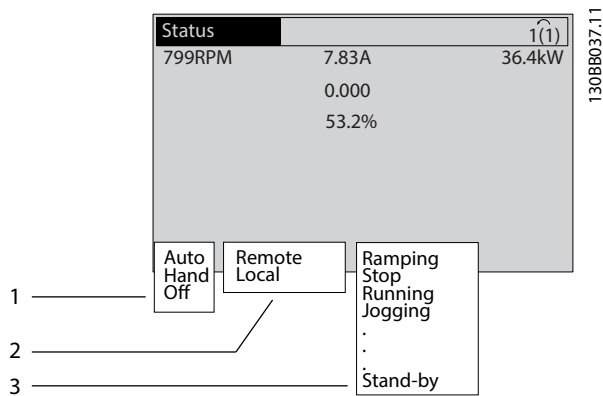
Afbeelding 7.1 Toegangspaneel koellichaam

1. Schakel de frequentieregelaar uit wanneer u het toegangspaneel voor het koellichaam wilt verwijderen.
2. Als de frequentieregelaar op een wand is gemonteerd of de achterzijde om een andere reden niet toegankelijk is, moet u hem zo verplaatsen dat u volledige toegang hebt.
3. Verwijder de schroeven (inbus 3 mm (0,12 in)) waarmee het toegangspaneel aan de achterzijde van de behuizing is bevestigd. Er zijn 5 of 9 schroeven, afhankelijk van de maat van de frequentieregelaar.

Monteer alles terug in de omgekeerde volgorde en draai de bevestigingsmiddelen aan overeenkomstig hoofdstuk 8.8 Aanhaalmomenten voor aansluitingen.

### 7.4 Statusmeldingen

Wanneer de frequentieregelaar in de statusmodus staat, genereert de frequentieregelaar automatisch statusmeldingen, die op de onderste regel van het display worden weergegeven (zie Afbeelding 7.2).



1	Bedieningsmodus (zie Tabel 7.1)
2	Referentieplaats (zie Tabel 7.2)
3	Bedrijfsstatus (zie Tabel 7.3)

Afbeelding 7.2 Statusdisplay

Tabel 7.1 tot Tabel 7.3 beschrijven de statusmeldingen op het display.

Off	De frequentieregelaar reageert niet op stuursignalen totdat op [Auto On] of [Hand On] wordt gedrukt.
Auto On	De frequentieregelaar wordt bestuurd via stuurklemmen en/of seriële communicatie.
Hand On	Gebruik de navigatietoetsen op het LCP om de frequentieregelaar te bedienen. De lokale bediening wordt onderdrukt door stopcommando's, reset, omkering, DC-rem en andere signalen die op de stuurklemmen worden toegepast.

Tabel 7.1 Bedieningsmodus

Extern	De snelheidsreferentie wordt gegeven via externe signalen, seriële communicatie of interne digitale referenties.
Lokaal	De frequentieregelaar wordt bestuurd via [Hand On] of referentiewaarden vanaf het LCP.

Tabel 7.2 Referentieplaats

AC-rem	Parameter 2-16 AC-rem max. stroom is geselecteerd in parameter 2-10 Remfunctie. De AC-rem zorgt voor overmagnetisering van de motor om zo een gecontroleerde vertraging te realiseren.
AMA klaar OK	De automatische aanpassing van de motorgegevens (AMA) werd met succes voltooid.
AMA gereed	AMA is klaar om te starten. Druk op [Hand On] om te starten.
AMA actief	Het AMA-proces is bezig.

Remmen	De remchopper is actief. Gegeneerde energie wordt geabsorbeerd door de remweerstand.
Max. remmen	De remchopper is actief. De in parameter 2-12 Begrenzing remvermogen (kW) ingestelde vermogensbegrenzing voor de remweerstand is bereikt.
Vrijloop	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vrijloop geïnv. is geselecteerd als functie voor een digitale ingang (parametergroep 5-1* Digitale ingangen). De bijbehorende klem is niet aangesloten.</li> <li>Vrijloop is geactiveerd via seriële communicatie.</li> </ul>
Gecontr. uitloop	<p>[1] Gecontr. uitloop is geselecteerd in parameter 14-10 Netstoring.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De netspanning is lager dan de waarde die voor een netfout is ingesteld in parameter 14-11 Netspanning bij netfout.</li> <li>De frequentieregelaar laat de motor uitlopen met behulp van gecontroleerd teruggeleiden.</li> </ul>
Stroom hoog	De uitgangsstroom van de frequentieregelaar is hoger dan de in parameter 4-51 Waarschuwing stroom hoog ingestelde begrenzing.
Stroom laag	De uitgangsstroom van de frequentieregelaar is hoger dan de in parameter 4-52 Waarschuwing snelheid laag ingestelde begrenzing.
DC-houd	[1] DC-houd is geselecteerd in parameter 1-80 Functie bij stop en er is een stopcommando actief. De motor wordt gehouden door een DC-stroom zoals gedefinieerd in parameter 2-00 DC-houd/voorverw.stroom.
DC-stop	<p>De motor wordt gehouden door een DC-stroom (parameter 2-01 DC-remstroom) gedurende een bepaalde tijd (parameter 2-02 DC-remtijd).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De in parameter 2-03 Inschakelsnelh. DC-rem [tpm] ingestelde waarde is bereikt en er is een stopcommando actief.</li> <li>DC-rem geïnv. is geselecteerd als functie voor een digitale ingang (parametergroep 5-1* Digitale ingangen). De bijbehorende klem is niet actief.</li> <li>De DC-rem is geactiveerd via seriële communicatie.</li> </ul>
Terugk. hoog	De som van alle actieve terugkoppelingen is hoger dan de in parameter 4-57 Waarsch: terugk. hoog ingestelde terugkoppelingsbegrenzing.

Terugk. laag	De som van alle actieve terugkoppelingen is lager dan de in <i>parameter 4-56 Waarsch: terugk. laag</i> ingestelde terugkoppelingsbegrenzing.
Uitgang vasth.	De externe referentie die het huidige toerental vasthoudt, is actief. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Uitgang vasth.</i> is geselecteerd als functie voor een digitale ingang (<i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i>). De bijbehorende klem is actief. Het regelen van het toerental is enkel mogelijk via de klemfuncties <i>Snelh. omh.</i> en <i>Snelh.omlaag</i>.</li> <li>• Het vasthouden van de uitgang is geactiveerd via seriële communicatie.</li> </ul>
Verzoek vasth.	Er is een commando gegeven om de uitgang vast te houden, maar de motor zal niet starten voordat er een startvoorwaardesignaal is ontvangen.
Ref. vasthouden	<i>Ref. vasthouden</i> is geselecteerd als functie voor een digitale ingang ( <i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i> ). De bijbehorende klem is actief. De frequentieregelaar slaat de actuele referentie op. Het wijzigen van de referentie is nu uitsluitend mogelijk via de klemfuncties <i>Snelh. omh.</i> en <i>Snelh. omlaag</i> .
Jog-verzoek	Er is een jogcommando gegeven, maar de motor blijft stopgezet totdat er via een digitale ingang een startvoorwaardesignaal wordt ontvangen.
Jogging	De motor werkt zoals is geprogrammeerd in <i>parameter 3-19 Jog-snelh. [TPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Jog</i> is geselecteerd als functie voor een digitale ingang (<i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i>). De bijbehorende klem (bijvoorbeeld klem 29) is actief.</li> <li>• De jogfunctie is geactiveerd via seriële communicatie.</li> <li>• De jogfunctie is geselecteerd als reactie voor een bewakingsfunctie (bijvoorbeeld <i>Geen signaal</i>). De bewakingsfunctie is actief.</li> </ul>
Motorcontrole	<i>parameter 1-80 Functie bij stop</i> is ingesteld op [2] <i>Motorcontrole</i> . Er is een stopcommando actief. Om te controleren of er een motor op de frequentieregelaar is aangesloten, wordt er een permanente teststroom toegevoerd naar de motor.
OVC-besturing	<i>Overspanningsreg.</i> is geactiveerd via <i>parameter 2-17 Overspanningsreg., [2] Ingesch.</i> De aangesloten motor voorziet de frequentieregelaar van generatieve energie. De overspanningsregeling past de V-Hz-verhouding aan om de motor gecontroleerd te laten lopen en om uitschakeling (trip) van de frequentieregelaar te voorkomen.

Vermog. Uit	(Geldt enkel voor frequentieregelaars met een externe 24 V-voeding.) De netvoeding naar de frequentieregelaar is onderbroken en de stuurkaart wordt gevoed via de externe 24 V.
Besch.modus	Beschermingsmodus is actief. De eenheid heeft een kritieke situatie gedetecteerd (overstroom of overspanning). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om een uitschakeling (trip) te voorkomen, is de schakelfrequentie verlaagd naar 4 kHz.</li> <li>• Waar mogelijk wordt de beschermingsmodus na circa 10 seconden beëindigd.</li> <li>• De beschermingsmodus kan worden beperkt via <i>parameter 14-26 Uitschakelvertraging bij inverterfout</i>.</li> </ul>
Qstop	De motor decelereert op basis van <i>parameter 3-81 Snelle stop ramp-tijd</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Snelle stop geinv.</i> is geselecteerd als functie voor een digitale ingang (<i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i>). De bijbehorende klem is niet actief.</li> <li>• De snellestopfunctie is geactiveerd via seriële communicatie.</li> </ul>
Aan-/uitlopen	De motor versnelt/vertraagt op basis van de actieve aan-/uitloop. De referentie, begrenzungswaarde of stilstand is nog niet bereikt.
Ref. hoog	De som van alle actieve referenties is hoger dan de in <i>parameter 4-55 Waarsch: referentie hoog</i> ingestelde referentiebegrenzing.
Ref. laag	De som van alle actieve referenties is lager dan de in <i>parameter 4-54 Waarsch: referentie laag</i> ingestelde referentiebegrenzing.
Op referentie	De frequentieregelaar werkt binnen het ingestelde referentiebereik. De terugkoppelingsswaarde komt overeen met de setpointwaarde.
Startverzoek	Er is een startcommando gegeven, maar de motor blijft stilstaan totdat er via een digitale ingang een startvoorwaardesignaal wordt ontvangen.
Actief	De frequentieregelaar drijft de motor aan.
Slaapstand	De energiebesparingsfunctie is ingeschakeld. De motor is gestopt, maar start automatisch opnieuw wanneer dat nodig is.
Snelh. hoog	Het motortoerental is hoger dan de in <i>parameter 4-53 Waarschuwing snelheid hoog</i> ingestelde waarde.
Snelh. laag	Het motortoerental is hoger dan de in <i>parameter 4-52 Waarschuwing snelheid laag</i> ingestelde waarde.

Stand-by	In de automodus start de frequentieregelaar de motor door middel van een startsignaal vanaf een digitale ingang of via seriële communicatie.
Startvertraging	In <i>parameter 1-71 Startvertraging</i> is een startvertragingstijd ingesteld. Er is een startcommando gegeven en de motor start nadat de startvertragingstijd is verstreken.
Strt vr/acht.	<i>Start</i> en <i>Start omgekeerd</i> zijn geselecteerd als functies voor 2 verschillende digitale ingangen ( <i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i> ). De motor start in voorwaartse of achterwaartse richting, afhankelijk van de klem die is geactiveerd.
Stop	De frequentieregelaar heeft een stopcommando ontvangen vanaf het LCP, een digitale ingang of via seriële communicatie.
Uitschakeling (trip)	Er is een alarm opgetreden en de motor is gestopt. Nadat het alarm is opgeheven, kan de frequentieregelaar handmatig worden gereset via [Reset] of extern worden gereset via stuurklemmen of seriële communicatie.
Uitschakeling met blokkering	Er is een alarm opgetreden en de motor is gestopt. Nadat het alarm is opgeheven, moet u de spanning naar de frequentieregelaar af- en weer inschakelen. Hierna kan de frequentieregelaar handmatig worden gereset via [Reset] of extern worden gereset via stuurklemmen of seriële communicatie.

Tabel 7.3 Bedrijfsstatus

**LET OP**

In de auto-/externe modus heeft de frequentieregelaar externe commando's nodig om functies te kunnen uitvoeren.

**7.5 Waarschuwings- en alarmtypen**

**Waarschuwingen**

Een waarschuwing wordt gegenereerd als er een alarmconditie dreigt of als er sprake is van een abnormale bedrijfsconditie. De waarschuwing kan ertoe leiden dat de frequentieregelaar een alarm genereert. Een waarschuwing verdwijnt automatisch wanneer de abnormale conditie is opgeheven.

**Alarmen**

Een alarm geeft een fout aan die onmiddellijk aandacht vereist. De fout veroorzaakt altijd een uitschakeling (trip) of een uitschakeling met blokkering. Reset het systeem na een alarm.

**Uitschakeling (trip)**

Er wordt een alarm gegenereerd wanneer de frequentieregelaar wordt uitgeschakeld (trip), wat betekent dat de frequentieregelaar de werking opschort om schade aan de frequentieregelaar of het systeem te voorkomen. De motor loopt 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. Daarna is de hij weer bedrijfsklaar.

**De frequentieregelaar resetten na een uitschakeling (trip)/uitschakeling met blokkering**

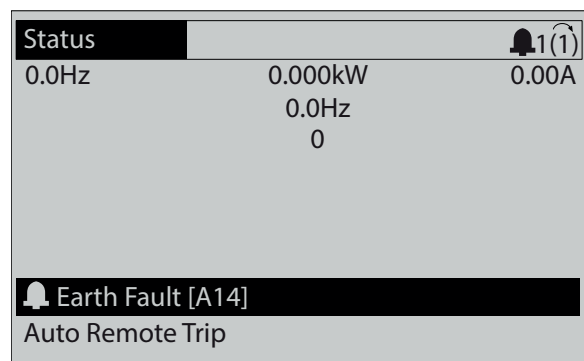
Een uitschakeling (trip) kan op 4 manieren worden gereset:

- Door te drukken op [Reset] op het LCP
- Via een resetcommando vanaf een digitale ingang
- Via een resetcommando via seriële communicatie
- Via een automatische reset

**Uitschakeling met blokkering**

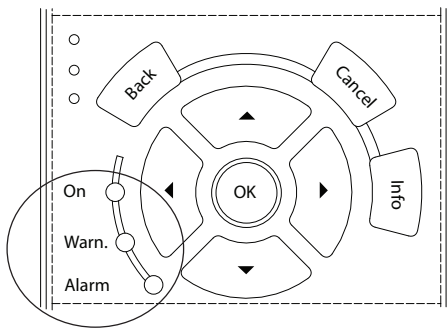
De ingangsspanning wordt af- en weer ingeschakeld. De motor loopt vrij uit tot stop. De frequentieregelaar blijft de status van de frequentieregelaar bewaken.

1. Onderbreek de netvoeding naar de frequentieregelaar.
  2. Neem de oorzaak van de fout weg.
  3. Reset de frequentieregelaar.
- Op het LCP wordt een waarschuwing weergegeven met een waarschuwingsnummer.
  - Er knippert een alarm met een alarmnummer.



Afbeelding 7.3 Voorbeeld van alarmdisplay

Behalve de tekst en de alarmcode op het LCP zijn er 3 statusindicatielampjes (leds).



130BB467.1.1

	Waarschuwsled	Alarmsled
Waarschuwing	Aan	Uit
Alarm	Uit	Aan (knippert)
Uitschakeling met blokkering	Aan	Aan (knippert)

Afbeelding 7.4 Statusindicatielampjes (leds)

## 7.6 Lijst met waarschuwingen en alarmen

Onderstaande informatie over waarschuwingen/alarmen beschrijft alle waarschuwings- en alarmcondities, geeft de mogelijke oorzaak aan en biedt een oplossing of foutopsporingsprocedure.

