

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

110-400 kW, behuizingsgrootte D1h-D8h



## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Doel van de handleiding	4
1.2 Aanvullende informatiebronnen	4
1.3 Handleiding- en softwareversie	4
1.4 Goedkeuringen en certificeringen	4
1.5 Verwijdering	4
<b>2 Veiligheid</b>	<b>5</b>
2.1 Veiligheidssymbolen	5
2.2 Gekwalificeerd personeel	5
2.3 Veiligheidsmaatregelen	5
<b>3 Productoverzicht</b>	<b>7</b>
3.1 Beoogd gebruik	7
3.2 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen	7
3.3 Binnenaanzicht van D1h-frequentieregelaar	9
3.4 Binnenaanzicht van D2h-frequentieregelaar	10
3.5 Aanzicht besturingsplaat	11
3.6 Uitgebreide optiekasten	12
3.7 Lokaal bedieningspaneel (LCP)	13
3.8 LCP-menu's	14
<b>4 Mechanische installatie</b>	<b>16</b>
4.1 Geleverde artikelen	16
4.2 Benodigd gereedschap	16
4.3 Opslag	17
4.4 Bedrijfsomgeving	17
4.5 Vereisten voor installatie en koeling	18
4.6 De frequentieregelaar hijsen	19
4.7 De frequentieregelaar monteren	20
<b>5 Elektrische installatie</b>	<b>23</b>
5.1 Veiligheidsvoorschriften	23
5.2 EMC-correcte installatie	23
5.3 Bedradingsschema	26
5.4 Aansluiten op aarde	27
5.5 De motor aansluiten	29
5.6 De netvoeding aansluiten	31
5.7 Regeneratie-/loadsharingklemmen aansluiten	33
5.8 Klemafmetingen	35

5.9 Stuurkabels	63
<b>6 Opstartchecklist</b>	<b>68</b>
<b>7 Inbedrijfstelling</b>	<b>70</b>
7.1 Spanning inschakelen	70
7.2 De frequentieregelaar programmeren	70
7.3 Het systeem testen vóór het opstarten	72
7.4 Systeem opstarten	72
7.5 Parameterinstelling	73
<b>8 Bedradingsvoorbeelden</b>	<b>75</b>
8.1 Bedradingsconfiguraties voor Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)	75
8.2 Bedradingsconfiguraties voor een analoge snelheidsreferentie	75
8.3 Bedradingsconfiguraties voor start/stop	76
8.4 Bedradingsconfiguraties voor een externe reset na alarm	77
8.5 Bedradingsconfiguratie voor een snelheidsreferentie via een handmatige potentio- meter	78
8.6 Bedradingsconfiguratie voor snelheid omhoog/omlaag	78
8.7 Bedradingsconfiguraties voor RS485-netwerkaansluiting	78
8.8 Bedradingsconfiguratie voor een motorthermistor	79
8.9 Bedradingsconfiguratie voor een relaissetup met Smart Logic Control	79
8.10 Bedradingsconfiguratie voor een dompelpomp	80
8.11 Bedradingsconfiguratie voor een cascadereregelaar	82
8.12 Bedradingsconfiguratie voor een vaste pomp met variabel toerental	83
8.13 Bedradingsconfiguratie voor wisselende hoofdpomp	83
<b>9 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen</b>	<b>84</b>
9.1 Onderhoud en service	84
9.2 Toegangspaneel koellichaam	84
9.3 Statusmeldingen	85
9.4 Waarschuwings- en alarmtypen	87
9.5 Lijst met waarschuwingen en alarmen	88
9.6 Problemen verhelpen	100
<b>10 Specificaties</b>	<b>103</b>
10.1 Elektrische gegevens	103
10.2 Netvoeding	111
10.3 Gegevens motorvermogen en -koppel	111
10.4 Omgevingscondities	111
10.5 Kabelspecificaties	112
10.6 Sturingang/-uitgang en stuurgegevens	112
10.7 Zekeringen en circuitbreakers	115

---

10.8 Aanhaalmomenten voor bevestigingen	117
10.9 Afmetingen behuizing	118
<b>11 Bijlage</b>	<b>153</b>
11.1 Afkortingen en conventies	153
11.2 Standaard parameterinstellingen voor Internationaal/Noord-Amerika	154
11.3 Opbouw parametermenu	154
<b>Trefwoordenregister</b>	<b>160</b>



## 1 Inleiding

### 1.1 Doel van de handleiding

Deze bedieningshandleiding biedt informatie voor veilige installatie en inbedrijfstelling van de VLT® frequentieregelaars.

De bedieningshandleiding is bedoeld voor gebruik door gekwalificeerd personeel. Lees de bedieningshandleiding en volg de aanwijzingen op om de frequentieregelaar op veilige en professionele wijze te gebruiken. Let met name op de veiligheidsvoorschriften en algemene waarschuwingen. Bewaar de bedieningshandleiding altijd in de buurt van de frequentieregelaar.

VLT® is een gedeponeerde handelsmerk.

### 1.2 Aanvullende informatiebronnen

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

- De *programmeerhandleiding* gaat dieper in op het gebruik van parameters en bevat veel toepassingsvoorbeelden.
- De *design guide* biedt gedetailleerde informatie over de mogelijkheden en functies voor het ontwerpen van motorregelsystemen.
- Instructies bieden informatie 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.

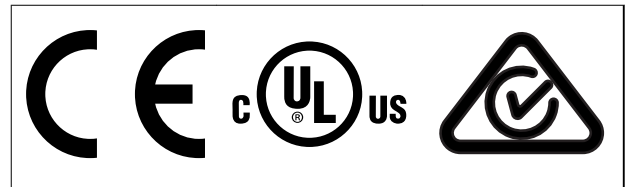
### 1.3 Handleiding- en softwareversie

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

Handleidingversie	Opmerkingen	Softwareversie
MG21A5xx	Vervangt MG21A4xx	3.23

Tabel 1.1 Handleiding- en softwareversie

### 1.4 Goedkeuringen en certificeringen



Tabel 1.2 Goedkeuringen en certificeringen

Er zijn meer goedkeuringen en certificeringen beschikbaar. Neem contact op met een Danfoss-kantoor of -partner in uw regio. Frequentieregelaars met een spanning van 525-690 V zijn slechts UL-gecertificeerd voor 525-600 V.

De frequentieregelaar voldoet aan de eisen van UL 61800-5-1 ten aanzien van het behoud van het thermische geheugen. Zie de sectie *Thermische motorbeveiliging* in de productspecifieke *design guide* voor meer informatie.

#### **LET OP**

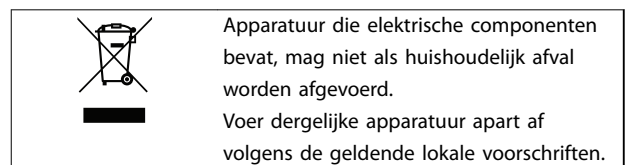
#### **BEGRENZING UITGANGSFREQUENTIE**

**Vanwege officiële exportbeperkingen is de uitgangsfrequentie van de frequentieregelaar begrensd op 590 Hz. Neem contact op met Danfoss als meer dan 590 Hz vereist is.**

#### 1.4.1 Conformiteit met ADN

Zie *ADN-conforme installatie* in de *design guide* voor conformiteit met het Europees Verdrag inzake het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de binnenwateren (ADN).

### 1.5 Verwijdering



## 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 of bediend door gekwalificeerd personeel. Deze apparatuur mag uitsluitend worden onderhouden en gerepareerd door geautoriseerd 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 volgens relevante wetten en voorschriften. Het personeel moet tevens bekend zijn met de instructies en veiligheidsmaatregelen die in deze handleiding staan beschreven.

Geautoriseerd personeel is gekwalificeerd personeel dat door Danfoss is opgeleid voor het onderhouden van Danfoss producten.

### 2.3 Veiligheidsmaatregelen

#### **⚠ WAARSCHUWING**

##### HOGE SPANNING

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

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

#### **⚠ WAARSCHUWING**

##### ONBEDOELDE START

Wanneer de frequentieregelaar is aangesloten op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing, kan de motor op elk moment starten. Een onbedoelde start tijdens programmeer-, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel of tot schade aan apparatuur of eigendommen. De motor kan worden gestart door een externe schakelaar, een veldbus-commando, een ingangsreferentiesignaal vanaf het LCP 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 werktuigen volledig bedraad en gemonteerd zijn voordat u de frequentieregelaar aansluit op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing.

**⚠ WAARSCHUWING****ONTLADINGSTIJD**

De frequentieregelaar bevat DC-tussenkringcondensatoren die geladen kunnen blijven, 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 dat 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 volgens 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 elektrisch kan worden geladen; dat kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel of schade aan apparatuur.

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

**⚠ WAARSCHUWING****GEVAAR BIJ INTERNE FOUT**

Onder bepaalde omstandigheden kan een interne fout ertoe leiden dan een component explodeert. Als de behuizing niet goed worden gesloten en vastgezet, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Gebruik de frequentieregelaar niet als de deur openstaat of als er panelen ontbreken.
- Zorg ervoor dat de behuizing tijdens bedrijf goed is gesloten en vastgezet.

**⚠ VOORZICHTIG****HETE OPPERVLAKKEN**

De frequentieregelaar bevat metalen componenten die ook na het uitschakelen van de frequentieregelaar heet blijven. Het negeren van het waarschuwingssymbool voor hoge temperatuur (gele driehoek) op de frequentieregelaar kan leiden tot ernstige brandwonden.

- Houd er rekening mee dan interne componenten, zoals stroomrails, ook na het uitschakelen van de frequentieregelaar extreem heet kunnen zijn.
- Zones aan de buitenkant die met het waarschuwingssymbool voor hoge temperatuur (gele driehoek) zijn gemarkeerd, zijn heet wanneer de frequentieregelaar in bedrijf is en onmiddellijk na het uitschakelen.

**LET OP****VEILIGHEIDSOPTIE AFSCHERMING NETVOEDING**

Er is een netafschermingsoptie leverbaar voor behuizingen met beschermingsklasse IP 21/IP 54 (Type 1/ Type 12). De afscherming van de netvoeding bestaat uit een afdekking die in de behuizing is geïnstalleerd en bescherming biedt tegen onbedoeld aanraken van de vermogensklemmen, volgens BGV A2,VBG-4.

## 3 Productoverzicht

### 3.1 Beoogd gebruik

De frequentieregelaar is een elektronische motorregelaar die een door de netvoeding geleverd AC-ingangssignaal omzet in een variabel AC-uitgangssignaal. De frequentie en de spanning van het uitgangssignaal worden aangepast om het motortoerental of -koppel te regelen. De frequentieregelaar is ontworpen om:

- Het motortoerental te regelen op basis van terugkoppeling van het systeem of externe commando's van externe regelaars.
- De systeem- en motorstatus te bewaken.
- De motor te beschermen tegen overbelasting.

De frequentieregelaar is ontworpen voor gebruik in industriële en commerciële omgevingen volgens lokale wetten en normen. Afhankelijk van de configuratie kan de frequentieregelaar worden gebruikt in zelfstandige toepassingen of deel uitmaken van een groter systeem of een grotere installatie.

#### **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 voorwaarden die in *hoofdstuk 10 Specificaties* zijn gespecificeerd.

### 3.2 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen

Zie *Tabel 3.1* voor behuizingsgroottes en vermogensklassen van de frequentieregelaars. Zie *hoofdstuk 10.9 Afmetingen behuizing* voor nog meer afmetingen.

Behuizingsgrootte		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
Nominaal vermogen [kW]		55-75 kW (200-240 V) 110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	90-160 kW (200-240 V) 200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)	55-75 kW (200-240 V) 110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	90-160 kW (200-240 V) 200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)	Met regeneratie- of loadsharing-klemmen <sup>1)</sup>	
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 frequentieregelaar [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 3.1 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen, behuizingsgrootte D1h-D4h

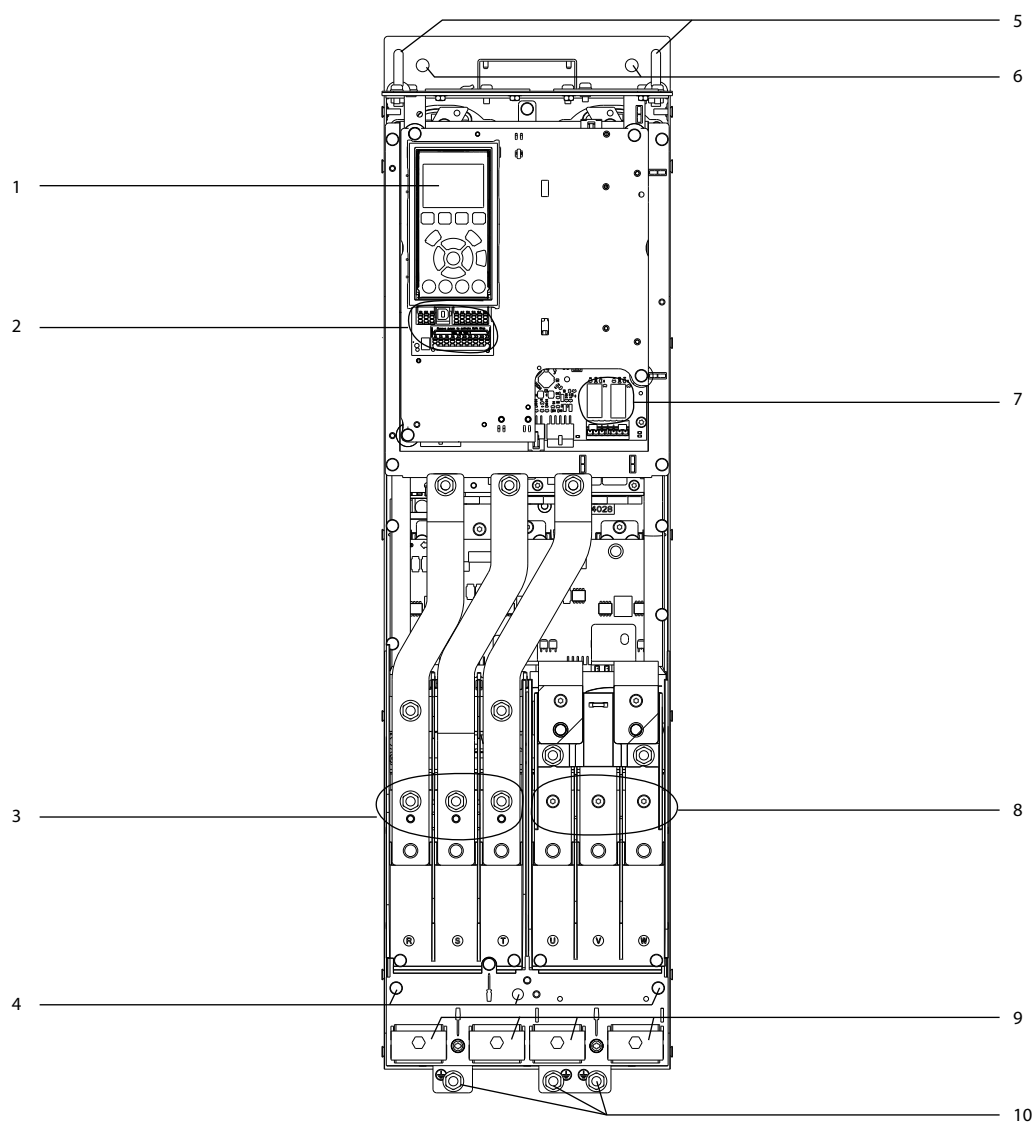
1) Regeneratie-, loadsharing- en remaansluitingsopties zijn niet beschikbaar voor 200-240 V-frequentieregelaars.

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 3.2 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen, behuizingsgrootte D5h-D8h

### 3.3 Binnenaanzicht van D1h-frequentieregelaar

Afbeelding 3.1 toont de componenten van D1h die relevant zijn voor de installatie en inbedrijfstelling. Het binnenwerk van de D1h-frequentieregelaar is vergelijkbaar met dat van de D3h-, D5h- en D6h-frequentieregelaars. Frequentieregelaars met de contactoroptie bevatten ook een contactorklemmenblok (TB6). Zie hoofdstuk 5.8 *Klemafmetingen* voor de positie van TB6.



e30bg269.10

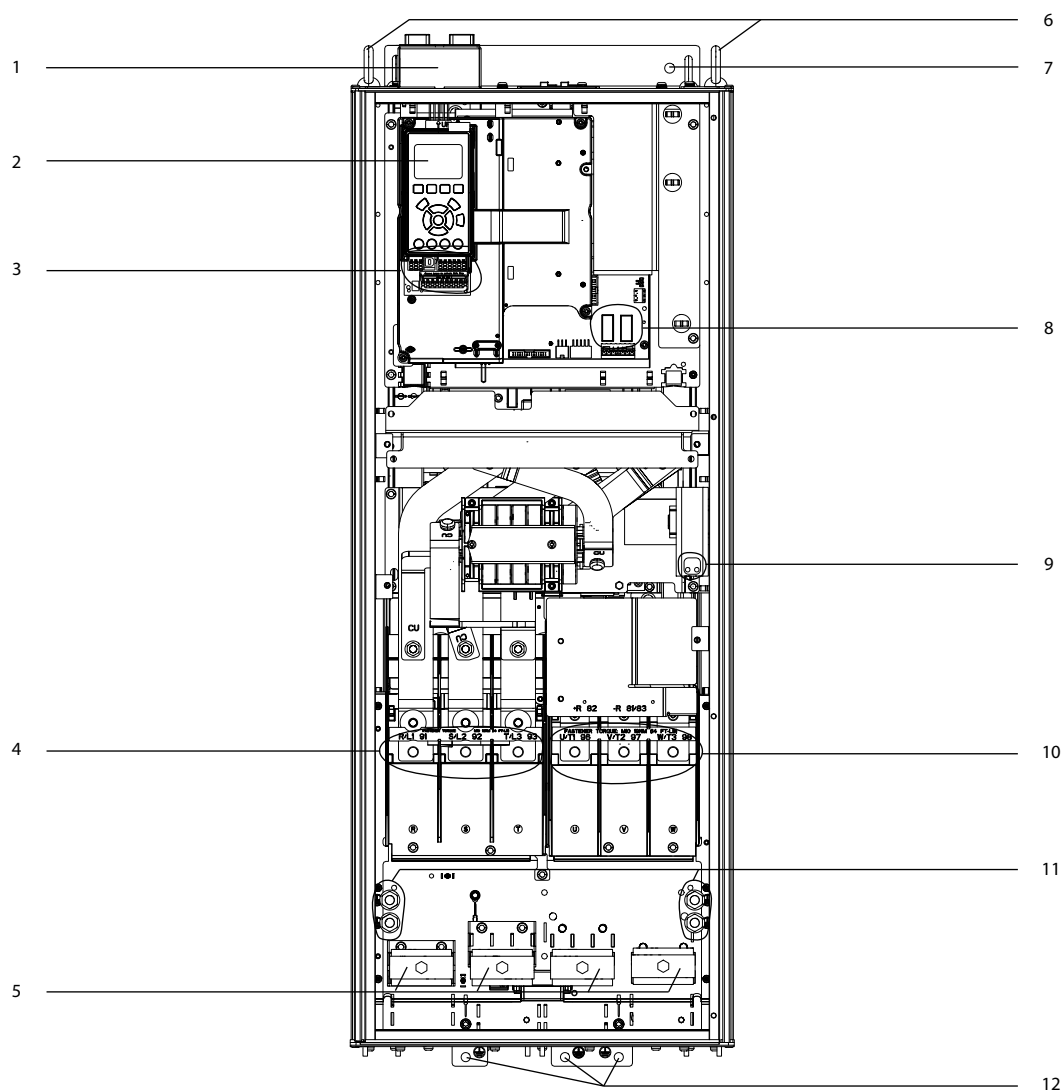
**3**

1	LCP (lokaal bedieningspaneel)	6	Bevestigingsgaten
2	Stuurklemmen	7	Relais 1 en 2
3	Netingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	8	Motoruitgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
4	Aardklemmen voor IP 21/54 (Type 1/12)	9	Kabelklemmen
5	Hijsoog	10	Aardklemmen voor IP 20 (Chassis)

Afbeelding 3.1 Binnenaanzicht van D1h-frequentieregelaar (vergelijkbaar met D3h/D5h/D6h)

### 3.4 Binnenaanzicht van D2h-frequentieregelaar

Afbeelding 3.2 toont de componenten van D2h die relevant zijn voor de installatie en inbedrijfstelling. Het binnenwerk van de D2h-frequentieregelaar is vergelijkbaar met dat van de D4h-, D7h- en D8h-frequentieregelaars. Frequentieregelaars met de contactoroptie bevatten ook een contactorklemmenblok (TB6). Zie hoofdstuk 5.8 *Klemafmetingen* voor de positie van TB6.

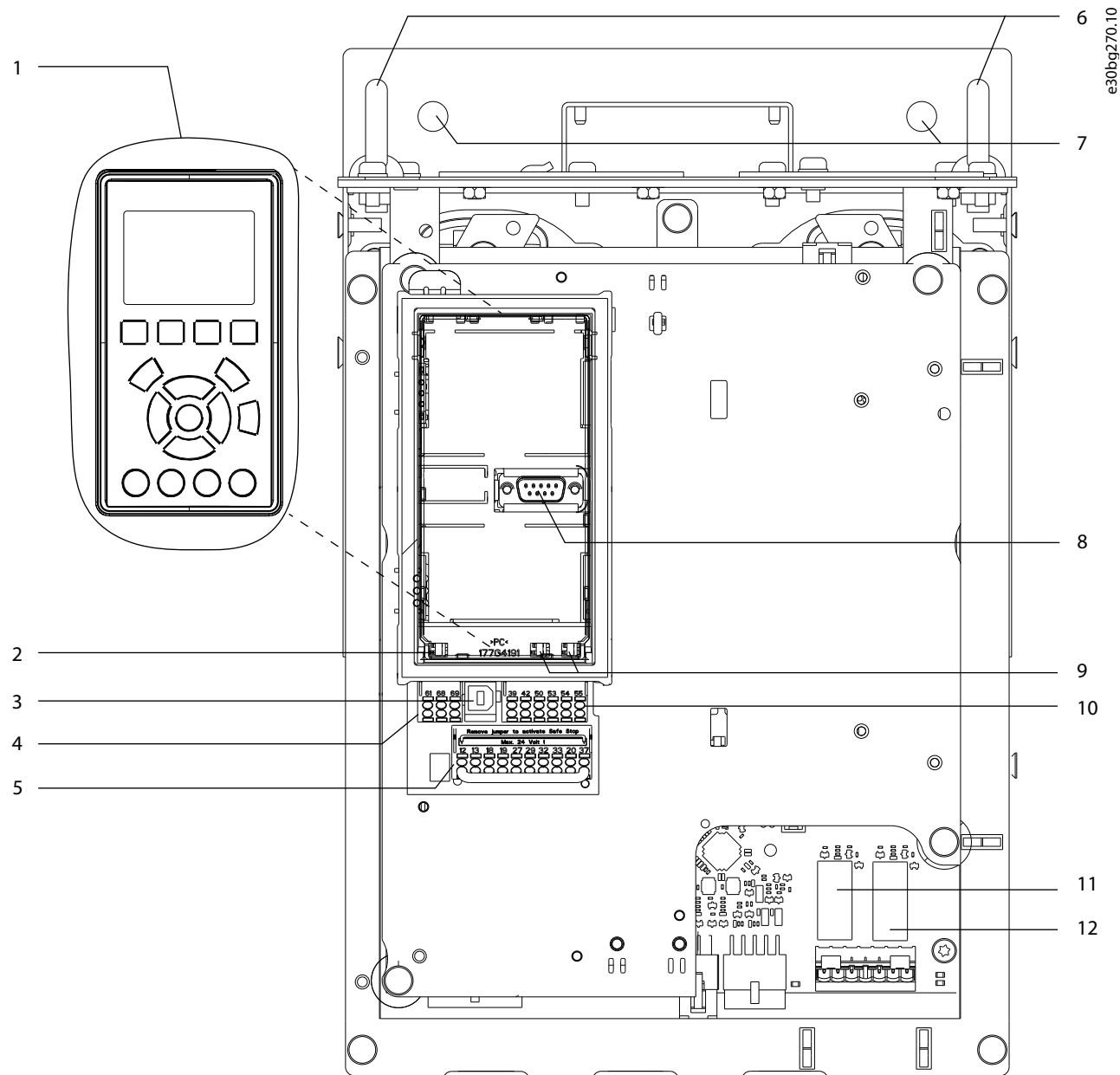
**3**


1	Veldbusboveningsset (optioneel)	7	Bevestigingsgat
2	LCP (lokaal bedieningspaneel)	8	Relais 1 en 2
3	Stuurklemmen	9	Klemmenblok voor anticondensverwarming (optioneel)
4	Netingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	10	Motoruitgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
5	Kabelklemmen	11	Aardklemmen voor IP 21/54 (Type 1/12)
6	Hijsoog	12	Aardklemmen voor IP 20 (Chassis)

Afbeelding 3.2 Binnenaanzicht van D2h-frequentieregelaar (vergelijkbaar met D4h/D7h/D8h)

### 3.5 Aanzicht besturingsplaat

De besturingsplaat bevat het bedieningspaneel, dat bekendstaat als het lokale bedieningspaneel of LCP. De besturingsplaat bevat ook de stuurklemmen, relais en diverse connectoren.



1	Lokaal bedieningspaneel (LCP)	7	Bevestigingsgaten
2	RS485-afsluitschakelaar	8	LCP-connector
3	USB-connector	9	Analoge schakelaars (A53, A54)
4	RS485-veldbusconnector	10	Connector analoge I/O
5	Digitale I/O en 24 V-voeding	11	Relais 1 (01, 02, 03) op voedingskaart
6	Hijsgogen	12	Relais 2 (04, 05, 06) op voedingskaart

Afbeelding 3.3 Aanzicht besturingsplaat



3

### 3.6 Uitgebreide optiekasten

Als een frequentieregelaar met een van de volgende opties wordt besteld, wordt de eenheid geleverd met een optiekast om de optionele componenten in te plaatsen.

- Remchopper.
- Netschakelaar.
- Contactor.
- Netschakelaar met contactor.
- Circuitbreaker.
- Regeneratieklemmen.
- Loadsharingklemmen.
- Overgedimensioneerde kabelkast.
- Meerdraadse set.

Afbeelding 3.4 toont een voorbeeld van een frequentieregelaar met een optiekast. Tabel 3.3 bevat een overzicht van de frequentieregelaars die zijn uitgerust met deze opties.

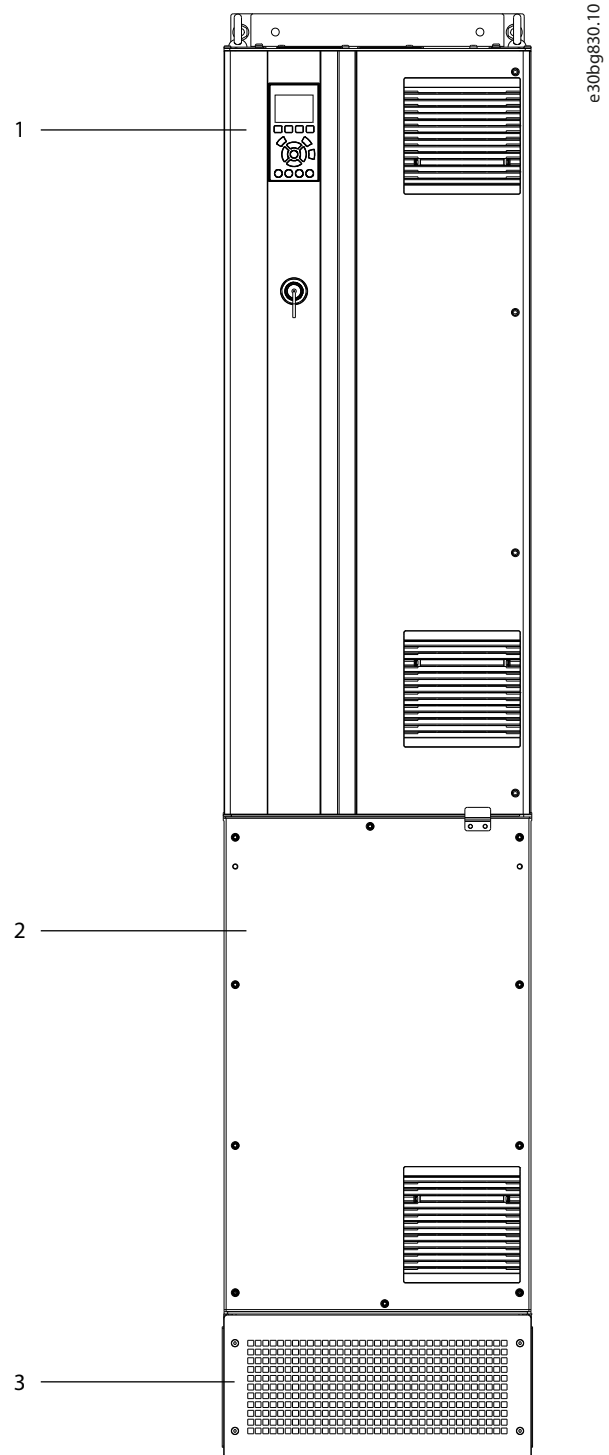
Frequentieregelaarmodel	Mogelijke opties
D5h	Rem, netschakelaar
D6h	Contactor, contactor met netschakelaar, circuitbreaker
D7h	Rem, netschakelaar, meerdraadse set
D8h	Contactor, contactor met netschakelaar, circuitbreaker, meerdraadse set

Tabel 3.3 Overzicht van uitbreidingsopties

De D7h- en D8h-frequentieregelaars zijn voorzien van een sokkel 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 wordt geleverd, vergrendelt de veiligheidsvergrendeling de deur wanneer de frequentieregelaar van spanning wordt voorzien. Open voordat u de deur opent de netschakelaar of circuitbreaker om de frequentieregelaar te ontladen en verwijder daarna pas de afdekking van de optiekast.

Voor frequentieregelaars die met een netschakelaar, contactor of circuitbreaker zijn geleverd, staat op het motortypeplaatje een typecode vermeld voor vervanging zonder de betreffende opties. Als de frequentieregelaar wordt vervangen, kan die los van de optiekast worden vervangen.



1	Behuizing frequentieregelaar
2	Uitgebreide optiekast
3	Sokkel

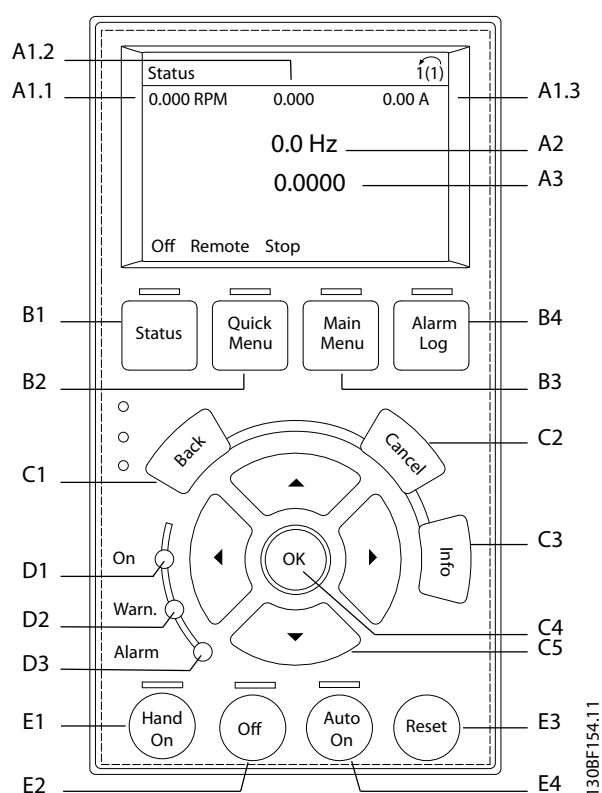
Afbeelding 3.4 Frequentieregelaar met uitgebreide optiekast (D7h)

### 3.7 Lokaal bedieningspaneel (LCP)

Het lokale bedieningspaneel (LCP) is de combinatie van display en toetsenbord aan de voorzijde van de frequentieregelaar. De term LCP verwijst naar het grafische LCP. Een numeriek lokaal bedieningspaneel (NLCP) is leverbaar als optie. Het NLCP werkt op vergelijkbare wijze als het LCP, maar er zijn wel verschillen. Zie de productspecifieke *programmeerhandleiding* voor meer informatie over het gebruik van het NLCP.

Het LCP wordt gebruikt voor:

- Besturing van de frequentieregelaar en de motor.
- Toegang tot frequentieregelaarparameters en programmering van de frequentieregelaar.
- Uitlezing van bedrijfsgegevens, status van de frequentieregelaar en waarschuwingen.



Afbeelding 3.5 Grafisch lokaal bedieningspaneel (LCP)

### A. Display

Elke displayuitlezing is gekoppeld aan een parameter. Zie *Tabel 3.4*. De informatie die op het LCP wordt weergegeven, kan voor specifieke toepassingen worden aangepast. Zie *hoofdstuk 3.8.1.2 Q1 Persoonlijk menu*.

Itemnr.	Parameternummer	Standaardinstelling
A1.1	0-20	Referentie [Eenh.]
A1.2	0-21	Analoge ingang 53 [V]
A1.3	0-22	Motorstroom [A]
A2	0-23	Frequentie [Hz]
A3	0-24	Terugk. [Eenh]

Tabel 3.4 Display op het LCP

### B. Menu-toetsen

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

Itemnr.	Toets	Functie
B1	Status	Geeft bedrijfsgegevens weer.
B2	Quick Menu	Biedt toegang tot de parameters voor de eerste setup. Bevat ook gedetailleerde stappen voor toepassingen. Zie <i>hoofdstuk 3.8.1.1 Quick Menu</i> .
B3	Main Menu	Biedt toegang tot alle parameters. Zie <i>hoofdstuk 3.8.1.8 Modus Hoofdmenu</i> .
B4	Alarm Log	Toont een overzicht van de actieve waarschuwingen en de laatste 10 alarmen.

Tabel 3.5 Menu-toetsen op het LCP

### C. Navigatietoetsen

Navigatietoetsen worden gebruikt voor het programmeren van functies en het verplaatsen van de displaycursor. De navigatietoetsen dienen tevens om het toerental te regelen in de lokale (handmatige) bediening. U kunt de helderheid van het display aanpassen door [Status] en de toets [▲] of [▼] tegelijkertijd in te drukken.

Itemnr.	Toets	Functie
C1	Back	Brengt u terug naar de vorige stap of lijst in de menustructuur.
C2	Cancel	Annuleert uw laatste wijziging of commando, zolang de displaymodus niet is gewijzigd.
C3	Info	Toont een beschrijving van de geselecteerde functie.
C4	OK	Biedt toegang tot parametergroepen of schakelt een optie in.
C5	▲ ▼ ◀ ▶	Biedt toegang tot andere items in het menu.

Tabel 3.6 Navigatietoetsen op het LCP

### D. Indicatielampjes

Indicatielampjes dienen om de status van de frequentieregelaar aan te duiden en een visuele indicatie van waarschuwings- of foutcondities te geven.

Itemnr.	Indicator	Indicatie-lampje	Functie
D1	On	Groen	Gaat branden wanneer de frequentieregelaar spanning krijgt van de netvoeding of een externe 24 V-voeding.
D2	Warn.	Geel	Gaat branden als er een waarschuwingsconditie actief is. Op het display wordt een tekst weergegeven om het probleem aan te duiden.
D3	Alarm	Rood	Gaat branden bij een foutconditie. Op het display wordt een tekst weergegeven om het probleem aan te duiden.

Tabel 3.7 Indicatielampjes op het LCP

### E. Bedieningstoetsen en reset

De bedieningstoetsen bevinden zich onderaan het lokale bedieningspaneel.

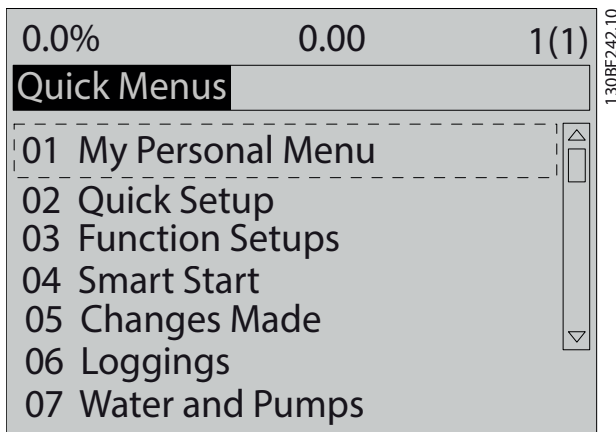
Itemnr.	Toets	Functie
E1	Hand On	Start de frequentieregelaar in de lokale bediening. Een extern stopsignaal via een stuurgang of seriële communicatie onderdrukt de lokale [Hand On].
E2	Off	Stopt de motor maar onderbreekt de voeding naar de frequentieregelaar niet.
E3	Reset	Hiermee kunt u de frequentieregelaar handmatig resetten nadat u een fout hebt opgeheven.
E4	Auto On	Zet het systeem in de externe-bedieningsmodus, zodat het kan reageren op een extern startcommando via stuurklemmen of seriële communicatie.