### WAARSCHUWING 1, 10 V laag

De spanning van de stuurkaart is minder dan 10 V vanaf klem 50.

Verminder de belasting van klem 50, aangezien de 10 V-voeding overbelast is. Maximaal 15 mA of minimaal 590 Ω.

Deze conditie kan worden veroorzaakt door een kortsluiting in een aangesloten potentiometer of een onjuiste bedrading van de potentiometer.

#### Probleem verhelpen

- Verwijder de bedrading vanaf klem 50. Wanneer de waarschuwing verdwijnt, zit het probleem in de bedrading. Vervang de stuurkaart als de waarschuwing niet verdwijnt.

### WAARSCHUWING/ALARM 2, Live zero-fout

Deze waarschuwing of dit alarm verschijnt alleen als dit is ingesteld in *parameter 6-01 Live zero time-out-functie*. Het signaal op 1 van de analoge ingangen is minder dan 50% van de minimumwaarde die voor die ingang is geprogrammeerd. Deze conditie kan worden veroorzaakt door draadbreek of door een signaal van een defect apparaat.

#### Probleem verhelpen

- Controleer de aansluitingen op alle analoge netklemmen.

- Stuurklem 53 en 54 voor signalen, klem 55 gemeenschappelijk.
- VLT® General Purpose I/O MCB 101-klemmen 11 en 12 voor signalen, klem 10 gemeenschappelijk.
- VLT® Analog I/O Option MCB 109-klemmen 1, 3 en 5 voor signalen, klemmen 2, 4 en 6 gemeenschappelijk.

- Controleer of de programmering van de frequentieregelaar en de schakelinstellingen overeenkomen met het analoge signaaltype.
- Voer een ingangsklemsignaaltest uit.

### WAARSCHUWING/ALARM 3, Geen motor

Er is geen motor aangesloten op de uitgang van de frequentieregelaar.

### WAARSCHUWING/ALARM 4, Voedingsfaseverlies

Aan de voedingszijde ontbreekt een fase of de onbalans van de netspanning is te hoog. Deze melding verschijnt ook als er een fout optreedt in de ingangsgelijkrichter. De opties worden geprogrammeerd via *parameter 14-12 Functie bij onbalans netsp.*

#### Probleem verhelpen

- Controleer de voedingsspanning en voedingsstromen naar de frequentieregelaar.

### WAARSCHUWING 5, DC-tussenkringspanning hoog

De DC-tussenkringspanning is hoger dan de waarschuwingslimiet voor hoge spanning. De limiet hangt af van de nominale spanning van de frequentieregelaar. De eenheid is nog steeds actief.

### WAARSCHUWING 6, DC-tussenkringspanning laag

De DC-tussenkringspanning is lager dan de waarschuwingslimiet voor lage spanning. De limiet hangt af van de nominale spanning van de frequentieregelaar. De eenheid is nog steeds actief.

### WAARSCHUWING/ALARM 7, DC-overspanning

Als de DC-tussenkringspanning hoger is dan de begrenzing, wordt de frequentieregelaar na een bepaalde tijd uitgeschakeld.

#### Probleem verhelpen

- Sluit een remweerstand aan.
- Verleng de ramptijd.
- Wijzig het type ramp.
- Activeer de functies in *parameter 2-10 Remfunctie*.
- Verhoog *parameter 14-26 Uitschakelvertraging bij inverterfout*.
- Als het alarm/de waarschuwing tijdens een spanningsdip optreedt, moet u gebruikmaken van kinetische backup (*parameter 14-10 Netstoring*).

**WAARSCHUWING/ALARM 8, DC-onderspanning**

Als de DC-tussenkringspanning onder de onderspanningslimiet komt, controleert de frequentieregelaar of er een 24 V DC-backupvoeding is aangesloten. Als geen 24 V DC-backupvoeding is aangesloten, wordt de frequentieregelaar uitgeschakeld na een vaste tijdsvertraging. Deze tijdsvertraging hangt af van de eenheidgrootte.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de voedingsspanning overeenkomt met de spanning van de frequentieregelaar.
- Voer een ingangsspanningstest uit.
- Voer een soft-chargecircuittest uit.

**WAARSCHUWING/ALARM 9, Inverter overbelast**

De frequentieregelaar werd gedurende een te lange tijd voor meer dan 100% overbelast en staat op het punt van uitschakelen. De teller voor de thermo-elektronische inverterbeveiliging genereert een waarschuwing bij 98% en schakelt de frequentieregelaar uit bij 100%, waarbij een alarm wordt gegenereerd. De frequentieregelaar kan niet worden gereset totdat de teller onder de 90% is gezakt.

**Probleem verhelpen**

- Vergelijk de aangegeven uitgangsstroom op het LCP met de nominale stroom van de frequentieregelaar.
- Vergelijk de op het LCP aangegeven uitgangsstroom met de gemeten motorstroom.
- Laat de thermische belasting van de frequentieregelaar weergeven op het LCP en houd de waarde in de gaten. Wanneer de stroom hoger is dan de nominale continuïteit van de frequentieregelaar, gaat de teller omhoog. Wanneer de stroom lager is dan de nominale continuïteit van de frequentieregelaar, gaat de teller omlaag.

**WAARSCHUWING/ALARM 10, Overtemperatuur motor-ETR**

De elektronische thermische beveiliging (ETR) geeft aan dat de motor te warm is.

Selecteer 1 van deze opties:

- De frequentieregelaar genereert een waarschuwing of een alarm wanneer de teller > 90% wordt en *parameter 1-90 Therm. motorbeveiliging* is ingesteld op waarschuwingsopties.
- De frequentieregelaar wordt uitgeschakeld (trip) wanneer de teller 100% bereikt en *parameter 1-90 Therm. motorbeveiliging* is ingesteld op uitschakelingsopties.

De fout treedt op wanneer de motor gedurende een te lange tijd voor meer dan 100% wordt overbelast.

**Probleem verhelpen**

- Controleer op oververhitting van de motor.
- Controleer of de motor mechanisch overbelast is.

- Controleer of de in *parameter 1-24 Motorstroom* ingestelde motorstroom correct is.
- Controleer of de motorgegevens in *parameter 1-20 tot 1-25* correct zijn ingesteld.
- Controleer bij gebruik van een externe ventilator of deze ook is geselecteerd in *parameter 1-91 Ext. motor-ventilator*.
- Door het uitvoeren van een AMA via *parameter 1-29 Autom. aanpassing motorgeg.* (AMA) wordt de frequentieregelaar nauwkeuriger afgestemd op de motor en wordt de thermische belasting beperkt.

**WAARSCHUWING/ALARM 11, Overtemperatuur motorthermistor**

Controleer of de thermistor is losgekoppeld. In *parameter 1-90 Therm. motorbeveiliging* kunt u instellen of de frequentieregelaar een waarschuwing of een alarm moet genereren.

**Probleem verhelpen**

- Controleer op oververhitting van de motor.
- Controleer of de motor mechanisch overbelast is.
- Controleer bij gebruik van klem 53 of 54 of de thermistor correct is aangesloten tussen klem 53 of 54 (analoge spanningsingang) en klem 50 (+10 V-voeding). Controleer ook of de klemschakelaar voor 53 of 54 is ingesteld voor spanning. Controleer of *parameter 1-93 Thermistorbron* is ingesteld op klem 53 of 54.
- Controleer bij gebruik van klem 18, 19, 31, 32 of 33 (digitale ingangen) of de thermistor correct is aangesloten tussen de gebruikte digitale ingangsklem (digitale ingang, alleen PNP) en klem 50. Selecteer de te gebruiken klem in *parameter 1-93 Thermistorbron*.

**WAARSCHUWING/ALARM 12, Koppelbegrenzing**

Het koppel is hoger dan de waarde in *parameter 4-16 Koppelbegrenzing motormodus* of *parameter 4-17 Koppelbegrenzing generatormodus*. *Parameter 14-25 Uitsch.vertr. bij Koppelbegr.* kan worden gebruikt om voor deze conditie een waarschuwing gevolgd door een alarm in te stellen in plaats van enkel een waarschuwing.

**Probleem verhelpen**

- Als tijdens het aanlopen de motorkoppelbegrenzing wordt overschreden, moet u de aanlooptijd verlengen.
- Als tijdens het uitlopen de generatorkoppelbegrenzing wordt overschreden, moet u de uitlooptijd verlengen.
- Als tijdens bedrijf de koppelbegrenzing wordt overschreden, moet u de koppelbegrenzing verhogen. Verzeker u ervan dat het systeem veilig kan werken bij een hoger koppel.



- Controleer de toepassing om te bepalen of de motor overmatig veel stroom trekt.

#### WAARSCHUWING/ALARM 13, Overstroom

De piekstroombegrenzing van de omvormer (ongeveer 200% van de nominale stroom) is overschreden. De waarschuwing houdt ongeveer 1,5 s aan, waarna de frequentieregelaar wordt uitgeschakeld en een alarm genereert. Deze fout kan worden veroorzaakt door een schokbelasting of een snelle acceleratie bij belastingen met een hoge massa-traagheid. In geval van een snelle acceleratie bij het aanlopen kan de fout ook optreden na een kinetische backup.

Als uitgebreide mechanische rembesturing is geselecteerd, kan een uitschakeling (trip) extern worden gereset.

##### Probleem verhelpen

- Onderbreek de voeding en controleer of de motoras kan worden gedraaid.
- Controleer of het vermogen van de motor overeenkomt met dat van de frequentieregelaar.
- Controleer of de motorparameters 1-20 tot 1-25 correct zijn ingesteld.

#### Alarm 14, Aardfout

Er loopt een stroom van de uitgangsfase naar aarde, door de kabel tussen de frequentieregelaar en de motor of in de motor zelf. De stroomtransductoren detecteren de aardfout door de uitgangsstroom van de frequentieregelaar en de ingangsstroom vanaf de motor naar de frequentieregelaar te meten. De aardfout wordt gegenereerd als het verschil tussen de 2 stromen te groot is. De uitgangsstroom vanuit de frequentieregelaar moet gelijk zijn aan de ingangsstroom.

##### Probleem verhelpen

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en hef de aardfout op.
- Controleer op aardfouten in de motor door de weerstand van de motorkabels en de motor naar aarde te meten met behulp van een isolatiemeter (megger).
- Reset eventuele afzonderlijke offsets voor elk van de 3 stroomtransductoren in de frequentieregelaar. Voer een handmatige initialisatie of een volledige AMA uit. Deze methode is vooral relevant na het verwisselen van de voedingskaart.

#### Alarm 15, Incompatibele hardware

Een gemonteerde optie kan niet werken met de huidige stuurkaarthardware of -software.

Noteer de waarde van onderstaande parameters en neem contact op met Danfoss.

- *Parameter 15-40 FC-type.*
- *Parameter 15-41 Vermogenssectie.*
- *Parameter 15-42 Spanning.*
- *Parameter 15-43 Softwareversie.*

- *Parameter 15-45 Huidige typecodereeks.*
- *Parameter 15-49 SW-id stuurkaart.*
- *Parameter 15-50 SW-id voedingskaart.*
- *Parameter 15-60 Optie gemonteerd.*
- *Parameter 15-61 SW-versie optie (voor elke optiesleuf).*

#### Alarm 16, Kortsluiting

Er is kortsluiting in de motor of de motorkabels.

##### Probleem verhelpen

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en hef de kortsluiting op.

## ⚠ WAARSCHUWING

### HOGE SPANNING

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

- Onderbreek de voeding voordat u verdergaat.

#### WAARSCHUWING/ALARM 17, Stuurwoordtime-out

Er is geen communicatie met de frequentieregelaar. Deze waarschuwing is alleen actief wanneer *parameter 8-04 Time-out-functie stuurwoord* NIET is ingesteld op [0] Uit.

Als *parameter 8-04 Time-out-functie stuurwoord* is ingesteld op [5] Stop en uitsch., wordt er een waarschuwing gegeven. De frequentieregelaar wordt uitgeschakeld (trip) na de uitloop, waarna een alarm wordt gegenereerd.

##### Probleem verhelpen

- Controleer de aansluitingen op de kabel voor seriële communicatie.
- Verhoog *parameter 8-03 Time-out-tijd stuurwoord*.
- Controleer de werking van de communicatieapparatuur.
- Controleer of een correcte EMC-installatie is uitgevoerd.

#### WAARSCHUWING/ALARM 20, Temp. ing. fout

De temperatuursensor is niet aangesloten.

#### WAARSCHUWING/ALARM 21, Parameterfout

De ingestelde waarde van de parameter valt buiten het bereik. Het parameternummer wordt weergegeven op het display.

##### Probleem verhelpen

- Stel de betreffende parameter in op een geldige waarde.

**WAARSCHUWING/ALARM 22, Mechanische rem bij hijstoepassingen**

De waarde van deze waarschuwing/dit alarm geeft het type waarschuwing/alarm aan.

0 = de koppelreferentie werd niet bereikt binnen de ingestelde tijd (*parameter 2-27 Torque Ramp Up Time*).

1 = verwachte remterugkoppeling niet ontvangen binnen de ingestelde tijd (*parameter 2-23 Activate Brake Delay*, *parameter 2-25 Brake Release Time*).

**WAARSCHUWING 23, Fout interne ventilator**

De ventilatorwaarschuwingsfunctie is een beschermingsfunctie die controleert of de ventilator actief/gemonteerd is. De ventilatorwaarschuwing kan worden uitgeschakeld via *parameter 14-53 Ventilatorbew. ([0] Uitgesch.)*.

Bij frequentieregelaars met DC-ventilatoren is een terugkoppelingssensor in de ventilator gemonteerd. Dit alarm wordt gegenereerd als de ventilator een inschakelcommando krijgt terwijl er geen terugkoppeling van de sensor is. Bij frequentieregelaars met AC-ventilatoren wordt de spanning naar de ventilator bewaakt.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de ventilator correct werkt.
- Schakel de spanning naar de frequentieregelaar uit en weer in en controleer of de ventilator heel even actief is tijdens het opstarten.
- Controleer de sensoren op de stuurkaart.

**WAARSCHUWING 24, Fout externe ventilator**

De ventilatorwaarschuwingsfunctie is een beschermingsfunctie die controleert of de ventilator actief/gemonteerd is. De ventilatorwaarschuwing kan worden uitgeschakeld via *parameter 14-53 Ventilatorbew. ([0] Uitgesch.)*.

Bij frequentieregelaars met DC-ventilatoren is een terugkoppelingssensor in de ventilator gemonteerd. Dit alarm wordt gegenereerd als de ventilator een inschakelcommando krijgt terwijl er geen terugkoppeling van de sensor is. Bij frequentieregelaars met AC-ventilatoren wordt de spanning naar de ventilator bewaakt.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de ventilator correct werkt.
- Schakel de spanning naar de frequentieregelaar uit en weer in en controleer of de ventilator heel even actief is tijdens het opstarten.
- Controleer de sensoren op het koellichaam.

**WAARSCHUWING 25, Kortsluiting remweerstand**

De remweerstand wordt bewaakt tijdens bedrijf. Als er kortsluiting optreedt, wordt de remfunctie uitgeschakeld en wordt de waarschuwing gegenereerd. De frequentieregelaar functioneert nog steeds, maar zonder de remfunctie.

**Probleem verhelpen**

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en vervang de remweerstand (zie *parameter 2-15 Remtest*).

**WAARSCHUWING/ALARM 26, Begrenzing remweerstand- vermogen**

Het vermogen dat naar de remweerstand wordt overgebracht, wordt berekend als een gemiddelde waarde over de laatste 120 s van de bedrijfstijd. De berekening is gebaseerd op de DC-tussenkringspanning en de in *parameter 2-16 AC-rem max. stroom* ingestelde waarde van de remweerstand. De waarschuwing wordt gegenereerd wanneer het afgegeven remvermogen hoger is dan 90% van het vermogen van de remweerstand. Als [2] *Uitsch.* is geselecteerd in *parameter 2-13 Bewaking remvermogen*, wordt de frequentieregelaar uitgeschakeld wanneer het afgegeven remvermogen 100% bereikt.

**WAARSCHUWING/ALARM 27, Remchopperfout**

De remtransistor wordt bewaakt tijdens bedrijf; in geval van kortsluiting wordt de remfunctie uitgeschakeld en wordt er een waarschuwing gegenereerd. De frequentieregelaar blijft nog wel actief, maar door de kortsluiting van de remtransistor gaat er veel vermogen naar de remweerstand, ook als deze niet actie is.

**Probleem verhelpen**

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en verwijder de remweerstand.

**WAARSCHUWING/ALARM 28, Remtest mislukt**

De remweerstand is niet aangesloten of werkt niet.

**Probleem verhelpen**

- Controleer *parameter 2-15 Remtest*.

**Alarm 30, Motorfase U ontbreekt**

Motorfase U tussen frequentieregelaar en motor ontbreekt.

**▲WAARSCHUWING****HOGE SPANNING**

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

- Onderbreek de voeding voordat u verdergaat.

**Probleem verhelpen**

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en controleer motorfase U.

**Alarm 31, Motorfase V ontbreekt**

Motorfase V tussen frequentieregelaar en motor ontbreekt.

**⚠ WAARSCHUWING****HOGЕ SPANNING**

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

- Onderbreek de voeding voordat u verdergaat.

**Probleem verhelpen**

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en controleer motorfase V.

**Alarm 32, Motorfase W ontbreekt**

Motorfase W tussen frequentieregelaar en motor ontbreekt.

**⚠ WAARSCHUWING****HOGЕ SPANNING**

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

- Onderbreek de voeding voordat u verdergaat.

**Probleem verhelpen**

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en controleer motorfase W.

**Alarm 33, Inrush-fout**

Er zijn te veel inschakelingen geweest gedurende een korte tijd.

**Probleem verhelpen**

- Laat de eenheid afkoelen tot de bedrijfstemperatuur.

**WAARSCHUWING/ALARM 34, Communicatiefout veldbus**

De veldbus op de communicatieoptiekaart werkt niet.

**WAARSCHUWING/ALARM 35, Optiefout**

Er is een optiealarm gegenereerd. Het alarm is optiespecifiek. De oorzaak is meestal een fout bij inschakeling of een communicatiefout.

**WAARSCHUWING/ALARM 36, Netstoring**

Deze waarschuwing/dit alarm is alleen actief als de netspanning naar de frequentieregelaar ontbreekt en parameter 14-10 Netstoring niet is ingesteld op [0] Geen functie.

**Probleem verhelpen**

- Controleer de zekeringen naar de frequentieregelaar en de netvoeding naar de eenheid.

**Alarm 37, Faseonbalans**

Er is sprake van stroomonbalans tussen de vermogens-eenheden.

**Alarm 38, Interne fout**

Wanneer er een interne fout optreedt, wordt de foutcode uit Tabel 7.4 weergegeven.

**Probleem verhelpen**

- Schakel de spanning uit en weer in.
- Controleer of de optie correct is geïnstalleerd.
- Controleer op loszittende of ontbrekende kabels.

Het kan nodig zijn om contact op te nemen met de Danfoss-leverancier of de serviceafdeling. Noteer de foutcode in verband met verdere aanwijzingen voor foutopsporing.

Nummer	Tekst
0	De seriële poort kan niet worden geïnitieerd. Neem contact op met uw Danfoss-leverancier of de serviceafdeling van Danfoss.
256-258	De EEPROM-gegevens van de voedingskaart zijn beschadigd of te oud. Vervang de voedingskaart.
512-519	Interne fout. Neem contact op met uw Danfoss-leverancier of de serviceafdeling van Danfoss.
783	Parameterinstelling buiten min./max. begrenzings.
1024-1284	Interne fout. Neem contact op met uw Danfoss-leverancier of de serviceafdeling van Danfoss.
1299	De optiesoftware in sleuf A is te oud.
1300	De optiesoftware in sleuf B is te oud.
1302	De optiesoftware in sleuf C1 is te oud.
1315	De optiesoftware in sleuf A wordt niet ondersteund/is niet toegestaan.
1316	De optiesoftware in sleuf B wordt niet ondersteund/is niet toegestaan.
1318	De optiesoftware in sleuf C1 wordt niet ondersteund/is niet toegestaan.
1379-2819	Interne fout. Neem contact op met uw Danfoss-leverancier of de serviceafdeling van Danfoss.
1792	Hardware-reset van digitale signaalverwerker.
1793	Motorgerelateerde parameters niet correct overgezet naar de digitale signaalverwerker.
1794	Vermogensgegevens bij inschakeling niet correct overgezet naar de digitale signaalverwerker.
1795	De digitale signaalverwerker heeft te veel onbekende SPI-telegrammen ontvangen. De frequentieregelaar gebruikt deze foutcode ook als de MCO niet correct opstart. Deze situatie kan optreden vanwege slechte EMC-bescherming of onjuiste aarding.
1796	RAM-kopieerfout.
2561	Vervang de stuurkaart.
2820	Stack-overloop LCP.
2821	Overloop seriële poort.
2822	Overloop USB-poort.
3072-5122	De parameterwaarde valt buiten het toegestane bereik.
5123	Optie in sleuf A: hardware incompatibel met stuurkaarthardware.

Nummer	Tekst
5124	Optie in sleuf B: hardware incompatibel met stuurkaarthardware.
5125	Optie in sleuf C0: hardware incompatibel met stuurkaarthardware.
5126	Optie in sleuf C1: hardware incompatibel met stuurkaarthardware.
5376-6231	Interne fout. Neem contact op met uw Danfoss-leverancier of de serviceafdeling van Danfoss.

Tabel 7.4 Foutcodes interne fouten

**Alarm 39, Sensor koellichaam**

Geen terugkoppeling van de temperatuursensor van het koellichaam.

Het signaal van de thermische sensor van de IGBT is niet beschikbaar op de voedingskaart. Het probleem kan zich bevinden op de voedingskaart, op de gatedriverkaart of in de flat-cable tussen de voedingskaart en de gatedriverkaart.

**WAARSCHUWING 40, Overbelasting digitale uitgang klem 27**

Controleer de belasting die is aangesloten op klem 27, of verwijder de aansluiting die kortsluiting veroorzaakt. Controleer *parameter 5-00 Dig. I/O-modus* en *parameter 5-01 Klem 27 modus*.

**WAARSCHUWING 41, Overbelasting digitale uitgang klem 29**

Controleer de belasting die is aangesloten op klem 29, of verwijder de aansluiting die kortsluiting veroorzaakt. Controleer ook *parameter 5-00 Dig. I/O-modus* en *parameter 5-02 Klem 29 modus*.

**WAARSCHUWING 42, Overbelasting digitale uitgang op X30/6 of X30/7**

Controleer voor klem X30/6 de belasting die is aangesloten op klem X30/6, of verwijder de aansluiting die kortsluiting veroorzaakt. Controleer ook *parameter 5-32 Klem X30/6 dig. uitgang (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

Controleer voor klem X30/7 de belasting die is aangesloten op klem X30/7, of verwijder de aansluiting die kortsluiting veroorzaakt. Controleer *parameter 5-33 Klem X30/7 dig. uitgang (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

**Alarm 43, Ext. voeding**

De VLT® Extended Relay Card MCB 113 is gemonteerd zonder externe 24 V DC. Sluit een externe 24 V DC-voeding aan of stel via *parameter 14-80 Optie gevoed door externe 24 V DC [0] Nee* in dat er geen externe voeding wordt gebruikt. Na een wijziging van *parameter 14-80 Optie gevoed door externe 24 V DC* moet de frequentieregelaar uit- en weer ingeschakeld worden.

**Alarm 45, Aardfout 2**

Aardfout.

**Probleem verhelpen**

- Controleer op een juiste aarding en loszittende aansluitingen.
- Controleer op de juiste draaddiktes.
- Controleer de motorkabels op kortsluiting of lekstromen.

**Alarm 46, Voeding voedingskaart**

De voeding van de voedingskaart valt niet binnen het bereik. Een andere reden hiervoor kan een defecte koellichaamventilator zijn.

Er zijn 3 voedingen die worden gegenereerd door de schakelende voeding (SMPS – switched mode power supply) op de voedingskaart:

- 24 V
- 5 V
- $\pm 18$  V

Bij gebruik van een 24 V DC-voeding via VLT® 24 V External Supply MCB 107 worden enkel de 24 V- en 5 V-voeding bewaakt. Bij gebruik van 3-fasenetspanning worden alle 3 fasen bewaakt.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de voedingskaart defect is.
- Controleer of de stuurkaart defect is.
- Controleer of de optiekaart defect is.
- Controleer bij gebruik van een 24 V DC-voeding op een juist voedingsvermogen.
- Controleer of er sprake is van een defecte koellichaamventilator.

**WAARSCHUWING 47, 24 V-voeding laag**

De voeding van de voedingskaart valt niet binnen het bereik.

Er zijn 3 voedingen die worden gegenereerd door de schakelende voeding (SMPS – switched mode power supply) op de voedingskaart:

- 24 V.
- 5 V.
- $\pm 18$  V.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de voedingskaart defect is.

**WAARSCHUWING 48, 1,8 V-voeding laag**

De 1,8 V DC-voeding die op de stuurkaart wordt gebruikt, valt buiten de toegestane begrenzingen. De voeding wordt gemeten op de stuurkaart.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de stuurkaart defect is.
- Controleer op overspanning wanneer er een optiekaart aanwezig is.

**WAARSCHUWING 49, Snelheidsbegrenzing**

Als het toerental buiten het in *parameter 4-11 Motorsnelh. lage begr. [RPM]* en *parameter 4-13 Motorsnelh. hoge begr. [RPM]* ingestelde bereik valt, geeft de frequentieregelaar een waarschuwing weer. Als het toerental lager is dan de in *parameter 1-86 Uitsch lg snelh [tpm]* ingestelde begrenzing (met uitzondering van starten en stoppen), wordt de frequentieregelaar uitgeschakeld.

**Alarm 50, AMA kalibratie mislukt**

Neem contact op met uw Danfoss-leverancier of de serviceafdeling van Danfoss.

**Alarm 51, AMA controleer  $U_{nom}$  en  $I_{nom}$** 

De instellingen voor motorspanning, motorstroom en motorvermogen zijn verkeerd.

**Probleem verhelpen**

- Controleer de instellingen van parameter 1-20 tot 1-25.

**Alarm 52, AMA lage  $I_{nom}$** 

De motorstroom is te laag.

**Probleem verhelpen**

- Controleer de instellingen in *parameter 1-24 Motorstroom*.

**Alarm 53, AMA motor te groot**

De motor is te groot om een AMA te kunnen uitvoeren.

**Alarm 54, AMA motor te klein**

De motor is te klein om een AMA te kunnen uitvoeren.

**Alarm 55, AMA parameter buiten bereik**

Er kan geen AMA worden uitgevoerd, omdat de parameter-instellingen voor de motor buiten het toegestane bereik vallen.

**Alarm 56, AMA onderbroken door gebruiker**

De AMA is onderbroken door de gebruiker.

**Alarm 57, AMA interne fout**

Probeer AMA opnieuw te starten. Bij herhaaldelijk herstarten kan de motor oververhit raken.

**Alarm 58, AMA interne fout**

Neem contact op met de Danfoss-leverancier.

**WAARSCHUWING 59, Stroomgrens**

De stroom is hoger dan de waarde in *parameter 4-18 Stroombegr.*. Controleer of de motorgegevens in *parameter 1-20 tot 1-25* correct zijn ingesteld. Verhoog zo nodig de stroomgrens. Verzeker u ervan dat het systeem veilig kan werken bij een hogere limiet.

**WAARSCHUWING 60, Ext. vergrendeling**

Een digitaal ingangssignaal geeft een foutconditie buiten de frequentieregelaar aan. De frequentieregelaar is uitgeschakeld door een externe vergrendeling. Hef de externefoutconditie op. Om terug te keren naar normaal bedrijf moet 24 V DC worden geschakeld op de klem die is geprogrammeerd voor externe vergrendeling. Vervolgens moet er een resetsignaal worden verstuurd.

**WAARSCHUWING/ALARM 61, Terugkoppelingsfout**

Het gemeten toerental van het terugkoppelingsapparaat wijkt af van het berekende toerental.

**Probleem verhelpen**

- Controleer de instellingen voor waarschuwing/ alarm/uitschakelen in *parameter 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Stel in *parameter 4-31 Motor Feedback Speed Error* de toegestane fout in.
- Stel in *parameter 4-32 Motor Feedback Loss Timeout* de toegestane terugkoppelingsverliestijd in.

**WAARSCHUWING 62, Uitgangsfrequentie op maximale begrenzing**

De uitgangsfrequentie heeft de in *parameter 4-19 Max. uitgangsfreq.* ingestelde waarde bereikt. Controleer de toepassing op mogelijke oorzaken. De begrenzing van de uitgangsfrequentie kan mogelijk worden verhoogd. Verzeker u ervan dat het systeem veilig kan werken bij een hogere uitgangsfrequentie. De waarschuwing verdwijnt wanneer de uitgangsfrequentie tot onder de maximale waarde zakt.

**Alarm 63, Mechanische rem laag**

De huidige motorstroom heeft het niveau van de remvrijgavestroom niet overschreden binnen de ingestelde tijd voor de startvertraging.

**WAARSCHUWING 64, Spanningslimiet**

De combinatie van belasting en toerental vereist een motorspanning die hoger is dan de feitelijke DC-tussenkringspanning.

**WAARSCHUWING/ALARM 65, Overtemperatuur stuurkaart**

De uitschakeltemperatuur voor de stuurkaart is 85 °C (185 °F).

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de omgevingstemperatuur binnen de limieten valt.
- Controleer op verstopte filters.
- Controleer de werking van de ventilator.
- Controleer de stuurkaart.

**WAARSCHUWING 66, Temperatuur koellichaam laag**

De frequentieregelaar is te koud om te werken. Deze waarschuwing is gebaseerd op de temperatuursensor in de IGBT-module. Verhoog de omgevingstemperatuur van de eenheid. Het is ook mogelijk om altijd wanneer de motor is stopgezet een minieme hoeveelheid stroom naar de frequentieregelaar toe te voeren door *parameter 2-00 DC-houd/voorverw.stroom* in te stellen op 5% en door *parameter 1-80 Functie bij stop* in te stellen.

**Alarm 67, Configuratie optiemodule is gewijzigd**

Een of meer opties zijn toegevoegd of verwijderd sinds de laatste uitschakeling. Controleer of de configuratiewijziging bewust is aangebracht en reset de eenheid.

**Alarm 68, Veilige stop actief**

Safe Torque Off (STO) is geactiveerd. Om terug te keren naar normaal bedrijf moet u 24 V DC schakelen op klem 37 en vervolgens een resetsignaal versturen (via bus of digitale I/O, of door op [Reset] te drukken).