Tabel 3.8 Bedieningstoetsen en resettoets op het LCP

## 3.8 LCP-menu's

### 3.8.1.1 Quick Menu

De modus *Snelmenu* biedt een overzicht van menu's die worden gebruikt om de frequentieregelaar te configureren en te bedienen. Selecteer de modus *Snelmenu* door op de toets [Quick Menu] te drukken. De betreffende uitlezing wordt op het LCP-display weergegeven.



Afbeelding 3.6 Overzicht Snelmenu

### 3.8.1.2 Q1 Persoonlijk menu

Gebruik *Persoonlijk menu* om te bepalen wat er op het display wordt weergegeven. Zie hoofdstuk 3.7 *Lokaal bedieningspaneel (LCP)*. Via dit menu kunnen er maximaal 50 vooraf geprogrammeerde parameters worden weergegeven. Deze 50 parameters worden handmatig ingevoerd via *parameter 0-25 My Personal Menu*.

### 3.8.1.3 Q2 Snelle setup

De parameters die onder *Q2 Snelle setup* staan vermeld, bevatten elementaire systeem- en motorgegevens die altijd nodig zijn voor het configureren van de frequentieregelaar. Zie hoofdstuk 7.2.3 *Systeemgegevens invoeren* voor de setupprocedures.

### 3.8.1.4 Q4 Smart Setup

*Q4 Smart Setup* leidt de gebruiker langs de typische parameterinstellingen die gebruikt worden om 1 van de volgende 3 toepassingen te configureren.

- Mechanische rem.
- Transportband.
- Pomp/ventilator.

Gebruik de [Info]-toets om helpinformatie weer te geven over diverse keuzemogelijkheden, instellingen en meldingen.

### 3.8.1.5 Q5 Gemaakte wijz.

Selecteer *Q5 Gemaakte wijz.* voor informatie over:

- de 10 laatste wijzigingen;
- wijzigingen ten opzichte van de standaardinstelling.

### 3.8.1.6 Q6 Logdata

Gebruik *Q6 Logdata* voor het opsporen van fouten. Selecteer *Logdata* voor informatie over de uitlezingen in de displayregel. De informatie wordt als grafiek weergegeven. Alleen de in *parameter 0-20 Display Line 1.1 Small* tot en met *parameter 0-24 Display Line 3 Large* ingestelde displayparameters kunnen worden bekeken. Er kunnen maximaal 120 voorbeelden in het geheugen worden opgeslagen voor later gebruik.

Q6 Logdata	
<i>Parameter 0-20 Display Line 1.1 Small</i>	Referentie [Eenh.]
<i>Parameter 0-21 Display Line 1.2 Small</i>	Anal. ingang 53 [V]
<i>Parameter 0-22 Display Line 1.3 Small</i>	Motorstroom [A]
<i>Parameter 0-23 Display Line 2 Large</i>	Frequentie [Hz]
<i>Parameter 0-24 Display Line 3 Large</i>	Terugk. [Eenh.]

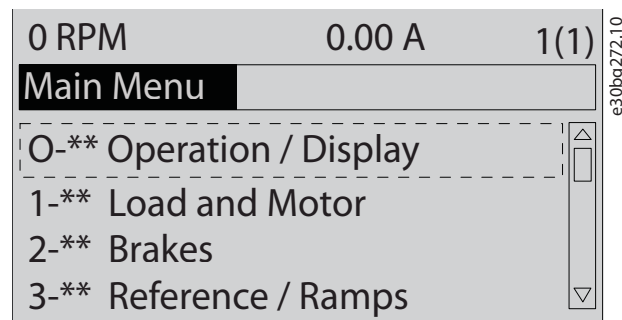
Tabel 3.9 Voorbeelden gelogde parameters

### 3.8.1.7 Q7 Motorsetup

De parameters die onder *Q7 Motorsetup* staan vermeld, bevatten elementaire en geavanceerde motorgegevens die altijd nodig zijn voor het configureren van de frequentieregelaar. Deze optie bevat ook parameters voor de encodersetup.

### 3.8.1.8 Modus Hoofdmenu

In de modus *Hoofdmenu* zijn de parameters ingedeeld in groepen. Selecteer de modus *Hoofdmenu* door op de toets [Main Menu] te drukken. De betreffende uitlezing wordt op het LCP-display weergegeven.



Afbeelding 3.7 Weergave hoofdmenu

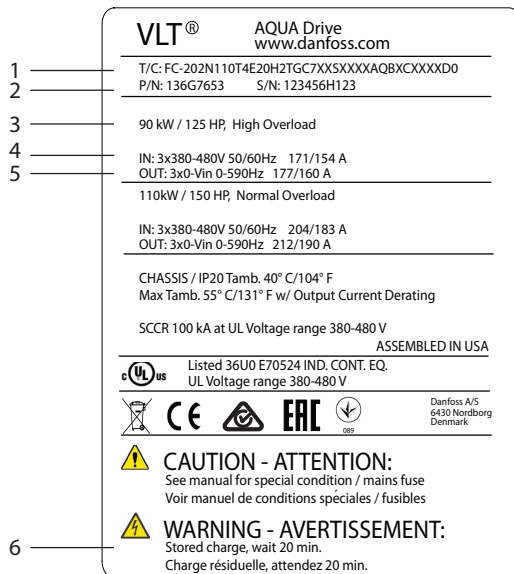
Alle parameterinstellingen kunnen worden gewijzigd in het hoofdmenu. Als optiekaarten zijn geïnstalleerd, zijn er meer parameters voor deze specifieke optie beschikbaar.

## 4 Mechanische installatie

### 4.1 Geleverde artikelen

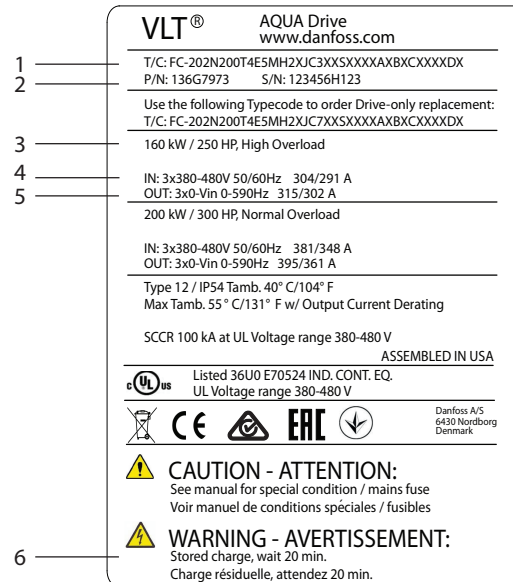
Welke artikelen precies worden geleverd, hangt af van de productconfiguratie.

- Controleer of alle artikelen zijn geleverd en of de gegevens op het typeplaatje overeenkomen met de orderbevestiging. *Afbeelding 4.1* en *Afbeelding 4.2* tonen voorbeelden van typeplaatjes voor een D-frequentieregelaar met of zonder optiekast.
- Controleer de verpakking en frequentieregelaar op 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	Onderdeelnummer en serienummer
3	Vermogensklasse
4	Ingangsspanning, -frequentie en -stroom
5	Uitgangsspanning, -frequentie en -stroom
6	Ontladingstijd

**Afbeelding 4.1** Voorbeelden van typeplaatje voor alleen een frequentieregelaar (D1h-D4h)



1	Typecode
2	Onderdeelnummer en serienummer
3	Vermogensklasse
4	Ingangsspanning, -frequentie en -stroom
5	Uitgangsspanning, -frequentie en -stroom
6	Ontladingstijd

**Afbeelding 4.2** Voorbeeldtypeplaatje voor frequentieregelaar met optiekast (D5h-D8h)

### LET OP

#### VERLIES VAN GARANTIE

Verwijder het typeplaatje niet van de frequentieregelaar. Als het typeplaatje van de frequentieregelaar wordt verwijderd, kan de garantie komen te vervallen.

### 4.2 Benodigd gereedschap

#### Ontvangst/lossen

- I-balk en haken die geschikt zijn om het gewicht van de frequentieregelaar te hijsen. Zie *hoofdstuk 3.2 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen*.
- Kraan of ander hijsmiddel om de eenheid op zijn plaats te zetten.

#### Installatie

- Boor met boortjes van 10 mm (0,39 in) of 12 mm (0,47 in).
- Meetlint.

- Diverse maten kruiskop- en platkopschroeven-draaiers.
- Dopsleutel met relevante metrische doppen (7-17 mm/0,28-0,67 in).
- Dopsleutelverlengstukken.
- Torx-schroevendraaier (T25 en T50).
- Metaalpons voor kabelgoten of kabelwartels.
- I-balk en haken die geschikt zijn om het gewicht van de frequentieregelaar te hijsen. Zie *hoofdstuk 3.2 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen*.
- Kraan of ander hijsmiddel om de frequentieregelaar op de sokkel en op zijn plaats te zetten.

### 4.3 Opslag

Sla de frequentieregelaar op in een droge omgeving. Laat de apparatuur in de afgedichte verpakking staan totdat u begint met installeren. Zie *hoofdstuk 10.4 Omgevingscondities* voor de aanbevolen omgevingstemperatuur.

Periodiek formeren (laden van de condensator) tijdens opslag is niet nodig, tenzij het product langer dan 12 maanden wordt opgeslagen.

### 4.4 Bedrijfsomgeving

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

Spanning [V]	Hoogtebeperkingen
200–240	Voor hoogtes boven 3000 m (9842 ft) moet u contact opnemen met Danfoss in verband met PELV.
380–480	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 4.1 Installatie op grote hoogtes

Zie *hoofdstuk 10.4 Omgevingscondities* voor gedetailleerde omgevingspecificaties.

#### LET OP

##### CONDENSATIE

Vocht kan condenseren op de elektronische componenten en kortsluiting veroorzaken. Vermijd installatie in gebieden waar vorst kan optreden. Installeer een optionele kastverwarming als de frequentieregelaar kouder is dan de omgevingslucht. De kans op condensatie wordt kleiner als u de frequentieregelaar in de stand-bymodus laat werken, zolang de vermogensdisipatie ervoor zorgt dat de circuits vrij van vocht blijven.

#### LET OP

##### EXTREME OMGEVINGSCONDITIES

Warme en koude temperaturen hebben een negatieve invloed op de prestaties en levensduur van de eenheid.

- Gebruik de frequentieregelaar niet in omgevingen waar de omgevingstemperatuur hoger is dan 55 °C (131 °F).
- De frequentieregelaar kan werken bij temperaturen vanaf -10 °C (14 °F). Een juiste werking bij nominale belasting is echter alleen gegarandeerd bij temperaturen van 0 °C (32 °F) en hoger.
- Als de temperatuur de limieten voor de omgevingstemperatuur overschrijdt, is extra klimaatregeling van de kast of installatieplek noodzakelijk.

#### 4.4.1 Gassen

Agressieve gassen, zoals waterstofsulfide, chloor of ammoniak, kunnen de elektrische en mechanische componenten beschadigen. In de eenheid worden gecoate printkaarten toegepast om de effecten van agressieve gassen tegen te gaan. Zie *hoofdstuk 10.4 Omgevingscondities* voor de specificaties en classificatie van vormvolgende coatings.

#### 4.4.2 Stof

Let op de volgende punten als u de frequentieregelaar in een stoffige omgeving installeert:

##### Periodiek onderhoud

Wanneer stof zich ophoopt op elektronische componenten, werkt dat als een isolatielaag. Deze laag vermindert de koelcapaciteit van de componenten, waardoor de componenten warmer worden. De warmere omgeving verkort de levensduur van de elektronische componenten.

Voorkom dat stof zich op het koellichaam en de ventilatoren ophoopt. Zie *hoofdstuk 9 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen* voor meer informatie over service en onderhoud.

**Koelventilatoren**

Ventilatoren zorgen voor een luchtstroom voor het koelen van de frequentieregelaar. Als ventilatoren aan een stoffige omgeving worden blootgesteld, kan het stof de ventilatorlagers beschadigen, waardoor de ventilator minder lang meegaat. Stof kan zich ook ophopen op de ventilatorbladen, wat kan leiden tot een onbalans die voorkomt dat de ventilatoren de eenheid adequaat kunnen koelen.

**4.4.3 Explosiegevaarlijke omgevingen****⚠ WAARSCHUWING****EXPLOSIEGEVAARLIJKE OMGEVING**

Installeer de frequentieregelaar niet in een explosiegevaarlijke omgeving. Installeer de frequentieregelaar in een kast buiten deze zone. Het niet opvolgen van deze aanbevelingen vergroot de kans op ernstig of dodelijk letsel.

Systemen in explosiegevaarlijke omgevingen moeten aan speciale voorwaarden voldoen. EU-richtlijn 94/9/EG (ATEX 95) classificeert het gebruik van elektronische apparatuur in explosiegevaarlijke omgevingen.

- Klasse d specificeert dat vonken die eventueel ontstaan, binnen een beschermd gebied worden gehouden.
- Klasse e verbiedt het ontstaan van vonken.

**Motoren met bescherming volgens klasse d**

Vereisen geen goedkeuring. Speciale bedrading en omkasting zijn wel vereist.

**Motoren met bescherming volgens klasse e**

Bij gebruik van een ATEX-goedgekeurde PTC-bewakingsvoorziening zoals de VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 hoeft de installatie geen afzonderlijke goedkeuring te hebben van een aangewezen instantie.

**Motoren met bescherming volgens klasse d/e**

De motor zelf biedt een ontstekingsbescherming volgens klasse d, terwijl de motorbedrading en de aansluitomgeving voldoen aan de e-classificatie. Gebruik een sinusfilter op de uitgang van de frequentieregelaar om de hoge piekspanning af te zwakken.

**Gebruik het volgende als u de frequentieregelaar in een explosiegevaarlijke omgeving gebruikt:**

- Motoren met ontstekingsbescherming volgens klasse d of e.
- PTC-temperatuursensoren om de motortemperatuur te bewaken.
- Korte motorkabels.
- Sinusfilters als er geen afgeschermd motorkabels worden gebruikt.

**LET OP****SENSORBEWAKING MOTORTHERMISTOR**

Frequentieregelaars met de VLT® PTC Thermistor Card MCB 112-optie zijn PTB-gecertificeerd voor explosiegevaarlijke omgevingen.

**4.5 Vereisten voor installatie en koeling****LET OP****VOORZORGSMAATREGELEN VOOR MONTAGE**

Een onjuiste montage kan leiden tot oververhitting en lagere prestaties. Zorg dat u voldoet aan alle vereisten voor installatie en koeling.

**Installatievereisten**

- Zorg voor stabiliteit van de eenheid door de eenheid verticaal op een stevige, vlakke ondergrond te monteren.
- Verzekeer u ervan dat de installatielocatie het gewicht van de eenheid kan dragen. Zie *hoofdstuk 3.2 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen*.
- Verzekeer u ervan dat de installatielocatie het mogelijk maakt om de deur van de behuizing te openen. Zie *hoofdstuk 10.8 Aanhaalmomenten voor bevestigingen*.
- Zorg voor voldoende ruimte rondom de eenheid in verband met de luchtstroom voor koeling.
- Plaats de eenheid zo dicht mogelijk bij de motor. Houd de motorkabels zo kort mogelijk. Zie *hoofdstuk 10.5 Kabelspecificaties*.
- Verzekeer u ervan dat de locatie voldoende ruimte biedt voor kabeldoorvoer onderaan de eenheid.

**Vereisten ten aanzien van koeling en luchtstroom**

- 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 productspecifieke *design guide* voor meer informatie.

De frequentieregelaar gebruikt backchannelkoeling om de koellucht voor het koellichaam te circuleren. Het koelkanaal voert ongeveer 90% van de warmte af via het backchannel van de frequentieregelaar. Het afvoeren van de backchannellucht vanuit het paneel of de ruimte is mogelijk via de volgende sets:

- Kanaalkoeling. Voor IP 20/Chassis-frequentieregelaars in Rittal-kasten zijn er backchannelkoelsets leverbaar om de lucht vanuit het paneel naar buiten te leiden. Het gebruik van een set beperkt de warmte in het paneel en maakt 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.

Verzekert u ervan dat de ventilatoren zorgen voor een adequate luchtstroom over het koellichaam. Bereken de totale benodigde luchtstroom om het juiste aantal ventilatoren te bepalen. De luchtstroomsnelheid wordt aangegeven in *Tabel 4.2*.

Behuizings-grootte	Deurven-tilator/ ventilator bovenzijde	Vermogen	Ventilator koellichaam
D1h/D3h/D5h/ D6h	102 m <sup>3</sup> /h (60 CFM)	90-110 kW, 380-480 V	420 m <sup>3</sup> /h (250 CFM)
		75-132 kW, 525-690 V	420 m <sup>3</sup> /h (250 CFM)
		132 kW, 380-480 V	840 m <sup>3</sup> /h (500 CFM)
		Alle, 200-240 V	840 m <sup>3</sup> /h (500 CFM)
D2h/D4h/D7h/ D8h	204 m <sup>3</sup> /h (120 CFM)	160 kW, 380-480 V	420 m <sup>3</sup> /h (250 CFM)
		160 kW, 525-690 V	420 m <sup>3</sup> /h (250 CFM)
		Alle, 200-240 V	840 m <sup>3</sup> /h (500 CFM)

Tabel 4.2 Luchtstroom

## 4.6 De frequentieregelaar hijsen

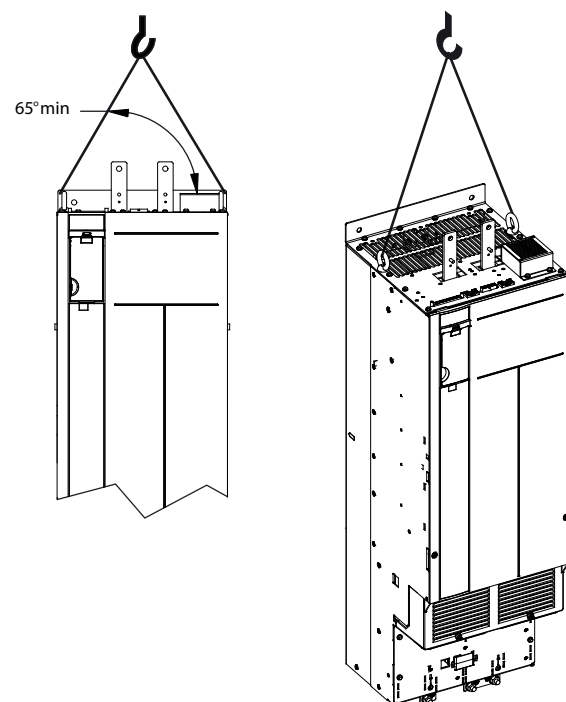
Hijs de frequentieregelaar altijd op met behulp van de aanwezige oogbouten bovenaan de frequentieregelaar. Zie *Afbeelding 4.3*.

## WAARSCHUWING

### ZWARE LAST

Niet-gebalanceerde lasten kunnen vallen of kantelen. Als u bij het hijsen niet de juiste voorzorgsmaatregelen treft, kan dat leiden tot ernstig of dodelijk letsel of tot schade aan apparatuur.

- Verplaats de eenheid met behulp van een takel, kraan, vorkheftruck of ander hijsmiddel met de juiste hefcapaciteit. Zie *hoofdstuk 3.2 Vermogensklasse, gewicht en afmetingen* voor het gewicht van de frequentieregelaar.
- Als u verzuimt om het zwaartepunt en de juiste positie van de last te bepalen, kan de last tijdens het hijsen en verplaatsen onverwachts gaan schuiven. Zie *hoofdstuk 10.9 Afmetingen behuizing* voor de afmetingen en het zwaartepunt.
- De hoek tussen de bovenkant van de frequentieregelaarmodule en de hijskabels is van invloed op de maximale laadkracht op de kabel. Deze hoek moet 65° of meer bedragen. Zie *Afbeelding 4.3*. Kies hijskabels van de juiste maat en bevestig ze op de juiste wijze.
- Loop niet onder hangende lasten door.
- Draag persoonlijke beschermingsmiddelen zoals handschoenen, een veiligheidsbril en veiligheidsschoeisel om letsel te voorkomen.



Afbeelding 4.3 De frequentieregelaar hijsen



## 4.7 De frequentieregelaar monteren

Afhankelijk van het frequentieregelaarmodel en de configuratie kan de frequentieregelaar op de vloer of aan de wand worden gemonteerd.

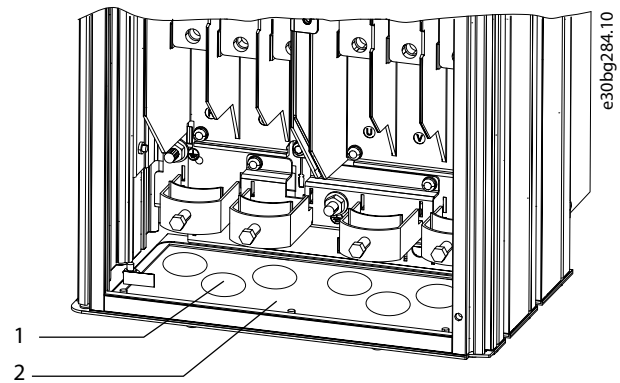
De frequentieregelaarmodellen D1h-D2h en D5h-D8h zijn geschikt voor vloermontage. Op de vloer gemonteerde frequentieregelaars vereisen vrije ruimte onder de frequentieregelaar in verband met luchtcirculatie. Om in die ruimte te voorzien, kunnen de frequentieregelaars op een sokkel worden gemonteerd. De D7h- en D8h-frequentieregelaars zijn voorzien van een standaardsokkel. Voor frequentieregelaars in andere D-behuizingsgroottes zijn optionele sokkelsets leverbaar.

Frequentieregelaars met behuizingsgrootte D1h-D6h zijn geschikt voor wandmontage. De frequentieregelaarmodellen D3h en D4h zijn frequentieregelaars van het type IP 20/Chassis en kunnen naar keuze aan de wand of op een montageplaat in een kast worden gemonteerd.

### Kabeldoorvoeren maken

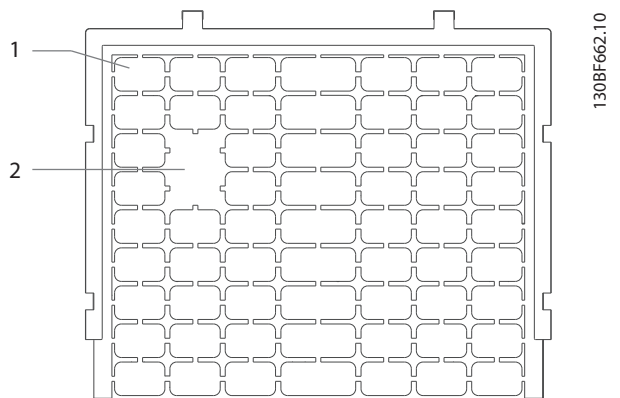
Maak kabeldoorvoeren in de wartelplaat en installeer deze onderaan de frequentieregelaar voordat u de sokkel bevestigt of de frequentieregelaar monteert. De wartelplaat voorziet in toegang voor de doorvoer van voedings- en motorkabels, waarbij de beschermingsklasse IP 21/IP 54 (Type 1/Type 12) wordt gehandhaafd. Zie *hoofdstuk 10.9 Afmetingen behuizing* voor de afmetingen van wartelplaten.

- Gebruik een metaalpons om kabeldoorvoergaten in de wartelplaat aan te brengen als de wartelplaat een metalen plaat is. Breng kabelwartels aan in de gaten. Zie *Afbeelding 4.4*.
- Verwijder bij kunststof wartelplaten de benodigde uitbreekpoorten om de kabels door te voeren. Zie *Afbeelding 4.5*.



1	Kabeldoorvoergat
2	Metalen wartelplaat

**Afbeelding 4.4** Kabeldoorvoeren in wartelplaat van plaatmetaal



1	Kunststof uitbreekpoorten
2	Uitbreekpoorten verwijderd voor kabeldoorvoer

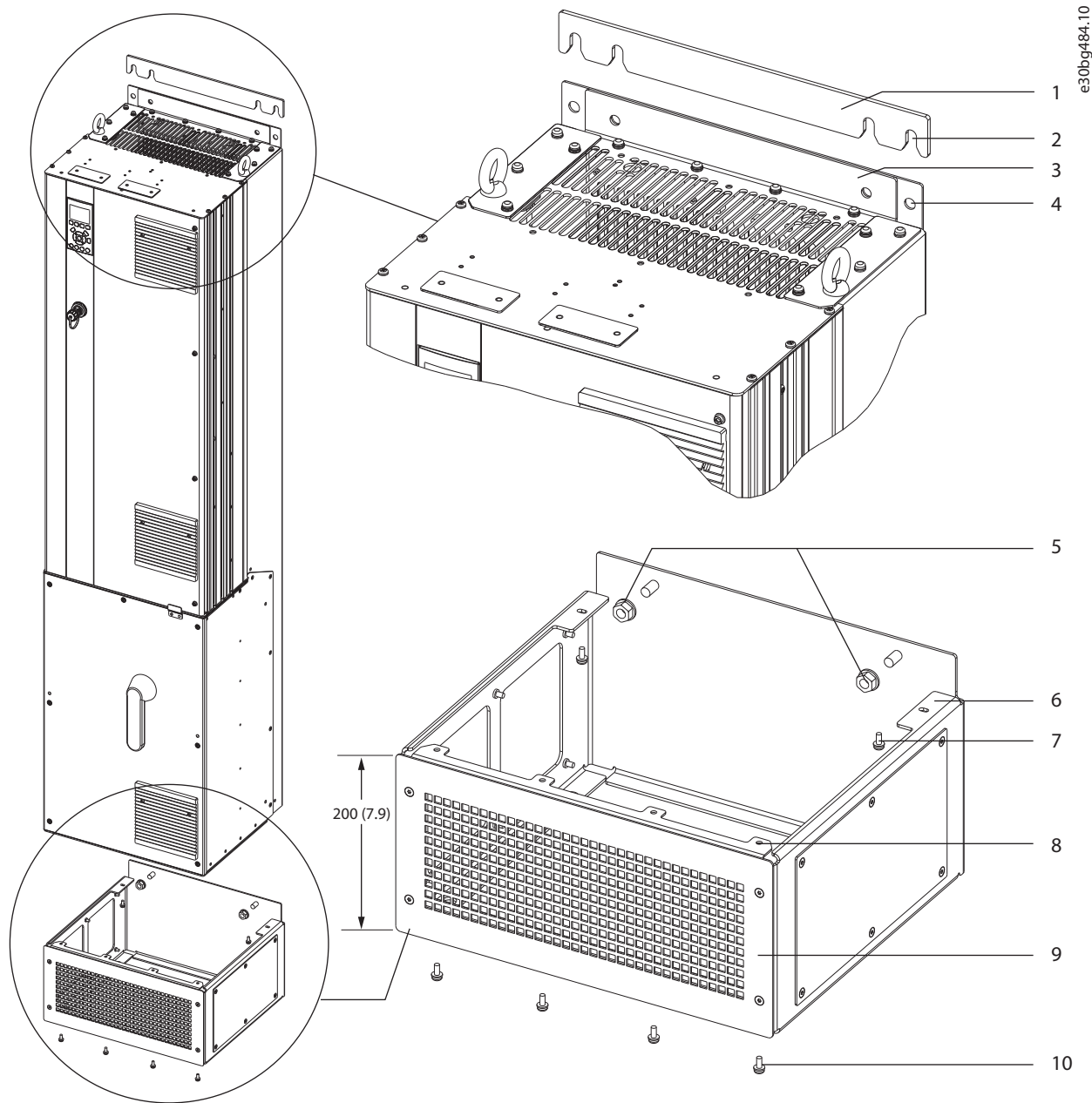
**Afbeelding 4.5** Kabeldoorvoeren in wartelplaat van kunststof

### De frequentieregelaar op de sokkel bevestigen

Volg onderstaande stappen om een standaardsokkel te installeren. Raadpleeg voor het installeren van een optionele sokkelset de instructies die bij de set zijn geleverd. Zie *Afbeelding 4.6*.

1. Draai 4 M5-schroeven los en verwijder het frontpaneel van de sokkel.
2. Bevestig 2 M10-moeren op de draadstangen aan de achterzijde van de sokkel om die op het backchannel van de frequentieregelaar vast te zetten.
3. Bevestig 2 M5-schroeven via de achterste flens van de sokkel in de sokkelmontagebeugel op de frequentieregelaar.

4. Bevestig 4 M5-schroeven door de voorste flens van de sokkel heen in de bevestigingsgaten in de wartelplaat.



4

1	Wandafstandhouder voor sokkel	6	Achterste flens van sokkel
2	Bevestigingssleuven	7	M5-schroef (te bevestigen via achterste flens)
3	Montageflens bovenaan frequentieregelaar	8	Voorste flens van sokkel
4	Bevestigingsgaten	9	Frontpaneel sokkel
5	M10-moeren (te bevestigen aan draadstangen)	10	M5-schroef (te bevestigen via voorste flens)

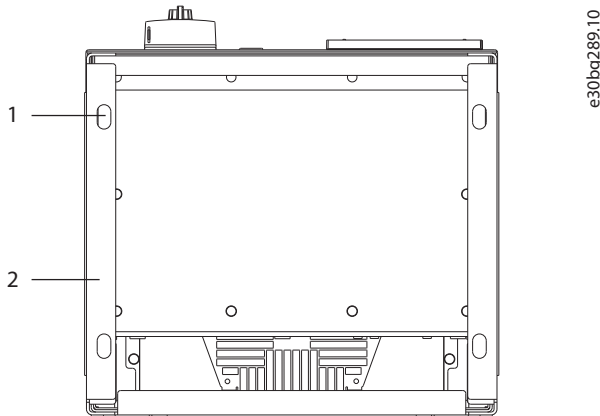
Afbeelding 4.6 Sokkelmontage bij D7h/D8h-frequentieregelaars

4

**De frequentieregelaar op de vloer monteren**

Volg onderstaande stappen om de sokkel op de vloer vast te zetten (na bevestiging van de frequentieregelaar aan de sokkel).

1. Bevestig 4 M10-bouten in de bevestigingsgaten in de onderkant van de sokkel, om hem op de vloer te vast te zetten. Zie *Afbeelding 4.7*.
2. Plaats het frontpaneel van de sokkel terug en zet het vast met 4 M5-schroeven. Zie *Afbeelding 4.6*.
3. Schuif de wandafstandhouders voor de sokkel achter de montageflens bovenaan de frequentieregelaar. Zie *Afbeelding 4.6*.
4. Bevestig 2-4 M10-bouten in de bevestigingsgaten bovenaan de frequentieregelaar, om hem aan de wand te vast te zetten. Gebruik 1 bout voor elk bevestigingsgat. Het exacte aantal hangt af van de behuizingsgrootte. Zie *Afbeelding 4.6*.



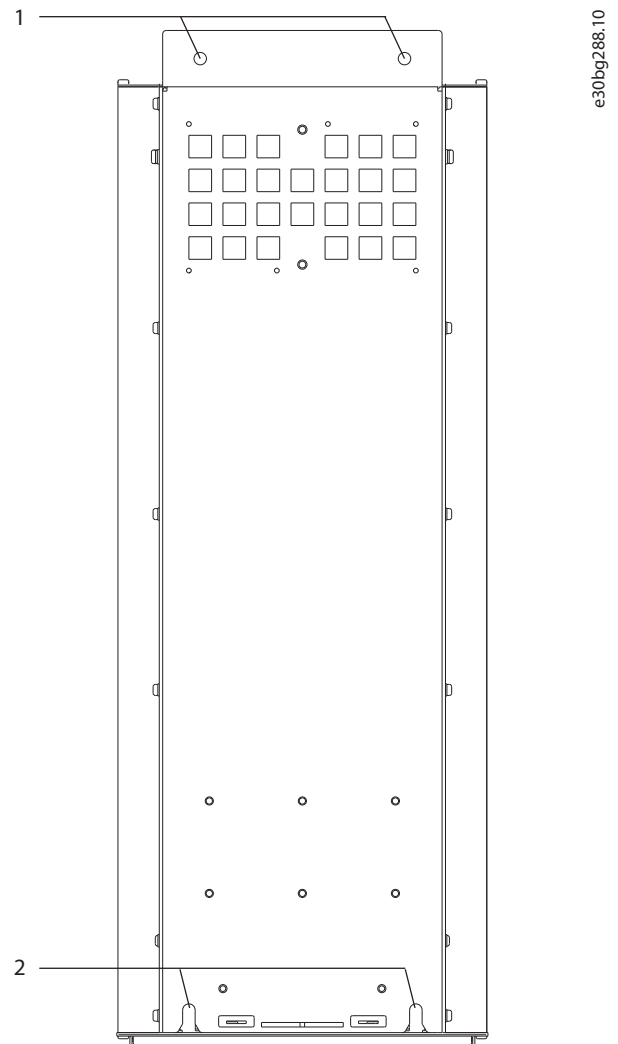
1	Bevestigingsgaten
2	Onderkant sokkel

Afbeelding 4.7 Bevestigingsgaten sokkel op vloer

**De frequentieregelaar aan de wand bevestigen**

Volg onderstaande stappen om een frequentieregelaar aan de wand te bevestigen. Zie *Afbeelding 4.8*.

1. Bevestig 2 M10-bouten zo in de wand dat ze zijn uitgelijnd met de bevestigingsgleuven onderaan de frequentieregelaar.
2. Schuif de bevestigingsgleuven over de M10-bouten.
3. Kantel de frequentieregelaar tegen de wand aan en zet de bovenkant met 2 M10-bouten vast in de bevestigingsgaten.



1	Bovenste bevestigingsgaten
2	Onderste bevestigingsgleuven

Afbeelding 4.8 Bevestigingsgaten frequentieregelaar aan wand

## 5 Elektrische installatie

### 5.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie *hoofdstuk 2 Veiligheid* voor algemene veiligheidsinstructies.

#### **WAARSCHUWING**

##### GEÏNDUCEERDE SPANNING

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

- Houd motorkabels van elkaar gescheiden of gebruik afgeschermde kabels.
- Vergrendel alle frequentieregelaars tegelijk (lockout).

#### **WAARSCHUWING**

##### GEVAAR VOOR ELEKTRISCHE SCHOKKEN

De frequentieregelaar kan een DC-stroom veroorzaken in de aardgeleider en daardoor leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

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

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

##### Overstroombeveiliging

- Aanvullende beschermende apparatuur, zoals kortsluitbeveiliging of thermische motorbeveiliging tussen de frequentieregelaar en de motor, is vereist voor toepassingen met meerdere motoren.
- Ingangszekeringen zijn vereist om te voorzien in kortsluitbeveiliging en overstroombeveiliging. Als deze zekeringen niet in de fabriek zijn aangebracht, moet de installateur ze plaatsen. Zie de maximale zekeringgrootte in *hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers*.

##### 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 10.5 Kabelspecificaties* voor de aanbevolen draaddiktes en -typen.

#### **VOORZICHTIG**

##### SCHADE AAN EIGENDOMMEN

Beveiliging tegen overbelasting van de motor maakt geen deel uit van de standaardinstellingen. Om die functie toe te voegen, stelt u *parameter 1-90 Motor Thermal Protection* in op [ETR-uitsch.] of [ETR-waarsch.]. Voor de Noord-Amerikaanse markt: de ETR-functie biedt bescherming volgens klasse 20 tegen overbelasting van de motor volgens NEC. Als u *parameter 1-90 Motor Thermal Protection* niet op [ETR-uitsch.] of [ETR-waarsch.] instelt, betekent dit dat de motor niet wordt beschermd tegen overbelasting en dat er schade aan eigendommen kan ontstaan als de motor oververhit raakt.

### 5.2 EMC-correcte installatie

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

- *Hoofdstuk 5.3 Bedradingsschema.*
- *Hoofdstuk 5.4 Aansluiten op aarde.*
- *Hoofdstuk 5.5 De motor aansluiten.*
- *Hoofdstuk 5.6 De netvoeding aansluiten.*

#### **LET OP**

##### AFSCHERMING MET GEDRAAIDE UITEINDEN (PIGTAILS)

Gedraaide uiteinden (pigtails) van de afscherming verhogen de impedantie van de afscherming bij hogere frequenties, waardoor het afschermingseffect afneemt en de lekstroom toeneemt. Gebruik geïntegreerde afschermingsklemmen om montage met een afscherming met gedraaide uiteinden (pigtails) te vermijden.

- Bij gebruik van afgeschermde kabels voor relais, stuurkabels, signaalinterface, veldbus of rem moet u de afscherming aan beide uiteinden op de behuizing aansluiten. Als het pad naar aarde een hoge impedantie heeft of stroomvoerend is, moet u de aansluiting van de afscherming aan 1 kant onderbreken om aardlussen te vermijden.

- Voer de stromen naar de eenheid terug met behulp van een metalen montageplaat. Zorg voor een goed elektrisch contact van de montageplaat, via de montagebouten, naar het chassis van de frequentieregelaar.
- Gebruik afgeschermdde kabels voor motoruitgangskabels. Een andere mogelijkheid is het gebruik van niet-afgeschermdde motorkabels in een kabelgoot.

**LET OP****AFGESCHERMDE KABELS**

Als er geen afgeschermdde kabels of metalen kabelgoten worden gebruikt, voldoen de eenheid en de installatie niet aan de voorgeschreven limieten voor radiofrequente (RF) emissie.

- Zorg dat de motorkabels en remkabels zo kort mogelijk worden gehouden, om het interferentieniveau van het totale systeem te beperken.
- Voorkom dat signaalgevoelige kabels naast motorkabels en remweerstandskabels worden geïnstalleerd.
- Volg de specifieke normen voor communicatieprotocollen op voor communicatie- en stuurlijnen. Danfoss adviseert het gebruik van afgeschermdde kabels.
- Zorg dat alle stuurklemaansluitingen voldoen aan PELV.

**LET OP****EMC-STORINGEN**

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

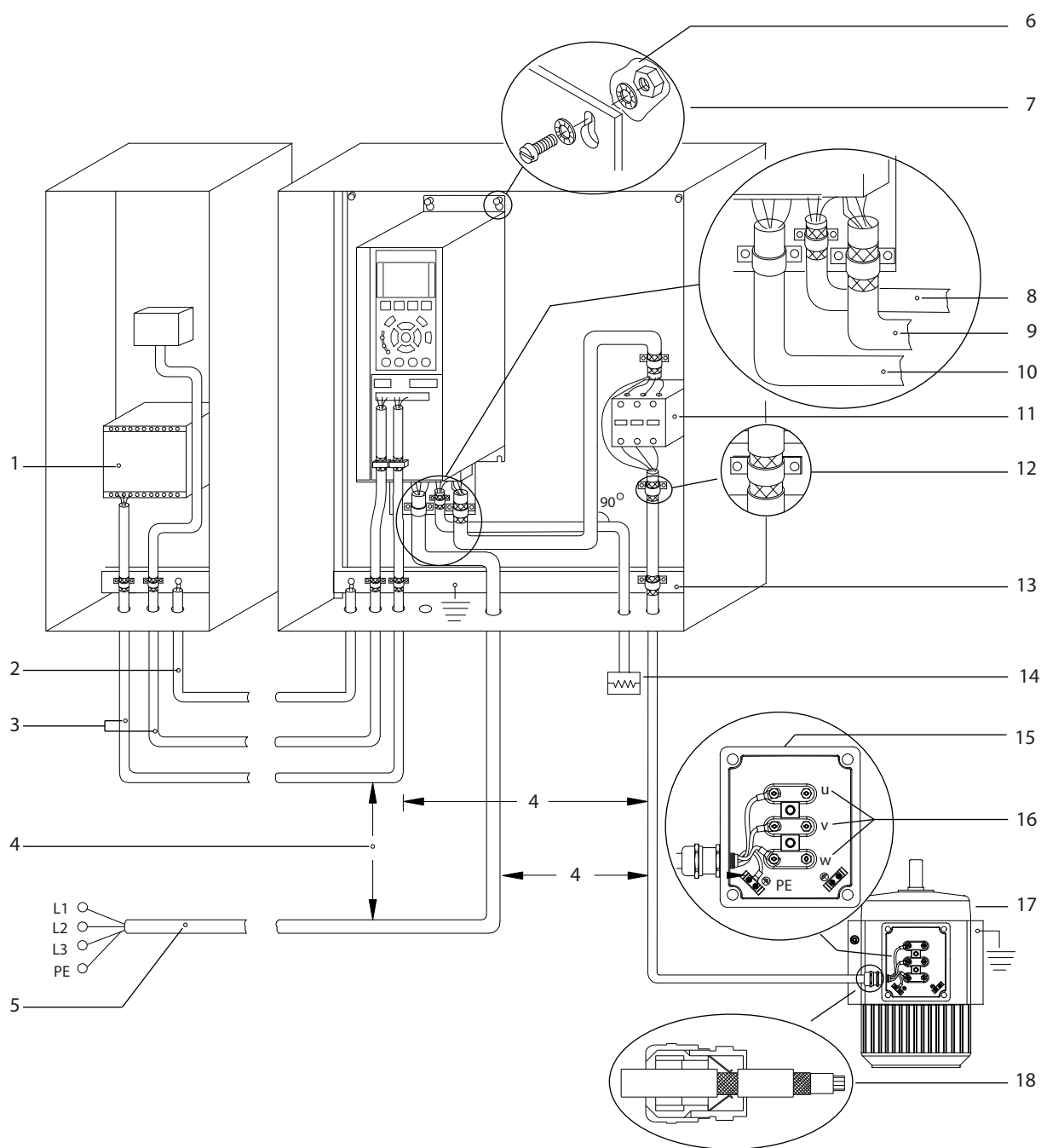
**LET OP****INSTALLATIE OP GROTE HOOGTE**

Er bestaat een kans op overspanning. De scheiding tussen componenten en kritische delen is mogelijk onvoldoende en voldoet mogelijk niet aan de PELV-vereisten. Beperk de kans op overspanning door gebruik te maken van externe beschermende apparatuur of galvanische scheiding.

Neem voor installaties op hoogtes boven 2000 m (6500 ft) contact op met Danfoss in verband met PELV-conformiteit.

**LET OP****NALEVING PELV-EISEN**

Voorkom elektrische schokken door gebruik te maken van een elektrische voeding van het type extra lage spanning (PELV – Protective Extra Low Voltage) en te voldoen aan lokale en nationale PELV-voorschriften.

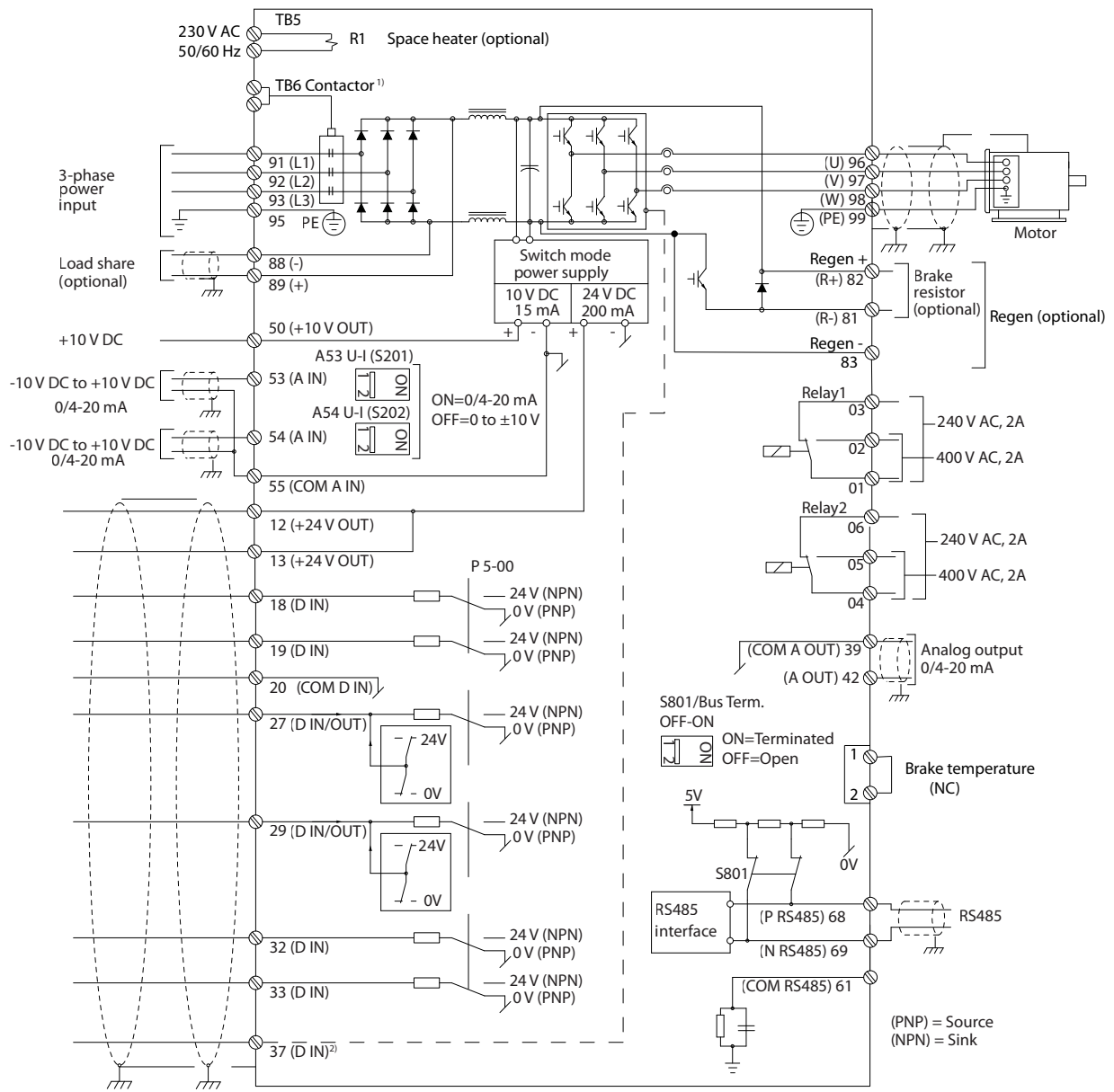


1	PLC	10	Netkabel (niet-afgeschermd)
2	Vereffeningkabel van minimaal 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	11	Uitgangscontactor en soortgelijke opties
3	Stuurkabels	12	Kabelisolatie gestript
4	De afstand tussen voedings-, motor- en stuurkabels moet minimaal 200 mm (7,9 in) bedragen.	13	Gemeenschappelijke aardingsrail (volg de nationale en lokale voorschriften voor aarding van de behuizing op)
5	Netvoeding	14	Remweerstand
6	Blank (ongelakt) oppervlak	15	Metalen aansluitdoos
7	Tandveerringen	16	Aansluiting naar motor
8	Remkabel (afgeschermd)	17	Motor
9	Motorkabel (afgeschermd)	18	EMC-kabelwartel

Afbeelding 5.1 Voorbeeld van correcte EMC-installatie

5.3 Bedradingsschema

5



e30bf11.12

Afbeelding 5.2 Eenvoudig bedradingsschema

- 1) TB6-contactor is alleen aanwezig in D6h- en D8h-frequentieregelaars met een contactoroptie.
- 2) Klem 37 (optioneel) wordt gebruikt voor Safe Torque Off. Zie VLT® frequentieregelaars - Safe Torque Off Bedieningshandleiding voor meer informatie.

## 5.4 Aansluiten op aarde

### **⚠ 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 de voedende bekabeling, de motorbekabeling en de stuurkabels.
- Aard een frequentieregelaar niet op een andere, bv. door de aardverbindingen door te lussen.
- Houd de aarddraadverbindingen zo kort mogelijk.
- Volg de bedradingsvereisten 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 *hoofdstuk 10.8.1 Aanhaalmomenten voor bevestigingen*.

#### **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 afscherming met gedraaide uiteinden (pigtails).

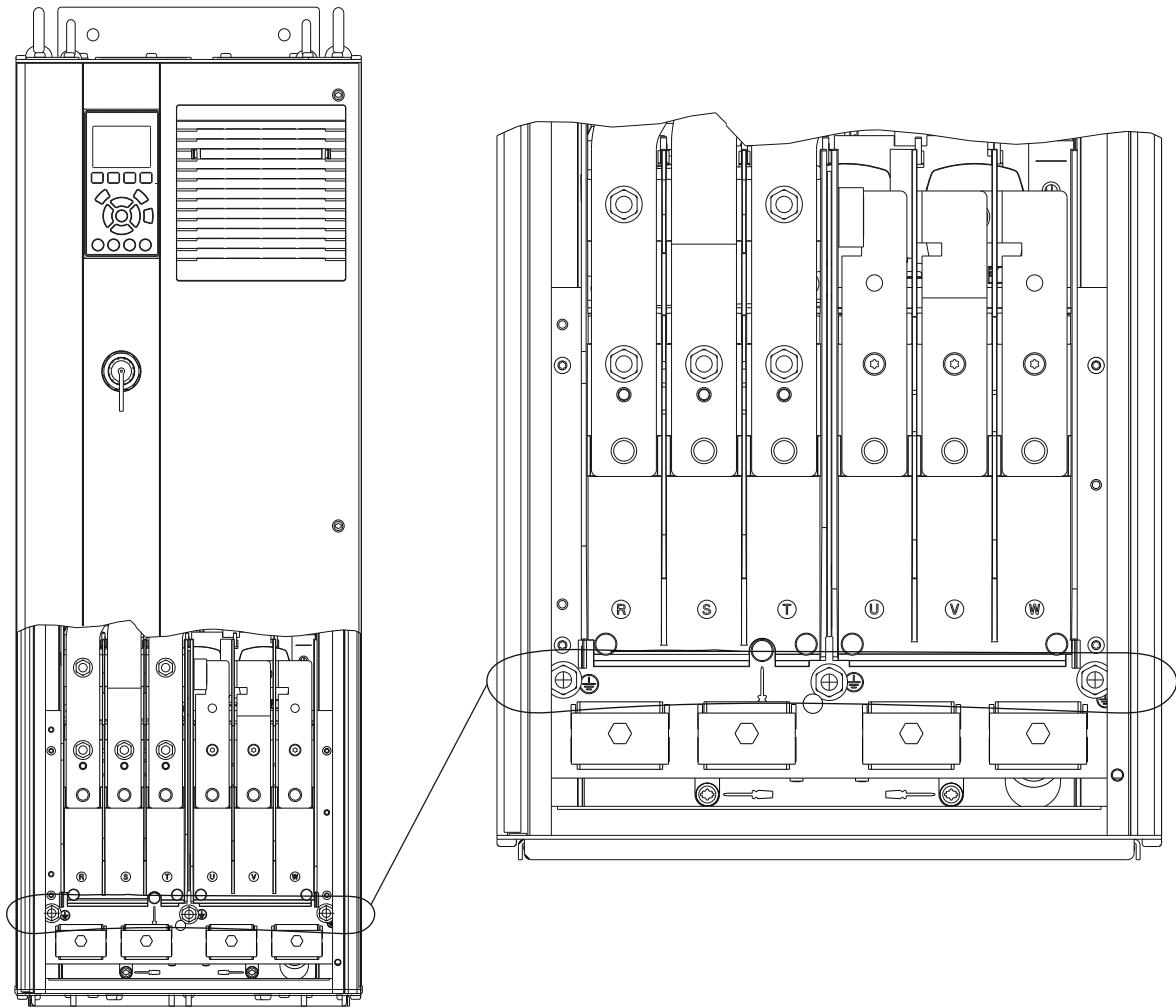
### **LET OP**

#### **POTENTIALVEREFFENING**

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



5



e30bg266.10

Afbeelding 5.3 Aardklemmen (D1h weergegeven)

## 5.5 De motor aansluiten

### **⚠ WAARSCHUWING**

#### **GEÏNDUCEERDE SPANNING**

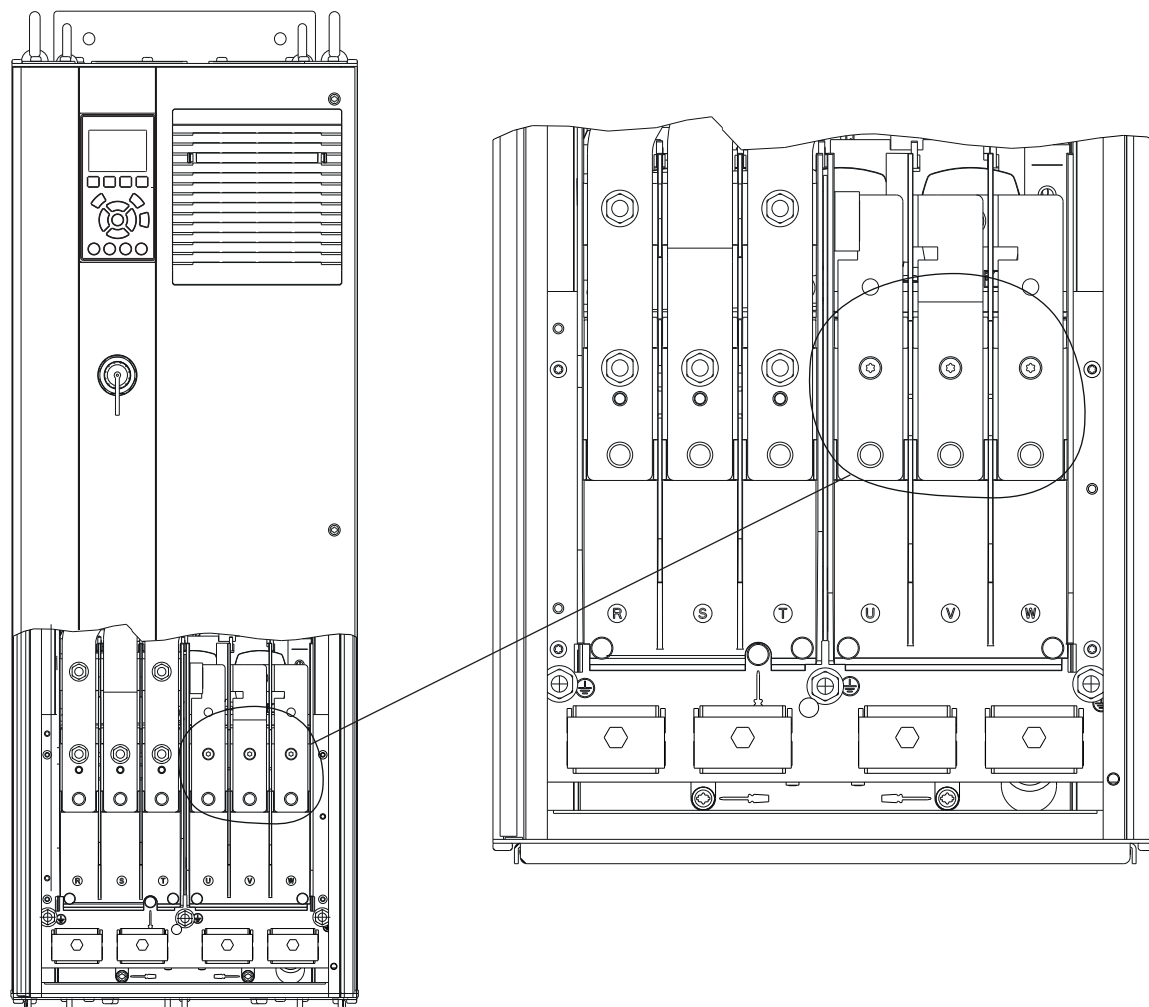
Door geïnduceerde spanning vanuit motoruitgangskabels die bij elkaar in de buurt lopen, kunnen de condensatoren van de apparatuur worden opgeladen, ook wanneer die apparatuur is afgeschakeld en vergrendeld (lockout). Wanneer u de motorkabels niet van elkaar gescheiden houdt en ook geen afgeschermd kabels gebruikt, kan dat leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Volg de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van kabelgroottes op. Zie *hoofdstuk 10.5 Kabelspecificaties* voor de maximale draaddiktes.
- Volg de bedradingsvereisten van de motorfabrikant op.
- Onderaan 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 bv. 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 5.4 Aansluiten op aarde*. Zie *Afbeelding 5.4*.
4. Sluit de 3-fasige motorkabel aan op klem 96 (U), 97 (V) en 98 (W). Zie *Afbeelding 5.4*.
5. Haal de klemmen aan volgens de informatie in *hoofdstuk 10.8.1 Aanhaalmomenten voor bevestigingen*.

5



e30bg268.10

Afbeelding 5.4 Motorklemmen (D1h weergegeven)

## 5.6 De netvoeding aansluiten

- Bepaal de juiste draaddikte op basis van de ingangsstroom van de frequentieregelaar. Zie *hoofdstuk 10.1 Elektrische gegevens* voor de maximale draaddiktes.
- Volg de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van kabelgroottes op.

### Procedure

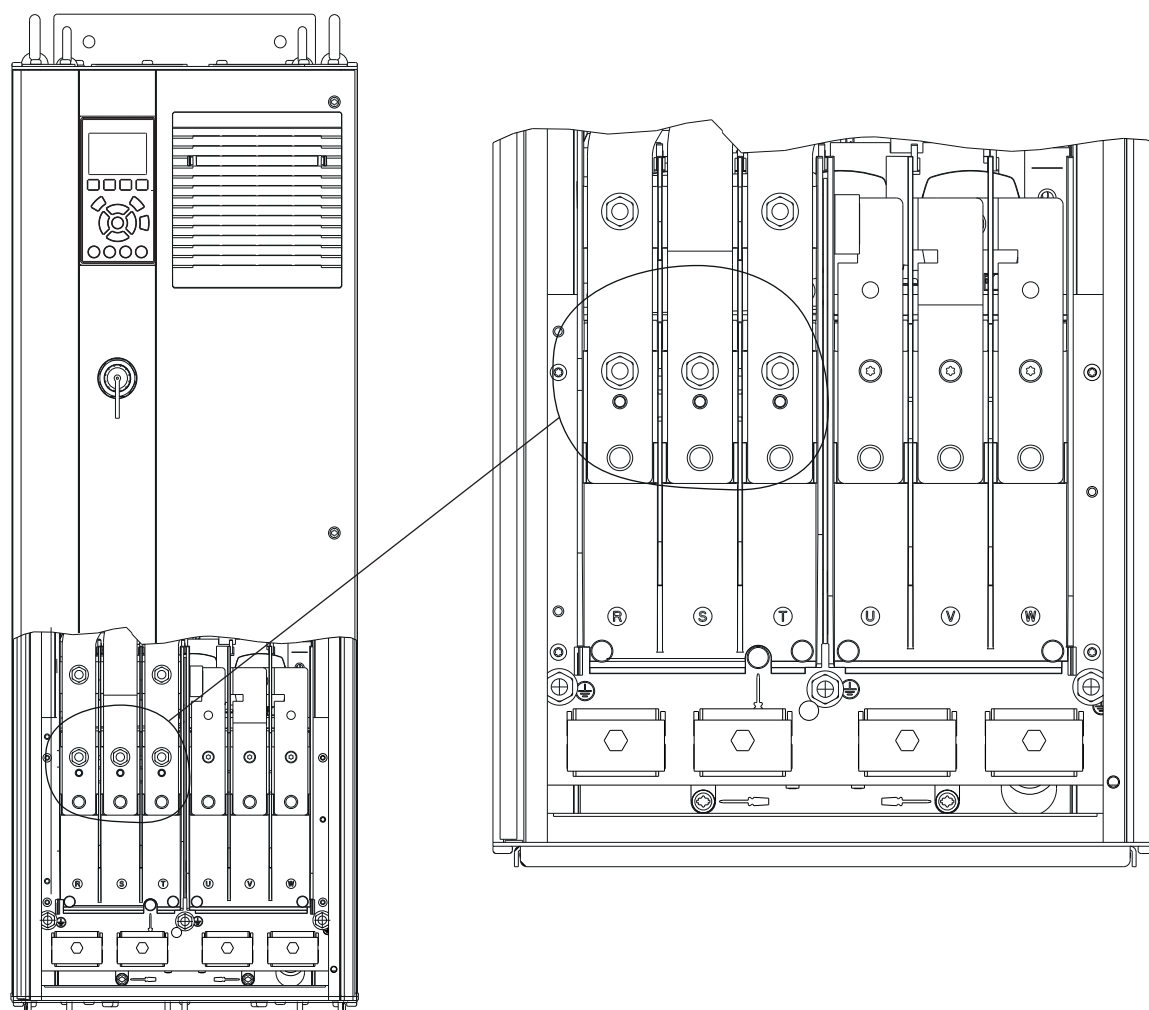
1. Verwijder een deel van de buitenste kabelisolatie.
2. Plaats de gestripte draad onder de kabelklem om een mechanische bevestiging en elektrisch contact tussen de kabelafscherming en aarde te verkrijgen.
3. Sluit de aarddraad aan op de dichtstbijzijnde aardklem volgens de aardingsinstructies in *hoofdstuk 5.4 Aansluiten op aarde*.
4. Sluit de 3-fasige netvoedingskabels aan op klem R, S en T. Zie *Afbeelding 5.5*.
5. Haal de klemmen aan volgens de informatie in *hoofdstuk 10.8.1 Aanhaalmomenten voor bevestigingen*.
6. 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 ervoor zorgen dat *parameter 14-50 RFI Filter* is ingesteld op [0] *Uit* om schade aan de DC-tussenkring te voorkomen en de aardcapaciteitsstromen te beperken.

### **LET OP**

#### **UITGANGSCONTACTOR**

Danfoss raadt het af om een uitgangspartner te gebruiken voor 525-690 V-frequentieregelaars die zijn aangesloten op een IT-net.

5



e30bg267.10

Afbeelding 5.5 Netklemmen (D1h weergegeven). Zie hoofdstuk 5.8 Klemafmetingen voor een gedetailleerde weergave van de klemmen.

## 5.7 Regeneratie-/loadsharingklemmen aansluiten

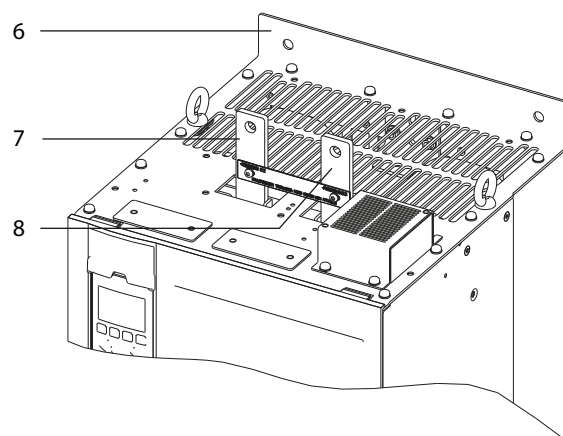
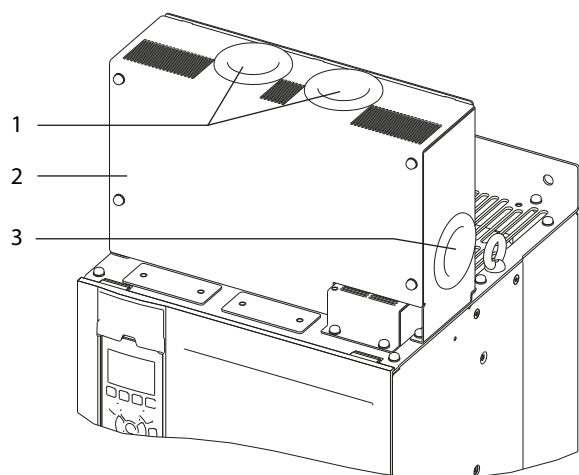
De optionele regeneratie-/loadsharingklemmen bevinden zich bovenaan de frequentieregelaar. Voor frequentieregelaars met een IP 21/IP 54-behuizing wordt de bedrading door een afdekking rondom de klemmen gevoerd. Zie *Afbeelding 5.5*.

- Bepaal de juiste draaddikte op basis van de stroom van de frequentieregelaar. Zie *hoofdstuk 10.1 Elektrische gegevens* voor de maximale draaddiktes.
- Volg de nationale en lokale voorschriften ten aanzien van kabelgroottes op.

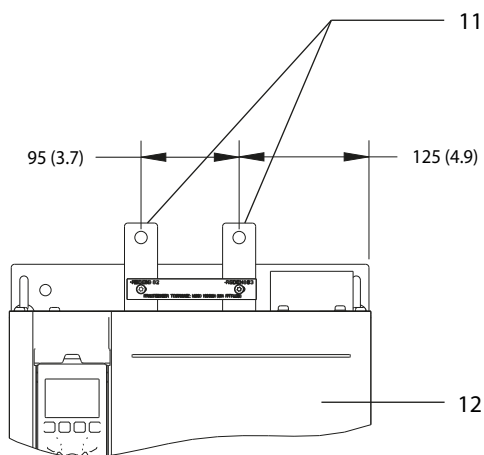
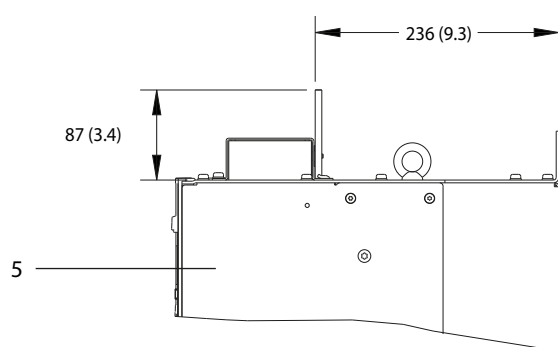
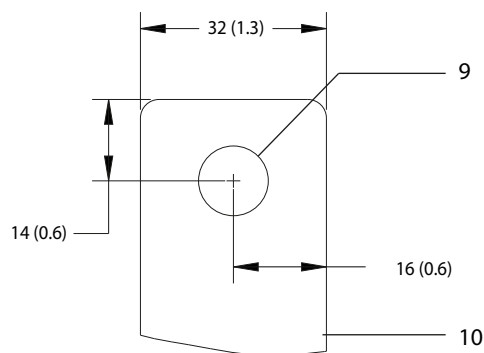
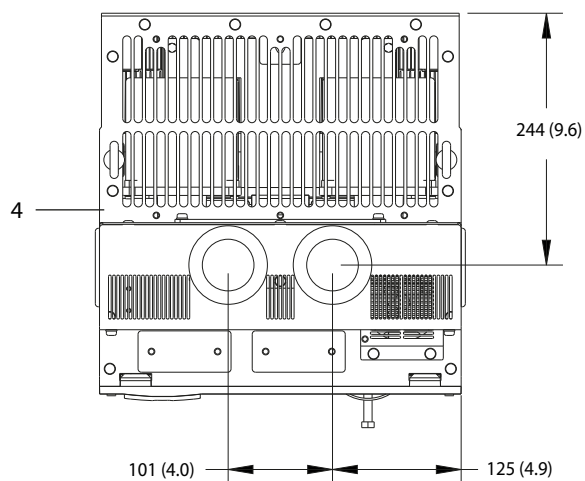
### Procedure

1. Verwijder 2 stekkers (voor boven- dan wel zijinvoer) van de klemafdekking.
2. Plaats kabelaansluitingen in de gaten in de klemafdekking.
3. Verwijder een deel van de buitenste kabelisolatie.
4. Voer de gestripte kabel door de aansluitingen.
5. Sluit de DC(+)-kabel aan op de DC(+)-klem en zet hem vast met 1 M10-schroef.
6. Sluit de DC(-)-kabel aan op de DC(-)-klem en zet hem vast met 1 M10-schroef.
7. Haal de klemmen aan volgens *hoofdstuk 10.8.1 Aanhaalmomenten voor bevestigingen*.

5



e30bg485.10

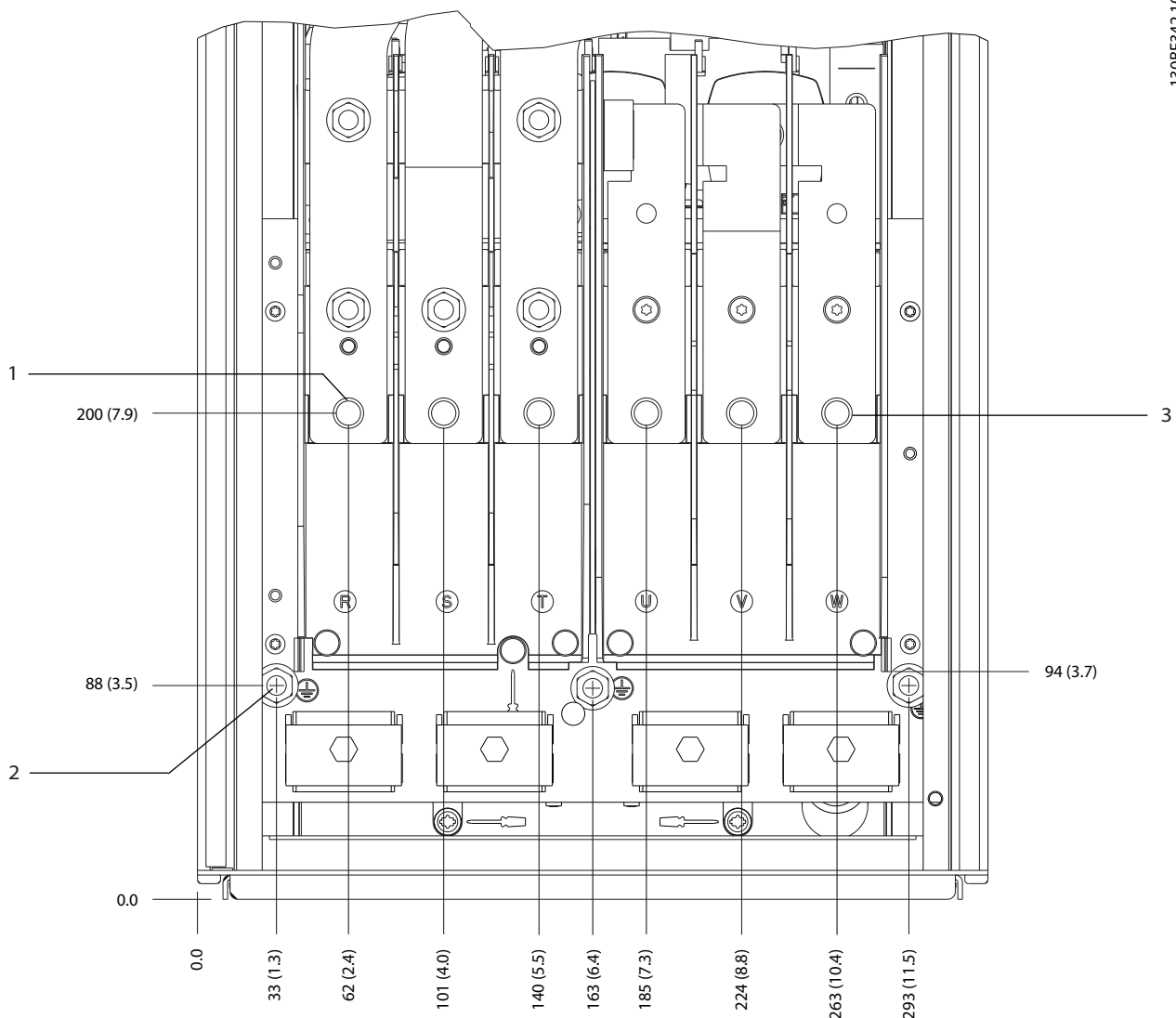


1	Openingen bovenaan voor regeneratie-/loadsharingklemmen	7	DC(+)-klem
2	Klemafdekking	8	DC(-)-klem
3	Openingen zijkant voor regeneratie-/loadsharingklemmen	9	Gat voor M10-schroef
4	Bovenaanzicht	10	Close-upweergave
5	Zijaanzicht	11	Regeneratie-/loadsharingklemmen
6	Aanzicht zonder afdekking	12	Vooraanzicht

Afbeelding 5.6 Regeneratie-/loadsharingklemmen in behuizingsgrootte D

5.8 Klemafmetingen

5.8.1 Klemafmetingen D1h

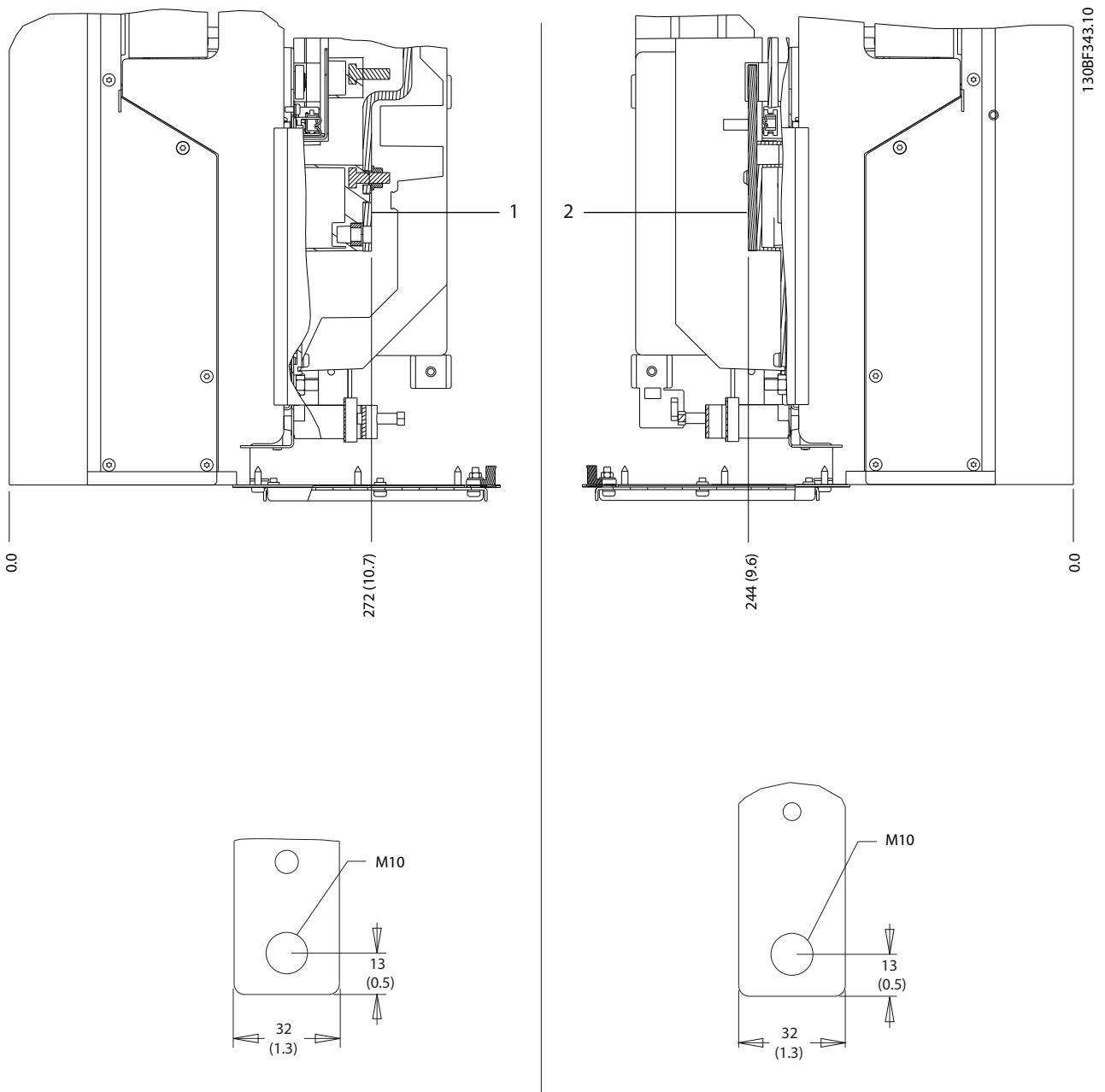


1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Aardklemmen	-	-

Abbeelding 5.7 Klemafmetingen D1h (vooraanzicht)