**Alarm 69, Temperatuur voedingskaart**

De temperatuursensor op de voedingskaart is te warm of te koud.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of de omgevingstemperatuur binnen de limieten valt.
- Controleer op verstopte filters.
- Controleer de werking van de ventilator.
- Controleer de voedingskaart.

**Alarm 70, Ongeldige FC-configuratie**

De stuurkaart en de voedingskaart zijn incompatibel met elkaar. Neem contact op met uw Danfoss-leverancier. Vermeld hierbij de typecode van de eenheid die op het typeplaatje staat, en de onderdeelnummers van de kaarten, om de compatibiliteit te controleren.

**Alarm 71, Veilige stop PTC 1**

De STO-functie is ingeschakeld vanaf de VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (motor te warm). Normaal bedrijf kan worden hervat wanneer de MCB 112 weer 24 V DC schakelt op klem 37 (wanneer de motortemperatuur een aanvaardbaar niveau heeft bereikt) en wanneer de digitale ingang vanuit de MCB 112 is uitgeschakeld. Wanneer dit gebeurt, moet u een resetsignaal versturen (via bus of digitale I/O, of door op [Reset] te drukken).

**Alarm 72, Gevaarlijke storing**

STO met blokkering. Er is een onverwachte combinatie van STO-commando's opgetreden:

- De VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 activeert X44/10, maar STO is niet ingeschakeld.
- MCB 112 is het enige apparaat dat gebruikmaakt van de STO-functie (ingesteld via optie [4] PTC 1-alarm of [5] PTC 1 waarsch. in parameter 5-19 Klem 37 Veilige stop), de STO-functie is geactiveerd en X44/10 is niet geactiveerd.

**WAARSCHUWING 73, Automatische herstart Veilige stop**

STO is geactiveerd. Wanneer een automatische herstart is ingeschakeld, kan de motor starten zodra de fout is opgeheven.

**Alarm 74, PTC-thermistor**

Alarm in verband met de VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. De PTC werkt niet.

**Alarm 75, Ongeldig profiel**

Schrijf geen waarde naar deze parameter terwijl de motor loopt. Stop de motor voordat u het MCO-profiel naar parameter 8-10 Stuurwoordprofiel schrijft.

**WAARSCHUWING 76, Setup vermogensseenheid**

Het aantal vereiste vermogensseenheden komt niet overeen met het gedetecteerde aantal actieve vermogensseenheden.

Bij het vervangen van een F-behuizing wordt deze waarschuwing gegenereerd als de vermogensspecifieke gegevens in de voedingskaart van de module niet overeenkomen met die van de rest van de frequentieregelaar.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of het reserveonderdeel en de bijbehorende voedingskaart het juiste onderdeelnummer hebben.

**WAARSCHUWING 77, Modus laag vermogen**

De frequentieregelaar werkt met lager vermogen (met minder dan het toegestane aantal omvormersecties). Deze waarschuwing wordt gegenereerd bij het uit- en weer inschakelen wanneer de frequentieregelaar is ingesteld om te werken met minder omvormers; de frequentieregelaar blijft werken.

**Alarm 78, Volgfout**

Het verschil tussen de setpointwaarde en de feitelijke waarde is groter dan de waarde in parameter 4-35 Tracking Error.

**Probleem verhelpen**

- Schakel de functie uit of selecteer een alarm/waarschuwing in parameter 4-34 Tracking Error Function.
- Onderzoek de mechanische aspecten ten aanzien van de belasting en de motor. Controleer de terugkoppelaansluitingen vanaf de motorencoder naar de frequentieregelaar.
- Selecteer de motorterugkoppelfunctie in parameter 4-30 Motor Feedback Loss Function.
- Stel het volgfoutbereik in via parameter 4-35 Tracking Error en parameter 4-37 Tracking Error Ramping.

**Alarm 79, Ongeldige configuratie vermogensdeel**

De schalingskaart heeft een onjuist onderdeelnummer of is niet geïnstalleerd. De MK102-connector op de voedingskaart kon niet worden geïnstalleerd.

**Alarm 80, Frequentieregelaar ingesteld op standaardwaarde**

De parameterinstellingen zijn ingesteld op de standaardwaarden na een handmatige reset. Reset de eenheid om het alarm op te heffen.

**Alarm 81, CSIV corrupt**

Het CSIV-bestand bevat syntaxfouten.

**Alarm 82, CSIV-parameterfout**

CSIV heeft een parameter niet kunnen initialiseren.

**Alarm 83, Ongeldige optiecombinatie**

De geïnstalleerde opties zijn incompatibel.

**Alarm 84, Geen veiligheidsoptie**

De veiligheidsoptie werd verwijderd zonder dat er een algemene reset werd uitgevoerd. Sluit de veiligheidsoptie opnieuw aan.

**Alarm 88, Optiedetectie**

Er is een wijziging in de optie-indeling geconstateerd. *Parameter 14-89 Option Detection* is ingesteld op [0] *Protect Option Config. (Optieconfiguratie beschermen)* en de optie-indeling is gewijzigd.

- Om de wijziging toe te passen, moet de mogelijkheid tot het wijzigen van de optie-indeling worden ingeschakeld in *parameter 14-89 Option Detection*.
- Een andere mogelijkheid is om de juiste optieconfiguratie te herstellen.

**WAARSCHUWING 89, Mechanische rem schuift**

De bewaking van de mechanische rem voor hijstoepeesingen detecteert een motortoerental van meer dan 10 tpm.

**Alarm 90, Bewaking terugkoppeling**

Controleer de verbinding met de encoder-/resolveroptie en vervang zo nodig de VLT® Encoder Input MCB 102 of de VLT® Resolver Input MCB 103.

**Alarm 91, Analoge ingang 54 verkeerd ingesteld**

Stel schakelaar S202 in op de stand UIT (spanningsingang) wanneer een KTY-sensor is aangesloten op analoge-ingangsklem 54.

**Alarm 99, Rotor geblokkeerd**

De rotor is geblokkeerd.

**WAARSCHUWING/ALARM 104, Mengventilatorfout**

De ventilator werkt niet. De ventilatorbewaking controleert of de ventilator draait bij inschakeling of terwijl de mengventilator is ingeschakeld. In *parameter 14-53 Ventilatorbew.* kunt u instellen of bij het optreden van de mengventilatorfout een waarschuwing of een alarm (uitschakeling) moet worden gegenereerd.

**Probleem verhelpen**

- Schakel de spanning naar de frequentieregelaar uit en weer in om na te gaan of de waarschuwing/het alarm zich opnieuw voordoet.

**WAARSCHUWING/ALARM 122, Motordraaiing onverwacht**

De frequentieregelaar voert een functie uit waarbij stilstand van de motor vereist is, bijvoorbeeld DC-houd voor PM-motoren.

**WAARSCHUWING 163, ATEX ETR str.lim.waarsch**

De frequentieregelaar heeft langer dan 50 s boven de karakteristieke curve gewerkt. De waarschuwing wordt geactiveerd bij 83% van de toegestane thermische overbelasting en gedeactiveerd bij 65%.

**Alarm 164, ATEX ETR str.lim.alarm**

Wanneer de frequentieregelaar binnen een periode van 600 s langer dan 60 s boven de karakteristieke curve werkt, wordt er een alarm gegenereerd en wordt de frequentieregelaar uitgeschakeld (trip).

**WAARSCHUWING 165, ATEX ETR freq.lim.waarsch**

De frequentieregelaar werkt langer dan 50 s onder de toegestane minimumfrequentie (*parameter 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**Alarm 166, ATEX ETR freq.lim.alarm**

De frequentieregelaar werkt langer dan 60 s (binnen een periode van 600 s) onder de toegestane minimumfrequentie (*parameter 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**Alarm 244, Temperatuur koellichaam**

Dit alarm is enkel van toepassing op frequentieregelaars met behuizingstype F. Dit komt overeen met *Alarm 29, Temp. koellichaam*.

De rapportwaarde in de alarmlog geeft aan welke vermogensmodule het alarm heeft veroorzaakt:

- 1 = meest linkse omvormermodule
- 2 = middelste omvormermodule in behuizingsgrootte F12 of F13
- 2 = rechter omvormermodule in behuizingsgrootte F10 of F11
- 2 = tweede omvormer van linker omvormermodule in behuizingsgrootte F14 of F15
- 3 = rechter omvormermodule in behuizingsgrootte F12 of F13
- 3 = derde omvormer van linker omvormermodule in eenheidgrootte F14 of F15
- 4 = meest rechtse omvormermodule in behuizingsgrootte F14 of F15
- 5 = gelijkrichtermodule.
- 6 = rechter gelijkrichtermodule in behuizingsgrootte F14 of F15

**WAARSCHUWING 251, Nieuwe typecode**

De voedingskaart of andere componenten is/zijn vervangen en de typecode is gewijzigd.

**WAARSCHUWING 250, Nieuw reserveonderdeel**

De voeding of de schakelende voeding is vervangen. Herstel de typecode voor de frequentieregelaar in het EEPROM. Selecteer de juiste typecode in *parameter 14-23 Instelling typecode* op basis van het label op de frequentieregelaar. Vergeet niet om tot slot OpSl in EEPROM te selecteren.

## 7.7 Probleem verhelpen

Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
Display donker/Geen functie	Geen ingangsvermogen aanwezig.	Zie <i>Tabel 4.5</i> .	Controleer de bron voor het ingangsvermogen.
	Ontbrekende of open zekeringen, of circuitbreaker geactiveerd.	Zie <i>Open zekeringen en geactiveerde circuit-breaker</i> in deze tabel voor mogelijke oorzaken.	Volg de vermelde aanbevelingen op.
	Geen spanning naar het LCP.	Controleer of de LCP-kabel onjuist aangesloten of beschadigd is.	Vervang het defecte LCP of de defecte aansluitkabel.
	Kortsluiting stuurspanning (klem 12 of 50) of kortsluiting stuurklemmen.	Controleer de 24 V-voeding voor de stuurspanning naar klem 12/13 tot 20-39 of de 10 V-voeding voor klem 50 tot 55.	Zorg voor een juiste bedrading van de klemmen.
	Incompatibel LCP (LCP van VLT® 2800 of 5000/6000/8000/FCD of FCM).	-	Gebruik uitsluitend LCP 101 (onderdeelnr. 130B1124) of LCP 102 (onderdeelnr. 130B1107).
	Verkeerde contrastinstelling.	-	Druk op [Status] + [▲]/[▼] om het contrast aan te passen.
	Display (LCP) is defect.	Test met behulp van een ander LCP.	Vervang het defecte LCP of de defecte aansluitkabel.
Fout interne voeding of SMPS is defect.	-	Neem contact op met de leverancier.	
Intermitterend display	Overbelaste voeding (SMPS) vanwege verkeerd aangesloten stuurkabels of een fout in de frequentieregelaar.	Om te controleren of het probleem wordt veroorzaakt door de stuurkabels, moet u deze allemaal loskoppelen door de aansluitklemmen te verwijderen.	Als het display verlicht blijft, ligt het probleem bij de stuurkabels. Controleer de bedrading op kortsluiting of verkeerde aansluitingen. Als het display nog steeds uitvalt, moet u de procedure voor <i>Display donker/Geen functie</i> uitvoeren.
Motor loopt niet	Serviceschakelaar open of ontbrekende motoraansluiting.	Controleer of de motor is aangesloten en de aansluiting niet wordt onderbroken door een serviceschakelaar of andere voorziening.	Sluit de motor aan en controleer de serviceschakelaar.
	Geen netvoeding met 24 V DC-optiekaart.	Als het display werkt maar geen gegevens toont, moet u controleren of de netvoeding naar de frequentieregelaar is ingeschakeld.	Schakel de spanning naar de eenheid in om deze te activeren.
	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 de standaardinstelling.	Geef een geldig startsignaal om de motor te starten.
	Motorvrijloopsignaal actief (motor loopt vrij).	Controleer of <i>parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang</i> correct is ingesteld voor klem 27 (gebruik standaardinstelling).	Schakel 24 V op klem 27 of stel de klem in voor [0] <i>Niet in bedrijf</i> .
Verkeerde bron voor referentiesignaal.	Controleer het referentiesignaal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokaal.</li> <li>• Extern, of busreferentie?</li> <li>• Digitale referentie actief?</li> <li>• Klemaansluiting correct?</li> <li>• Schaling van klemmen correct?</li> <li>• Referentiesignaal beschikbaar?</li> </ul>	Programmeer de juiste instellingen. Controleer <i>parameter 3-13 Referentieplaats</i> . Programmeer de actieve digitale referentie in <i>parametergroep 3-1* Referenties</i> . Controleer op een juiste bedrading. Controleer de schaling van de klemmen. Controleer het referentiesignaal.	



Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
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 omkeercommando voor de klem is geprogrammeerd via <i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i> .	Schakel het omkeersignaal uit.
	Aansluiting motorfase verkeerd.	-	Zie hoofdstuk 5.5 <i>Draairichting van de motor controleren</i> .
De motor bereikt het maximale toerental niet	Frequentielimieten verkeerd ingesteld.	Controleer de uitgangslimieten in <i>parameter 4-13 Motorsnelh. hoge begr. [RPM]</i> , <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* Anal. I/O-modus</i> en <i>parametergroep 3-1* Referenties</i> .	Programmeer de juiste instellingen.
Motortoe- rental 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 1-6* Bel. afhank. inst.</i> . Bij een regeling met terugkoppeling: controleer de instellingen in <i>parametergroep 20-0* Terugkoppeling</i> .
Motor draait ongelijkmatig	Mogelijke overmagnetisering.	Controleer de motorinstellingen in alle motorparameters.	Controleer de motorinstellingen in <i>parametergroep 1-2* Motordata</i> , <i>1-3* Geav. Motordata</i> en <i>1-5* Bel. onafh. inst.</i>
Motor remt niet	Remparameters mogelijk verkeerd ingesteld. Uitlooptijden zijn mogelijk te kort.	Controleer de remparameters. Controleer de aan-/uitlooptijdinstellingen.	Controleer <i>parametergroep 2-0* DC-rem</i> en <i>3-0* Ref. begrenz.</i>
Open voedingszekeringen	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 typeplaatje 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, 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 frequentieregelaar. 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.

Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
Acceleratieproblemen frequentieregelaar	De motorgegevens zijn niet correct ingevoerd.	Raadpleeg <i>hoofdstuk 7.6 Lijst met waarschuwingen en alarmen</i> als er waarschuwingen of alarmen optreden. Controleer of de motorgegevens correct zijn ingevoerd.	Verhoog de aanlooptijd in <i>parameter 3-41 Ramp 1 aanlooptijd</i> . Verhoog de stroomgrens in <i>parameter 4-18 Stroombegr.</i> . Verhoog de koppelbegrenzing in <i>parameter 4-16 Koppelbegrenzing motormodus</i> .
Deceleratieproblemen frequentieregelaar	De motorgegevens zijn niet correct ingevoerd.	Raadpleeg <i>hoofdstuk 7.6 Lijst met waarschuwingen en alarmen</i> als er waarschuwingen of alarmen optreden. Controleer of de motorgegevens correct zijn ingevoerd.	Verhoog de uitlooptijd in <i>parameter 3-42 Ramp 1 uitlooptijd</i> . Schakel de overspanningsbeveiliging in via <i>parameter 2-17 Overspanningsreg.</i>

Tabel 7.5 Probleem verhelpen

## 8 Specificaties

### 8.1 Elektrische gegevens

#### 8.1.1 Netvoeding 3 x 380-480 V AC

	N110		N132		N160		N200		N250		N315	
Hoge/normale belasting*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisch asvermogen bij 400 V [kW]	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
Typisch asvermogen bij 460 V [pk]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
Behuizing IP 20	D3h						D4h					
Behuizing IP 21/IP 54	D1h						D2h					
<b>Uitgangsstroom</b>												
Continu (bij 3 x 380-440 V) [A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Intermitterend (bij 3 x 380-440 V) [A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Continu (bij 3 x 441-480 V) [A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Intermitterend (bij 3 x 441-480 V) [A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
Continu kVA (bij 400 V AC) [kVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
Continu kVA (bij 460 V AC) [kVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
<b>Maximale ingangsstroom</b>												
Continu (3 x 380-440 V) [A]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
Continu (3 x 441-480 V) [A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
Maximumwaarde voorzekeringen <sup>1)</sup> [A]	315		350		400		550		630		800	
<b>Maximale kabelgrootte</b>												
Motor (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2,5)</sup> )	2 x 95 (2 x 3/0)						2 x 185 (2 x 350 mcm)					
Net (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2,5)</sup> )												
Loadsharing (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2,5)</sup> )												
Rem (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2,5)</sup> )												
Geschat vermogensverlies bij 400 V AC bij nominale max. belasting [W] <sup>3)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
Geschat vermogensverlies bij 460 V AC bij nominale max. belasting [W] <sup>3)</sup>	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Gewicht, behuizing IP 00/IP 20 [kg (lb)]	62 (135)						125 (275)					
Gewicht, behuizing IP 21 [kg (lb)]												
Gewicht, behuizing IP 54 [kg (lb)]												
Rendement <sup>4)</sup>	0,98											
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590											
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)											
Uitschakeling voedingskaart wegens omg.temp. [°C (°F)]	75 (167)											

\*Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s, normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s

Tabel 8.1 Technische specificaties, D1h-D4h, netvoeding 3 x 380-480 V AC

1) Zie de bedieningshandleiding voor het type zekering.

2) American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat).

3) Het typische vermogensverlies treedt op bij nominale condities en ligt normaal tussen ± 15% (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (IE2/IE3 grenslijn). Motoren met lager rendement verhogen het vermogensverlies in de frequentieregelaar, en andersom. Geldt voor dimensionering van de koeling van de frequentieregelaar. Als de schakelfre-

quentie hoger is dan de standaardinstelling, kunnen de vermogensverliezen toenemen. Hierbij is rekening gehouden met het typische energieverbruik van de stuurkaart en het LCP. Gegevens over vermogensverliezen volgens EN 50598-2 vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Opties en klantapparatuur kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dit gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

4) Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 5 m (16,4 ft) bij een nominale belasting en een nominale frequentie.

Rendement gemeten bij nominale stroom. Zie hoofdstuk 8.4.1 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

5) De aansluitklemmen op N132, N160 en N315 frequentieregelaars zijn niet geschikt voor kabels die één maat groter zijn.

## 8.1.2 Netvoeding 3 x 525-690 V AC

	N75K		N90K		N110K		N132		N160		
Hoge/normale belasting*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
Typisch asvermogen bij 550 V [kW]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132	
Typisch asvermogen bij 575 V [pk]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200	
Typisch asvermogen bij 690 V [kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160	
Behuizing IP 20	D3h										
Behuizing IP 21/IP 54	D1h										
<b>Uitgangsstroom</b>											
Continu (bij 550 V) [A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201	
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 550 V) [A]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221	
Continu (bij 575/690 V) [A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192	
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 575/690 V) [kVA]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211	
Continu kVA (bij 550 V) [kVA]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191	
Continu kVA (bij 575 V) [kVA]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191	
Continu kVA (bij 690 V) [kVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229	
<b>Maximale ingangsstroom</b>											
Continu (bij 550 V) [A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198	
Continu (bij 575 V) [A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189	
Continu bij 690 V [A]	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197	
<b>Maximale kabelgrootte</b>											
Net, motor, rem en loadsharing (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2 x 95 (2 x 3/0)										
Maximumwaarde externe netzekeringen [A]	160			315							
Geschat vermogensverlies bij 575 V [W] <sup>3</sup>	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649	
Geschat vermogensverlies bij 690 V [W] <sup>3</sup>	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740	
Gewicht, behuizing IP 20 [kg (lb)]	125 [275]										
Gewicht, behuizing IP 21/IP 54 [kg (lb)]	62 [135]										
Rendement <sup>4</sup>	0,98										
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590										
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)										
Uitschakeling voedingskaart wegens omg.temp. [°C (°F)]	75 (167)										

\*Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s, normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s

Tabel 8.2 Technische specificaties, D1h/D3h, netvoeding 3 x 525-690 V AC

	N200		N250		N315		P400	
Hoge/normale belasting*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisch asvermogen bij 550 V [kW]	132	160	160	200	200	250	250	315
Typisch asvermogen bij 575 V [pk]	200	250	250	300	300	350	350	400
Typisch asvermogen bij 690 V [kW]	160	200	200	250	250	315	315	400
Behuizing IP 20	D4h							
Behuizing IP 21/IP 54	D2h							
<b>Uitgangsstroom</b>								
Continu (bij 550 V) [A]	201	253	253	303	303	360	360	418
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 550 V) [A]	302	278	380	333	455	396	540	460
Continu (bij 575/690 V) [A]	192	242	242	290	290	344	344	400
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 575/690 V) [kVA]	288	266	363	319	435	378	516	440
Continu kVA (bij 550 V) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
Continu kVA (bij 575 V) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
Continu kVA (bij 690 V) [kVA]	229	289	289	347	347	411	411	478
<b>Maximale ingangsstroom</b>								
Continu (bij 550 V) [A]	198	245	245	299	299	355	355	408
Continu (bij 575 V) [A]	189	234	234	286	286	339	339	390
Continu bij 690 V [A]	197	240	240	296	296	352	352	400
<b>Maximale kabelgrootte</b>								
Net, motor, rem en loadsharing (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2 x 185 (2 x 350 mcm)							
Maximumwaarde externe netzekeringen [A]	550							
Geschat vermogensverlies bij 575 V [W] <sup>3)</sup>	2361	3074	3012	3723	3642	4465	4146	5028
Geschat vermogensverlies bij 690 V [W] <sup>3)</sup>	2446	3175	3123	3851	3771	4614	4258	5155
Gewicht, behuizing IP 20/IP 21/IP 54 [kg (lb)]	125 [275]							
Rendement <sup>4)</sup>	0,98							
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590						0-525	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)							
Uitschakeling voedingskaart wegens omg.temp. [°C (°F)]	80 (176)							

\*Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s, normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s

**Tabel 8.3 Technische specificaties, D2h/D4h, netvoeding 3 x 525-690 V AC**

1) Zie de bedieningshandleiding voor het type zekering.

2) American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat).

3) Het typische vermogensverlies treedt op bij nominale condities en ligt normaal tussen  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (IE2/IE3 grenslijn). Motoren met lager rendement verhogen het vermogensverlies in de frequentieregelaar, en andersom. 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 typische energieverbruik van de stuurkaart en het LCP. Gegevens over vermogensverliezen volgens EN 50598-2 vindt u op [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency). Opties en klantapparatuur kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dit gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

4) Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 5 m (16,4 ft) bij een nominale belasting en een nominale frequentie.

Rendement gemeten bij nominale stroom. Zie hoofdstuk 8.4.1 Omgevingscondities voor energierendementsklassen. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

Behuizingsgrootte	Beschrijving	Maximumgewicht [kg (lb)]
D5h	Nominale waarden D1h + netschakelaar en/of remchopper	166 (255)
D6h	Nominale waarden D1h + contactor en/of circuitbreaker	129 (285)
D7h	Nominale waarden D2h + netschakelaar en/of remchopper	200 (440)
D8h	Nominale waarden D2h + contactor en/of circuitbreaker	225 (496)

**Tabel 8.4 Gewicht D5h-D8h**

## 8.2 Netvoeding

Netvoeding (L1, L2, L3)

Voedingsspanning 380-480 V ±10%, 525-690 V ± 10%

*Lage netspanning/uitval van de netvoeding:*

Bij een lage netspanning of uitval van de netvoeding blijft de frequentieregelaar in bedrijf totdat de DC-tussenkringspanning daalt tot onder het minimale stopniveau. Het minimale stopniveau ligt gewoonlijk 15% onder de minimale nominale netspanning van de frequentieregelaar. Bij een netspanning van meer dan 10% onder de minimale nominale netspanning van de frequentieregelaar zijn opstarten en een volledig koppel waarschijnlijk niet mogelijk.

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 ( $\cos \varphi$ ) nabij 1 (> 0,98)

Schakelen aan netingang L1, L2, L3 (inschakelingen) maximaal 1 keer/2 min

Omgeving volgens EN 60664-1 overspanningscategorie III/verontreinigingsgraad 2

*De eenheid is geschikt voor gebruik in een circuit dat maximaal 100.000  $A_{rms}$  symmetrisch en 480/600 V kan leveren.*

## 8.3 Uitgangsvermogen van de motor en motorgegevens

Motoraansluiting (U, V, W)

Uitgangsspanning 0-100% van de voedingsspanning

 Uitgangsfrequentie 0-590 Hz<sup>1)</sup>

Schakelen in de uitgang onbeperkt

Aan- en uitlooptijden 0,01-3600 s

*1) Afhankelijk van spanning en vermogen.*

Koppelkarakteristiek

 Startkoppel (constant koppel) maximaal 160% gedurende 60 s<sup>1)</sup>

 Startkoppel maximaal 180% gedurende max. 0,5 s<sup>1)</sup>

 Overbelastingskoppel (constant koppel) maximaal 160% gedurende 60 s<sup>1)</sup>
*1) Percentage heeft betrekking op het nominale koppel van de frequentieregelaar.*

## 8.4 Omgevingscondities

Omgeving

Behuizingsgrootte D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h IP 21/Type 1, IP 54/Type 12

Behuizingsgrootte D3h/D4h IP 20/Chassis

Triltest, alle behuizingsgroottes 1,0 g

Relatieve vochtigheid 5-95% (IEC 721-3-3; klasse 3K3 (niet-condenserend) tijdens bedrijf)

 Agressieve omgeving (IEC 60068-2-43) H<sub>2</sub>S-test klasse Kd

 Testmethode overeenkomstig IEC 60068-2-43 H<sub>2</sub>S (10 dagen)

Omgevingstemperatuur (bij SFAVM-schakelmodus)

- met reductie	maximaal 55 °C (131 °F) <sup>1)</sup>
- bij volledig uitgangsvermogen van typische EFF2-motoren (tot 90% van de uitgangsstroom)	maximaal 50 °C (122 °F) <sup>1)</sup>
- bij volledige constante uitgangsstroom van de frequentieregelaar	maximaal 45 °C (113 °F) <sup>1)</sup>
Minimale omgevingstemperatuur bij volledig bedrijf	0 °C (32 °F)
Minimale omgevingstemperatuur bij gereduceerd uitgangsvermogen	10 °C (50 °F)
Temperatuur tijdens opslag/vervoer	-25 tot +65/70 °C (13 tot 149/158 °F)
Maximumhoogte boven zeeniveau zonder reductie	1000 m (3281 ft)
Maximumhoogte boven zeeniveau met reductie	3000 m (9842 ft)

1) Zie de sectie over speciale omstandigheden in de design guide voor meer informatie over reductie.

EMC-normen, emissie	EN 61800-3
EMC-normen, immuniteit	EN 61800-3
Energierendementsklasse <sup>2)</sup>	IE2

2) Bepaald overeenkomstig EN 50598-2 bij:

- nominale belasting;
- 90% van de nominale frequentie;
- fabrieksinstelling schakelfrequentie;
- fabrieksinstelling schakelpatroon.

## 8.5 Kabelspecificaties

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

Maximale lengte motorkabel, afgeschermd/gewapend	150 m (492 ft)
Maximale lengte motorkabel, niet-afgeschermd/niet-gewapend	300 m (984 ft)
Maximale kabeldoorsnede naar motor, net, loadsharing en rem	Zie
Maximale kabeldoorsnede naar stuurklemmen, kabel met massieve kern	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Maximale kabeldoorsnede naar stuurklemmen, buigzame kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maximale kabeldoorsnede naar stuurklemmen, kabel met ingesloten geleider	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimale kabeldoorsnede naar stuurklemmen	0,25 mm <sup>2</sup> /23 AWG

1) Zie de tabellen met elektrische gegevens in hoofdstuk 8.1 Elektrische gegevens voor informatie over voedingskabels.

## 8.6 Sturingang/-uitgang en stuurgegevens

Digitale ingangen

Programmeerbare digitale ingangen	4 (6)
Klemnummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 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
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	ongeveer 4 kΩ

Alle digitale ingangen zijn galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV) en andere klemmen met hoge spanning.

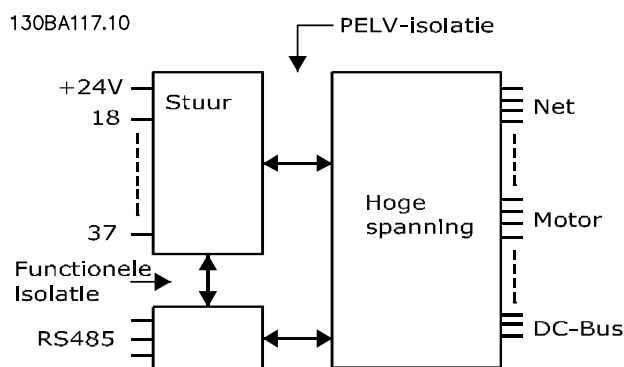
1) De klemmen 27 en 29 kunnen ook als uitgang worden geprogrammeerd.

Analoge ingangen

Aantal analoge ingangen	2
Klemnummer	53, 54
Modi	spanning of stroom
Modusselectie	schakelaar A53 en A54
Spanning	schakelaar A53/A54 = (U)
Spanningsniveau	-10 V tot +10 V (schaalbaar)
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	ongeveer 10 kΩ

Maximale spanning	± 20 V
Stroommodus	schakelaar A53/A54 = (I)
Stroomniveau	0/4 tot 20 mA (schaalbaar)
Ingangsweerstand, $R_i$	Ongeveer 200 $\Omega$
Maximale stroom	30 mA
Resolutie voor analoge ingangen	10 bit (+ teken)
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.*



**Afbeelding 8.1 Galvanische scheiding (PELV)**

8

**Pulsingangen**

Programmeerbare pulsingangen	2
Klemnummer puls	29, 33
Maximale frequentie op klem 29, 33	110 kHz (push-pull)
Maximale frequentie op klem 29, 33	5 kHz (open collector)
Minimale frequentie op klem 29, 33	4 Hz
Spanningsniveau	zie <i>Digitale ingangen in hoofdstuk 8.6 Stuuringang/-uitgang en stuurgegevens</i>
Maximale spanning op ingang	28 V DC
Ingangsweerstand, $R_i$	ongeveer 4 k $\Omega$
Nauwkeurigheid van pulsingang (0,1-1 kHz)	maximale fout: 0,1% van volledige schaal

**Analoge uitgang**

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

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

**Stuurkaart, RS485 seriële communicatie**

Klemnummer	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Klemnummer 61	gemeenschappelijk voor klem 68 en 69

*Het RS485 seriële-communicatiecircuit is functioneel gescheiden van andere centrale circuits en galvanisch gescheiden van de voedingsspanning (PELV).*

**Digitale uitgang**

Programmeerbare digitale/pulsuitgangen	2
Klemnummer	27, 29 <sup>1)</sup>
Spanningsniveau bij digitale/frequentie-uitgang	0-24 V
Maximale uitgangsstroom (sink of source)	40 mA
Maximale belasting bij frequentie-uitgang	1 k $\Omega$
Maximale capacatieve belasting bij frequentie-uitgang	10 nF



Minimale uitgangsfrequentie bij frequentie-uitgang	0 Hz
Maximale uitgangsfrequentie bij frequentie-uitgang	32 kHz
Nauwkeurigheid van frequentie-uitgang	maximale fout: 0,1% van volledige schaal
Resolutie van frequentie-uitgangen	12 bit

1) De klemmen 27 en 29 kunnen ook als ingang worden geprogrammeerd.

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

#### Stuurkaart, 24 V DC-uitgang

Klemnummer	12, 13
Maximale belasting	200 mA

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

#### Relaisuitgangen

Programmeerbare relaisuitgangen	2
Maximale kabeldoorsnede naar relaisklemmen	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
Minimale kabeldoorsnede naar relaisklemmen	0,2 mm <sup>2</sup> (30 AWG)
Lengte gestripte draad	8 mm (0,3 in)
<b>Relais 01 klemnummer</b>	1-3 (verbreek), 1-2 (maak)
Maximale klembelasting (AC-1) <sup>1)</sup> op 1-2 (NO) (resistieve belasting) <sup>2,3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maximale klembelasting (AC-15) <sup>1)</sup> op 1-2 (NO) (inductieve belasting bij cos $\varphi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximale klembelasting (DC-1) <sup>1)</sup> op 1-2 (NO) (resistieve belasting)	80 V DC, 2 A
Maximale klembelasting (DC-13) <sup>1)</sup> op 1-2 (NO) (inductieve belasting)	24 V DC, 0,1 A
Maximale klembelasting (AC-1) <sup>1)</sup> op 1-3 (NC) (resistieve belasting)	240 V AC, 2 A
Maximale klembelasting (AC-15) <sup>1)</sup> op 1-3 (NC) (inductieve belasting bij cos $\varphi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximale klembelasting (DC-1) <sup>1)</sup> op 1-3 (NC) (resistieve belasting)	50 V DC, 2 A
Maximale klembelasting (DC-13) <sup>1)</sup> op 1-3 (NC) (inductieve belasting)	24 V DC, 0,1 A
Minimale klembelasting op 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Omgeving volgens EN 60664-1	overspanningscategorie III/verontreinigingsgraad 2
<b>Relais 02 klemnummer</b>	4-6 (verbreek), 4-5 (maak)
Maximale klembelasting (AC-1) <sup>1)</sup> op 4-5 (NO) (resistieve belasting) <sup>2,3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maximale klembelasting (AC-15) <sup>1)</sup> op 4-5 (NO) (inductieve belasting bij cos $\varphi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximale klembelasting (DC-1) <sup>1)</sup> op 4-5 (NO) (resistieve belasting)	80 V DC, 2 A
Maximale klembelasting (DC-13) <sup>1)</sup> op 4-5 (NO) (inductieve belasting)	24 V DC, 0,1 A
Maximale klembelasting (AC-1) <sup>1)</sup> op 4-6 (NC) (resistieve belasting)	240 V AC, 2 A
Maximale klembelasting (AC-15) <sup>1)</sup> op 4-6 (NC) (inductieve belasting bij cos $\varphi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximale klembelasting (DC-1) <sup>1)</sup> op 4-6 (NC) (resistieve belasting)	50 V DC, 2 A
Maximale klembelasting (DC-13) <sup>1)</sup> op 4-6 (NC) (inductieve belasting)	24 V DC, 0,1 A
Minimale klembelasting op 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Omgeving volgens EN 60664-1	overspanningscategorie III/verontreinigingsgraad 2

1) IEC 60947 deel 4 en 5.

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

2) Overspanningscategorie II.

3) UL-toepassingen 300 V AC 2 A.

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

Klemnummer	50
Uitgangsspanning	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maximale belasting	25 mA

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

#### Stuurkarakteristieken

Resolutie van uitgangsfrequentie bij 0-1000 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Systeemresponstijd (klem 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Bereik snelheidsregeling (zonder terugkoppeling)	1:100 van synchroon toerental

Nauwkeurigheid van toerental (zonder terugkoppeling) 30-4000 tpm: max. fout  $\pm 8$  tpm

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

**Stuurkaartprestaties**

Scaninterval 5 ms

**Stuurkaart, seriële communicatie via USB**

USB-standaard 1.1 (volledige snelheid)

USB-stekker USB type B-apparaatstekker

**LET OP**

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-verbinding is niet galvanisch gescheiden van aarde. Sluit alleen geïsoleerde laptops/pc's aan op de USB-poort van de frequentieregelaar of op een geïsoleerde USB-kabel/omzetter.

## 8.7 Zekeringen

### 8.7.1 Zekeringen selecteren

Gebruik de aanbevolen zekeringen en/of circuitbreakers aan de voedingszijde. Deze bieden bescherming wanneer er een component in de frequentieregelaar defect raakt (eerste storing).

**LET OP**

Het gebruik van zekeringen aan de voedingszijde is verplicht voor installaties die moeten voldoen aan IEC 60364 (CE) en NEC 2009 (UL).

Gebruik de aanbevolen zekeringen om te voldoen aan EN 50178. Het gebruik van de aanbevolen zekeringen en circuitbreakers zorgt ervoor dat eventuele schade aan de frequentieregelaar beperkt blijft tot interne schade in de eenheid. Zie de toepassingsnotitie *Fuses and Circuit Breakers* voor meer informatie.

De zekeringen in *Tabel 8.5* tot *Tabel 8.7* zijn geschikt voor gebruik in een circuit dat maximaal 100.000  $A_{rms}$  (symmetrisch) kan leveren, afhankelijk van de nominale spanning van de frequentieregelaar. Met de juiste zekeringen bedraagt de nominale kortsluitstroom (SCCR – Short Circuit Current Rating) van de frequentieregelaar 100.000  $A_{rms}$ .

N110K-N315	380-480 V	Type aR
N75K-N400	525-690 V	Type aR

Tabel 8.5 Aanbevolen zekeringen

Vermogen	Bussmann PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	SIBA PN	Ferraz Shawmut PN	Ferraz Shawmut PN (Europa)	Ferraz Shawmut PN (Noord-Amerika)
N110K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

Tabel 8.6 Zekeringopties voor 380-480 V-frequentieregelaars

Vermogen	Bussmann PN	SIBA PN	Ferraz Shawmut PN (Europa)	Ferraz Shawmut PN (Noord-Amerika)
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

**Tabel 8.7 Zekeringopties voor 525-690 V-frequentieregelaars**

Om aan UL te voldoen, moet u zekeringen uit de Bussmann 170M-serie gebruiken voor eenheden die niet zijn uitgerust met de optie 'alleen contactor'. Zie *Tabel 8.9* voor SCCR-waarden en UL-criteria voor zekeringen wanneer de frequentieregelaar is uitgerust met de optie 'alleen contactor'.

## 8.7.2 Nominale kortsluitstroom (SCCR)

Als de frequentieregelaar zonder hoofdschakelaar, contactor of circuitbreaker wordt geleverd, bedraagt de nominale kortsluitstroom (SCCR – Short Circuit Current Rating) van de frequentieregelaar 100.000 A bij alle spanningen (380-690 V).

Als de frequentieregelaar met een hoofdschakelaar wordt geleverd, bedraagt de SCCR van de frequentieregelaar 100.000 A bij alle spanningen (380-690 V).

Als de frequentieregelaar met een circuitbreaker wordt geleverd, is de SCCR afhankelijk van de spanning. Zie *Tabel 8.8*:

	415 V	480 V	600 V	690 V
D6h-behuizing	120000 A	100000 A	65000 A	70000 A
D8h-behuizing	100000 A	100000 A	42000 A	30000 A

**Tabel 8.8 Frequentieregelaar geleverd met een circuitbreaker**

Als de frequentieregelaar wordt geleverd met uitsluitend een contactoroptie en is voorzien van een externe zekering volgens *Tabel 8.9*, bedraagt de SCCR van de frequentieregelaar het volgende:

	415 V IEC <sup>1)</sup> [A]	480 V UL <sup>2)</sup> [A]	600 V UL <sup>2)</sup> [A]	690 V IEC <sup>1)</sup> [A]
D6h-behuizing	100000	100000	100000	100000
D8h-behuizing (met uitzondering van N250T5)	100000	100000	100000	100000
D8h-behuizing (alleen N250T5)	100000	Neem contact op met de fabriek		Niet van toepassing

**Tabel 8.9 Frequentieregelaar geleverd met een contactor**

1) Met een zekering van het type Bussmann LPJ-SP of Gould Shawmut AJT. Maximale zekeringgrootte 450 A voor D6h en maximale zekeringgrootte 900 A voor D8h.

2) Klasse J of L aftakzekeringen vereist voor UL-goedkeuring. Maximale zekeringgrootte 450 A voor D6h en maximale zekeringgrootte 600 A voor D8h.

## 8.8 Aanhaalmomenten voor aansluitingen

Pas het juiste aanhaalmoment toe bij het vastzetten van bevestigingen in de posities die staan vermeld in *Tabel 8.10*. Een te laag of te hoog aanhaalmoment bij het vastzetten van elektrische aansluitingen leidt tot een slechte elektrische aansluiting. Gebruik een momentsleutel om te zorgen voor het juiste aanhaalmoment.

Positie	Boutmaat	Aanhaalmoment [Nm (in-lb)]
Netklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Motorklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Aardingsklemmen	M8/M10	9,6 (84)/19,1 (169)
Remklemmen	M8	9,6 (84)
Loadsharingklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Regeneratieklemmen (behuizing E1h/E2h)	M8	9,6 (84)
Regeneratieklemmen (behuizing E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Relaisklemmen	–	0,5 (4)
Deur-/paneelafdekking	M5	2,3 (20)
Wartelplaat	M5	2,3 (20)
Toegangspaneel koellichaam	M5	3,9 (35)
Afdekking seriële communicatie	M5	2,3 (20)

Tabel 8.10 Aanhaalmomenten voor bevestigingen

8

## 8.9 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen

Behuizingsgrootte		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
Nominaal vermogen [kW]		110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)	110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)	Met regeneratieve of loadsharing-klemmen	
IP NEMA		21/54 Type 1/12	21/54 Type 1/12	20 Chassis	20 Chassis	20 Chassis	20 Chassis
Afmetingen voor transport [mm (in)]	Hoogte	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	Breedte	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	Diepte	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
Afmetingen frequentiere-gelaar [mm (in)]	Hoogte	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	Breedte	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	Diepte	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
Maximumgewicht [kg (lb)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

Tabel 8.11 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen, behuizingsgrootte D1h-D4h

Behuizingsgrootte		D5h	D6h	D7h	D8h
Nominaal vermogen [kW]		110-160 kW (380-480 V)	110-160 kW (380-480 V)	200-315 kW (380-480 V)	200-315 kW (380-480 V)
		75-160 kW (525-690 V)	75-160 kW (525-690 V)	200-400 kW (525-690 V)	200-400 kW (525-690 V)
IP		21/54	21/54	21/54	21/54
NEMA		Type 1/12	Type 1/12	Type 1/12	Type 1/12
Afmetingen voor transport [mm (in)]	Hoogte	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	Breedte	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	Diepte	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
Afmetingen frequentie-regelaar [mm (in)]	Hoogte	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	Breedte	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	Diepte	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
Maximumgewicht [kg (lb)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

Tabel 8.12 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen, behuizingsgrootte D5h-D8h

## 9 Bijlage

### 9.1 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 inverter
$I_{LIM}$	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
Regen	Regeneratieve klemmen
$T_{LIM}$	Koppelbegrenzing
$U_{M,N}$	Nominale motorspanning

Tabel 9.1 Symbolen en afkortingen

#### Conventies

Genummerde lijsten geven procedures aan. Lijsten met opsommingstekens geven andere informatie aan.

Cursieve tekst geeft een van de volgende zaken aan:

- Kruisverwijzing
- Koppeling
- Parameternaam
- Naam parametergroep
- Parameteroptie
- Voetnoot

Alle afmetingen op tekeningen zijn in [mm] (in).