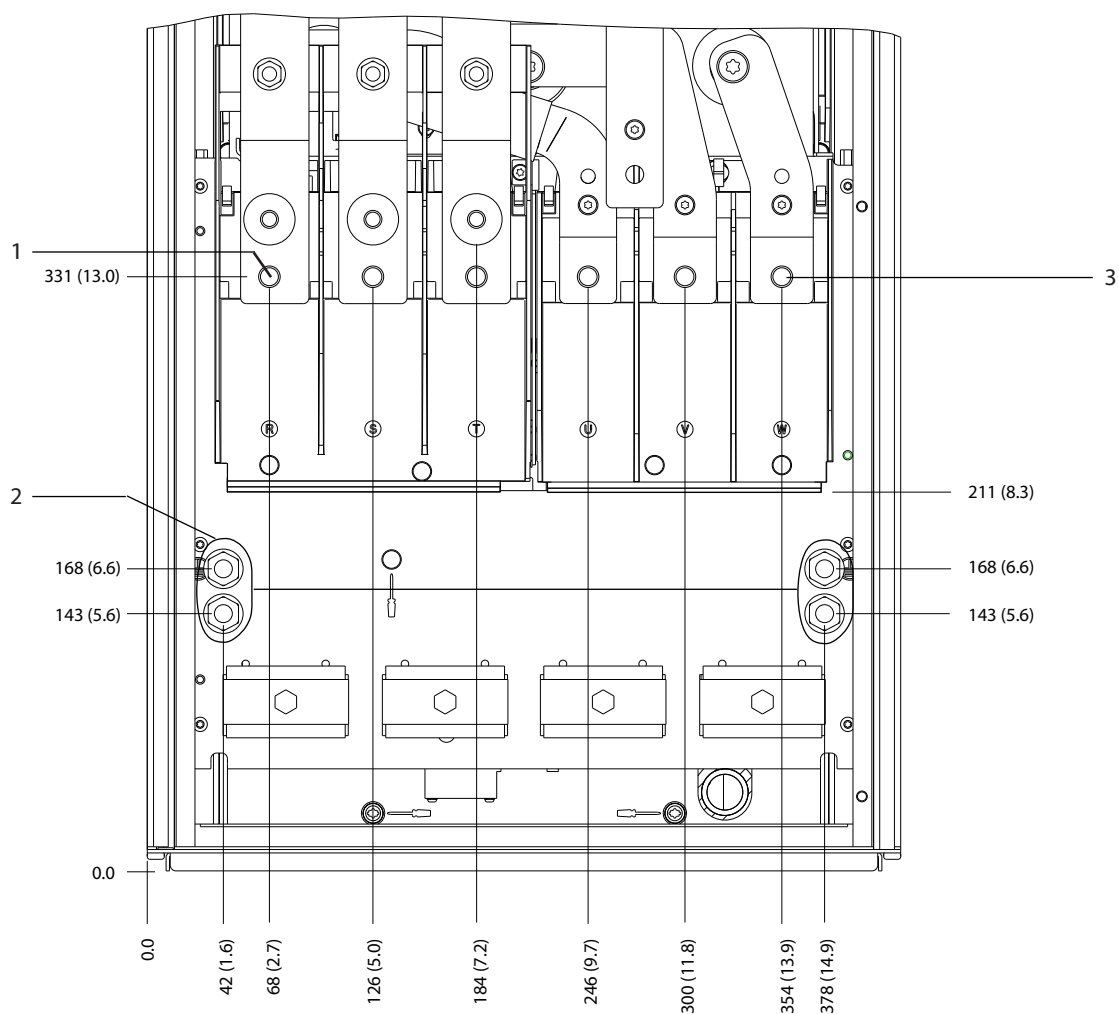
5



1	Netklemmen	2	Motorklemmen
---	------------	---	--------------

Afbeelding 5.8 Klemafmetingen D1h (zijaanzicht)

5.8.2 Klemafmetingen D2h



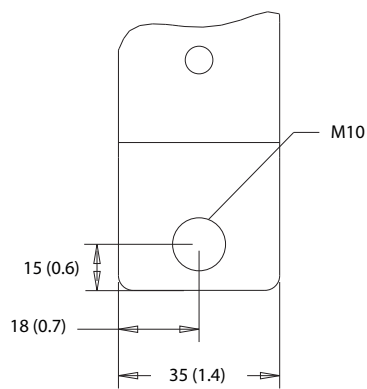
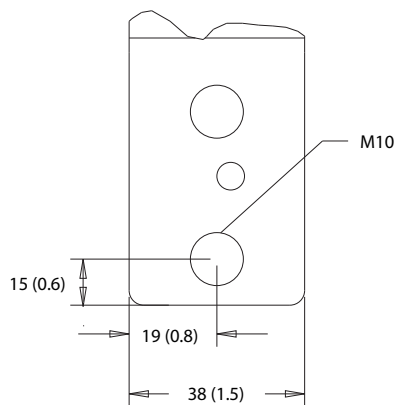
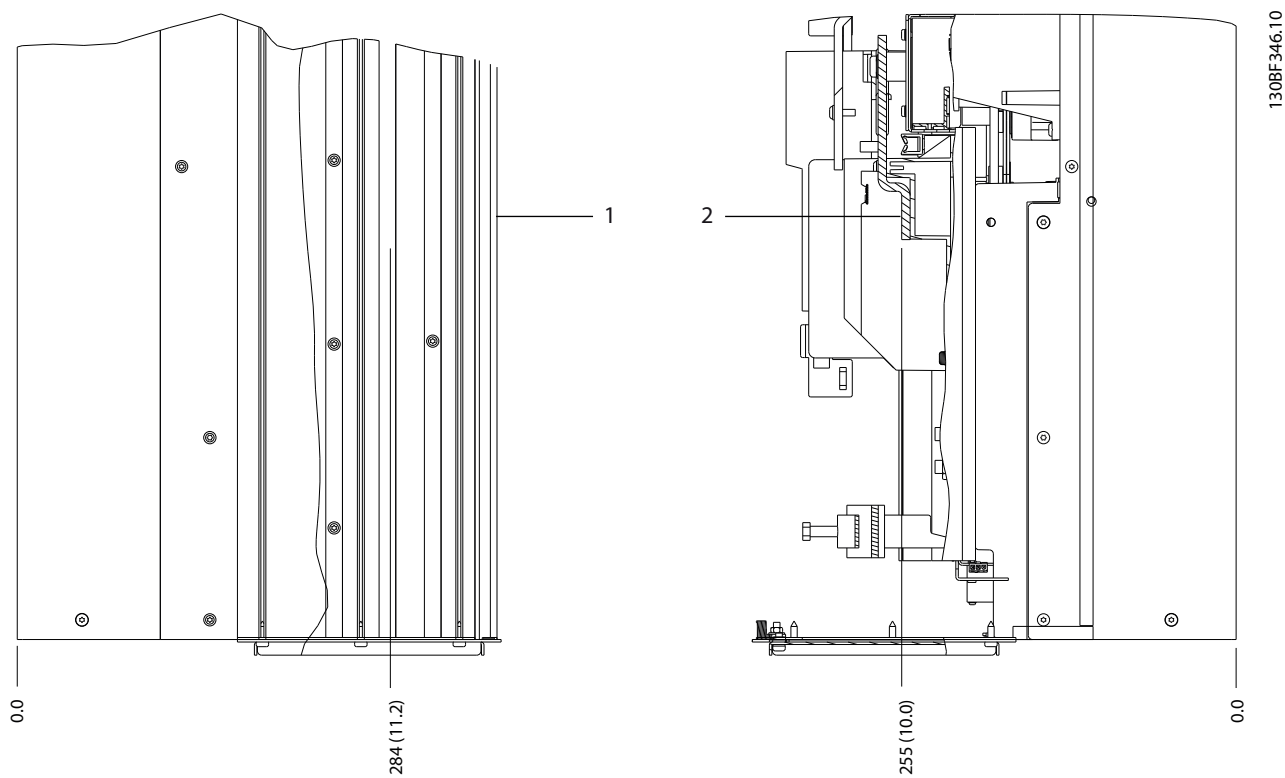
130BF345.10

5

1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Aardklemmen	-	-

Afbeelding 5.9 Klemafmetingen D2h (vooraanzicht)

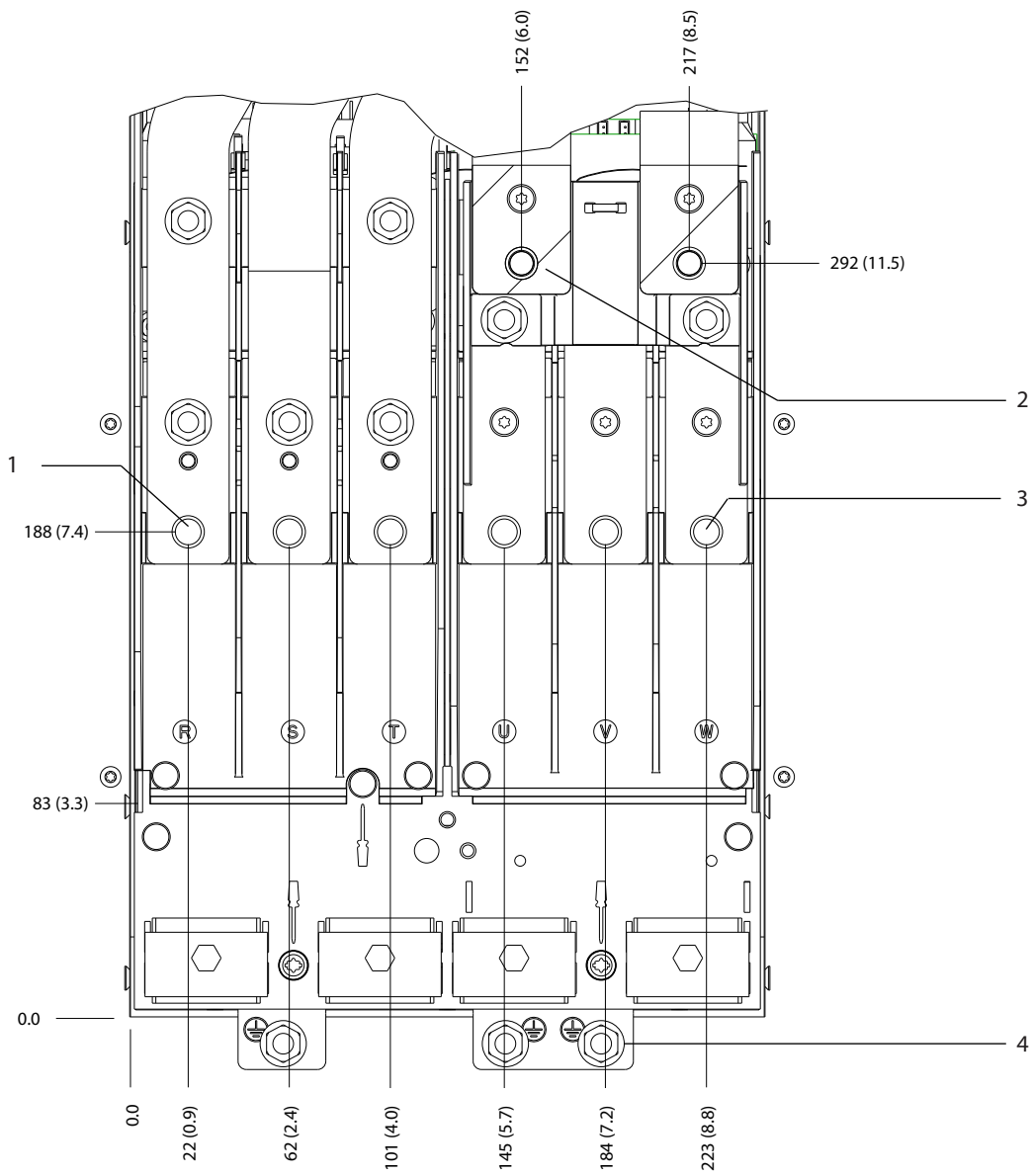
5



1	Netklemmen	2	Motorklemmen
---	------------	---	--------------

Afbeelding 5.10 Klemafmetingen D2h (zijaanzicht)

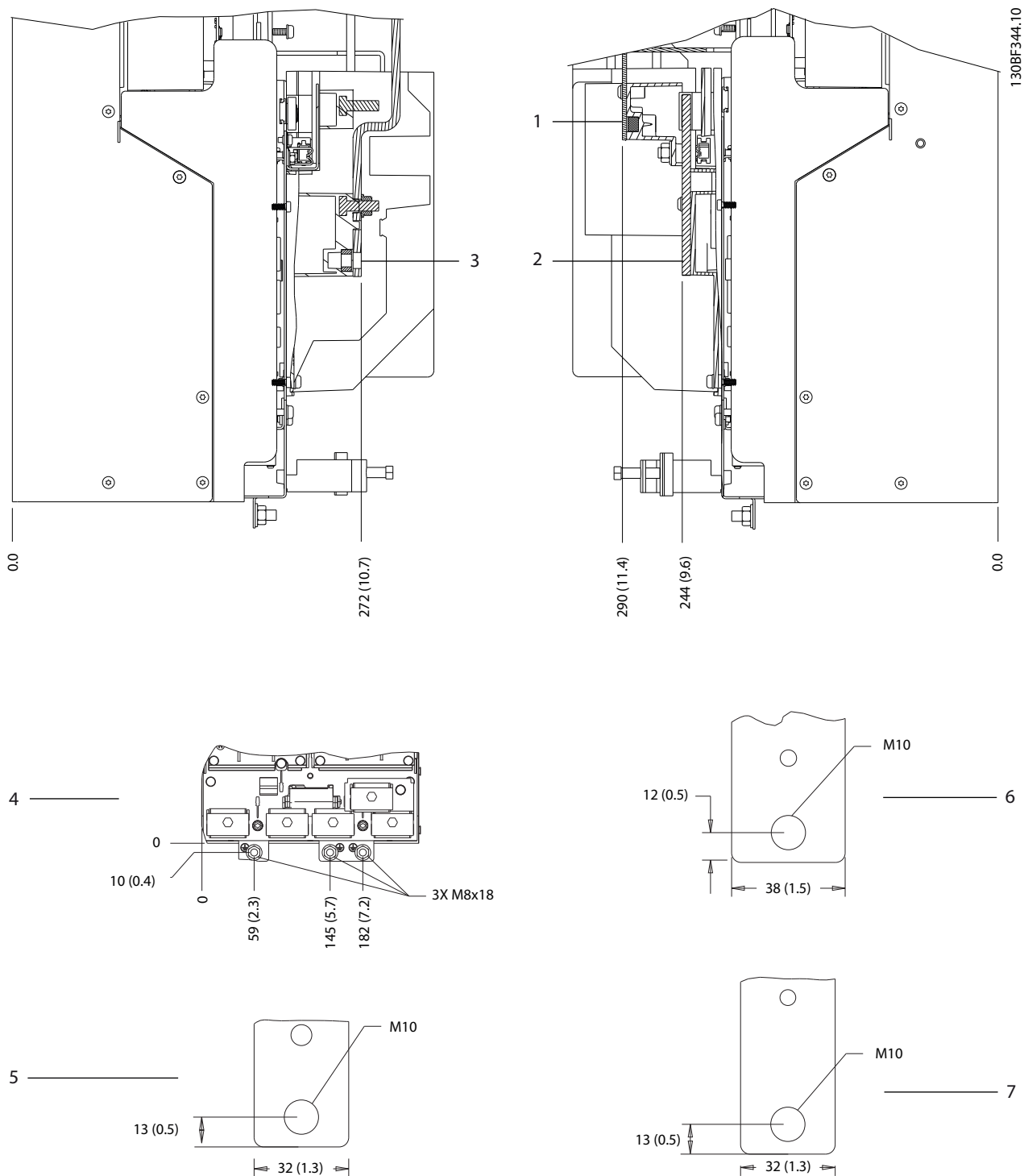
5.8.3 Klemafmetingen D3h



130BF341.10

Afbeelding 5.11 Klemafmetingen D3h (vooraanzicht)

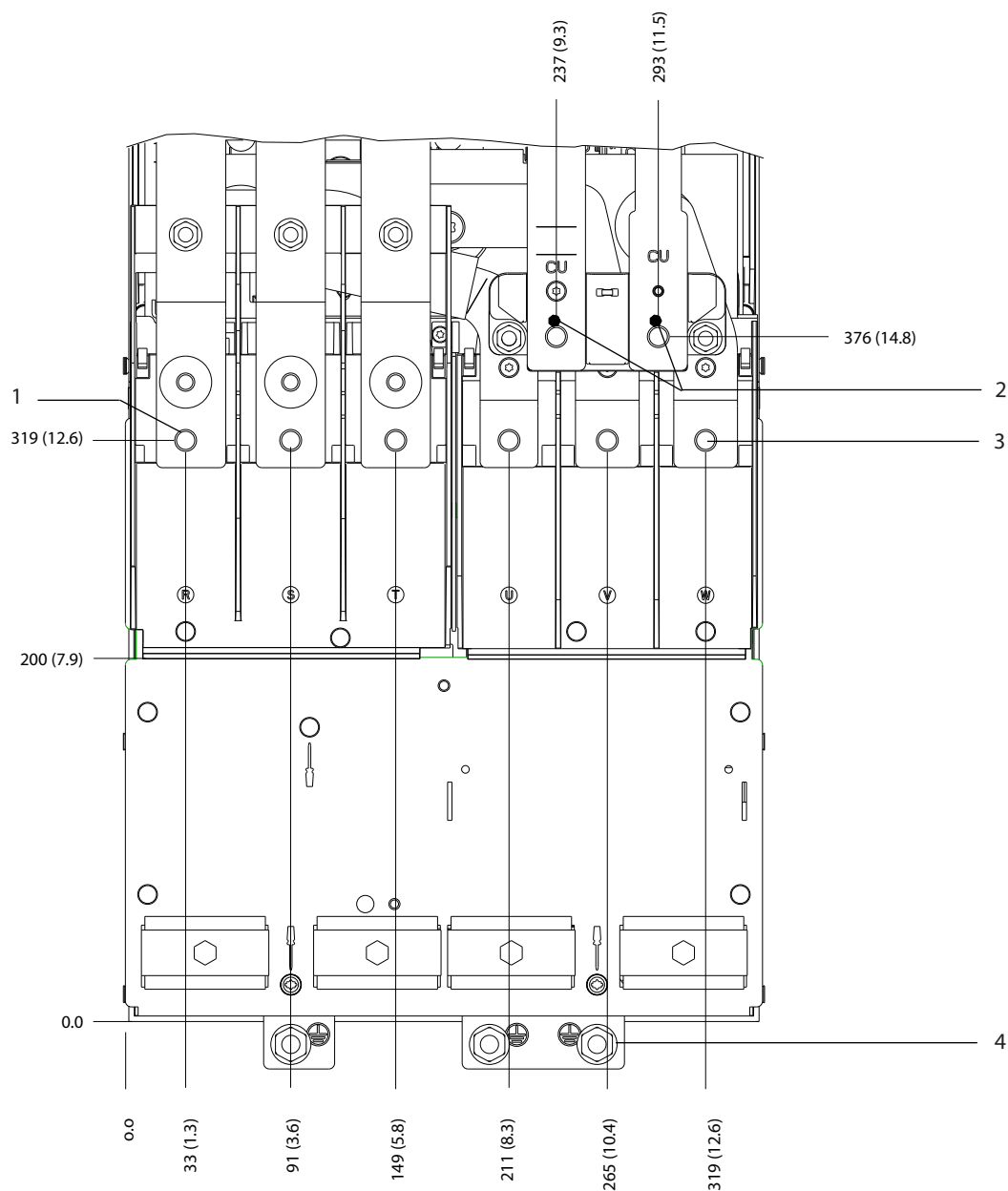
5



1 en 6	Onderste rem-/regeneratieklemmen	3 en 5	Netklemmen
2 en 7	Motorklemmen	4	Aardklemmen

Afbeelding 5.12 Klemafmetingen D3h (zijaanzicht)

5.8.4 Klemafmetingen D4h



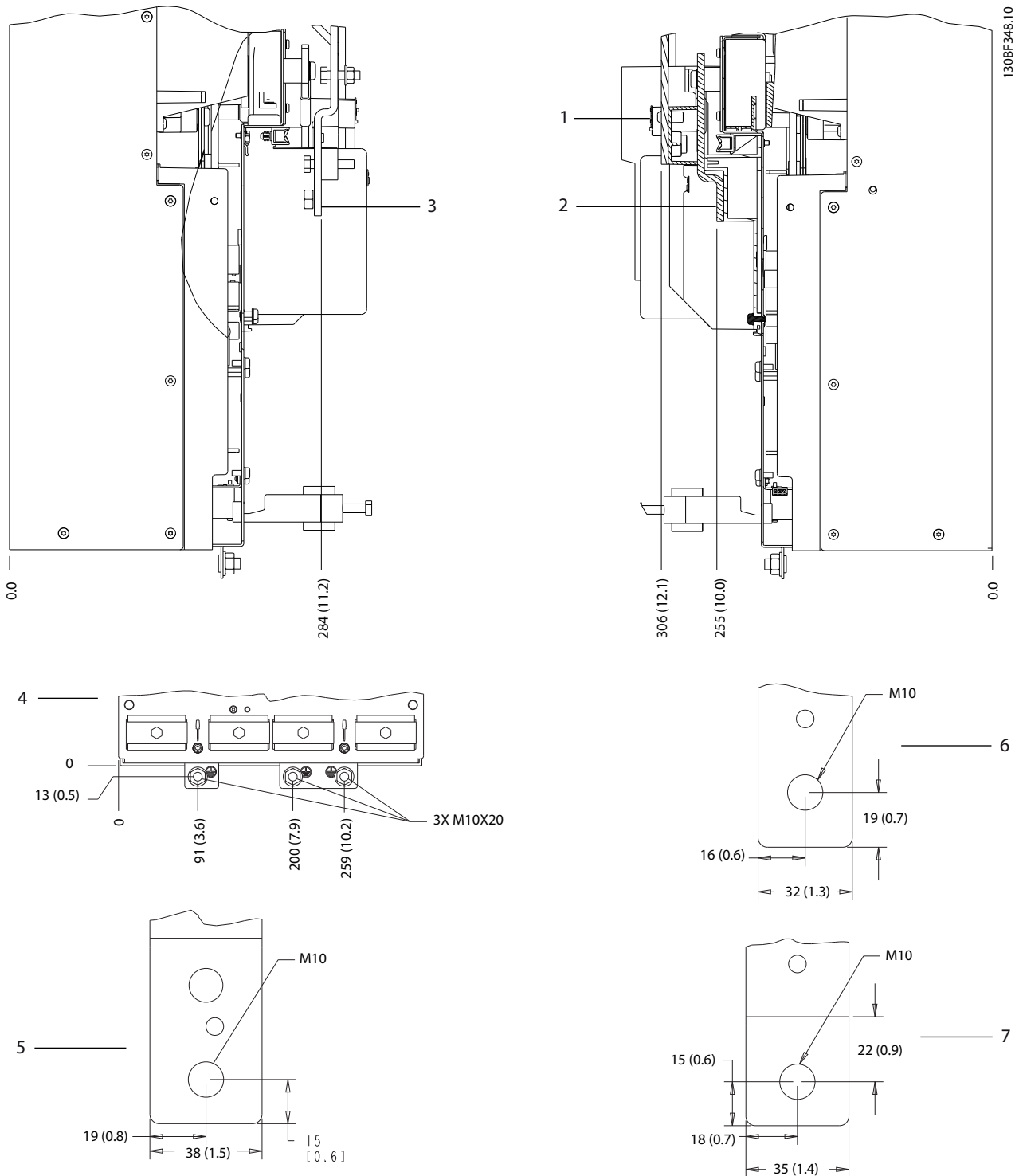
130BF347.10

5

1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	4	Aardklemmen

Afbeelding 5.13 Klemafmetingen D4h (vooraanzicht)

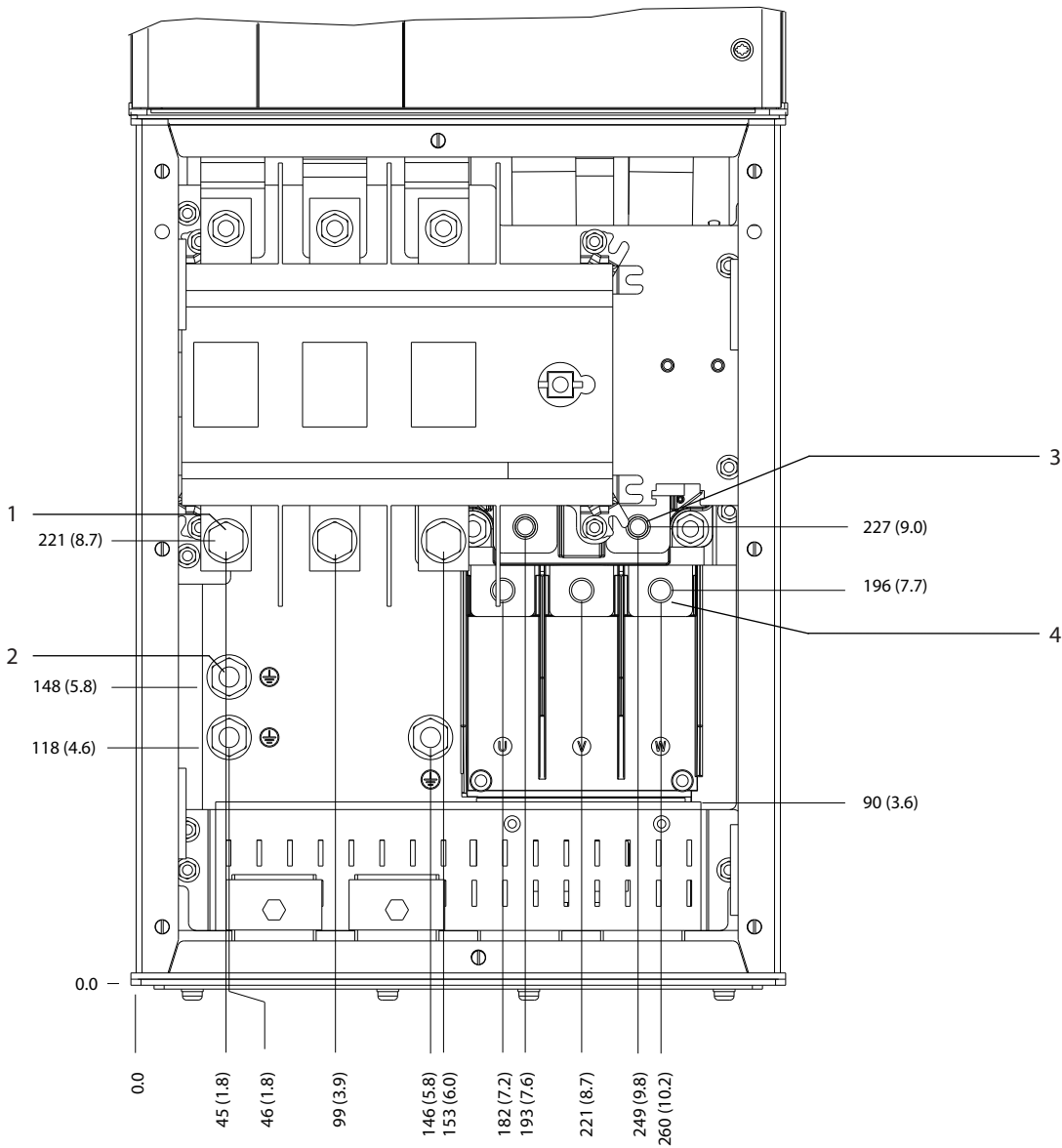
5



1 en 6	Rem-/regeneratieklemmen	3 en 5	Netklemmen
2 en 7	Motorklemmen	4	Aardklemmen

Afbeelding 5.14 Klemafmetingen D4h (zijaanzicht)

5.8.5 Klemafmetingen D5h



130BF349.10

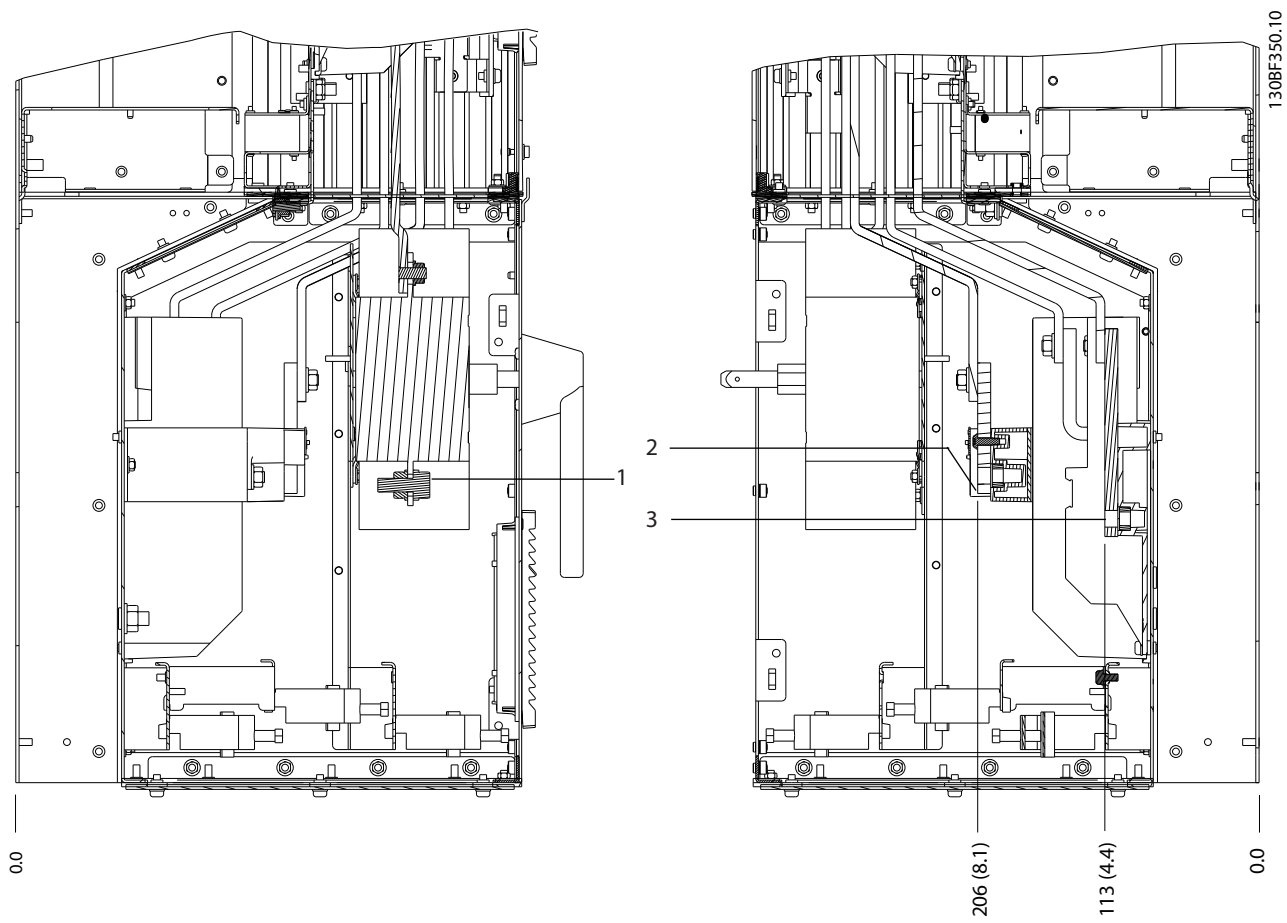
5

1	Netklemmen	3	Remklemmen
2	Aardklemmen	4	Motorklemmen

Afbeelding 5.15 Klemafmetingen D5h met netschakelaaroptie (vooraanzicht)

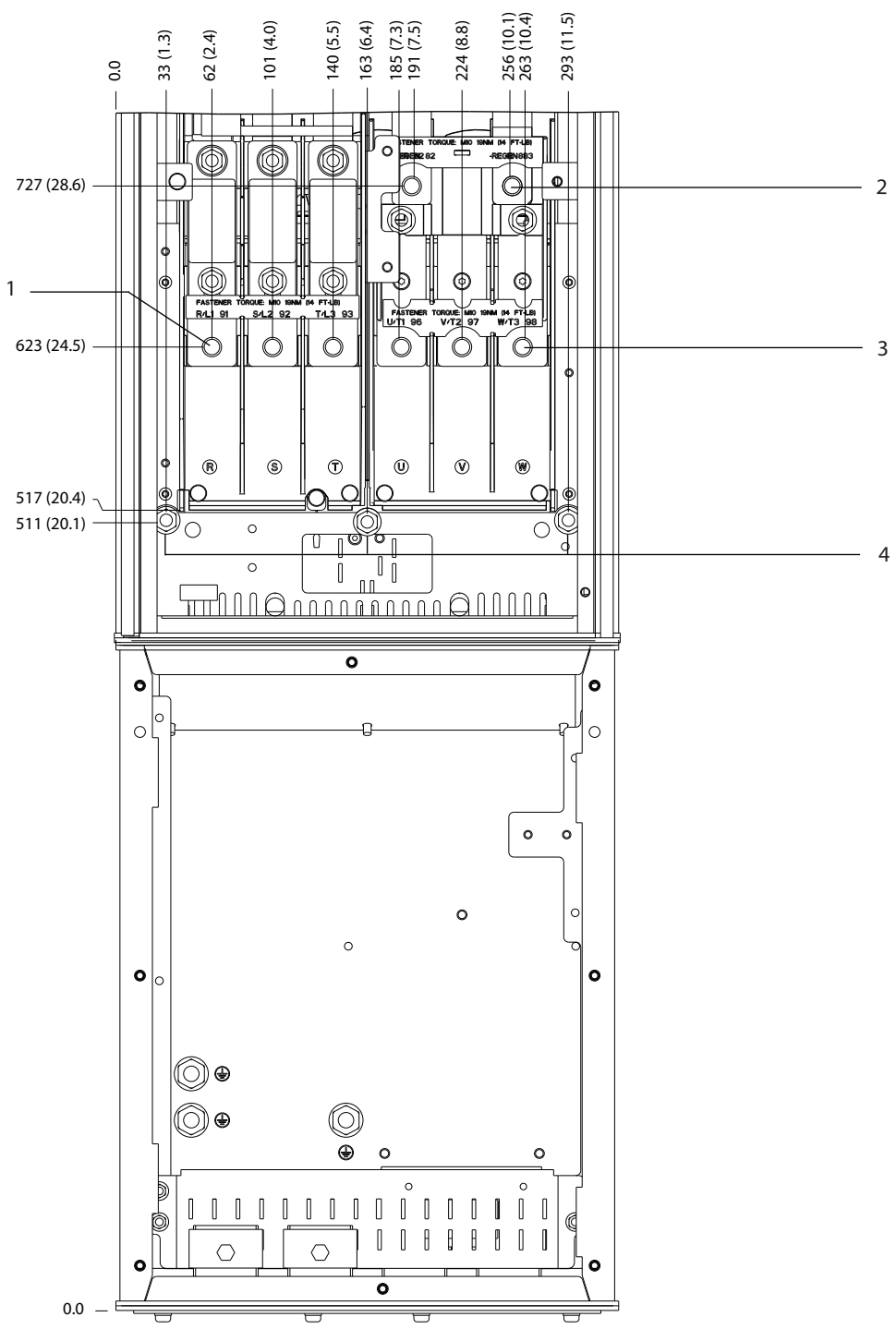


5



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	-	-

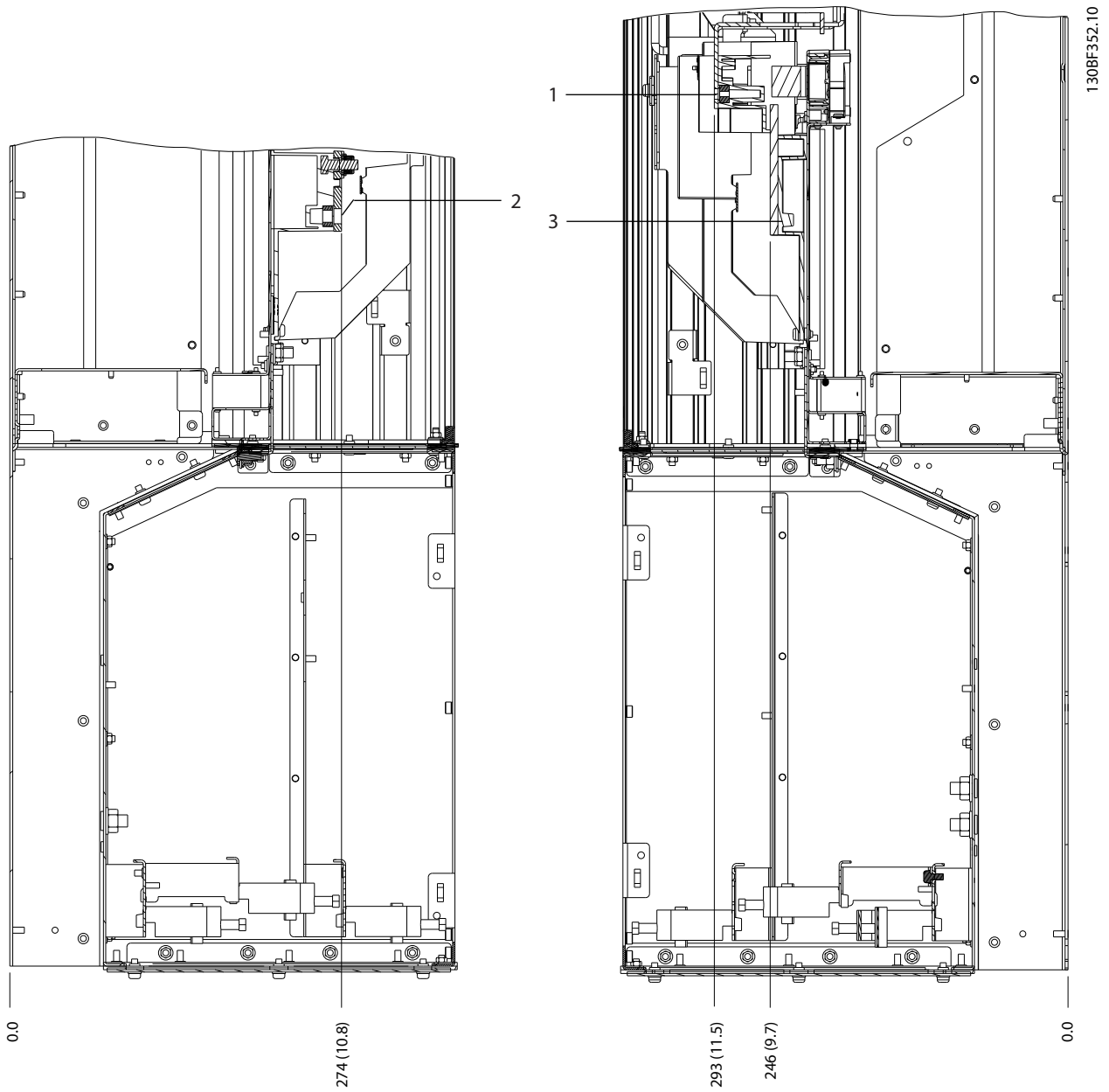
Afbeelding 5.16 Klemafmetingen D5h met netschakelaaroptie (zijaanzicht)