### 9.2 Opbouw parametermenu







15-01	Aantal draaiuren	15-80	Draaiuren ventilator	16-65	Anal. uitgang 42 [mA]	20-02	Eenh. bron terugk. 1	21-3*	Uitgebr. CL 2 ref/tk
15-02	kWh-teller	15-81	Ingest. draaiuren ventilator	16-66	Dig. uitgang [bin]	20-03	Bron terugk. 2	21-30	Uitgebr ref/terugk.eenh 2
15-03	Inschakelingen	15-9*	Parameterinfo	16-67	Pulsingang #29 [Hz]	20-04	Conversie terugk. 2	21-31	Uitgebr min.referentie 2
15-04	x Overspann.	15-92	Ingest. parameters	16-68	Pulsingang #33 [Hz]	20-05	Eenh. bron terugk. 2	21-32	Uitgebr max.referentie 2
15-05	x Overspann.	15-05	Gewijzigde param.	16-69	Pulsuitg. nr. 27 [Hz]	20-06	Bron terugk. 3	21-33	Uitgebr referentiebron 2
15-06	kWh-teller reset	15-98	ID omvormer	16-70	Pulsuitg. nr. 29 [Hz]	20-07	Conversie terugk. 3	21-34	Uitgebr terugk.bron 2
15-07	Draaiurenteller reset	15-99	Parameter metadata	16-71	Relaisuitgang [bin]	20-08	Eenh. bron terugk. 3	21-35	Uitgebr instelpt 2
15-08	Aantal starts	16-*	Data-uitelingen	16-72	Teller A	20-12	Referentie/terugk.eenhheid	21-37	Uitgebr ref 2 [Eenh]
15-1*	Instellingen datalog	16-0*	Alg. status	16-73	Teller B	20-2*	Terugk/setpoint	21-38	Uitgebr terugk. 2 [Eenh]
15-10	Logbron	16-00	Stuurwoord	16-75	Anal. ingang X30/11	20-20	Terugkoppelfunctie	21-39	Uitgebr verm 2 [%]
15-11	Loginterval	16-01	Referentie [Eenh.]	16-76	Anal. ingang X30/12	20-21	Setpoint 1	21-4*	Uitgebr. CL 2 PID
15-12	Triggeregebeurt.	16-02	Referentie [%]	16-77	Anal. uitgang X30/8 [mA]	20-22	Setpoint 2	21-40	Uitgebr normaal/omgekrd 2
15-13	Logmodus	16-03	Statuswoord	16-78	Anal. uitgang X45/1 [mA]	20-23	Setpoint 3	21-41	Uitgebr prop. verst 2
15-14	Steekpoeven voor trigger	16-05	Vrnste huid. waarde [%]	16-79	Anal. uitgang X45/3 [mA]	20-6*	Sensorwij	21-42	Uitgebr integr.tijd 2
15-2*	Hist. log	16-09	Standaard uitlez.	16-8*	Veldbus & FC-poort	20-60	Eenh. sensorless	21-43	Uitgebr diff.tijd 2
15-20	Hist. log: event	16-1*	Motorstatus	16-80	Veldbus CFW 1	20-66	Sensorless informatie	21-44	Uitgebr dif. verst.limiet
15-21	Hist. log: waarde	16-10	Verm. [kW]	16-82	Veldbus REF 1	20-7*	PID autotuning	21-5*	Uitgebr. CL 3 ref/tk
15-22	Hist. log: Tijd	16-11	Verm. [pk]	16-84	Comm. optie STW	20-70	Type met terugk.	21-50	Uitgebr ref/terugk.eenh 3
15-23	Hist. log: datum en tijd	16-12	Motorspanning	16-85	FC-poort CTW 1	20-71	PID-prestaties	21-51	Uitgebr min.referentie 3
15-3*	Alarm Log	16-13	Frequentie	16-86	FC-poort REF 1	20-72	PID uitgangswijz.	21-52	Uitgebr max.referentie 3
15-30	Alarmlog: foutcode	16-14	Motorstroom	16-89	Configurable Alarm/Warming Word	20-73	Min. terugk.niveau	21-53	Uitgebr referentiebron 3
15-31	Alarmlog: waarde	16-15	Frequentie [%]	16-9*	Diagnose-uitlez.	20-74	Max. terugk.niveau	21-54	Uitgebr terugk.bron 3
15-32	Alarmlog: Tijd	16-16	Koppel [Nm]	16-90	Alarmwoord	20-79	PID autotuning	21-55	Uitgebr instelpt 3
15-33	Alarmlog: datum en tijd	16-17	Snelh. [RPM]	16-91	Alarmwoord 2	20-8*	PID-basisinstell.	21-57	Uitgebr ref 3 [Eenh]
15-34	Alarmlog: Setpoint	16-18	Motor therm.	16-92	Waarsch.-wrd	20-81	PID normaal/inv regeling	21-58	Uitgebr terugk. 3 [Eenh]
15-35	Alarmlog: Terugkoppeling	16-20	Motorhoek	16-93	Waarsch.woord 2	20-82	PID startsnellheid [rpm]	21-59	Uitgebr verm 3 [%]
15-36	Alarmlog: stroomvraag	16-22	Koppel [%]	16-94	Uitgebr. Statuswoord	20-83	PID startsnellheid [Hz]	21-6*	Uitgebr. CL 3 PID
15-37	Alarmlog: procesreg.eenh.	16-23	Motor Shaft Power [kW]	16-95	Uitgebr. statussw. 2	20-84	Bandbreedte op referentie	21-60	Uitgebr normaal/omgekrd 3
15-4*	ID omvormer	16-24	Calibrated Stator Resistance	16-96	Onderhoudswoord	20-9*	PID-regelaar	21-61	Uitgebr prop. verst. 3
15-40	FC-type	16-26	Verm. gefilterd [kW]	18-*	Info & utilitei.	20-91	PID-integratiebegrenzing	21-62	Uitgebr integr.tijd 3
15-41	Vermogenssectie	16-27	Verm. gefilterd [pk]	18-0*	Onderhoudslog	20-93	PID prop. versterking	21-63	Uitgebr diff.tijd 3
15-42	Spanning	16-3*	Status omvormer	18-00	Onderhoudslog: Item	20-94	PID integratietijd	21-64	Uitgebr dif. verst.limiet
15-43	Softwareversie	16-30	DC-aansluitp.	18-01	Onderhoudslog: Actie	20-95	PID differentiatietijd	22-*	Toesp. Functies
15-44	Bestelde Typecode	16-32	Remenergie/s	18-03	Onderhoudslog: Datum en tijd	20-96	PID diff. verst.limiet	22-0*	Diversen
15-45	Huidige typecodeereeks	16-33	Remenergie/2 min.	18-3*	In- & uitgangen	21-0*	Uitgebr. Met terugk.	22-00	Ext. vergrendel.vertr.
15-46	Bestelnr. freq.-omvormer	16-34	Temp. koellich.	18-30	Anal. ingang X42/1	21-00	Type met terugk.	22-01	Verm.filtertijd
15-47	Bestelnr. voedingskaart	16-35	Inverter therm.	18-31	Anal. ingang X42/3	21-01	PID-prestaties	22-2*	Detectie geen flow
15-48	LCP ID-nr.	16-36	Inv. nom. Stroom	18-32	Anal. ingang X42/5	21-02	PID uitgangswijz.	22-20	Laag verm. autoseup
15-49	SW-id stuurkaart	16-37	Inv. max. stroom	18-33	Anal. Uit X42/7 [V]	21-03	Min. terugk.niveau	22-21	Detectie laag verm.
15-50	SW-id voedingskaart	16-38	SL-controllerstatus	18-34	Anal. Uit X42/9 [V]	21-04	Max. terugk.niveau	22-22	Detectie lage snelh.
15-51	Serienr. freq.-omvormer	16-39	Temp. stuurkaart	18-35	Anal. Uit X42/11 [V]	21-09	PID autotuning	22-23	Functie geen flow
15-52	Serienr. voedingskaart	16-40	Logbuffer vol	18-36	Anal. ingang X48/2 [mA]	21-1*	Uitgebr. CL 1 ref/tk	22-24	Vertr. geen flow
15-53	SmartStart-bestandsnaam	16-49	Stroomfoutron	18-37	Temp. ing. X48/4	21-10	Uitgebr ref/terugk.eenh 1	22-26	Drogepompfunctie
15-54	Config File Name	16-5*	Ref. & terugk.	18-38	Temp. ing. X48/7	21-11	Uitgebr min.referentie 1	22-27	Drogepompvertr.
15-55	CSIV-bestand	16-50	Externe referentie	18-39	Temp. ing. X48/10	21-12	Uitgebr max.referentie 1	22-28	Lage snelh. bij gn flow [rpm]
15-56*	Optie-ident.	16-52	Terugk. [Eenh]	18-5*	Ref. & terugk.	21-13	Uitgebr referentiebron 1	22-29	Lage snelh. bij gn flow [Hz]
15-60	Optie gemonteerd	16-53	Digi Pot referentie	18-50	Uitlezing sensorless [eenh]	21-14	Uitgebr referentiebron 1	22-30	Verm.aanp. geen flow
15-61	SW-versie optie	16-54	Terugk. 1 [Eenh]	18-6*	In- & uitgangen 2	21-15	Uitgebr terugk.bron 1	22-30	Verm. geen flow
15-62	Bestelnummer optie	16-55	Terugk. 2 [Eenh]	18-7*	Rectifier Status	21-15	Uitgebr instelpt 1	22-31	Verm.correctiefactor
15-63	Seriennummer optie	16-56	Terugk. 3 [Eenh]	18-70	Netspanning	21-17	Ext. 1 Referentie [Unit] (Uitgebr ref 1 [Eenh])	22-32	Lage snelh. [rpm]
15-70	Optie slot A	16-58	PID-uitgang [%]	18-71	Netfrequentie	21-18	Uitgebr terugk. 1 [Eenh]	22-33	Lage snelh. [Hz]
15-71	SW-versie optie slot A	16-59	Aangep. setpoint	18-72	Onbalans net	21-19	Uitgebr verm 1 [%]	22-34	Verm. lage snelh. [pk]
15-72	Optie slot B	16-6*	In- & uitgangen	18-75	Rectifier DC Volt.	21-20	Uitgebr normaal/omgekrd 1	22-35	Verm. lage snelh. [Hz]
15-74	Optie in sleuf CO/EO	16-61	Klem 53 schakelinstell.	20-*	Omvormer met terugkoppeling	21-21	Uitgebr prop. verst 1	22-36	Hoge snelh. [rpm]
15-75	SW-versie optie sleuf CO/EO	16-62	Anal. ingang 53	20-0*	Terugkoppeling	21-22	Uitgebr referentiebron 1	22-37	Hoge snelh. [Hz]
15-76	Optie in sleuf C1/E1	16-63	Klem 54 schakelinstell.	20-00	Bron terugk. 1	21-22	Uitgebr max.referentie 1	22-38	Verm. hoge snelh. [kW]
15-77	SW-versie optie sleuf C1/E1	16-64	Anal. ingang 54	20-01	Conversie terugk. 1	21-23	Uitgebr diff.tijd 1	22-39	Verm. hoge snelh. [pk]
15-8*	Bedrijfsgegevens II					21-24	Uitgebr dif. verst.limiet	22-4*	Slaapmodus

22-41	Min. slaaptijd	23-65	Min. bin waarde	25-86	Reset relatistellers	27-16	Draaiurbalans	29-02	Vulsnelheid [Hz]	
22-42	Reactivsnel [rpm]	23-66	Reset continue bin data	<b>25-9* Service</b>	27-17	Motorstarters	29-03	Vultijd		
22-43	Reactivsnelb [Hz]	23-67	Reset tijdgeb. bin data	25-90	Pompevergrend.	27-18	Rotatietijd voor ongebruikte pompen	29-04	Stroomsnelh.	
22-44	Reactivevref/terugk. verschil	<b>23-8* Terugbeter</b>	23-80	Verm.refertiefactor	<b>26-1** Anal. I/O-optie</b>	<b>27-19</b>	Reset actuele draaiuren	29-05	Gevuld-setpoint	
22-45	Boost instelpt	23-81	Energiekosten	26-0* Anal. I/O-modus	26-00	Modus klem X42/1	<b>27-2* Bandbreedte-inst.</b>	29-06	Uitsch.timer geen flow	
22-46	Max. boosttijd	23-82	Investering	26-01	Modus klem X42/3	26-02	Modus klem X42/5	29-07	Gevuld-setpoint	
22-5* Einde curve	22-50	Einde-curvefunctie	23-83	Kostenbesparing	<b>26-1* Anal. ingang X42/1</b>	26-10	Klem X42/1 hoge spanning	<b>29-1* Deragingsfunctie</b>		
22-51	Einde-curvevertr.	22-51	Einde-curvevertr.	<b>24-** Toep. bypass 2</b>	26-11	Klem X42/1 lage spanning	26-12	Klem X42/1 lage ref./terugk. waarde	29-10	Derag-cyclus
22-60	Detectie band defect	22-60	Broken Belt Function (Functie defecte band)	<b>25-** Cascaderegelaar</b>	26-15	Klem X42/1 hoge ref./terugk. waarde	26-16	Klem X42/1 filtertijdconstante	29-11	Derag bij start/stop
22-61	Koppel Defecte band	<b>25-0* Systeminst.</b>	25-00	Cascaderegelaar	26-17	Klem X42/1 live zero	26-18	Klem X42/3 filtertijdconstante	29-12	Derag-snelh [Hz]
22-62	Vertr. Defecte band	25-02	Motorstart	26-2* Anal. ingang X42/3	26-20	Klem X42/3 lage spanning	26-21	Klem X42/3 hoge spanning	29-13	Derag-snelh [rpm]
22-75	Beveilig. korte cyclus	25-04	Pompwisseling	26-20	Klem X42/3 hoge spanning	26-21	Klem X42/3 hoge spanning	26-22	Uitschakelsnelh. [Hz]	
22-76	Beveilig. korte cyclus	25-05	Vaste hoofdpomp	26-24	Klem X42/3 lage ref./terugk. waarde	26-25	Klem X42/3 hoge ref./terugk. waarde	26-26	Uitschakelsnelh. [rpm]	
22-77	Min. draaitijd	25-06	Number of Pumps (Aantal pompen)	26-26	Klem X42/3 filtertijdconstante	26-27	Klem X42/3 live zero	26-28	Uitschakelsnelh. [Hz]	
22-78	Min. draaitijdonderdr.	<b>25-2* Bandbreedte-inst.</b>	25-20	Staging-bandbreedte	<b>26-3* Anal. ingang X42/5</b>	26-30	Klem X42/5 lage spanning	26-31	Klem X42/5 hoge spanning	
22-79	Waarde min. draaitijdonderdr.	25-21	Onderdr. bandbr.	25-22	Bandbreedte vaste snelh.	26-32	Klem X42/5 hoge spanning	26-33	Klem X42/5 hoge ref./terugk. waarde	
<b>22-8* Flowcompensatie</b>	22-80	Flowcompensatie	22-80	Kwad-linearite curvebenadering	25-23	SBW staging-vertr.	25-24	SBW staging-vertr.	26-34	Klem X42/5 hoge ref./terugk. waarde
22-81	Kwad-linearite curvebenadering	22-82	Werkpuntberekening	22-83	Snelh. bij gn flow [rpm]	22-84	Snelh. bij gn flow [Hz]	22-85	Snelh. bij ontwerppunt [rpm]	
22-82	Werkpuntberekening	22-84	Snelh. bij gn flow [Hz]	22-86	Snelh. bij ontwerppunt [rpm]	22-87	Druk bij geen-flowsnelheid	22-88	Druk bij nom. snelheid	
22-83	Snelh. bij gn flow [rpm]	22-88	Druk bij nom. snelheid	22-89	Flow bij ontwerppunt	22-90	Flow bij nom. snelh.	<b>23-3** Time-based Functions</b>		
22-84	Snelh. bij gn flow [Hz]	23-00	AAN-tijd	<b>23-0* Tijdgeb. acties</b>	23-00	AAN-tijd	23-01	AAN-actie		
22-85	Snelh. bij ontwerppunt [rpm]	23-01	AAN-actie	23-02	UIT-tijd	23-02	UIT-tijd	23-02	UIT-tijd	
22-86	Snelh. bij ontwerppunt [Hz]	23-03	UIT-actie	23-03	UIT-actie	23-04	Uitvoering	23-03	UIT-actie	
22-87	Druk bij geen-flowsnelheid	23-04	Uitvoering	23-1* Onderhoud	23-10	Onderhoudspunt	23-11	Onderhoudsactie		
22-88	Druk bij nom. snelheid	23-10	Onderhoudspunt	23-12	Onderhoud tijdsbasis	23-12	Onderhoud tijdsbasis	23-12	Onderhoud tijdsbasis	
22-89	Flow bij ontwerppunt	23-11	Onderhoudsactie	23-13	Onderhoud tijdsinterval	23-13	Onderhoud tijdsinterval	23-13	Onderhoud tijdsinterval	
22-90	Flow bij nom. snelh.	23-12	Onderhoudsdatum en tijd	23-14	Onderhoudsdatum en tijd	23-14	Onderhoudsdatum en tijd	23-14	Onderhoudsdatum en tijd	
<b>23-3** Time-based Functions</b>	23-15	Reset onderhoudswoord	23-15	Reset onderhoudswoord	23-15	Reset onderhoudswoord	23-15	Reset onderhoudswoord		
23-00	AAN-tijd	23-16	Onderhoudsrekest	23-5* Energielog	23-50	Energiegereguleer	23-51	Start periode		
23-01	AAN-actie	23-50	Energiegereguleer	23-51	Start periode	23-52	Energiegereguleer	23-52	Energiegereguleer	
23-02	UIT-tijd	23-52	Energiegereguleer	23-54	Reset energiegelog	23-54	Reset energiegelog	23-54	Reset energiegelog	
23-03	UIT-actie	23-60	Trendvariabele	23-61	Continue bin data	23-62	Tijdgeb. bin data	23-63	Tijdgeb. periodestart	
23-04	Uitvoering	23-62	Tijdgeb. bin data	23-63	Tijdgeb. periodestart	23-64	Tijdgeb. periodestop	23-64	Tijdgeb. periodestop	
23-1* Onderhoud	23-10	Onderhoudspunt	23-15	Reset onderhoudswoord	25-85	Relais AAN-tijd	25-85	Relais AAN-tijd		
23-10	Onderhoudspunt	25-86	Reset continue bin data	25-87	Reset continue bin data	25-88	Reset continue bin data	25-88	Reset continue bin data	
23-11	Onderhoudsactie	25-88	Reset continue bin data	25-89	Reset continue bin data	25-90	Reset continue bin data	25-90	Reset continue bin data	
23-12	Onderhoud tijdsbasis	25-90	Reset continue bin data	25-91	Reset continue bin data	25-92	Reset continue bin data	25-92	Reset continue bin data	
23-13	Onderhoud tijdsinterval	25-91	Reset continue bin data	25-93	Reset continue bin data	25-94	Reset continue bin data	25-94	Reset continue bin data	
23-14	Onderhoudsdatum en tijd	25-93	Reset continue bin data	25-95	Reset continue bin data	25-96	Reset continue bin data	25-96	Reset continue bin data	
23-1* Onderhoudsreset	23-15	Reset onderhoudswoord	25-94	Reset continue bin data	25-97	Reset continue bin data	25-98	Reset continue bin data		
23-15	Reset onderhoudswoord	25-95	Reset continue bin data	25-99	Reset continue bin data	26-0	Reset continue bin data	26-0	Reset continue bin data	
23-16	Onderhoudsrekest	25-96	Reset continue bin data	26-01	Reset continue bin data	26-02	Reset continue bin data	26-02	Reset continue bin data	
23-5* Energielog	23-50	Energiegereguleer	25-97	Reset continue bin data	26-03	Reset continue bin data	26-04	Reset continue bin data		
23-50	Energiegereguleer	26-0	Reset continue bin data	26-05	Reset continue bin data	26-06	Reset continue bin data	26-06	Reset continue bin data	
23-51	Start periode	26-01	Reset continue bin data	26-07	Reset continue bin data	26-08	Reset continue bin data	26-08	Reset continue bin data	
23-52	Energiegereguleer	26-02	Reset continue bin data	26-09	Reset continue bin data	26-10	Reset continue bin data	26-10	Reset continue bin data	
23-54	Reset energiegelog	26-03	Reset continue bin data	26-11	Reset continue bin data	26-12	Reset continue bin data	26-12	Reset continue bin data	
23-60	Trendvariabele	26-04	Reset continue bin data	26-13	Reset continue bin data	26-14	Reset continue bin data	26-14	Reset continue bin data	
23-61	Continue bin data	26-05	Reset continue bin data	26-15	Reset continue bin data	26-16	Reset continue bin data	26-16	Reset continue bin data	
23-62	Tijdgeb. bin data	26-06	Reset continue bin data	26-17	Reset continue bin data	26-18	Reset continue bin data	26-18	Reset continue bin data	
23-63	Tijdgeb. periodestart	26-07	Reset continue bin data	26-19	Reset continue bin data	26-20	Reset continue bin data	26-20	Reset continue bin data	
23-64	Tijdgeb. periodestop	26-08	Reset continue bin data	26-21	Reset continue bin data	26-22	Reset continue bin data	26-22	Reset continue bin data	