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	4	Aardklemmen

Afbeelding 5.17 Klemafmetingen D5h met remoptie (vooraanzicht)

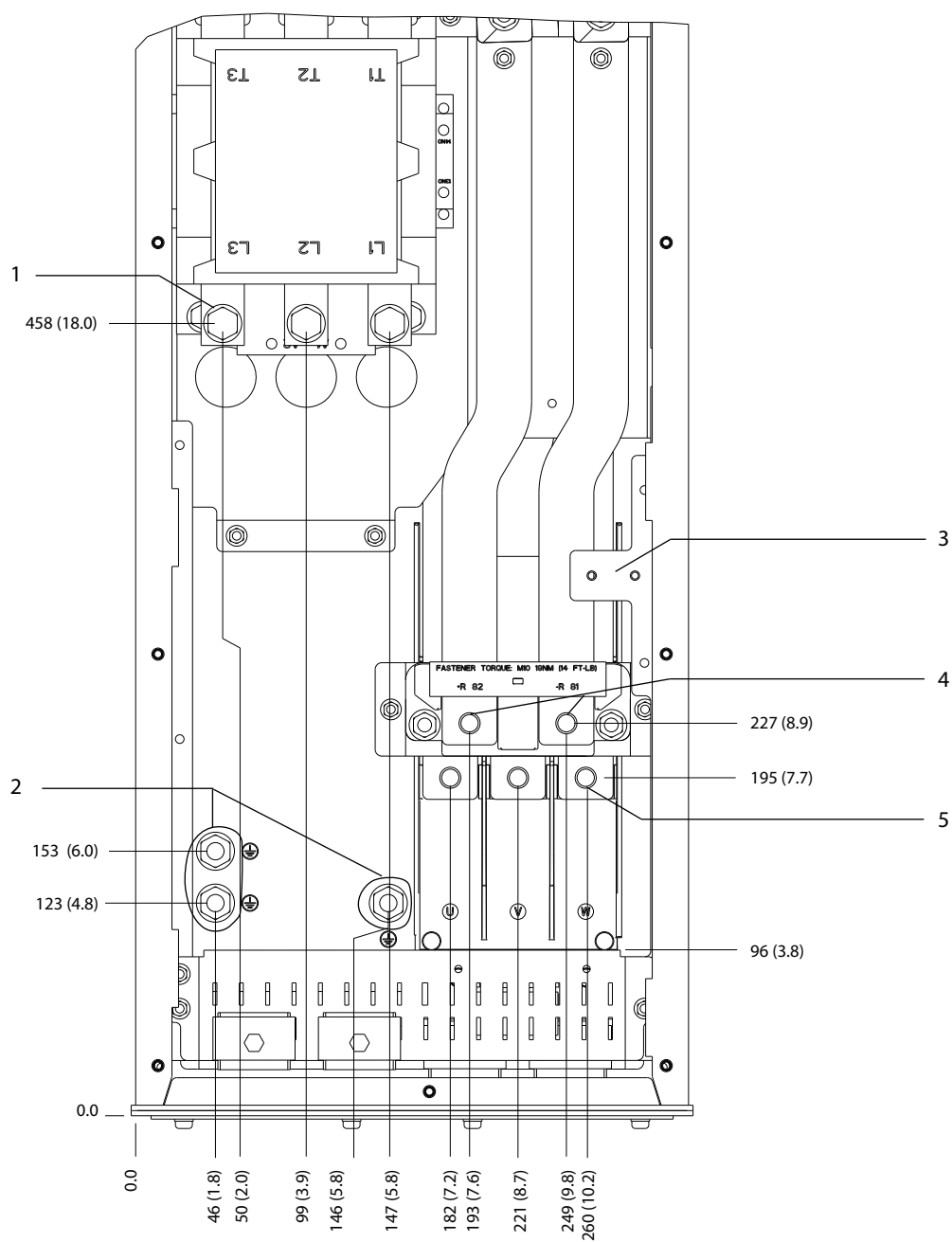
5



1	Remklemmen	3	Motorklemmen
2	Netklemmen	-	-

Afbeelding 5.18 Klemafmetingen D5h met remoptie (zijaanzicht)

5.8.6 Klemafmetingen D6h



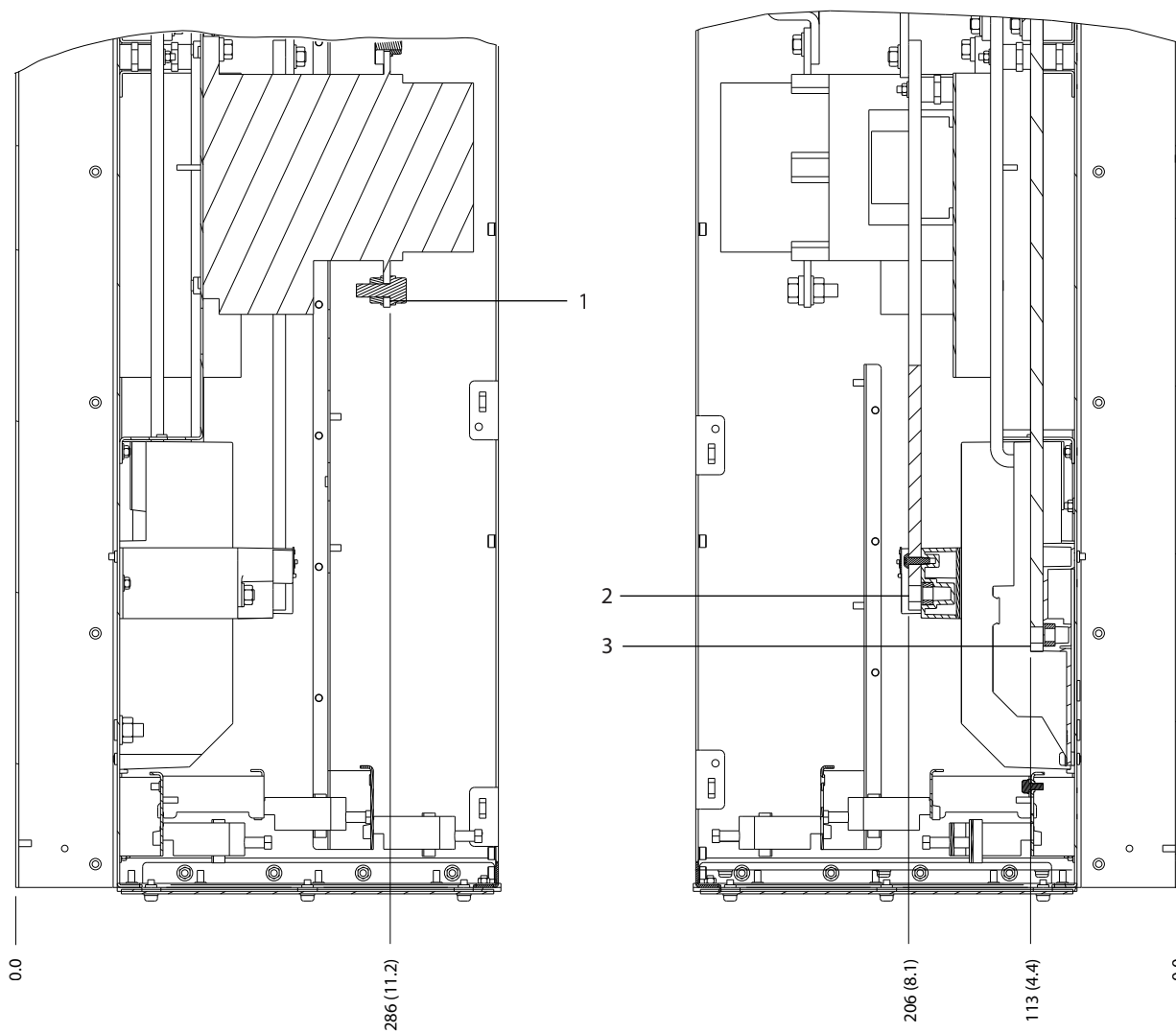
130BF353.10

5

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

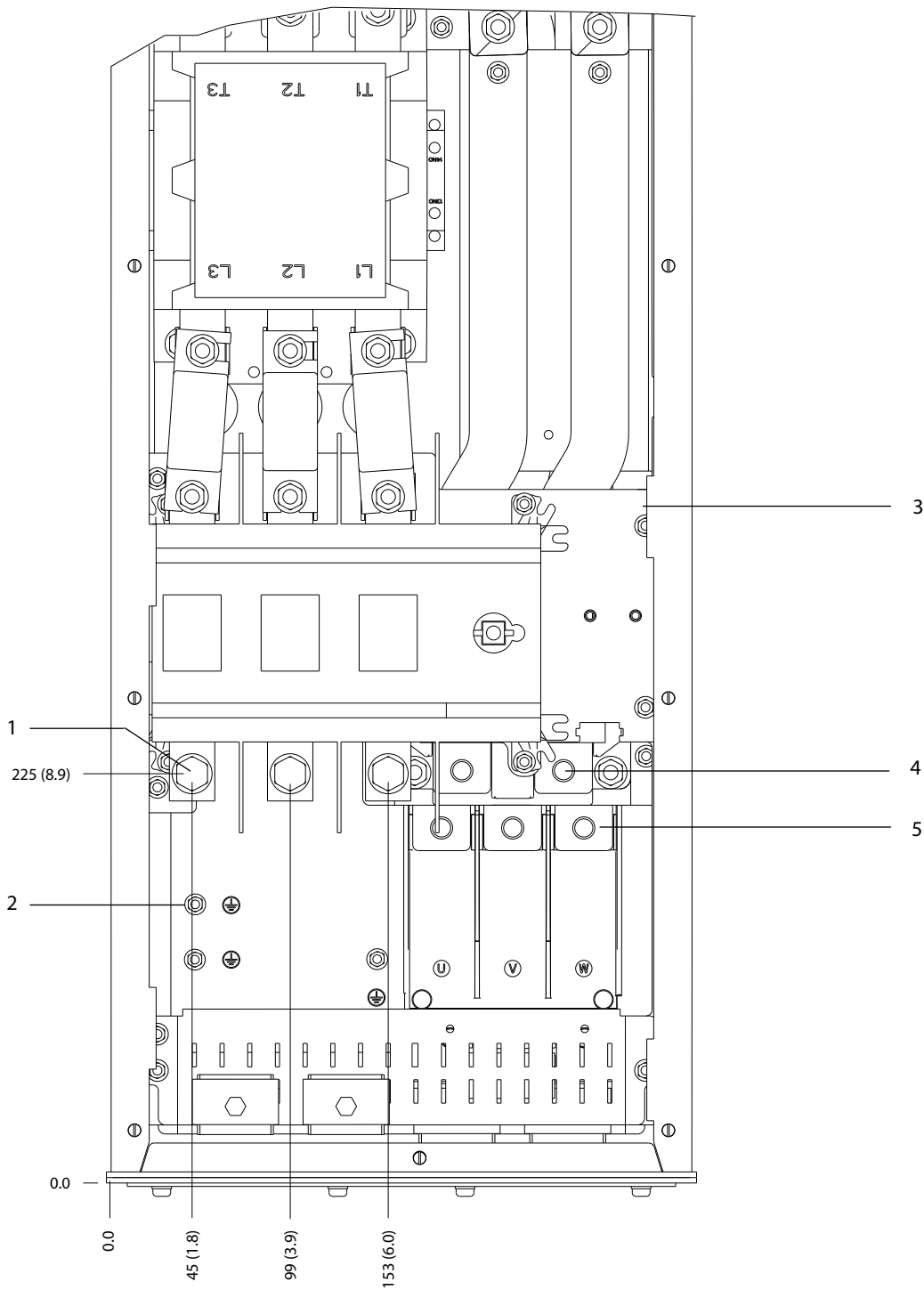
Abbeelding 5.19 Klemafmetingen D6h met contactoroptie (vooraanzicht)

5



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	-	-

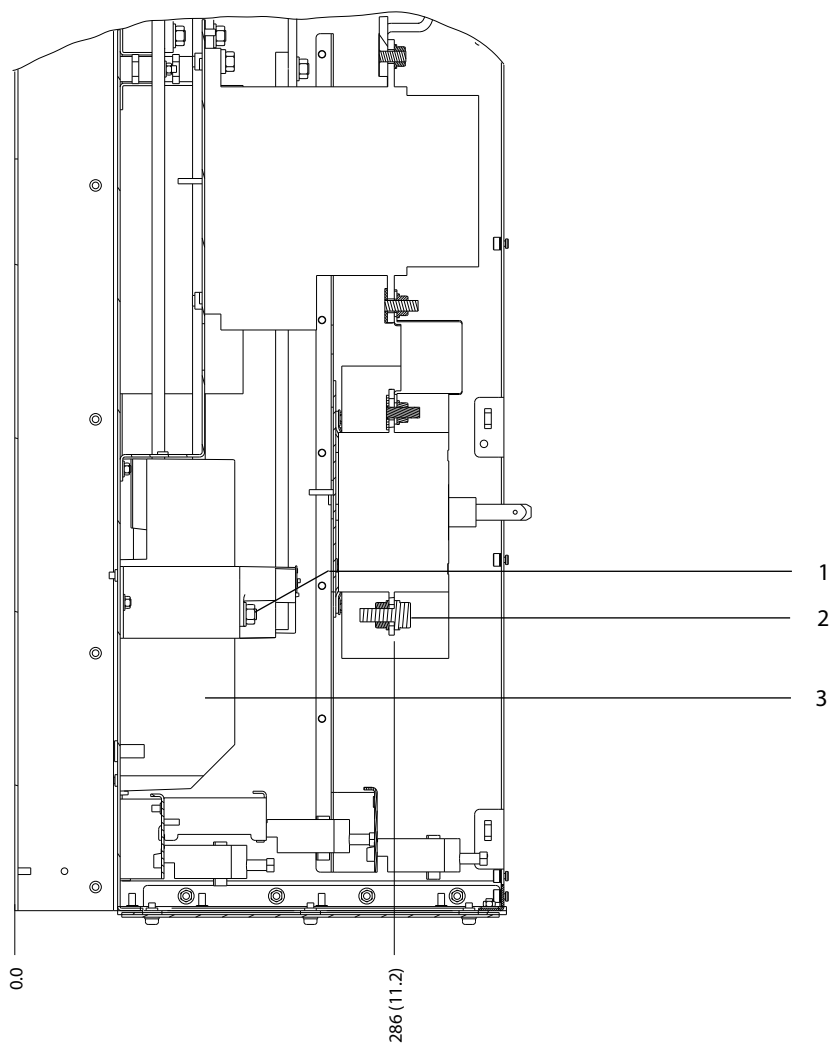
Afbeelding 5.20 Klemafmetingen D6h met contactoroptie (zijaanzicht)



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

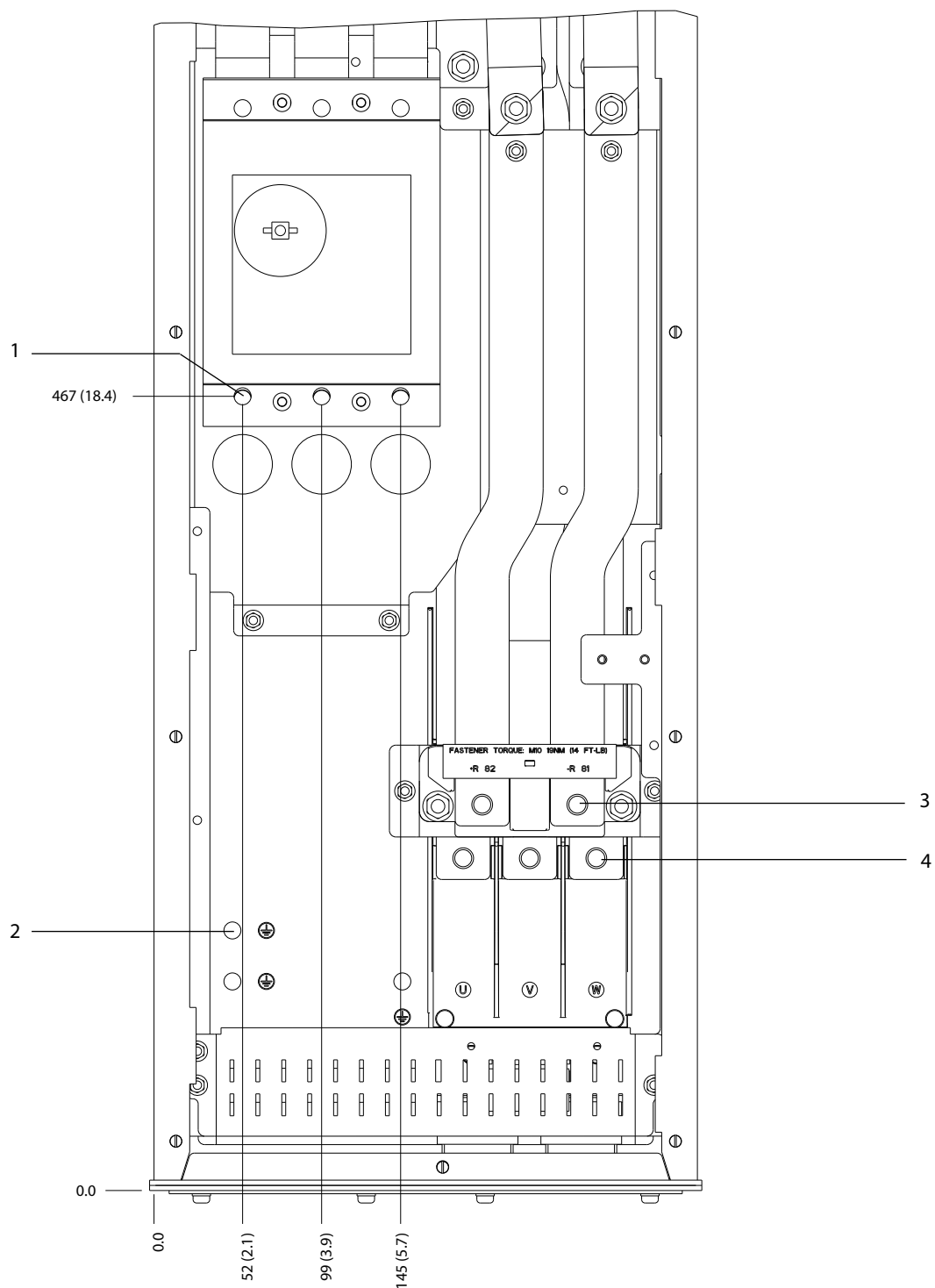
Afbeelding 5.21 Klemafmetingen D6h met contactor- en netschakelaaropties (vooraanzicht)

5



1	Remklemmen	3	Motorklemmen
2	Netklemmen	-	-

Afbeelding 5.22 Klemafmetingen D6h met contactor- en netschakelaaropties (zijaanzicht)

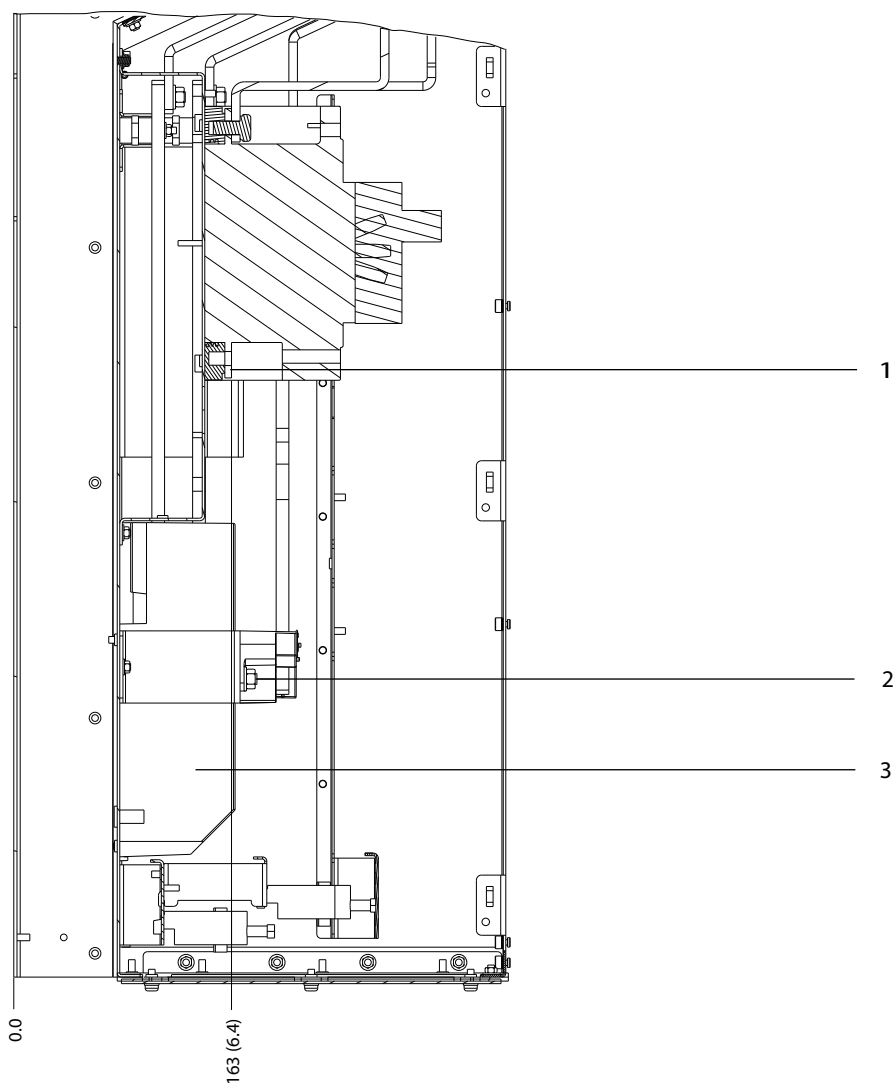


1	Netklemmen	3	Remklemmen
2	Aardklemmen	4	Motorklemmen

Afbeelding 5.23 Klemafmetingen D6h met circuitbreakeroptie (vooraanzicht)



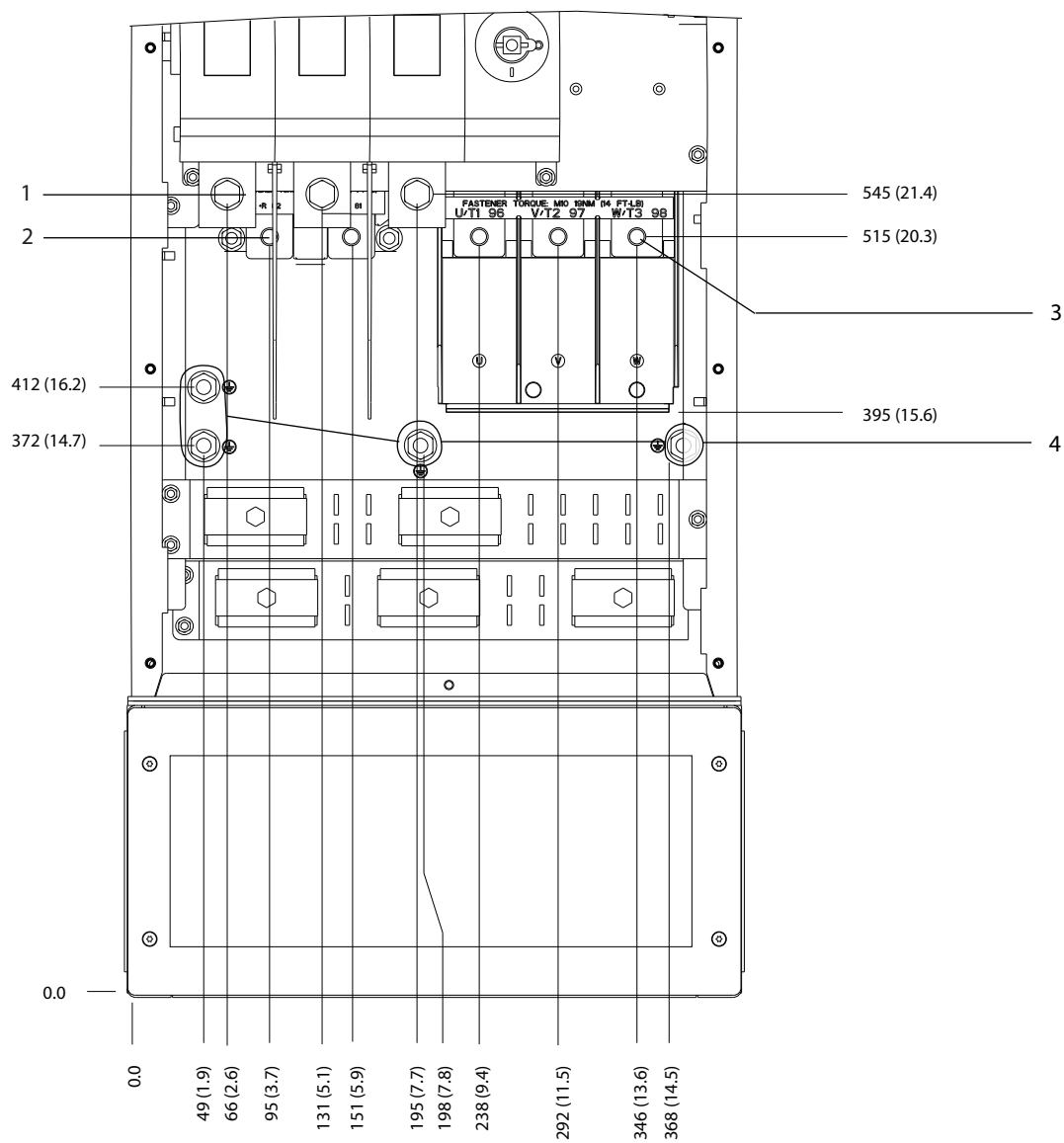
5



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	-	-

Afbeelding 5.24 Klemafmetingen D6h met circuitbreakeroptie (zijaanzicht)

5.8.7 Klemafmetingen D7h



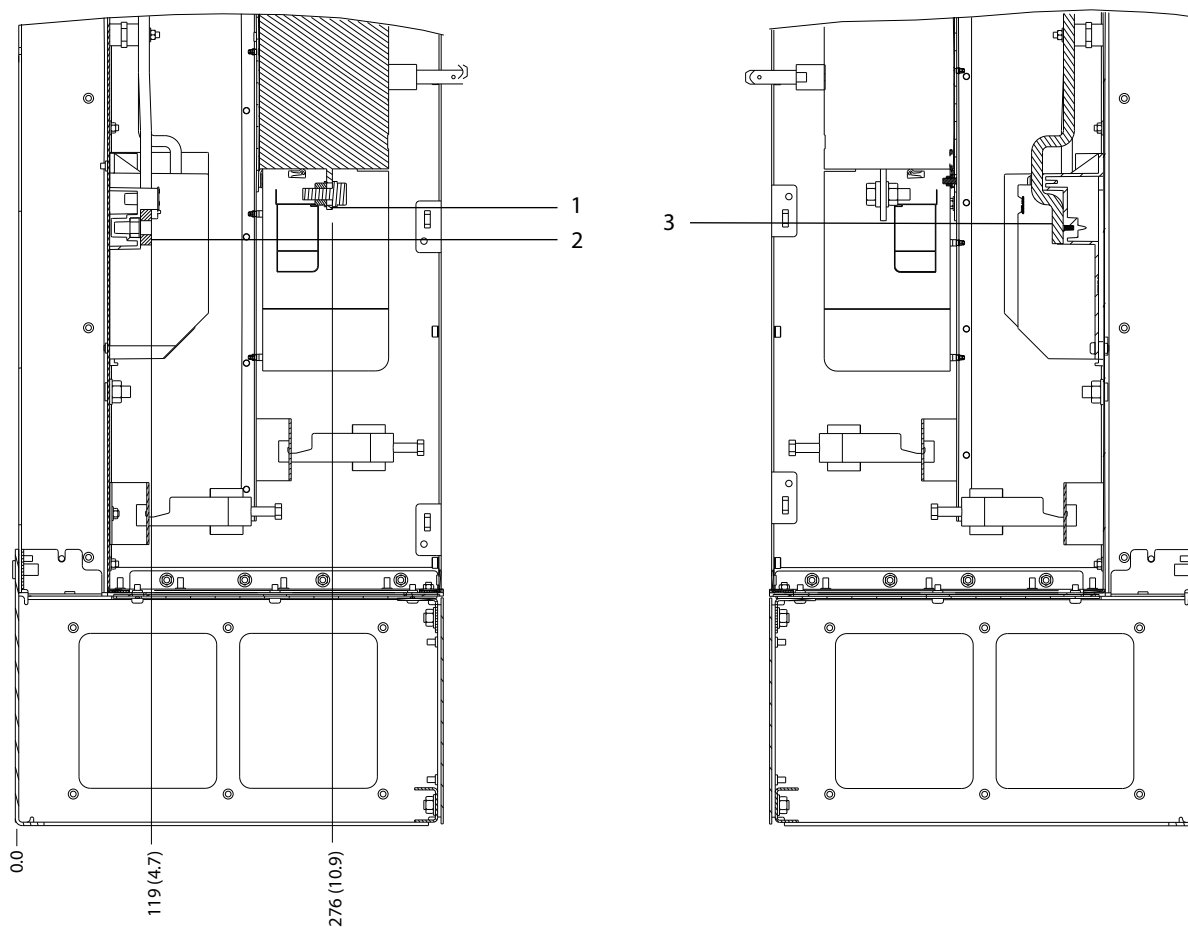
130BF359;10

5

1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	4	Aardklemmen

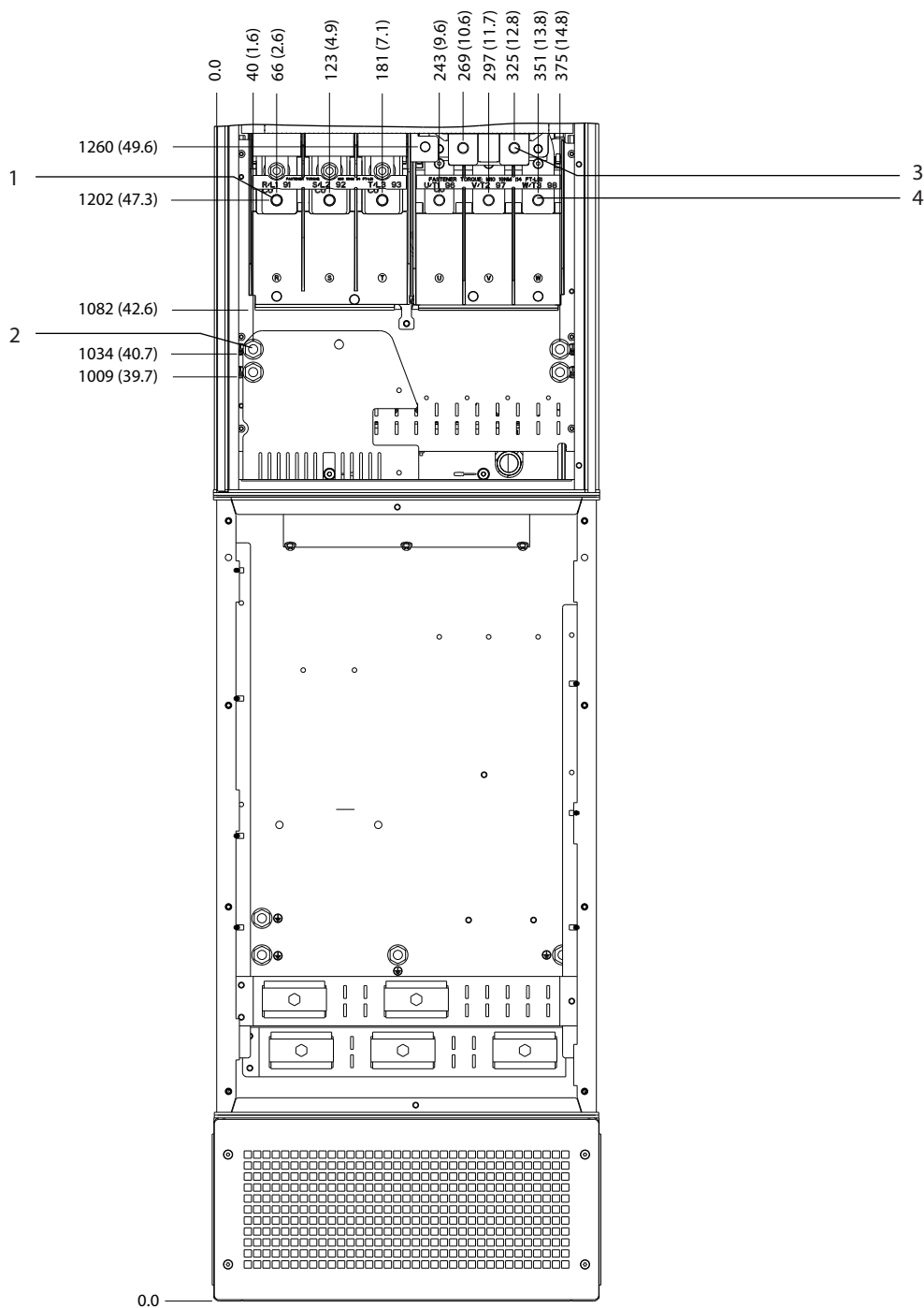
Afbeelding 5.25 Klemafmetingen D7h met netschakelaaroptie (vooraanzicht)

5



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	-	-

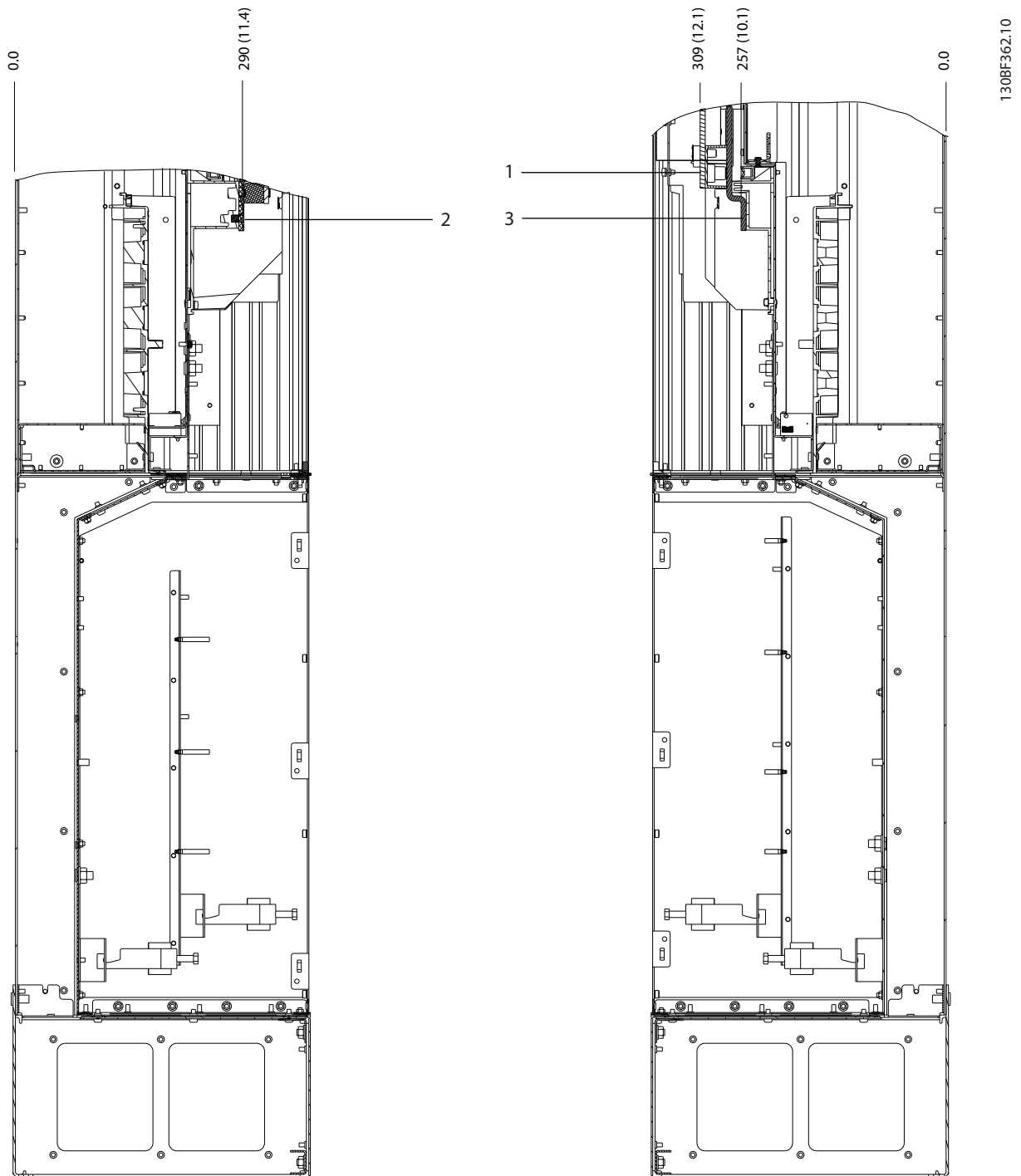
Afbeelding 5.26 Klemafmetingen D7h met netschakelaaroptie (zijaanzicht)



1	Netklemmen	3	Remklemmen
2	Aardklemmen	4	Motorklemmen

Afbeelding 5.27 Klemafmetingen D7h met remoptie (vooraanzicht)

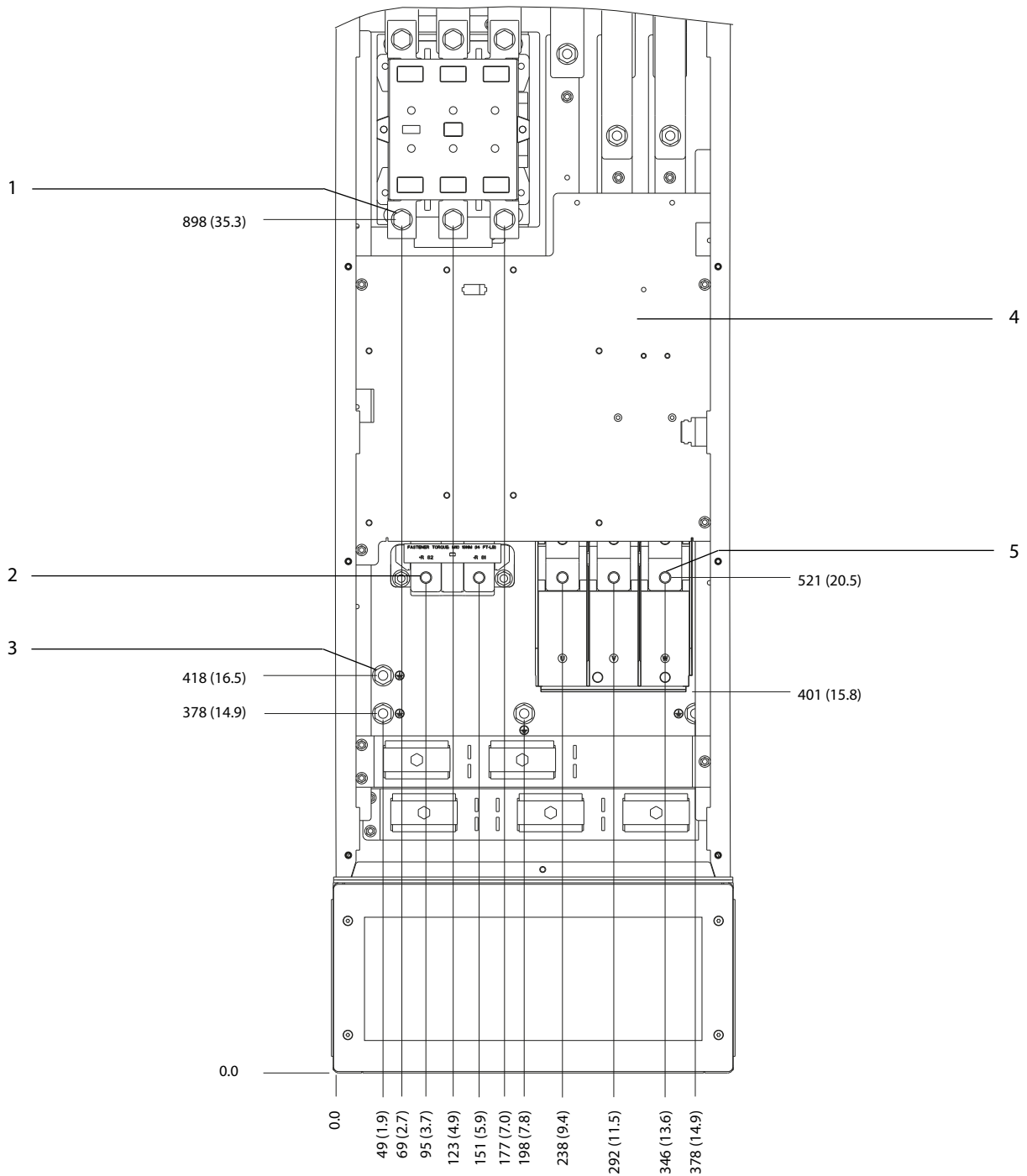
5



1	Remklemmen	3	Motorklemmen
2	Netklemmen	-	-

Afbeelding 5.28 Klemafmetingen D7h met remoptie (zijaanzicht)

5.8.8 Klemafmetingen D8h



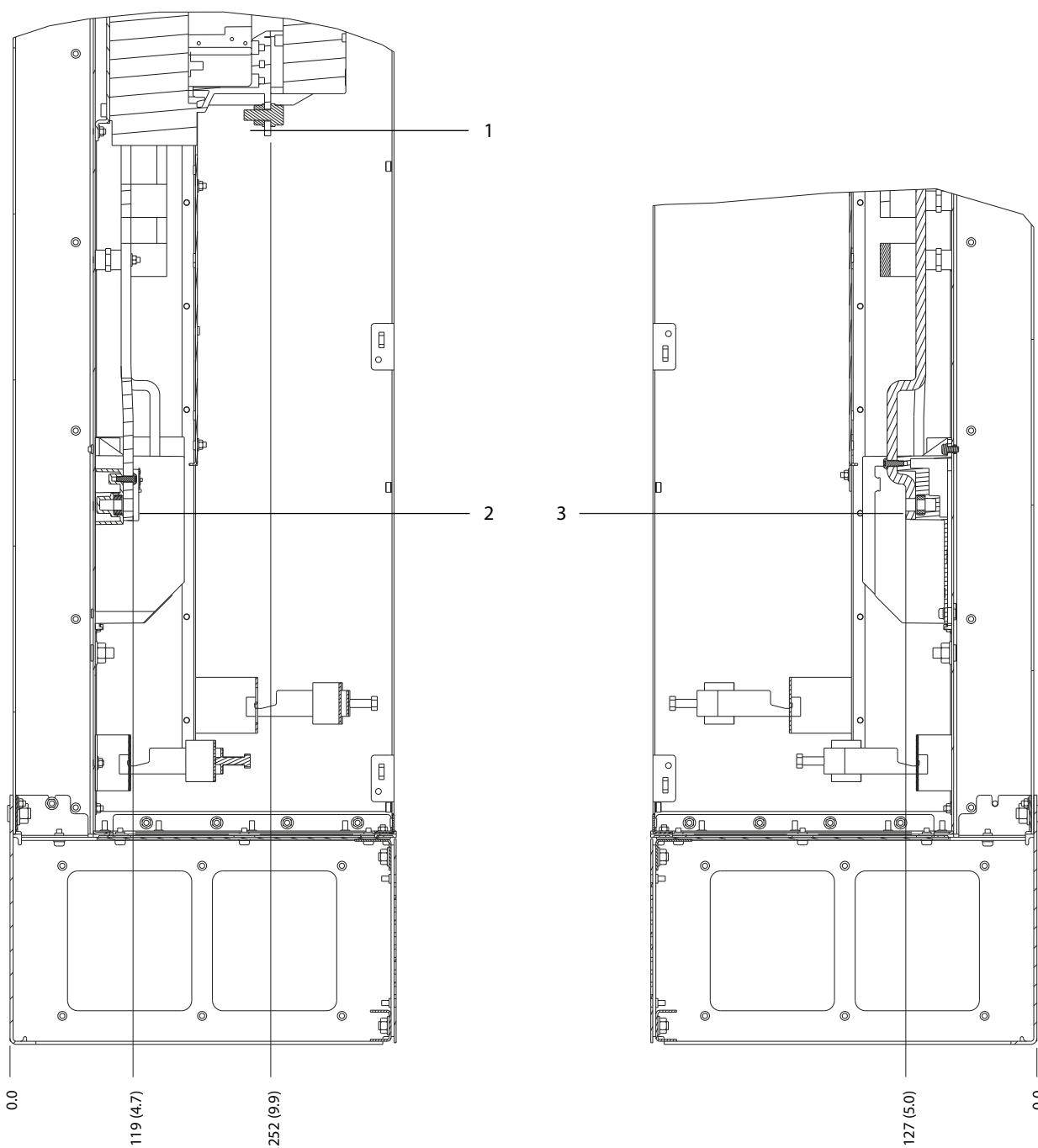
1308F367.10

5

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

Afbeelding 5.29 Klemafmetingen D8h met contactoroptie (vooraanzicht)

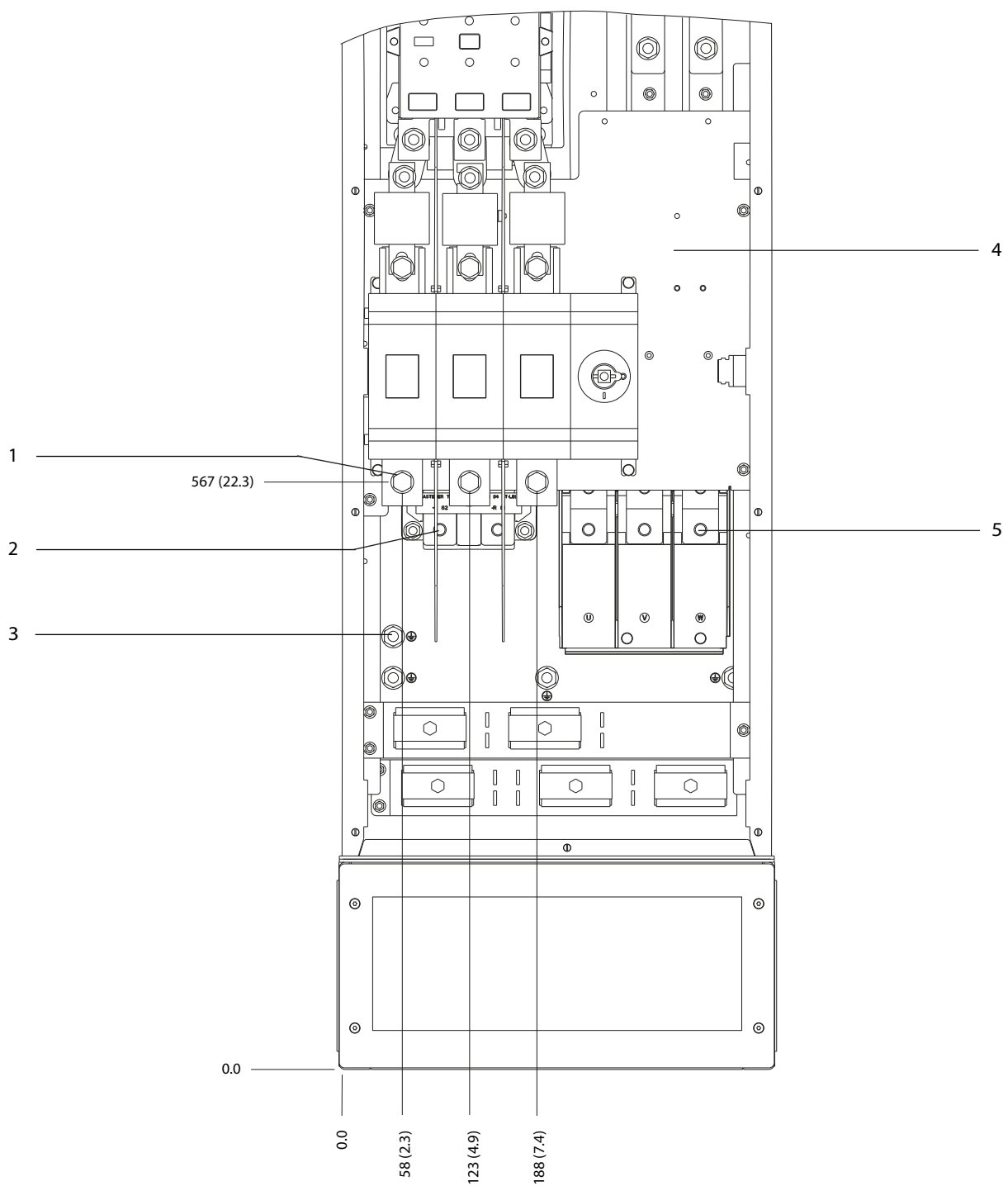
5



130BF368.10

1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	-	-

Abbeelding 5.30 Klemafmetingen D8h met contactoroptie (zijaanzicht)



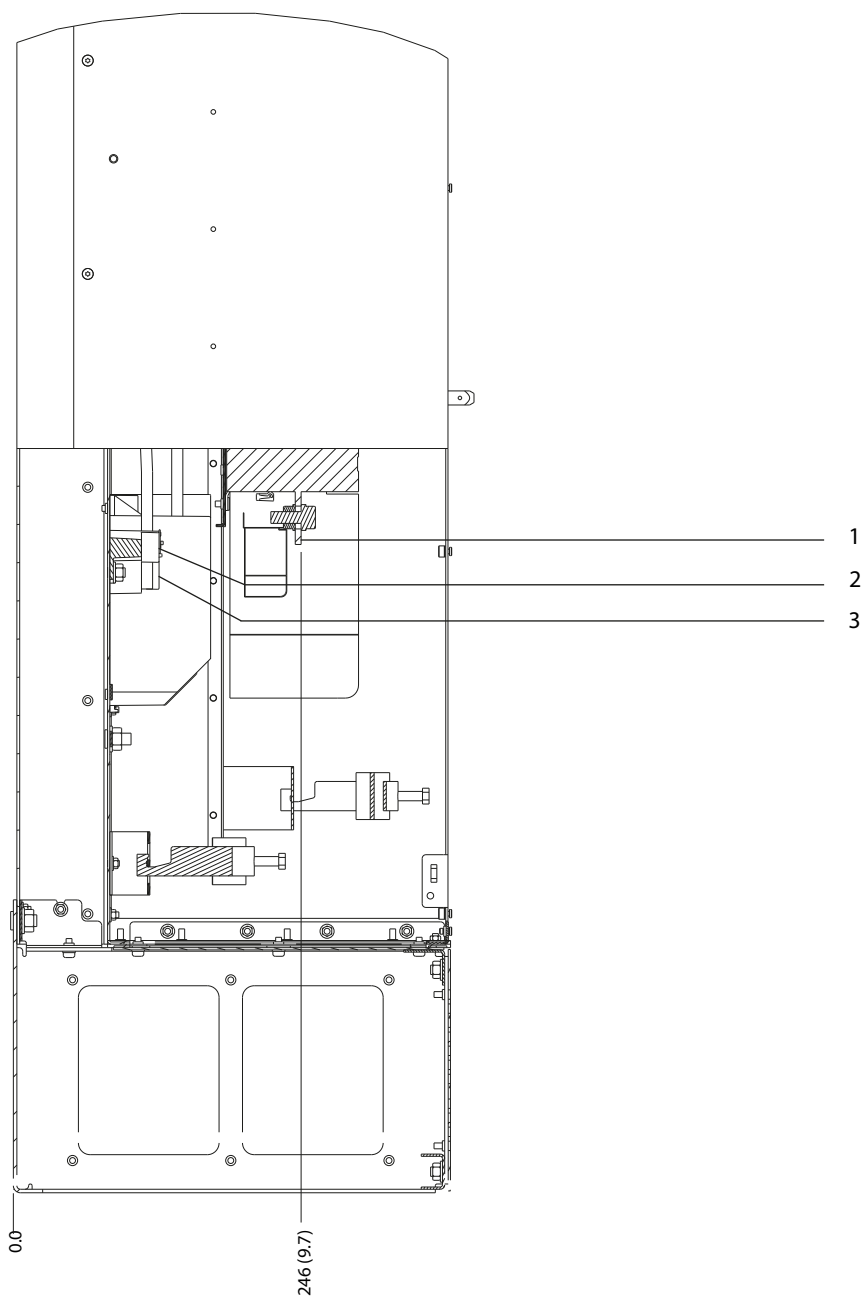
5

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

Afbeelding 5.31 Klemafmetingen D8h met contactor- en netschakelaaropties (vooraanzicht)

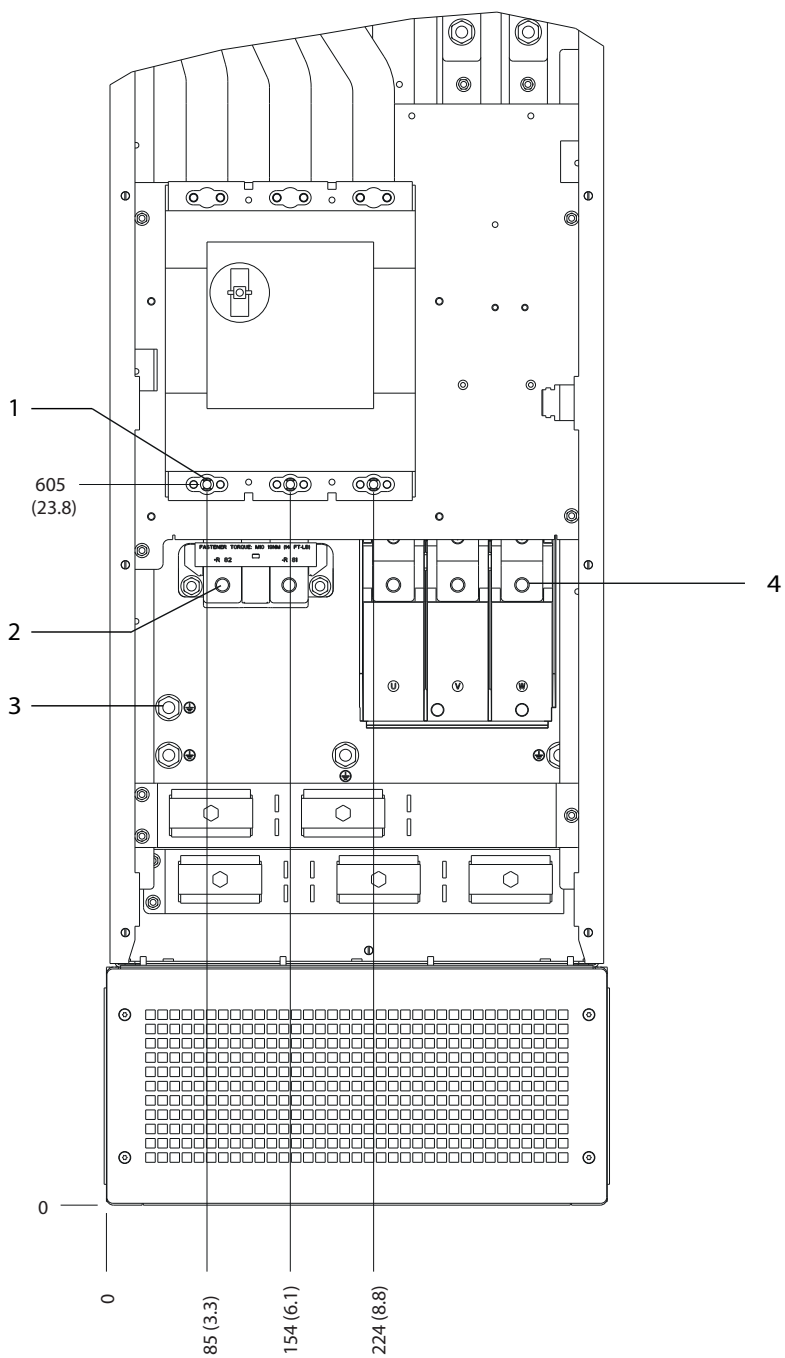


5



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	-	-

Afbeelding 5.32 Klemafmetingen D8h met contactor- en netschakelaaropties (zijaanzicht)

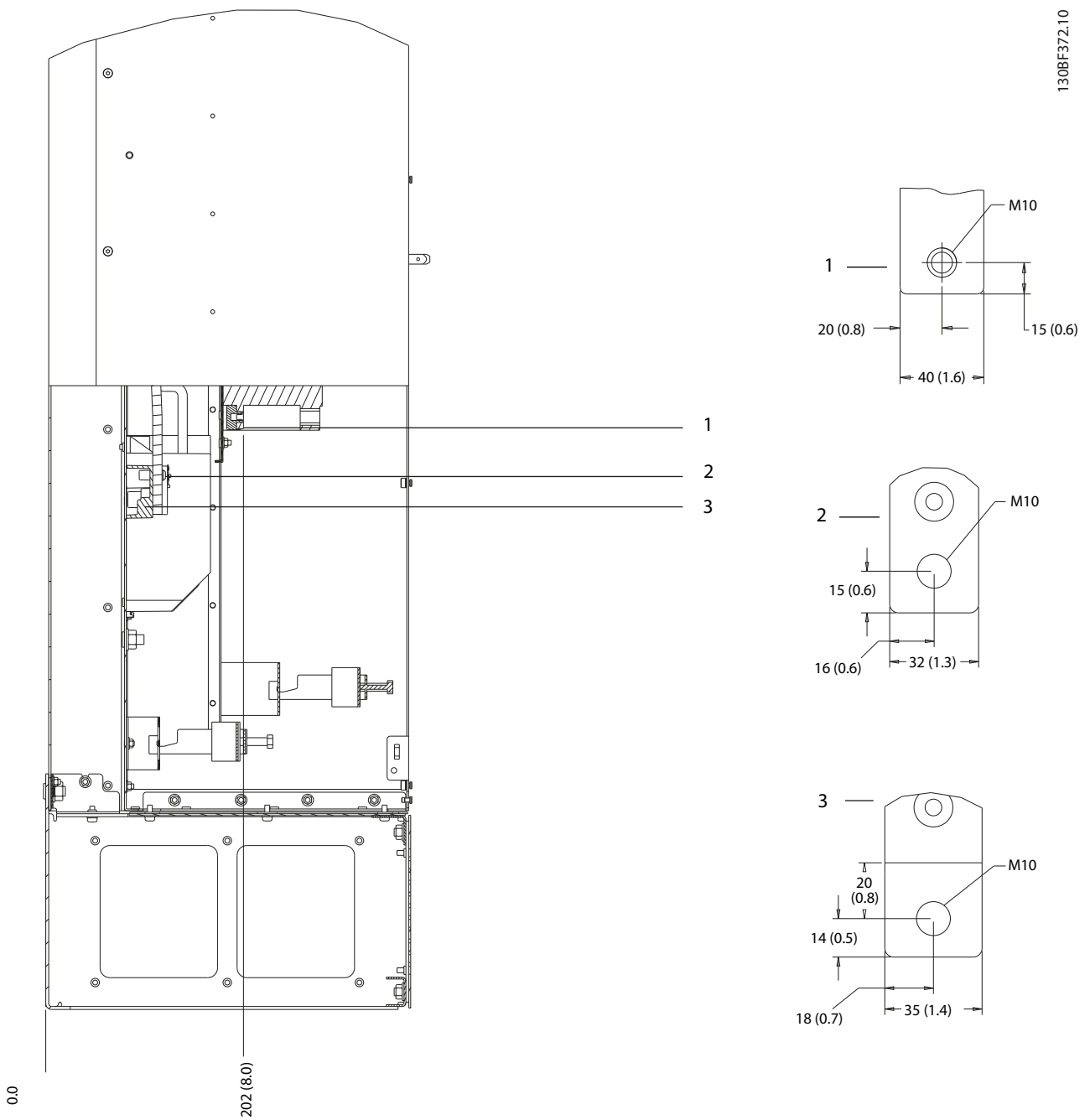


1	Netklemmen	3	Aardklemmen
2	Remklemmen	4	Motorklemmen

Afbeelding 5.33 Klemafmetingen D8h met circuitbreakeroptie (vooraanzicht)

130BF372.10

5



1	Netklemmen	3	Motorklemmen
2	Remklemmen	-	-

Abbeelding 5.34 Klemafmetingen D8h met circuitbreakeroptie (zijaanzicht)

## 5.9 Stuurkabels

Alle klemmen naar de stuurkabels bevinden zich onder het LCP in de frequentieregelaar. De stuurklemmen zijn bereikbaar door de deur te openen (D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h) of door het frontpaneel te verwijderen (D3h/D4h).

### 5.9.1 Stuurkabelroute

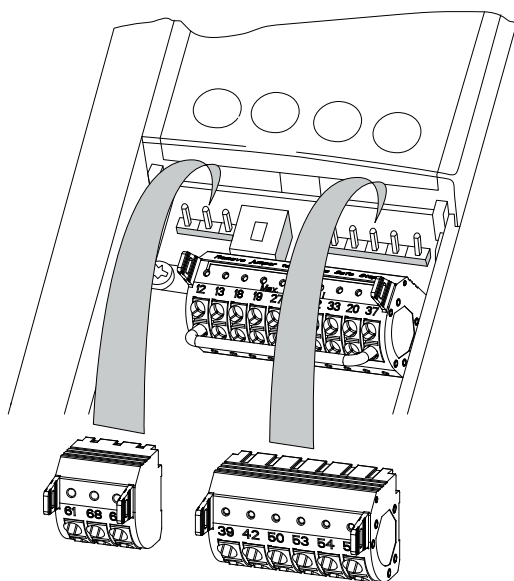
- Isoleer stuurkabels van hoogvermogencomponenten in de frequentieregelaar.
- Bind alle stuurkabels na plaatsing vast.
- Sluit afschermingen aan om te zorgen voor optimale elektrische immunititeit.
- Wanneer een thermistor op de frequentieregelaar wordt aangesloten, moet u ervoor zorgen dat de stuurkabels van de thermistor afgeschermd en versterkt/dubbel geïsoleerd zijn. Het gebruik van een 24 V DC-voeding wordt aanbevolen.

#### Aansluiting veldbus

Er moeten aansluitingen worden gemaakt naar alle relevante opties op de stuurkaart. Zie de relevante veldbusinstructies voor meer informatie. De kabel moet in de eenheid langs andere stuurkabels worden geleid en worden vastgezet.

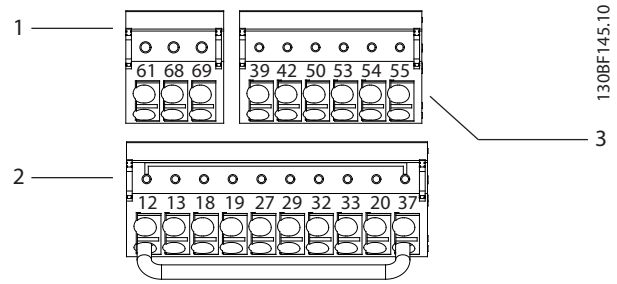
### 5.9.2 Stuurklemtypen

Afbeelding 5.35 toont de verwijderbare connectoren van de frequentieregelaar. In Tabel 5.1 – Tabel 5.3 vindt u een overzicht van de functies en standaardinstellingen van de klemmen.



130BF144.10

Afbeelding 5.35 Stuurklemposities



130BF145.10

1	Klemmen voor seriële communicatie
2	Digitale in-/uitgangsklemmen
3	Analoge in-/uitgangsklemmen

Afbeelding 5.36 Klemnummers zoals aangegeven op de connectoren

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
61	–	–	Geïntegreerd RC-filter voor kabelafscherming. UITSLUITEND voor het aansluiten van de afscherming in geval van EMC-problemen.
68 (+)	Parametergroep 8-3* FC-poortinst.	–	RS485-interface. Op de stuurkaart is een schakelaar (BUS TER.) aanwezig die als afsluitweerstand voor de bus kan worden gebruikt. Zie Afbeelding 5.40.
69 (-)	Parametergroep 8-3* FC-poortinst.	–	

Tabel 5.1 Beschrijving klemmen voor seriële communicatie

Digitale in-/uitgangsklemmen			
Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
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.

Digitale in-/uitgangsklemmen			
Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
18	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start	Digitale ingangen.
19	Parameter 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Omkeren	
32	Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Niet in bedrijf	
33	Parameter 5-15 Terminal 33 Digital Input	[0] Niet in bedrijf	
27	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Vrijloop geïnv.	Voor digitale ingang of uitgang. De standaardinstelling is ingang.
29	Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Jog	
20	–	–	Common voor digitale ingangen en 0 V-potentiaal voor 24 V-voeding.
37	–	STO	Als de optionele STO-functie niet wordt gebruikt, is er een jumperkabel vereist tussen klem 12 (of 13) en klem 37. Hierdoor is het mogelijk om de frequentieregelaar te laten werken met de standaard fabrieksinstellingen.

Tabel 5.2 Beschrijving digitale in-/uitgangsklemmen

Analoge in-/uitgangsklemmen			
Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
39	–	–	Common voor analoge uitgang.
42	Parameter 6-50 Terminal 42 Output	[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.

Analoge in-/uitgangsklemmen			
Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
53	Parametergroep 6-1* Anal. ingang 1.	Referentie	Analoge ingang. Voor spanning of stroom. Schakelaar A53 en A54 worden ingesteld op mA of V.
54	Parametergroep 6-2* Anal. ingang 2	Terugkoppeling	
55	–	–	Common voor analoge ingang.

Tabel 5.3 Beschrijving analoge in-/uitgangsklemmen

### 5.9.3 Bedrading naar stuurklemmen

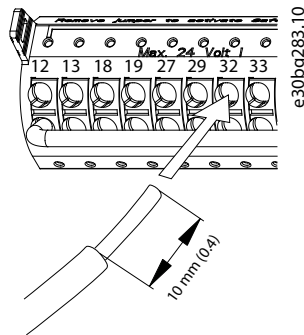
De stuurklemmen bevinden zich in de buurt van het LCP. Stuurklemconnectoren kunnen worden losgekoppeld van de frequentieregelaar. Dat maakt het installeren eenvoudig, zoals te zien is in *Afbeelding 5.35*. Naar keuze kunt u draad met massieve kern of buigzame draad aansluiten op de stuurklemmen. Gebruik de volgende procedures om de stuurdraden aan te sluiten of los te koppelen.

#### **LET OP**

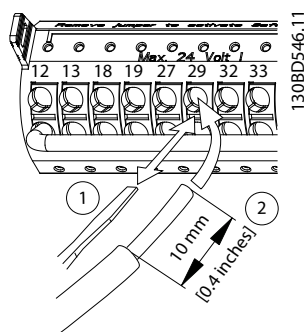
**Houd stuurkabels zo kort mogelijk en gescheiden van hoogvermogenkabels om interferentie te minimaliseren.**

#### Draden aansluiten op stuurklemmen

- Strip 10 mm (0,4 in) van de kunststof mantel aan het uiteinde van de draad.
- Steek de stuurdraad in het contact.
  - Draad met massieve kern: druk de onbedekte draad in het contact. Zie *Afbeelding 5.37*.
  - Buigzame draad: open het contact door een kleine schroevendraaier in de sleuf tussen de klemopening te steken en de schroevendraaier naar binnen te drukken. Zie *Afbeelding 5.38*. Steek vervolgens de gestripte draad in het contact en verwijder de schroevendraaier.
- Trek voorzichtig aan de draad om te controleren of de kabel stevig in het contact is geklemd. Loszittende stuurkabels kunnen storingen in de apparatuur of een verminderde werking tot gevolg hebben.



Afbeelding 5.37 Stuurdraden met massieve kern aansluiten



Afbeelding 5.38 Buigzame stuurdraden aansluiten

#### Draden loskoppelen van de stuurklemmen

1. Om het contact te openen, steekt u een kleine schroevendraaier in de sleuf tussen de klemopening en drukt u de schroevendraaier naar binnen.
2. Trek voorzichtig aan de draad om die uit het contact van de stuurklem te verwijderen.

Zie hoofdstuk 10.5 *Kabelspecificaties* voor de draaddiktes voor stuurklemmen en hoofdstuk 8 *Bedradingsvoorbeelden* voor typische stuurbedradingsaansluitingen.

#### 5.9.4 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)

Er is er een jumperkabel vereist tussen klem 12 (of 13) en klem 27 om de frequentieregelaar te laten werken wanneer de standaard fabrieksinstellingen worden gebruikt.

- Digitale ingangsklem 27 is ontworpen om een extern-vergrendelingscommando 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 draad zorgt voor een intern 24 V-sigitaal op klem 27.

- Wanneer de statusregel onderaan het LCP de tekst *AUTO EXTERN VRIJLOOP* weergeeft, betekent dit dat de eenheid bedrijfsklaar is, maar dat er een ingangssigitaal op klem 27 ontbreekt.
- Wanneer in de fabriek geïnstalleerde optionele apparatuur via bedrading is aangesloten op klem 27, mag u die bedrading niet verwijderen.

#### LET OP

De frequentieregelaar kan niet werken zonder een sigitaal op klem 27, tenzij klem 27 opnieuw wordt geprogrammeerd via *parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input*.

#### 5.9.5 RS485 seriële communicatie configureren

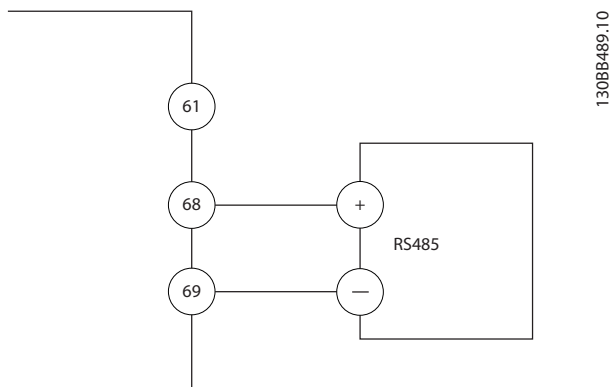
RS485 is een 2-draads businterface die compatibel is met multi-droptopologie en de volgende functionaliteit biedt:

- 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. Daarnaast worden extra protocolspecifieke parameters toegankelijk gemaakt.
- 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 5.40*.

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 5.4 *Aansluiten op aarde* voor de juiste aarding.
2. Selecteer de volgende parameterinstellingen:
  - 2a Type protocol in *parameter 8-30 Protocol*.
  - 2b Adres frequentieregelaar in *parameter 8-31 Address*.

2c Baudsnelheid in *parameter 8-32 Baud Rate*.



Afbeelding 5.39 Bedradingsschema voor seriële communicatie

### 5.9.6 Bedrading Safe Torque Off (STO)

De functie Safe Torque Off (STO) is een onderdeel van een veiligheidssysteem. STO voorkomt dat de eenheid de spanning genereert die nodig is om de motor te laten draaien.

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

### 5.9.7 De kastverwarming bedraden

De kastverwarming is een optie die voorkomt dat er condensvorming in de behuizing optreedt als de eenheid is uitgeschakeld. De optie is bedoeld voor veldbedrading en wordt geregeld door een extern systeem.