<b>31-*</b>	<b>Bypass-optie</b>
31-00	Bypassmodus
31-01	Bypass-starttijvertr.
31-02	Bypass-uitschak.vertr.
31-03	Inschak. testmodus
31-10	Bypass statuswoord
31-11	Bypass draaiuren
31-19	Inschak. externe bypass
<b>35-*</b>	<b>Sensoringangoptie</b>
<b>35-0*</b>	<b>Temp. ing.modus</b>
35-00	Klem X48/4 temp. eenh.
35-01	Klem X48/4 ing.type
35-02	Klem X48/7 temp. eenh.
35-03	Klem X48/7 ing.type
35-04	Klem X48/10 temp. eenh.
35-05	Klem X48/10 ing.type
35-06	Alarmfunctie temperatuursensor
<b>35-1*</b>	<b>Temp. ing. X48/4</b>
35-14	Klem X48/4 filtertijdconstante
35-15	Klem X48/4 temp. bew.
35-16	Klem X48/4 lage temp. begr.
35-17	Klem X48/4 hoge temp. begr.
<b>35-2*</b>	<b>Temp. ing. X48/7</b>
35-24	Klem X48/7 filtertijdconstante
35-25	Klem X48/7 temp. bew.
35-26	Klem X48/7 lage temp. begr.
35-27	Klem X48/7 hoge temp. begr.
<b>35-3*</b>	<b>Temp. ing. X48/10</b>
35-34	Klem X48/10 filtertijdconstante
35-35	Klem X48/10 temp. bew.
35-36	Klem X48/10 lage temp. begr.
35-37	Klem X48/10 hoge temp. begr.
<b>35-4*</b>	<b>Anal. ingang X48/2</b>
35-42	Klem X48/2 lage stroom
35-43	Klem X48/2 hoge stroom
35-44	Klem X48/2 lage ref./terugk. waarde
35-45	Klem X48/2 hoge ref./terugk. waarde
35-46	Klem X48/2 filtertijdconstante
35-47	Klem X48/2 live zero
<b>43-*</b>	<b>Unit Readouts</b>
<b>43-0*</b>	<b>Component Status</b>
43-00	Component Temp.
43-01	PC Auxiliary Temp
<b>43-1*</b>	<b>Voedingskaart</b>
43-10	HS Temp. ph.U
43-11	HS Temp. ph.V
43-12	HS Temp. ph.W
43-13	PC Fan A Speed
43-14	PC Fan B Speed
43-15	PC Fan C Speed
<b>43-2*</b>	<b>Fan Pow.Card Status</b>
43-20	FPC Fan A Speed
43-21	FPC Fan B Speed
43-22	FPC Fan C Speed
43-23	FPC Fan D Speed
43-24	FPC Fan E Speed
43-25	FPC Fan F Speed

## Trefwoordenregister

## A

Aanlooptijd.....	64
Aanvullende informatiebronnen.....	3
Aarde	
Aanhaalmomenten voor klemmen.....	74
Aarddraad.....	12
Aarding.....	15, 32, 37, 38
Aardverbinding.....	37
Waarschuwing.....	58
AC-golfvorm.....	6
Afgeschermd kabel.....	15, 37
Afkorting.....	76
Afmetingen voor transport.....	74, 75
Afmetingen, transport.....	74, 75
Alarmen	
Alarmen.....	52
Alarmlog.....	39
Lijst met.....	53
AMA	
AMA.....	50, 59
AMA, klem 27 aangesloten.....	44
AMA, klem 27 niet aangesloten.....	44
Automatische aanpassing motorgegevens (AMA).....	44
Analoog	
Analoge ingang.....	33
Analoge snelheidsreferentie.....	44
Analoge uitgang.....	33
Arbeidsfactor.....	6, 37
Auto On.....	40, 43, 50, 52
Automatische aanpassing motorgegevens	
Waarschuwing.....	59
Automatische reset.....	38
<b>B</b>	
Bedieningstoets.....	39
Bedrading	
Motor.....	15, 37
Stuur.....	15, 34, 37
Bekabeling.....	37
Beoogd gebruik.....	3
Beveiliging tegen transiënten.....	6
Binnenaanzicht.....	4
Blokschema.....	6
Busafsluitingsschakelaar.....	36

## C

Circuitbreaker.....	37, 72
Conventies.....	76

## D

DC-stroom.....	6, 12, 50
Deur-/paneelafdekking	
Aanhaalmoment.....	74
Digitale ingang.....	35, 51
Draaddikte.....	12, 15

## E

EMC.....	12
EMC-storingen.....	15
Energierendementsklasse.....	68
Extern commando.....	3, 6, 52
Externe referentie.....	51
Externe regelaar.....	3
Externe reset na alarm.....	47

## F

Faseverlies.....	53
Foutlog.....	39

## G

Gearde driehoekschakeling.....	32
Geïsoleerd net.....	32
Gekwalificeerd personeel.....	8
Gewicht.....	66, 74, 75
Goedkeuringen en certificeringen.....	7

## H

Hand On.....	40, 50
Handmatige initialisatie.....	41
Harmonischen.....	6
Hijzen.....	11
Hoge overbelasting.....	65, 66, 67
Hoge spanning.....	8, 38
Hoofdmenu.....	39
Hoofdschakelaar.....	38
Hulpapparatuur.....	37

**I**

Ingang	
AC.....	6, 32
Analoog.....	33
Digitaal.....	35
Klem.....	32, 35, 38
Netschakelaar.....	32
Signaal.....	35
Spanning.....	38
Stroom.....	32
Vermogen.....	6, 12, 15, 32, 37, 38, 52
Voedingskabels.....	37

Initialisatie.....	41
--------------------	----

Installatie.....	34, 37
------------------	--------

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

Isoleren van interferentie.....	37
---------------------------------	----

**J**

Jumper.....	35
-------------	----

**K**

Kabels	
Kabellengte en dwarsdoorsnede.....	69
Specificaties.....	69

**Klem**

Ingang.....	35
53.....	35
54.....	35
Positie, D1h.....	17
Positie, D2h.....	17
Positie, D3h.....	18
Positie, D4h.....	19
Stuurklem.....	52

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

**Koellichaam**

Aanhaalmomenten voor toegangspaneel.....	74
Waarschuwing.....	58, 59

**Koppel**

Aanhaalmomenten voor bevestigingen.....	74
Begrenzing.....	54
Koppelbegrenzing.....	64
Koppelkarakteristiek.....	68

Kortsluiting.....	55
-------------------	----

**L**

Lekstroom.....	9, 12
----------------	-------

Loadsharing.....	8, 74
------------------	-------

**Loadsharing**

Aanhaalmomenten voor klemmen.....	74
-----------------------------------	----

Lokaal bedieningspaneel (LCP).....	38
------------------------------------	----

Lokale bediening.....	38, 40, 50
-----------------------	------------

**M**

Maximale ingangsstroom.....	65, 66, 67
-----------------------------	------------

Maximale kabelgrootte.....	65, 66, 67
----------------------------	------------

MCT 10.....	33, 38
-------------	--------

Menustructuur.....	39
--------------------	----

Menu-toets.....	39
-----------------	----

Met terugkoppeling.....	35
-------------------------	----

Montage.....	11, 37
--------------	--------

**Motor**

Aanhaalmomenten voor klemmen.....	74
-----------------------------------	----

Aansluiting.....	15
------------------	----

Bedrading.....	15, 37
----------------	--------

Beveiliging.....	3
------------------	---

Controle draairichting.....	42
-----------------------------	----

Kabel.....	15
------------	----

Motorgegevens.....	64
--------------------	----

Motorstroom.....	6, 39
------------------	-------

Onbedoeld draaien van de motor.....	9
-------------------------------------	---

Oververhitting.....	54
---------------------	----

Status.....	3
-------------	---

Thermische beveiliging.....	48
-----------------------------	----

Thermistor.....	48
-----------------	----

Toerental.....	41
----------------	----

Uitgang (U, V, W).....	68
------------------------	----

Vermogen.....	12, 39
---------------	--------

Waarschuwing.....	54, 56
-------------------	--------

**N**

Navigatietoets.....	39, 42, 50
---------------------	------------

**Net**

Aanhaalmomenten voor klemmen.....	74
-----------------------------------	----

Netspanning.....	39, 50
------------------	--------

Netvoeding (L1, L2, L3).....	68
------------------------------	----

Netvoeding.....	6, 32
-----------------	-------

Nominale kortsluitstroom (SCCR).....	73
--------------------------------------	----

Normale overbelasting.....	65, 66, 67
----------------------------	------------

**O**

Omgevingscondities.....	68
-------------------------	----

Onbalans spanning.....	53
------------------------	----

Onbedoelde start.....	8, 49
-----------------------	-------

Onderhoud.....	49
----------------	----

Ontladingstijd.....	9
---------------------	---

Opbouw parametermenu.....	77
---------------------------	----

Opslag.....	10
-------------	----

Opstarten.....	41
----------------	----

Optionele apparatuur.....	35, 38
---------------------------	--------

Overspanning.....	51, 64
-------------------	--------

Overstroombeveiliging.....	12
----------------------------	----

<b>P</b>		Startvoorwaarde.....	51
PELV.....	48	Statusdisplay.....	49
Potentiaalvereffening.....	13	Statusmodus.....	49
Probleem verhelpen		STO.....	35
Probleem verhelpen.....	64	Stroom	
Waarschuwingen en alarmen.....	53	Begrenzing.....	64
Programmeren.....	35, 38, 39, 40	DC.....	6
Pulsstart/stop.....	46	Lek.....	12
		Motor.....	6, 39
		RMS.....	6
<b>R</b>		Stuur-	
Referentie.....	39, 44, 50, 51	Bedrading.....	12, 15, 34, 37
Regeneratie		Klem.....	40, 42, 50
Aanhaalmomenten voor klemmen.....	74	Signaal.....	50
Relais		Stuurklem.....	52
Specificaties uitgangen.....	71	Stuuringang/-uitgang	
Rem		Specificaties.....	69
Aanhaalmomenten voor klemmen.....	74	Stuurkaart	
Remweerstand.....	53	RS485.....	70
Remmen.....	50	Specificaties.....	72
Remweerstand		Waarschuwing.....	59
Waarschuwing.....	56	Stuurkabels.....	15
Reset.....	38, 39, 40, 41, 52, 59	Symbool.....	76
RFI-filter.....	32	Systeemterugkoppeling.....	3
RMS-stroom.....	6		
RS485.....	36, 48	<b>T</b>	
		Terugkoppeling.....	35, 37, 50
<b>S</b>		Thermische beveiliging.....	7
Safe Torque Off		Thermische beveiliging	
Safe Torque Off.....	35	Motor.....	48
Waarschuwing.....	60	Thermistor	
Schakelaar.....	35	Stuurkabels thermistor.....	32
Schakelaars		Thermistor.....	32
Busafsluiting.....	36	Waarschuwing.....	60
Schakelfrequentie.....	51	Toerental	
Seriële communicatie.....	33, 50	Motor.....	41
Seriële communicatie		Snelheidsreferentie.....	35, 43, 44, 50
Aanhaalmomenten voor afdekking.....	74	Snelheidsreferentie, analoog.....	44
Seriële communicatie.....	40, 51, 52	Typeplaatje.....	10
Service.....	49	<b>U</b>	
Setpoint.....	51	Uitgang	
Setup.....	39, 43	Analoge uitgang.....	33
Slaapmodus.....	51	Bedrading voor uitgangsvermogen.....	37
SmartStart.....	41	Uitgangsklem.....	38
Snelle elektrische transiënten.....	12	Uitgangsstroom.....	50
Snelmenu.....	39	Uitgangsstroom.....	65, 66, 67
Standaardinstelling.....	41	Uitgebreide optiekast.....	5
Start-/stopcommando.....	46	Uitlooptijd.....	64
Startcommando.....	43	Uitschakeling (trip).....	48, 52
		Uitschakeling met blokkering.....	52
		Uitvoeren.....	37
		UL-certificering.....	7

USB	
Specificaties.....	72
<b>V</b>	
Veiligheid.....	9
Ventilatoren	
Waarschuwing.....	61
Vereiste vrije ruimte.....	10
Vermogensverlies.....	66
Voedingsaansluiting.....	12
Voedingskaart	
Waarschuwing.....	60
Voedingsspanning.....	32, 33, 38, 57, 70
Vrije ruimte voor koeling.....	37
<b>W</b>	
Waarschuwingen	
Lijst met.....	53
Waarschuwingen.....	52
Wartelplaat	
Aanhaalmoment.....	74
Windmilling.....	9
<b>Z</b>	
Zekering.....	12, 37, 57, 72
Zonder terugkoppeling	
Nauwkeurigheid snelheid.....	71
Zonder terugkoppeling.....	35
Zwevende driehoekschakeling.....	32



.....  
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