#### Specificaties

- Nominale spanning: 100-240
- Draaddikte: 12-24 AWG

### 5.9.8 De hulpcontacten naar de netschakelaar bedraden

De netschakelaar is een optie die in de fabriek wordt geïnstalleerd. De hulpcontacten die samen met de netschakelaar worden gebruikt, worden niet in de fabriek geïnstalleerd. Dat biedt meer flexibiliteit bij de installatie. De contacten kunnen zonder gereedschap in positie worden geklikt.

De contacten moeten in specifieke posities op de netschakelaar worden geïnstalleerd op basis van hun functie. Raadpleeg het datablad in de accessoiretas die bij de frequentieregelaar wordt geleverd.

#### Specificaties

- $U_i$ [V]: 690
- $U_{imp}$ [kV]: 4
- Verontreinigingsgraad: 3
- $I_{th}$ [A]: 16
- Kabelgrootte: 1...2 x 0,75...2,5 mm<sup>2</sup>
- Maximale zekering: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, draaddikte: 18-14 AWG, 1(2)

### 5.9.9 De temperatuurschakelaar voor de remweerstand bedraden

Het klemmenblok voor de remweerstand bevindt zich op de voedingskaart en maakt het mogelijk om een temperatuurschakelaar voor de remweerstand aan te sluiten. De schakelaar is te configureren als verbreekcontact (NC) of maakcontact (NO). Als de ingang verandert, schakelt een signaal de frequentieregelaar uit (trip) en wordt op het LCP-display *alarm 27, Rem IGBT* weergegeven. Tegelijkertijd houdt de frequentieregelaar op met remmen en gaat de motor vrijlopen.

1. Kijk op de voedingskaart waar het klemmenblok voor de remweerstand (klem 104-106) zich bevindt. Zie *Afbeelding 3.3*.
2. Verwijder de M3-schroeven waarmee de jumper op de voedingskaart is bevestigd.
3. Verwijder de jumper en bedraad de temperatuurschakelaar voor de remweerstand op 1 van de volgende manieren:
  - 3a **Normaal gesloten (verbreekcontact).**  
Aansluiten op de klemmen 104 en 106.
  - 3b **Normaal open (maakcontact).**  
Aansluiten op de klemmen 104 en 105.
4. Zet de bedrading van de schakelaar vast met de M3-schroeven. Haal aan met 0,5-0,6 Nm (5 in-lb).

### 5.9.10 Spannings-/stroomingangssignaal selecteren

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

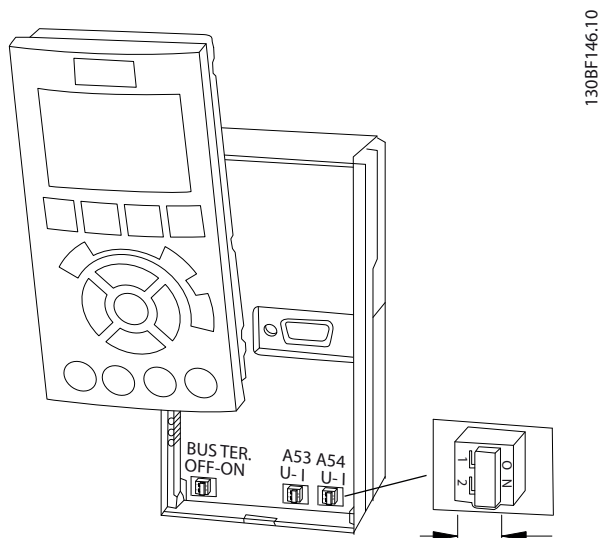
#### Standaard parameterinstelling:

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

**LET OP**

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

1. Verwijder het LCP. Zie *Afbeelding 5.40*.
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 5.40 Positie van de schakelaars voor klem 53 en 54



## 6 Opstartchecklist

Voordat u de installatie van de eenheid voltooit, moet u eerst de volledige installatie inspecteren zoals aangegeven in Tabel 6.1. Vink de items af wanneer ze voltooid zijn.

Inspecteren	Beschrijving	<input type="checkbox"/>
Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer de elektrische geleiding van de motor door de ohmwaarden te meten op U-V (96-97), V-W (97-98) en W-U (98-96).</li> <li>Controleer of de voedingsspanning overeenkomt met de spanning van de frequentieregelaar en de motor.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Schakelaars	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verzeker u ervan dat alle schakelaars en lastscheiders in de juiste stand staan.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Hulpapparatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kijk of er hulpapparatuur, schakelaars, lastscheiders of ingangszekeringen/circuitbreakers aanwezig zijn op de voedingsingangszijde van de frequentieregelaar of op de uitgangszijde naar de motor. Ga na of die 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>	<input type="checkbox"/>
Bekabeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zorg dat de motorkabels, remkabels (waar aanwezig) en stuurkabels van elkaar zijn gescheiden of zijn afgeschermd, of in 3 afzonderlijke metalen kabelgoten zijn geplaatst, om hoogfrequente storing tegen te gaan.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
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 hoogvermogenkabels, voor verminderde storingsgevoeligheid.</li> <li>Controleer de spanningsbron van de signalen, waar nodig.</li> <li>Gebruik afgeschermd kabels of kabels met gedraaide paren en verzek u ervan dat de afscherming correct is aangesloten.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Bedrading voor in- en uitgangsvermogen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer op loszittende aansluitingen.</li> <li>Controleer of de motor- en netvoedingskabels in aparte kabelgoten zijn geplaatst of afzonderlijk zijn afgeschermd.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Aarding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer op goede aardverbindingen die stevig vastzitten en vrij van oxidatie zijn.</li> <li>Het aarden op een kabelgoot of het monteren van de achterwand op een metalen oppervlak is geen geschikte aarding.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Zekeringen en circuitbreaker	<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 (waar van toepassing) open staan.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vrije ruimte voor koeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verzek u ervan dat de luchtstroom op geen enkele wijze wordt belemmerd.</li> <li>Controleer of de vrije ruimte boven en onder de frequentieregelaar voldoende is om te zorgen voor adequate luchtkoeling; zie hoofdstuk 4.5 Vereisten voor installatie en koeling.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Omgevingscondities	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer of aan de omgevingscondities wordt voldaan. Zie hoofdstuk 10.4 Omgevingscondities.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Binnenzijde van de frequentieregelaar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleer of de binnenzijde van de eenheid vrij is van vuil, metaalsplinters, vocht en corrosie.</li> <li>Verzek u ervan dat alle installatiegereedschappen uit de eenheid zijn verwijderd.</li> <li>Controleer bij D3h- en D4h-behuizingen of de eenheid is gemonteerd op een ongelakt metalen oppervlak.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Inspecteren	Beschrijving	☑
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 6.1 Opstartchecklist

## 7 Inbedrijfstelling

### 7.1 Spanning inschakelen

#### **WAARSCHUWING**

##### ONBEDOELDE START

Wanneer de frequentieregelaar is aangesloten op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing, kan de motor op elk moment starten, wat kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel of tot schade aan apparatuur of eigendommen. De motor kan worden gestart door activering van een externe schakelaar, een veldbus-commando, een ingangsreferentiesignaal van het LCP of LOP, via externe bediening met MCT 10 setupsoftware of door het opheffen van een fout.

Om een onbedoelde motorstart te voorkomen:

- Druk op [Off] op het LCP voordat u parameters gaat programmeren.
- Onderbreek de netvoeding naar de frequentieregelaar altijd wanneer een onbedoelde start moet worden vermeden vanwege de persoonlijke veiligheid.
- Verzeker u ervan dat de frequentieregelaar, motor en alle aangedreven werktuigen bedrijfsklaar zijn.

#### **LET OP**

##### ONTBREKEND SIGNAAL

Als de statusregel onderaan het LCP de tekst **AUTO EXTERN VRIJLOOP** of *alarm 60, Ext. vergrendeling* weergeeft, betekent dit dat de eenheid bedrijfsklaar is, maar dat er eeningangssignaal ontbreekt, bijvoorbeeld op klem 27. Zie hoofdstuk 5.9.4 *Motorwerking mogelijk maken (klem 27)*.

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 dat niet het geval is, moet u de onbalans van de ingangsspanning corrigeren voordat u verdergaat. Herhaal de procedure na de spanningscorrectie.
2. Zorg dat de bedrading van eventuele optionele apparatuur voldoet aan de installatievereisten.
3. Zorg dat alle bedieningselementen in de UIT-stand staan.
4. Sluit alle afdekkingen en deuren van de frequentieregelaar en zet ze stevig vast.
5. Schakel de spanning naar de eenheid in, maar start de frequentieregelaar niet. Bij eenheden met

een hoofdschakelaar moet u die in de AAN-stand zetten om de spanning naar de frequentieregelaar in te schakelen.

### 7.2 De frequentieregelaar programmeren

#### 7.2.1 Parameterlijst

Parameters bevatten diverse instellingen die worden gebruikt om de frequentieregelaar en de motor te configureren en te bedienen. Die parameterinstellingen worden met behulp van de verschillende LCP-menu's in het lokale bedieningspaneel (LCP) geprogrammeerd. Zie de productspecifieke *programmeerhandleiding* voor meer informatie over parameters.

Parameters worden in de fabriek ingesteld op standaardwaarden, maar kunnen worden geconfigureerd voor de specifieke toepassing. Elke parameter heeft een naam en een getal die altijd hetzelfde zijn, ongeacht de programmeermodus.

In de modus *Hoofdmenu* zijn de parameters ingedeeld in groepen. Het eerste cijfer van het parameternummer (vanaf links) geeft het groepsnummer van de parameter aan. De parametergroep wordt waar nodig onderverdeeld in subgroepen. Bijvoorbeeld:

0-** Bediening/display	Parametergroep
0-0* Basisinstellingen	Parametersubgroep
Parameter 0-01 Language	Parameter
Parameter 0-02 Motor Speed Unit	Parameter
Parameter 0-03 Regional Settings	Parameter

Tabel 7.1 Voorbeeld van parametergroepstructuur

#### 7.2.2 Parameternavigatie

Gebruik de volgende LCP-toetsen om door de parameters te navigeren:

- Gebruik [▲] [▼] om omhoog en omlaag te schuiven.
- Gebruik [◀] [▶] om de cursor voor of na het decimaalteken te plaatsen bij het wijzigen van decimale parameterwaarden.
- Druk op [OK] om de wijziging op te slaan.
- Druk op [Cancel] om de wijziging te negeren en de bewerkingsmodus te verlaten.
- Druk twee keer op [Back] om terug te keren naar de statusweergave.

- Druk één keer op [Main Menu] om terug te keren naar het hoofdmenu.

### 7.2.3 Systeemgegevens invoeren

#### LET OP

#### SOFTWAREDOWNLOAD

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 [www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/](http://www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/).

Volg onderstaande stappen om basisgegevens voor het systeem in te voeren in de frequentieregelaar. De aanbevolen parameterinstellingen zijn bedoeld voor opstart- en controledoelinden. De toepassingsinstellingen variëren.

#### LET OP

Hoewel er bij deze stappen wordt aangenomen dat er een asynchrone motor wordt gebruikt, is het ook mogelijk om een permanentmagneetmotor te gebruiken. Raadpleeg de productspecifieke *programmeerhandleiding* voor meer informatie over specifieke motortypen.

1. Druk op [Main Menu] op het LCP.
2. Selecteer *0-\*\* Bediening/display* en druk op [OK].
3. Selecteer *0-0\* Basisinstellingen* en druk op [OK].
4. Selecteer *parameter 0-03 Regional Settings* en druk op [OK].
5. Selecteer *[0] Internationaal* of *[1] Noord-Amerika* waar van toepassing en druk op [OK]. (Hierdoor worden de standaardinstellingen van bepaalde basisparameters gewijzigd.)
6. Druk op [Quick Menu] op het LCP en selecteer vervolgens *Q2 Snelle setup*.
7. Wijzig zo nodig de instellingen van de parameters die staan vermeld in *Tabel 7.2*. De motorgegevens zijn te vinden op het motortypeplaatje.

Parameter	Standaardinstelling
<i>Parameter 0-01 Language</i>	English
<i>Parameter 1-20 Motor Power [kW]</i>	4,00 kW
<i>Parameter 1-22 Motor Voltage</i>	400 V
<i>Parameter 1-23 Motor Frequency</i>	50 Hz
<i>Parameter 1-24 Motor Current</i>	9,00 A
<i>Parameter 1-25 Motor Nominal Speed</i>	1420 tpm
<i>Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i>	Vrijloop geinv.
<i>Parameter 3-02 Minimum Reference</i>	0,000 tpm
<i>Parameter 3-03 Maximum Reference</i>	1500,000 tpm
<i>Parameter 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i>	3,00 s
<i>Parameter 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i>	3,00 s
<i>Parameter 3-13 Reference Site</i>	Gekoppeld Hand/ Auto
<i>Parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)</i>	Uit

Tabel 7.2 Instellingen Snelle setup

#### LET OP

#### INGANGSSIGNAAL ONTBREEKT

Wanneer het LCP de tekst *AUTO EXTERN VRIJLOOP of alarm 60, Ext. vergrendeling* weergeeft, betekent dit dat de eenheid bedrijfsklaar is, maar dat er een ingangssignaal ontbreekt. Zie *hoofdstuk 5.9.4 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)* voor meer informatie.

### 7.2.4 Automatische energieoptimalisatie configureren

Automatische energieoptimalisatie (AEO) is een procedure die de spanning naar de motor minimaliseert, waardoor energieverbruik, warmte en geluid worden verminderd.

1. Druk op [Main Menu].
2. Selecteer *1-\*\* Belasting & motor* en druk op [OK].
3. Selecteer *1-0\* Alg. instellingen* en druk op [OK].
4. Selecteer *parameter 1-03 Torque Characteristics* en druk op [OK].
5. Selecteer *[2] Auto Energie Optim. CT* of *[3] Auto Energie Optim. VT* en druk op [OK].

### 7.2.5 Automatische aanpassing motorgegevens configureren

Automatische aanpassing motorgegevens is een procedure die de compatibiliteit tussen de frequentieregelaar en de motor optimaliseert.

De frequentieregelaar stelt een wiskundig model van de motor op voor het regelen van de uitgangsstroom naar de motor. De procedure test tevens de ingangsfasebalans van het elektrisch vermogen. Hierbij worden de motorgegevens

vergeleken met de in *parameter 1-20 tot 1-25* ingevoerde gegevens.

**LET OP**

Raadpleeg hoofdstuk 9.5 Lijst met waarschuwingen en alarmen als er waarschuwingen of alarmen worden gegenereerd. Bij sommige motoren kan geen volledige versie van de test worden uitgevoerd. In dat geval, of als er een uitgangsfILTER op de motor is aangesloten, selecteert u [2] *Beperkte AMA insch.*

Voor het beste resultaat moet de procedure worden uitgevoerd met een koude motor.

1. Druk op [Main Menu].
2. Selecteer 1-\*\* *Belasting & motor* en druk op [OK].
3. Selecteer 1-2\*\* *Motordata* en druk op [OK].
4. Selecteer *parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* en druk op [OK].
5. Selecteer [1] *Volledige AMA insch.* en druk op [OK].
6. Druk op [Hand On] en vervolgens op [OK]. De test wordt automatisch uitgevoerd en bij voltooiing wordt een melding gegeven.

### 7.3 Het systeem testen vóór het opstarten

**WAARSCHUWING****MOTOR START**

Wanneer u niet controleert of de motor, het systeem en alle aangesloten apparatuur startklaar zijn, kan dit leiden tot lichamelijk letsel of schade aan de apparatuur. Voor het starten:

- Verzekert u ervan dat de apparatuur onder alle omstandigheden veilig kan werken.
- Verzekert u ervan dat de motor, het systeem en alle aangesloten apparatuur startklaar zijn.

#### 7.3.1 Draairichting van de motor

**LET OP**

Als de motor in de verkeerde richting draait, kan dat leiden tot schade aan de apparatuur. Controleer de draairichting van de motor voordat u de frequentiegelaar opstart. Dat doet u door de motor kort te laten draaien. De motor draait kortstondig met 5 Hz of met de minimumfrequentie die is ingesteld in *parameter 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*.

1. Druk op [Hand On].
2. Gebruik de pijltjestoets-links om de cursor naar de linkerzijde van het decimaalteken te verplaatsen, en voer een tpm-waarde in waarbij de motor langzaam draait.

3. Druk op [OK].
4. Als de motorrichting verkeerd is, moet u *parameter 1-06 Clockwise Direction* instellen op [1] *Geïnverteerd*.

#### 7.3.2 Draairichting van de encoder

Voer de volgende stappen uit als er gebruik wordt gemaakt van encoderterugkoppeling:

1. Selecteer [0] *Geen terugk.* in *parameter 1-00 Configuration Mode*.
2. Selecteer [1] *24V-encoder* in *parameter 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Druk op [Hand On].
4. Druk op [►] voor een positieve snelheidsreferentie (*parameter 1-06 Clockwise Direction* ingesteld op [0] *Normaal*).
5. Controleer in *parameter 16-57 Feedback [RPM]* of de terugkoppeling positief is.

Raadpleeg de handleiding voor de optie voor meer informatie over de encoderoptie.

**LET OP****NEGATIEVE TERUGKOPPELING**

Als de terugkoppeling negatief is, dan is de encoderaansluiting incorrect. Gebruik *parameter 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* of *parameter 17-60 Feedback Direction* om de richting om te keren, of verwissel de encoderkabels. *Parameter 17-60 Feedback Direction* is alleen beschikbaar bij gebruik van de VLT® Encoder Input MCB 102-optie.

### 7.4 Systeem opstarten

**WAARSCHUWING****MOTOR START**

Wanneer u niet controleert of de motor, het systeem en alle aangesloten apparatuur startklaar zijn, kan dit leiden tot lichamelijk letsel of schade aan de apparatuur. Voor het starten:

- Verzekert u ervan dat de apparatuur onder alle omstandigheden veilig kan werken.
- Verzekert u ervan dat de motor, het systeem en alle aangesloten apparatuur startklaar zijn.

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

1. Druk op [Auto On].
2. Schakel een extern startcommando in. Voorbeelden van een extern startcommando zijn een schakelaar, toets of programmeerbare logische besturing (PLC).
3. Pas de snelheidsreferentie aan voor het volledige toerentalbereik.
4. Controleer het geluids- en trillingsniveau van de motor om u ervan te verzekeren dat het systeem naar behoren werkt.
5. Schakel het externe startcommando uit.

Raadpleeg *hoofdstuk 9.5 Lijst met waarschuwingen en alarmen* als er waarschuwingen of alarmen worden gegenereerd.

## 7.5 Parameterinstelling

### LET OP

#### REGIONALE INSTELLINGEN

Sommige parameters hebben afwijkende standaardinstellingen voor Internationaal of Noord-Amerika. Zie *hoofdstuk 11.2 Standaard parameterinstellingen voor Internationaal/Noord-Amerika* voor een overzicht van de verschillende standaardwaarden.

Om een toepassing goed te programmeren, moeten er functies worden ingesteld in diverse parameters. Zie de *programmeerhandleiding* voor meer informatie over de parameters.

Parameterinstellingen worden opgeslagen in de frequentieregelaar, wat de volgende voordelen biedt:

- Parameterinstellingen kunnen worden geüpload naar het LCP-geheugen en bij wijze van backup worden opgeslagen.
- U kunt meerdere eenheden snel programmeren door het LCP aan te sluiten op de betreffende eenheden en de opgeslagen instellingen vervolgens te downloaden.
- Instellingen die in het LCP zijn opgeslagen, worden niet gewijzigd als de fabrieksinstellingen worden hersteld.
- Wijzigingen ten opzichte van de standaardinstellingen en geprogrammeerde waarden in andere parameters worden opgeslagen en kunnen worden bekeken via het snelmenu. Zie *hoofdstuk 3.8 LCP-menu's*.

## 7.5.1 Parameterinstellingen uploaden en downloaden

De frequentieregelaar werkt op basis van parameters die zijn opgeslagen op de stuurkaart die zich in de frequentieregelaar bevindt. Via de upload- en downloadfuncties worden de parameters overgezet van de stuurkaart naar het LCP en omgekeerd.

1. Druk op [Off].
2. Ga naar *parameter 0-50 LCP Copy* en druk op [OK].
3. Selecteer 1 van de volgende opties:
  - 3a Selecteer [1] *Alles naar LCP* om gegevens van de stuurkaart naar het LCP te uploaden.
  - 3b Selecteer [2] *Alles vanaf LCP* om gegevens van het LCP naar de stuurkaart te downloaden.
4. Druk op [OK]. Een voortgangsbalkje geeft het verloop van het upload- of downloadproces weer.
5. Druk op [Hand On] of [Auto On].

## 7.5.2 Fabrieksinstellingen herstellen

### LET OP

#### VERLIES VAN GEGEVENS

Bij het herstellen van de standaardinstellingen gaan de programmering, motorgegevens, lokalisatie en bewakingsgegevens verloren. Creëer voordat u een initialisatie uitvoert een backup door de gegevens naar het LCP te uploaden. Zie *hoofdstuk 7.5.1 Parameterinstellingen uploaden en downloaden*.

Herstel de standaardinstellingen door de eenheid te initialiseren. De initialisatie kan via *parameter 14-22 Operation Mode* of handmatig worden uitgevoerd.

Bij gebruik van *Parameter 14-22 Operation Mode* worden de volgende instellingen niet gereset:

- Aantal draaiuren
- Seriële-communicatieopties
- Instellingen Persoonlijk menu
- Foutlog, alarmlog en andere bewakingsfuncties

#### Aanbevolen initialisatie

1. Druk twee keer op [Main Menu] om toegang te krijgen tot de parameters.
2. Ga naar *parameter 14-22 Operation Mode* en druk op [OK].
3. Ga naar *Initialisatie* en druk op [OK].
4. Onderbreek de voeding 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.
6. Druk op [Reset] nadat *alarm 80, Omv. geïnitiaal* wordt weergegeven.

#### Handmatige initialisatie

Bij een handmatige initialisatie worden alle fabrieksinstellingen hersteld, behalve:

- *Parameter 15-00 Operating hours.*
- *Parameter 15-03 Power Up's.*
- *Parameter 15-04 Over Temp's.*
- *Parameter 15-05 Over Volt's.*

Om een handmatige initialisatie uit te voeren:

1. Onderbreek de voeding naar de eenheid en wacht tot het display is uitgeschakeld.
2. Houd [Status], [Main Menu] en [OK] gelijktijdig ingedrukt terwijl u de spanning naar de eenheid inschakelt (ongeveer 5 s of totdat u een klikgeluid hoort en de ventilator start). Hierdoor kan het opstarten iets langer duren dan gewoonlijk.

## 8 Bedradingsvoorbeelden

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

- De parameterinstellingen zijn gebaseerd op de standaard regionale instelling (geselecteerd in *parameter 0-03 Regional Settings*).
- De parameters die betrekking hebben op de klemmen en bijbehorende instellingen, worden naast de tekeningen weergegeven.
- Waar nodig worden de schakelinstellingen voor de analoge klemmen A53 of A54 weergegeven.
- Voor STO kan een jumperkabel vereist zijn tussen klem 12 en klem 37 wanneer de standaard fabrieksinstellingen worden gebruikt.

### 8.1 Bedradingsconfiguraties voor Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Volledige AMA insch.
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parameter 5-12 T Terminal 27 Digital Input	[2]* Vrijloop geinv.
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	* = standaardwaarde	
<b>Opmerkingen:</b> Stel <i>parametergroep 1-2*</i> Motordata in op basis van het motortypeplaatje.			
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 8.1 Bedradingsconfiguratie voor AMA als klem 27 is aangesloten

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Volledige AMA insch.
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Niet in bedrijf
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	* = standaardwaarde	
D IN	32	<b>Opmerkingen:</b> Stel <i>parametergroep 1-2*</i> Motordata in op basis van het motortypeplaatje.	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 8.2 Bedradingsconfiguratie voor AMA zonder dat klem 27 is aangesloten

### 8.2 Bedradingsconfiguraties voor een analoge snelheidsreferentie

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+10 V	50	Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
A IN	53		
A IN	54	Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
COM	55		
A OUT	42	Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 tpm
COM	39		
* = standaardwaarde			
<b>Opmerkingen:</b>			

Tabel 8.3 Bedradingsconfiguratie voor een analoge snelheidsreferentie (spanning)



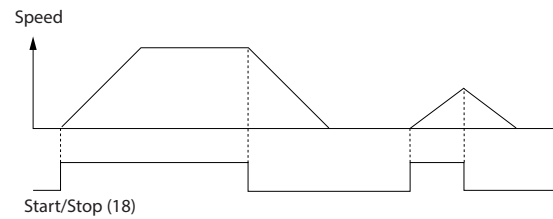
		Parameters	
		Functie	Instelling
	Parameter 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*	
	Parameter 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*	
	Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 tpm	
	Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 tpm	
	* = standaardwaarde		
<b>Opmerkingen:</b>			

Tabel 8.4 Bedradingsconfiguratie voor een analoge snelheidsreferentie (stroom)

### 8.3 Bedradingsconfiguraties voor start/stop

		Parameters	
		Functie	Instelling
	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*	
	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Niet in bedrijf	
	Parameter 5-19 Terminal 37 Digital Input	[1] Alarm Veilige stop	
	* = standaardwaarde		
<b>Opmerkingen:</b>			
Als parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input is ingesteld op [0] Niet in bedrijf, is geen jumperkabel naar klem 27 nodig.			

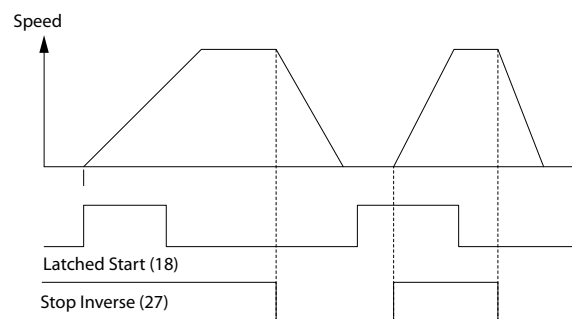
Tabel 8.5 Bedradingsconfiguratie voor start-/stopcommando met Safe Torque Off



Afbeelding 8.1 Start/stop met STO-functie

		Parameters	
		Functie	Instelling
	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	[9] Pulsstart	
	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[6] Stop geïnverteerd	
	* = standaardwaarde		
<b>Opmerkingen:</b>			
Als parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input is ingesteld op [0] Niet in bedrijf, is geen jumperkabel naar klem 27 nodig.			

Tabel 8.6 Bedradingsconfiguratie voor pulsstart/stop



Afbeelding 8.2 Pulsstart/Stop geïnverteerd

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-10	[8] Start
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Digital Input	
D IN	19	Parameter 5-11	[10] Omkeren*
COM	20	Terminal 19	
D IN	27	Digital Input	
D IN	29	Parameter 5-12	[0] Niet in bedrijf
D IN	32	Terminal 27	
D IN	33	Digital Input	
+10 V	50	Parameter 5-14	[16] Ingest. ref. bit 0
A IN	53	Terminal 32	
A IN	54	Digital Input	
COM	55	Parameter 5-15	[17] Ingest. ref. bit 1
A OUT	42	Terminal 33	
COM	39	Digital Input	
		Parameter 3-10	Preset Reference
		Ingest. ref. 0	25%
		Ingest. ref. 1	50%
		Ingest. ref. 2	75%
		Ingest. ref. 3	100%
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	

Tabel 8.7 Bedradingsconfiguratie voor Start/stop met omkeren en 4 vooraf ingestelde toerentallen

### 8.4 Bedradingsconfiguraties voor een externe reset na alarm

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-11	[1] Reset
+24 V	13	Terminal 19	
D IN	18	Digital Input	
D IN	19		
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		
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	

Tabel 8.8 Bedradingsconfiguratie voor een externe reset na alarm

### 8.5 Bedradingsconfiguratie voor een snelheidsreferentie via een handmatige potentiometer

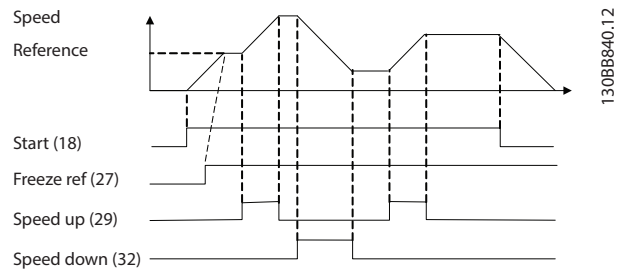
FC		Parameters	
		Functie	Instelling
	Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*	
	Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*	
	Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 tpm	
	Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 tpm	
	* = standaardwaarde		
Opmerkingen:			

Tabel 8.9 Bedradingsconfiguratie voor een snelheidsreferentie (via een handmatige potentiometer)

### 8.6 Bedradingsconfiguratie voor snelheid omhoog/omlaag

FC		Parameters	
		Functie	Instelling
	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*	
	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Ref. vasthouden	
	Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input	[21] Snelh. omh.	
	Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input	[22] Snelh. omlaag	
	* = standaardwaarde		
Opmerkingen:			

Tabel 8.10 Bedradingsconfiguratie voor snelheid omhoog/omlaag



Afbeelding 8.3 Snelheid omhoog/omlaag

### 8.7 Bedradingsconfiguraties voor RS485-netwerkaansluiting

FC		Parameters	
		Functie	Instelling
	Parameter 8-30 Protocol	FC*	
	Parameter 8-31 Address	1*	
	Parameter 8-32 Baud Rate	9600*	
	* = standaardwaarde		
	Opmerkingen: Selecteer protocol, adres en baudsnelheid in de parameters.		

Tabel 8.11 Bedradingsconfiguratie voor RS485-netwerkaansluiting

### 8.8 Bedradingsconfiguratie voor een motorthermistor

**LET OP**

Thermistors moeten zijn voorzien van versterking of dubbele isolatie om te voldoen aan de PELV-isolatievereisten.

		Parameters																		
		Functie	Instelling																	
<table border="1"> <tr><td>VLT</td></tr> <tr><td>+24 V 12</td></tr> <tr><td>+24 V 13</td></tr> <tr><td>D IN 18</td></tr> <tr><td>D IN 19</td></tr> <tr><td>COM 20</td></tr> <tr><td>D IN 27</td></tr> <tr><td>D IN 29</td></tr> <tr><td>D IN 32</td></tr> <tr><td>D IN 33</td></tr> <tr><td>D IN 37</td></tr> <tr><td>+10 V 50</td></tr> <tr><td>A IN 53</td></tr> <tr><td>A IN 54</td></tr> <tr><td>COM 55</td></tr> <tr><td>A OUT 42</td></tr> <tr><td>COM 39</td></tr> </table>		VLT	+24 V 12	+24 V 13	D IN 18	D IN 19	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	Parameter 1-90 [2] Thermistor Motor Thermal Protection	[2] Thermistoruitsch
VLT																				
+24 V 12																				
+24 V 13																				
D IN 18																				
D IN 19																				
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																				
		Parameter 1-93 [1] Anal. Thermistor Source	[1] Anal.ingang 53																	
		* = standaardwaarde																		
<b>Opmerkingen:</b> stel parameter 1-90 Motor Thermal Protection in op [1] Thermistorwaarsch. als alleen een waarschuwing gewenst is.																				

Tabel 8.12 Bedradingsconfiguratie voor een motorthermistor

### 8.9 Bedradingsconfiguratie voor een relaissetup met Smart Logic Control

		Parameters																		
		Functie	Instelling																	
<table border="1"> <tr><td>FC</td></tr> <tr><td>+24 V 12</td></tr> <tr><td>+24 V 13</td></tr> <tr><td>D IN 18</td></tr> <tr><td>D IN 19</td></tr> <tr><td>COM 20</td></tr> <tr><td>D IN 27</td></tr> <tr><td>D IN 29</td></tr> <tr><td>D IN 32</td></tr> <tr><td>D IN 33</td></tr> <tr><td>D IN 37</td></tr> <tr><td>+10 V 50</td></tr> <tr><td>A IN 53</td></tr> <tr><td>A IN 54</td></tr> <tr><td>COM 55</td></tr> <tr><td>A OUT 42</td></tr> <tr><td>COM 39</td></tr> </table>		FC	+24 V 12	+24 V 13	D IN 18	D IN 19	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	Parameter 4-30 [1] Motor Feedback Loss Function	[1] Waarschuwing
FC																				
+24 V 12																				
+24 V 13																				
D IN 18																				
D IN 19																				
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																				
		Parameter 4-31 Motor Feedback Speed Error	100 tpm																	
		Parameter 4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 s																	
		Parameter 7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102																	
		Parameter 17-11 Resolution (PPR)	1024*																	
		Parameter 13-00 SL Controller Mode	[1] Aan																	
		Parameter 13-01 Start Event	[19] Waarschuwing																	
		Parameter 13-02 Stop Event	[44] Toets Reset																	
		Parameter 13-10 Comparator Operand	[21] Waarsch.nummer																	
		Parameter 13-11 Comparator Operator	[1] ≈ (gelijk)*																	
		Parameter 13-12 Comparator Value	90																	
		Parameter 13-51 SL Controller Event	Comparator 0																	
		Parameter 13-52 SL Controller Action	[32] Dig.uitgang A laag																	
		Parameter 5-40 Function Relay	[80] SL dig.uitgang A																	
* = standaardwaarde																				
<b>Opmerkingen:</b> Als de limiet van de terugkoppelingsbewaking wordt overschreden, wordt waarschuwing 90, Terugk.bewak gegenereerd. De SLC bewaakt waarschuwing 90, Terugk.bewak en spreekt relais 1 aan wanneer de waarschuwing true wordt. Mogelijk heeft externe apparatuur onderhoud nodig. Als de terugkoppelingsfout binnen 5 s weer tot onder de limiet daalt, blijft de frequentieregelaar werken en verdwijnt de waarschuwing. Reset relais 1 door op [Reset] op het LCP te drukken.																				

Tabel 8.13 Bedradingsconfiguratie voor een relaissetup met Smart Logic Control

## 8.10 Bedradingsconfiguratie voor een pomp

Het systeem bestaat uit een pomp die wordt bestuurd door een Danfoss VLT® AQUA Drive en een druktransmitter. De transmitter geeft een terugkoppelingssignaal van 4-20 mA naar de frequentieregelaar, die de druk constant houdt door het toerental van de pomp te regelen. Bij het ontwerpen van een frequentieregelaar voor een toepassing met een pomp moet rekening gehouden worden met een aantal belangrijke factoren. Selecteer de frequentieregelaar op basis van de motorstroom.

- De canmotor is een motor met een roestvrijstalen blik (can) tussen de rotor en de stator. In vergelijking met een normale motor heeft deze motor een grotere luchtspleet met een hogere magnetische weerstand. Vanwege het zwakkere veld worden de motoren ontworpen met een hogere nominale stroom dan een normale motor met een vergelijkbaar nominaal vermogen.
- De pomp bevat druklaggers die beschadigd worden als de pomp werkt onder het minimale toerental, dat gewoonlijk 30 Hz bedraagt.
- De motorreactantie in pompmotoren is niet-lineair en daarom is een automatische aanpassing van de motorgegevens (AMA) niet altijd mogelijk. Gewoonlijk werken pompen met lange motorkabels die de niet-lineaire motorreactantie kunnen elimineren, zodat de frequentieregelaar toch een AMA kan uitvoeren. Als de AMA mislukt, kunnen de motorgegevens worden ingesteld via *parametergroep 1-3\* Geav. Motordata* (zie het motordatablad). Als de AMA gelukt is, compenseert de frequentieregelaar voor de spanningsval in de lange motorkabels. Als de geavanceerde motorgegevens handmatig worden ingesteld, moet rekening worden gehouden met de lengte van de motorkabel om de systeempresaties te optimaliseren.
- Het is belangrijk dat het systeem wordt gebruikt met minimale slijtage van de pomp en de motor. Een sinusfilter van Danfoss kan de belasting op de motorisolatie verlagen en de levensduur verlengen (controleer de actuele motorisolatie en de dU/dt-specificatie van de frequentieregelaar). De meeste fabrikanten van pompen schrijven het gebruik van uitgangsfilters voor.
- Het kan lastig zijn om goede EMC-prestaties te behalen omdat de speciale pompkabel, die bestand moet zijn tegen de natte omstandigheden in de put, gewoonlijk niet afgeschermd is. Het kan een oplossing zijn om boven de put

een afgeschermd kabel te gebruiken en de afscherming aan de putbuis te bevestigen als die van staal is. Een sinusfilter beperkt ook de elektromagnetische interferentie (EMI) vanuit niet-afgeschermd motorkabels.

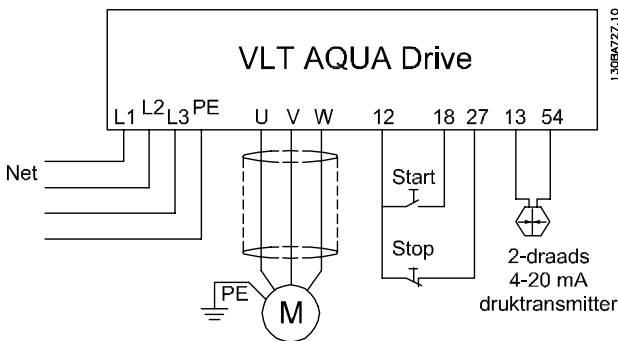
De speciale canmotor wordt gebruikt vanwege de natte installatiecondities. Ontwerp het systeem op basis van de uitgangsstroom die nodig is om de motor bij nominaal vermogen te laten draaien.

Om beschadiging van de druklaggers van de pomp te voorkomen en ervoor te zorgen dat de motor zo snel mogelijk voldoende wordt gekoeld, is het belangrijk om de pomp zo snel mogelijk vanaf stilstand op te toeren naar het minimale toerental. De meeste fabrikanten van pompen adviseren om de pomp in maximaal 2-3 s op te toeren naar het minimale toerental (30 Hz). Voor deze toepassingen is de VLT® AQUA Drive FC 202 ontworpen met een initiële aanloop en een uiteindelijke uitloop. De initiële aanloop en de uiteindelijke uitloop zijn 2 afzonderlijke ramps. Wanneer de initiële aanloop is ingeschakeld, loopt de motor vanuit stilstand aan tot het minimale toerental om vervolgens over te schakelen naar de normale aanloop. De uiteindelijke uitloop doet het tegenovergestelde vanaf het minimale toerental tot stilstand in een stopsituatie. Overweeg ook de geavanceerde bewaking van het minimale toerental in te schakelen, zoals beschreven in de *design guide*.

Gebruik de drooglooptdetectiefunctie om de pomp nog beter te beschermen. Zie de *programmeerhandleiding* voor meer informatie.

U kunt de leidingvulmodus inschakelen om waterslag te voorkomen. De Danfoss frequentieregelaar is in staat om verticale leidingen te vullen met behulp van een PID-regelaar die de druk langzaam opvoert met een door de gebruiker gespecificeerde snelheid (eenheden/s). Als deze functie is ingeschakeld, wordt de leidingvulmodus gestart wanneer de frequentieregelaar na het starten het minimale toerental heeft bereikt. De druk loopt geleidelijk op totdat die een door de gebruiker gespecificeerd 'gevuld'-setpoint bereikt; daarna wordt de leidingvulfunctie automatisch uitgeschakeld en werkt de frequentieregelaar verder op basis van een normale regeling met terugkoppeling.

Elektrische bedrading



Afbeelding 8.4 Bedrading voor toepassing met pomp

Parameter	Instelling
Gebruik de wizard voor een regeling met terugkoppeling onder [Quick Menu] ⇒ Functiesetups om alle instellingen voor een PID-regeling met terugkoppeling in te stellen.	

Tabel 8.15 Voorbeeld van instellingen voor pomp-toepassing

Parameter	Instelling
Parameter 29-00 Pipe Fill Enable	Uitgesch.
Parameter 29-04 Pipe Fill Rate	(Terugkoppelingseenheden)
Parameter 29-05 Filled Setpoint	(Terugkoppelingseenheden)

Tabel 8.16 Voorbeeld van instellingen voor leidingvulmodus

**LET OP**

Stel analoge ingang 2 (klem 54) in op mA (schakelaar 202).

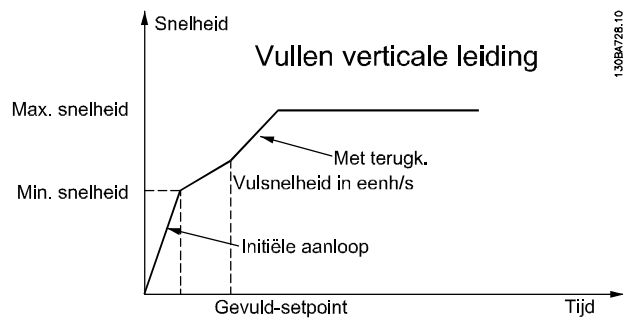
Parameterinstellingen

Parameter
Parameter 1-20 Motor Power [kW]/parameter 1-21 Motor Power [HP]
Parameter 1-22 Motor Voltage
Parameter 1-24 Motor Current
Parameter 1-28 Motor Rotation Check
Zorg dat parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) is ingesteld op [2] Beperkte AMA insch.

Tabel 8.14 Relevante parameters voor een pomp-toepassing

Parameter	Instelling
Parameter 3-02 Minimum Reference	De eenheid van de minimum-referentie komt overeen met de eenheid in parameter 20-12 Reference/ Feedback Unit.
Parameter 3-03 Maximum Reference	De eenheid van de maximum-referentie komt overeen met de eenheid in parameter 20-12 Reference/ Feedback Unit.
Parameter 3-84 Initial Ramp Time	(2 s)
Parameter 3-88 Final Ramp Time	(2 s)
Parameter 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	(8 s, afhankelijk van grootte)
Parameter 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	(8 s, afhankelijk van grootte)
Parameter 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]	(30 Hz)
Parameter 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]	(50/60 Hz)

Prestaties

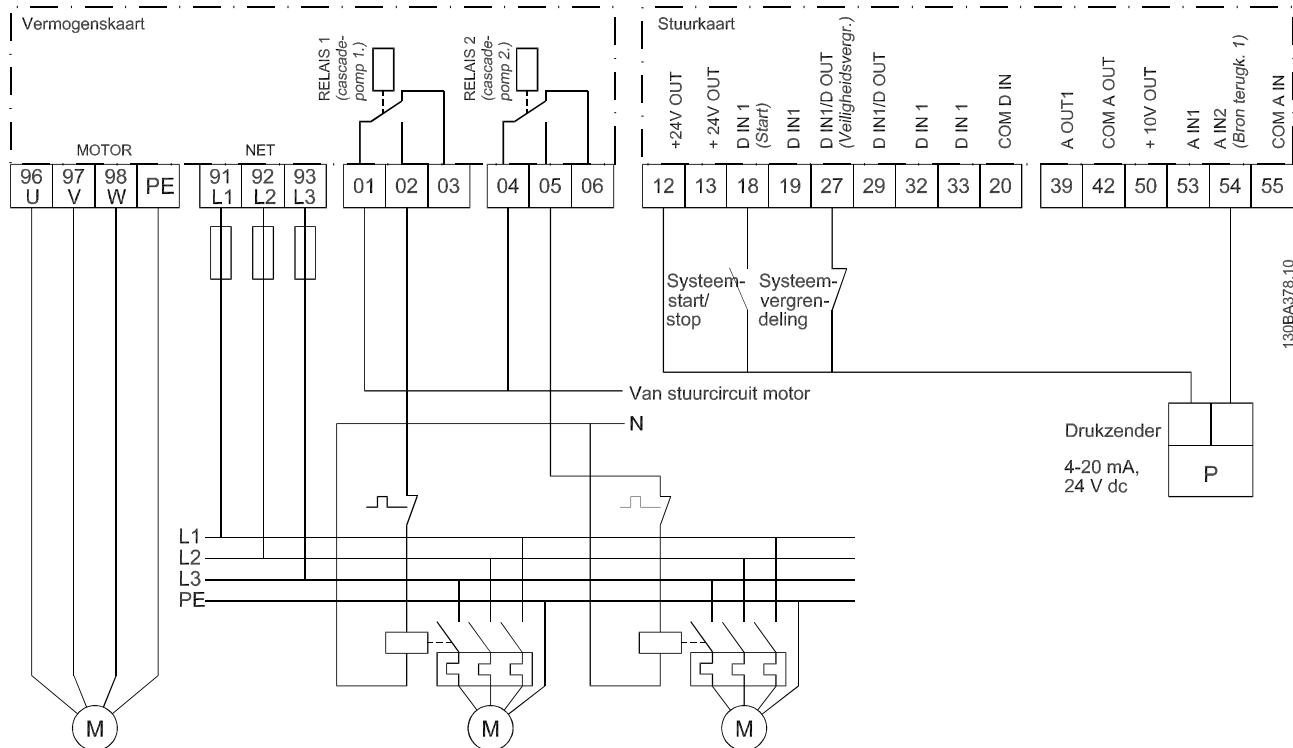


Afbeelding 8.5 Prestatiecurve voor leidingvulmodus

### 8.11 Bedradingsconfiguratie voor een cascaderelgaar

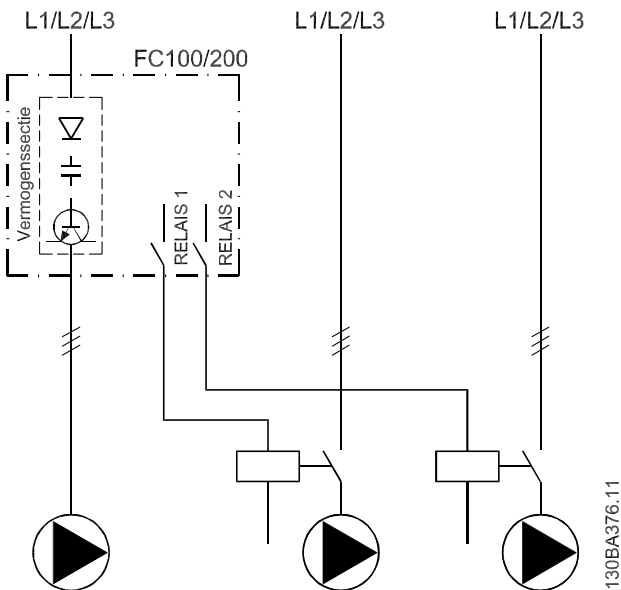
Afbeelding 8.6 toont een voorbeeld met de ingebouwde basiscascaderelgaar met 1 pomp met variabel toerental (hoofdpomp) en 2 pompen met vast toerental, een 4-20 mA-transmitter en een systeemveiligheidsvergrendeling.

FC100/200



Afbeelding 8.6 Bedradingsschema cascaderelgaar

### 8.12 Bedradingsconfiguratie voor een vaste pomp met variabel toerental



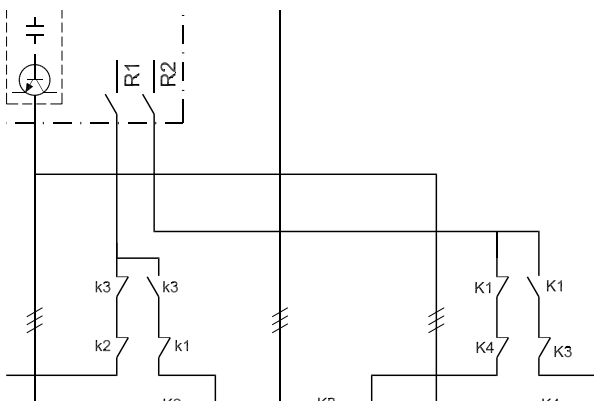
Afbeelding 8.7 Bedradingschema voor pomp met variabel toerental

relais wordt bestuurd. Relais 1 schakelt bijvoorbeeld contactor K1 in, die vervolgens hoofdpomp wordt.

- K1 blokkeert K2 door middel van de mechanische vergrendeling, wat voorkomt dat het net kan worden aangesloten op de uitgang van de frequentieregelaar (via K1).
- Een hulpverbreekcontact op K1 voorkomt dat K3 inschakelt.
- Relais 2 bestuurt contactor K4 voor de aan/uit-regeling van de pomp met vast toerental.
- Bij een wisseling vallen beide relais af en wordt relais 2 bekrachtigd als eerste relais.

Zie VLT® Cascade Controller Options MCO 101/102 Operating Instructions voor een uitgebreide beschrijving van de inbedrijfstelling van toepassingen met gemengde pompen en een master-slaveconfiguratie.

### 8.13 Bedradingsconfiguratie voor wisselende hoofdpomp



Afbeelding 8.8 Bedradingschema voor wisselende hoofdpomp.

Elke pomp moet met behulp van een mechanische vergrendeling worden aangesloten op 2 contactors (K1/K2 en K3/K4). Thermische relais of andere motoroverbelasting-sbeveiligingen moeten worden toegepast volgens de lokale voorschriften en/of individuele eisen.

- Relais 1 (R1) en Relais 2 (R2) zijn de ingebouwde relais in de frequentieregelaar.
- Wanneer alle relais zijn afgevallen, zal het eerste ingebouwde relais dat wordt bekrachtigd, de contactor inschakelen voor de pomp die door het



## 9 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen

Dit hoofdstuk bevat het volgende:

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

### 9.1 Onderhoud en service

Bij normale bedrijfscondities en belastingprofielen is de frequentieregelaar onderhoudsvrij gedurende zijn volledige levensduur. Om uitval, gevaar en schade te voorkomen, moet u de frequentieregelaars 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/en/contact-us/contacts-list/?filter=type%3Adanfoss-sales-service-center%2Csegments%3AADDs](http://www.danfoss.com/en/contact-us/contacts-list/?filter=type%3Adanfoss-sales-service-center%2Csegments%3AADDs).

#### **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.

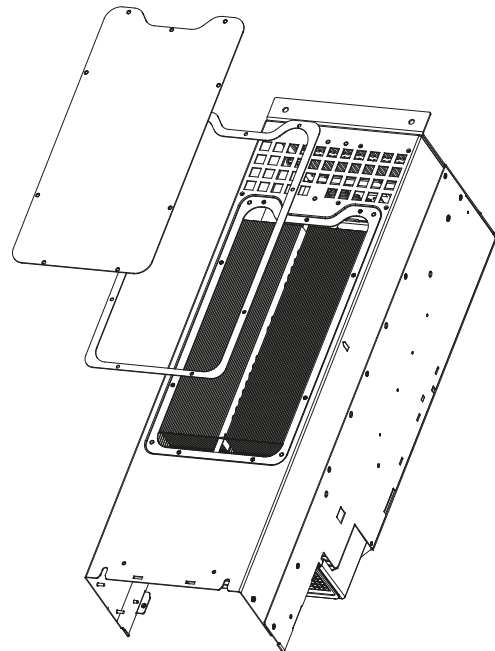
Om een onbedoelde motorstart te voorkomen:

- 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 werktuigen volledig bedraad en gemonteerd zijn voordat u de frequentieregelaar aansluit op de netvoeding, DC-voeding of loadsharing.

### 9.2 Toegangspaneel koellichaam

#### 9.2.1 Toegangspaneel koellichaam verwijderen

De frequentieregelaar kan worden besteld met een optioneel toegangspaneel achter in de eenheid. Dit paneel biedt toegang tot het koellichaam en maakt het mogelijk om eventueel afgezet stof te verwijderen.



130BD430.10

Afbeelding 9.1 Toegangspaneel koellichaam

#### **LET OP**

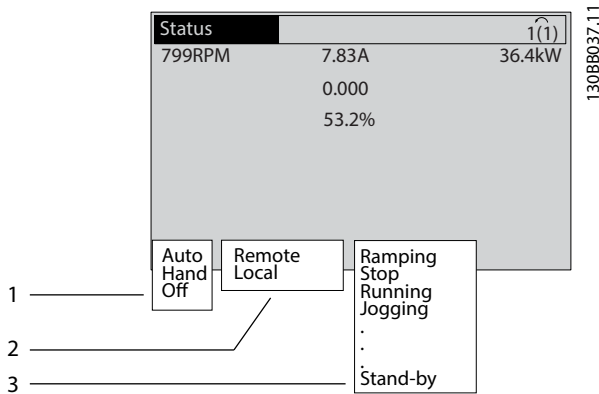
##### SCHADE AAN KOELLICHAAM

Gebruik geen bevestigingen die langer zijn dan de oorspronkelijke bevestigingen die bij het koellichaam zijn geleverd, om schade aan de koelribben van het koellichaam te voorkomen.

1. Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en wacht 20 minuten totdat de condensatoren volledig zijn ontladen. Zie hoofdstuk 2 *Veiligheid*.
2. Plaats de frequentieregelaar zo dat de achterzijde van de frequentieregelaar toegankelijk is.
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.
4. Controleer het koellichaam op schade en stofafzetting.
5. Verwijder stof en vuil met een stofzuiger.
6. Plaats het paneel terug en zet het aan de achterzijde van de behuizing vast met de eerder verwijderde schroeven. Haal de schroeven aan volgens hoofdstuk 10.8 *Aanhaalmomenten voor bevestigingen*.

### 9.3 Statusmeldingen

Wanneer de frequentieregelaar in de statusmodus staat, worden er automatisch statusmeldingen op de onderste regel van het LCP-display weergegeven. Zie *Afbeelding 9.2*. In *Tabel 9.1 – Tabel 9.3* vindt u een overzicht van de statusmeldingen.



1	Waar het start-/stopcommando zijn oorsprong vindt. Zie <i>Tabel 9.1</i> .
2	Waar de snelheidsregeling haar oorsprong vindt. Zie <i>Tabel 9.2</i> .
3	Geeft de status van de frequentieregelaar weer. Zie <i>Tabel 9.3</i> .

Afbeelding 9.2 Statusdisplay

#### LET OP

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

*Tabel 9.1* tot en met *Tabel 9.3* geven aan wat de betekenis van de statusmeldingen op het display is.

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

Tabel 9.1 Bedieningsmodus

Extern	De snelheidsreferentie is afkomstig uit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe signalen.</li> <li>• Seriële communicatie.</li> <li>• Intern ingestelde referenties.</li> </ul>
Lokaal	De frequentieregelaar gebruikt de referentiewaarden uit het LCP.

Tabel 9.2 Referentieplaats

AC-rem	AC-rem is geselecteerd in <i>parameter 2-10 Brake Function</i> . 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) is 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. De remweerstand absorbeert de generatieve energie.
Max. remmen	De remchopper is actief. De in <i>parameter 2-12 Brake Power Limit (kW)</i> ingestelde vermogensbegrenzing voor de remweerstand is bereikt.
Vrijloop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [2] <i>Vrijloop geïn.</i> is geselecteerd als functie voor een digitale ingang (<i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i>). De bijbehorende klem is niet aangesloten.</li> <li>• Vrijloop is geactiveerd via seriële communicatie.</li> </ul>
Gecontr. uitloop	<p>[1] <i>Gecontr. uitloop</i> is geselecteerd in <i>parameter 14-10 Mains Failure</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De netspanning is lager dan de waarde die voor een netfout is ingesteld in <i>parameter 14-11 Mains Fault Voltage Level</i>.</li> <li>• De frequentieregelaar laat de motor uitlopen door middel van gecontroleerd terugregelen.</li> </ul>
Stroom hoog	De uitgangsstroom van de frequentieregelaar is hoger dan de begrenzing die is ingesteld in <i>parameter 4-51 Warning Current High</i> .
Stroom laag	De uitgangsstroom van de frequentieregelaar is lager dan de begrenzing die is ingesteld in <i>parameter 4-52 Warning Speed Low</i> .
DC-houd	DC-houd is geselecteerd in <i>parameter 1-80 Function at Stop</i> en er is een stopcommando actief. De motor wordt gehouden door een DC-stroom zoals gedefinieerd in <i>parameter 2-00 DC Hold/Preheat Current</i> .

DC-stop	<p>De motor wordt gehouden door een DC-stroom (<i>parameter 2-01 DC Brake Current</i>) gedurende een bepaalde tijd (<i>parameter 2-02 DC Braking Time</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC-rem is geactiveerd in <i>parameter 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i> en er is een stopcommando actief.</li> <li>• DC-rem geïnv. is geselecteerd als functie voor een digitale ingang (<i>parametergroep 5-1* Digitale ingangen</i>). 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 <i>parameter 4-57 Warning Feedback High</i> ingestelde terugkoppelingsbegrenzing.
Terugk. laag	De som van alle actieve terugkoppelingen is lager dan de in <i>parameter 4-56 Warning Feedback Low</i> ingestelde terugkoppelingsbegrenzing.
Uitgang vasth.	<p>De externe referentie die het huidige toerental vasthoudt, is actief.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20] <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 Snelh. omh. en Snelh. omlaag.</li> <li>• Ramp vasthouden 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. vasth.	[19] <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 Snelh. omh. en Snelh. omlaag.
Jog-verzoek	Er is een jogcommando gegeven, maar de motor blijft gestopt totdat er via een digitale ingang een startvoorwaardesignaal wordt ontvangen.

Jogging	<p>De motor loopt zoals is ingesteld in <i>parameter 3-19 Jog Speed [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [14] <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 Geen signaal). De bewakingsfunctie is actief.</li> </ul>
Motorcontrole	<i>parameter 1-80 Function at Stop</i> is ingesteld op [2] <i>Motorcontrole</i> . Er is een stopcommando actief. Om na te gaan of er een motor op de frequentieregelaar is aangesloten, wordt de motor voorzien van een permanente teststroom.
OVC-besturing	<i>Overspanningsreg.</i> is geactiveerd via <i>parameter 2-17 Over-voltage Control</i> , [2] <i>Ingesch.</i> De aangesloten motor voorziet de frequentieregelaar van genererende energie. De overspanningsbeveiliging 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 DC-voeding.) De netvoeding naar de frequentieregelaar is onderbroken, maar de stuurkaart wordt nog gevoed via de externe 24 V DC-voeding.
Besch.modus	<p>Beschermingsmodus is actief. De eenheid heeft een kritieke situatie gedetecteerd (overstroom of overspanning).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om een uitschakeling (trip) te voorkomen, wordt de schakelfrequentie verlaagd naar 1500 kHz als <i>parameter 14-55 Output Filter</i> is ingesteld op [2] <i>Sinusfilter vast</i>. In andere gevallen wordt de schakelfrequentie verlaagd naar 1000 Hz.</li> <li>• Waar mogelijk wordt de beschermingsmodus na circa 10 seconden beëindigd.</li> <li>• De beschermingsmodus kan worden beperkt via <i>parameter 14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i>.</li> </ul>
Qstop	<p>De motor decelereert op basis van <i>parameter 3-81 Quick Stop Ramp Time</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [4] <i>Snelle stop geïnv.</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 accelereert/decelereert 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 Warning Reference High</i> ingestelde referentiebegrenzing.
Ref. laag	De som van alle actieve referenties is lager dan de in <i>parameter 4-54 Warning Reference Low</i> ingestelde referentiebegrenzing.
Op referentie	De frequentieregelaar werkt binnen het ingestelde referentiebereik. De terugkoppelingswaarde komt overeen met de setpointwaarde.
Startverzoek	Er is een startcommando gegeven, maar de motor blijft stopgezet totdat er via een digitale ingang een startvoorwaardsignaal wordt ontvangen.
Actief	De frequentieregelaar drijft de motor aan.
Slaapstand	De energiebesparingsfunctie is ingeschakeld. Dat betekent dat de motor is gestopt, maar zo nodig automatisch weer zal opstarten.
Snelh. hoog	Het motortoerental is hoger dan de waarde die is ingesteld in <i>parameter 4-53 Warning Speed High</i> .
Snelh. laag	Het motortoerental is lager dan de waarde die is ingesteld in <i>parameter 4-52 Warning Speed Low</i> .
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 Start Delay</i> is een startvertragingstijd ingesteld. Er is een startcommando gegeven en de motor start nadat de startvertragingstijd is verstreken.
Strt vr/acht.	[12] <i>Start vooruit insch.</i> en [13] <i>Start omgek. insch.</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 uit 1 van de volgende bronnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LCP</li> <li>• Digitale ingang.</li> <li>• Seriële communicatie.</li> </ul>

Uitschakeling (trip)	Er is een alarm opgetreden en de motor is gestopt. Nadat de oorzaak van het alarm is weggenomen, moet de frequentieregelaar op 1 van de volgende manieren worden gereset: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door te drukken op [Reset].</li> <li>• Extern, via stuurklemmen.</li> <li>• Via seriële communicatie.</li> </ul> Door op [Reset] te drukken of extern, via stuurklemmen, of via seriële communicatie.
Uitschakeling met blokkering	Er is een alarm opgetreden en de motor is gestopt. Nadat de oorzaak van het alarm is weggenomen, moet u de spanning naar de frequentieregelaar af- en weer inschakelen. Reset de frequentieregelaar handmatig op 1 van de volgende manieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door te drukken op [Reset].</li> <li>• Extern, via stuurklemmen.</li> <li>• Via seriële communicatie.</li> </ul>

Tabel 9.3 Bedrijfsstatus

## 9.4 Waarschuwings- en alarmtypen

De software van de frequentieregelaar genereert waarschuwingen en alarmen om te helpen bij het verhelpen van problemen. Het waarschuwings- of alarmnummer wordt op het LCP weergegeven.

### Waarschuwing

Een waarschuwing geeft aan dat er in de frequentieregelaar een abnormale bedrijfsconditie is opgetreden die tot een alarm leidt. Een waarschuwing verdwijnt wanneer de abnormale conditie is verdwenen of verholpen.

### Alarm

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

Reset de frequentieregelaar op een van de volgende 4 manieren:

- Druk op [Reset]/[Off/Reset].
- Resetcommando via een digitale ingang.
- Resetcommando via seriële communicatie.
- Automatische reset.

### Uitschakeling (trip)

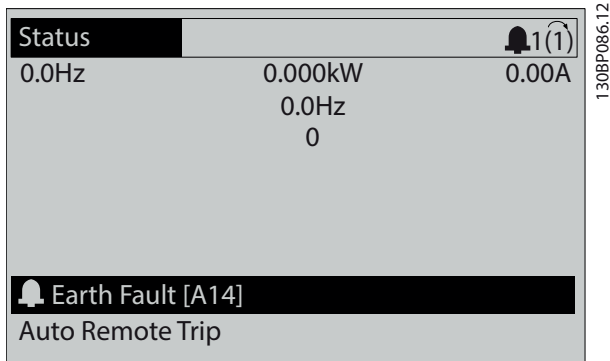
Bij een uitschakeling (trip) schort de frequentieregelaar de werking op om schade aan de frequentieregelaar en andere apparatuur te voorkomen. Na een uitschakeling (trip) loopt de motor vrij uit tot stop. De logica van de frequentieregelaar blijft werken en blijft de status van de frequentieregelaar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

**Uitschakeling met blokkering**

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

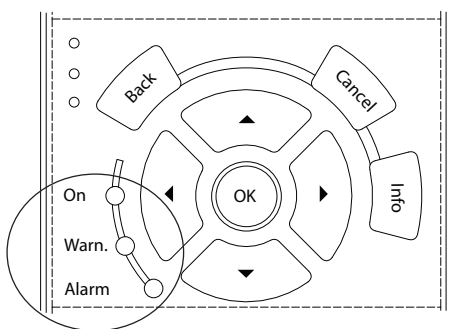
**Waarschuwings- en alarmdisplays**

- Op het LCP wordt een waarschuwing weergegeven met een waarschuwingsnummer.
- Er knippert een alarm met een alarmnummer.



Afbeelding 9.3 Voorbeeld van alarm

Naast de tekst en de alarmcode op het LCP zijn er 3 statusindicatielampjes.



	Waarschuwingsindicatielampje	Alarmindicatielampje
Waarschuwing	Aan	Uit
Alarm	Uit	Aan (knippert)
Uitschakeling met blokkering	Aan	Aan (knippert)

Afbeelding 9.4 Statusindicatielampjes

**9.5 Lijst met waarschuwingen en alarmen**

Onderstaande informatie over waarschuwingen en 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. Als de waarschuwing verdwijnt, ligt het probleem bij 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 Timeout Function*. 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 MCB 109-klemmen 1, 3 en 5 voor signalen, klem 2, 4 en 6 gemeenschappelijk.
- Controleer of de programmering van de frequentieregelaar en de schakelinstellingen overeenkomen met het type analoge signaal.
- Voer een ingangsklemsignaaltest uit.

**WAARSCHUWING/ALARM 3, Geen motor**

Er is geen motor aangesloten op de uitgang van de frequentieregelaar. Deze waarschuwing of dit alarm verschijnt alleen als dat is ingesteld in *parameter 1-80 Function at Stop*.

**Problemen verhelpen**

- Controleer de aansluiting tussen de frequentieregelaar en de motor.

**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 zijn te programmeren via *parameter 14-12 Function at Mains Imbalance*.

**Problemen verhelpen**

- Controleer de netspanning en de voedingsstromen naar de frequentieregelaar.

**WAARSCHUWING 5, DC-tussenkringspanning hoog**

De DC-tussenkringspanning is hoger dan de waarschuwinglimiet 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 waarschuwinglimiet 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.

**Problemen verhelpen**

- Sluit een remweerstand aan.
- Verleng de ramptijd.
- Wijzig het type ramp.
- Activeer de functies in *parameter 2-10 Brake Function*.
- Verhoog *parameter 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.
- Als het alarm/de waarschuwing tijdens een spanningsdip optreedt, moet u gebruikmaken van kinetische backup (*parameter 14-10 Mains Failure*).

**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 eenheidsgrootte.

**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, Omvormer 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 omvormerbeveiliging 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 op het LCP aangegeven uitgangsstroom 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 het oog. Wanneer de stroom hoger is dan de nominale continuustroom van de frequentieregelaar, gaat de teller omhoog. Wanneer de stroom lager is dan de nominale continuustroom 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 Motor Thermal Protection* is ingesteld op waarschuwingsopties.
- De frequentieregelaar wordt uitgeschakeld (trip) wanneer de teller 100% bereikt en *parameter 1-90 Motor Thermal Protection* is ingesteld op uitschakelingsopties.

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

**Problemen verhelpen**

- Controleer op oververhitting van de motor.
- Controleer of de motor mechanisch overbelast is.
- Controleer of de in *parameter 1-24 Motor Current* 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 die ook is geselecteerd in *parameter 1-91 Motor External Fan*.
- Door het uitvoeren van een AMA via *parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (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 Motor Thermal Protection* kunt u instellen of de frequentieregelaar een waarschuwing of een alarm moet genereren.

**Problemen 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 Thermistor Source* 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 Thermistor Source*.

**WAARSCHUWING/ALARM 12, Koppelbegrenzing**

Het koppel is hoger dan de waarde in *parameter 4-16 Torque Limit Motor Mode* of *parameter 4-17 Torque Limit Generator Mode*. *Parameter 14-25 Trip Delay at Torque Limit* kan worden gebruikt om voor deze conditie een waarschuwing gevolgd door een alarm in te stellen in plaats van enkel een waarschuwing.

**Problemen 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 frequentieregelaar (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 Power Section*.
- *Parameter 15-42 Voltage*.
- *Parameter 15-43 Software Version*.
- *Parameter 15-45 Actual Typecode String*.
- *Parameter 15-49 SW ID Control Card*.
- *Parameter 15-50 SW ID Power Card*.
- *Parameter 15-60 Option Mounted*.
- *Parameter 15-61 Option SW Version* (voor elke optiesleuf).

**ALARM 16, Kortsluiting**

Er is kortsluiting in de motor of de motorkabels.

**⚠ WAARSCHUWING****HOGЕ 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 dat leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

**Problemen verhelpen**

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar en verhelp de kortsluiting.
- Ga na of de frequentieregelaar de juiste stroom-schalingskaart en het juiste aantal stroomschalingskaarten voor het systeem bevat.

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

Er is geen communicatie met de frequentieregelaar.

Deze waarschuwing is alleen actief wanneer *parameter 8-04 Control Timeout Function* NIET is ingesteld op [0] Uit.

Als *parameter 8-04 Control Timeout Function* 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.

**Problemen verhelpen**

- Controleer de aansluitingen op de kabel voor seriële communicatie.
- Verhoog *parameter 8-03 Control Timeout Time*.
- 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 de oorzaak aan:

0 = de koppelreferentie werd niet bereikt binnen de ingestelde tijd (*parameter 2-27 Torque Ramp 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 Fan Monitor ([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.

**Problemen 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 Fan Monitor ([0] Uitgesch.)*.

Er 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. Dit alarm wordt ook weergegeven als er sprake is van een communicatiefout tussen de voedingskaart en de stuurkaart.

Controleer de alarmlog om de bij deze waarschuwing behorende rapportwaarde te zien.

Als de rapportwaarde 1 is, is er een hardwareprobleem met 1 van de ventilatoren. Als de rapportwaarde 11 is, is er sprake van een communicatieprobleem tussen de voedingskaart en de stuurkaart.

**Ventilatorproblemen verhelpen**

- Schakel de spanning naar de frequentieregelaar uit en weer in, en controleer of de ventilator heel even actief is tijdens het opstarten.
- Controleer of de ventilator correct werkt. Gebruik *parametergroep 43-\*\* Unit Readouts (Uitlezingen eenheid)* om het toerental van elke ventilator weer te geven.

**Problemen met voedingskaart verhelpen**

- Controleer de bedrading tussen de voedingskaart en de stuurkaart.
- De voedingskaart moet mogelijk worden vervangen.
- De stuurkaart moet mogelijk worden vervangen.



**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.

**Problemen verhelpen**

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

**WAARSCHUWING/ALARM 26, Begrenzing remweerstandsvormogen**

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 brake Max. Current* 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 Brake Power Monitoring*, 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 die niet actief is.

**WAARSCHUWING****KANS OP OVERVERHITTING**

Door een stootspanning kan de remweerstand oververhit raken en mogelijk vlam vatten. Als de spanning naar de frequentieregelaar niet wordt onderbroken en de remweerstand niet wordt verwijderd, kan dat leiden tot schade aan apparatuur.

**Problemen verhelpen**

- Onderbreek de voeding naar de frequentieregelaar.
- Verwijder de remweerstand.
- Hef de kortsluiting op.

**WAARSCHUWING/ALARM 28, Remtest mislukt**

De remweerstand is niet aangesloten of werkt niet.

**Probleem verhelpen**

- Controleer *parameter 2-15 Brake Check*.

**ALARM 29, Temp. koellichaam**

De maximumtemperatuur van het koellichaam is overschreden. De temperatuurfout wordt pas gereset wanneer de temperatuur van het koellichaam is gezakt tot onder een vooraf ingestelde waarde. Het punt van uitschakelen (trip) en het punt van resetten zijn afhankelijk van het vermogen van de betreffende frequentieregelaar.

**Problemen verhelpen**

Controleer op de volgende condities:

- Te hoge omgevingstemperatuur.
- Te lange motorkabel.
- Onvoldoende vrije ruimte boven en onder de frequentieregelaar.
- Geen vrije luchtstroming rondom de frequentieregelaar.
- Beschadigde ventilator koellichaam.
- Vuil koellichaam.

Voor behuizingsgrootte D en E geldt dat dit alarm is gebaseerd op de temperatuur die wordt gemeten door de koellichaamsensor die in de IGBT-modules is gemonteerd.

**Problemen verhelpen**

- Controleer de ventilatorweerstand.
- Controleer de soft-chargezekeringen.
- Controleer de thermische sensor van de IGBT.

**ALARM 30, Motorfase U ontbreekt**

Motorfase U tussen de frequentieregelaar en de 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 niet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel, kan dat leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Installatie, opstarten en onderhoud mogen uitsluitend worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.
- Controleer met een geschikt spanningsmeetapparaat of er geen spanning meer op de frequentieregelaar staat voordat u service- of reparatiewerkzaamheden gaat uitvoeren.

**Problemen verhelpen**

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

**ALARM 31, Motorfase V ontbreekt**

Motorfase V tussen de frequentieregelaar en de 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 niet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel, kan dat leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Installatie, opstarten en onderhoud mogen uitsluitend worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.
- Controleer met een geschikt spanningsmeetapparaat of er geen spanning meer op de frequentieregelaar staat voordat u service- of reparatiewerkzaamheden gaat uitvoeren.

**Problemen verhelpen**

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

**ALARM 32, Motorfase W ontbreekt**

Motorfase W tussen de frequentieregelaar en de 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 niet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel, kan dat leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Installatie, opstarten en onderhoud mogen uitsluitend worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.
- Controleer met een geschikt spanningsmeetapparaat of er geen spanning meer op de frequentieregelaar staat voordat u service- of reparatiewerkzaamheden gaat uitvoeren.

**Problemen 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.
- Controleer op een mogelijke DC-tussenkringfout naar aarde.

**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 Mains Failure niet is ingesteld op [0] Geen functie.

- Controleer de zekeringen naar het frequentieregelaarsysteem en de netvoeding naar de eenheid.
- Controleer of de netspanning voldoet aan de productspecificaties.
- Verzeker u ervan dat de volgende condities niet aanwezig zijn:  
*Alarm 307, Excessive THD(V) (Overmatige THD(V)), alarm 321, voltage imbalance (Onbalans spanning), waarschuwing 417, Mains undervoltage (Onderspanning netvoeding) of waarschuwing 418, Mains overvoltage (Overspanning netvoeding)* wordt gegenereerd als aan een van de volgende condities wordt voldaan:
  - De 3-fasespanningsmagnitude wordt lager dan 25% van de nominale netspanning.
  - De spanning van een van de fasen is hoger dan 10% van de nominale netspanning.
  - Het percentage van de fase- of magnitudeonbalans is hoger dan 8%.
  - De THD van de spanning is hoger dan 10%.

**ALARM 37, Onbalans van de netspanning**

Er is sprake van stroomonbalans tussen de vermogens-eenheden.

**ALARM 38, Interne fout**

Wanneer er een interne fout optreedt, wordt de foutcode uit Tabel 9.4 weergegeven.

**Problemen verhelpen**

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

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. begrenzingen.
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	Motorgelateerde 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.
1798	Softwareversie 48.3X of later wordt gebruikt met een MK1-stuurkaart. Vervang door een MKII-stuurkaart, versie 8.
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.
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 9.4 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.

**Problemen verhelpen**

- Controleer de bandkabel tussen de voedingskaart en de gatedriverkaart.
- Controleer of de voedingskaart defect is.
- Controleer of de gatedriverkaart defect is.

**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 Digital I/O Mode* en *parameter 5-01 Terminal 27 Mode*.

**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 Digital I/O Mode* en *parameter 5-02 Terminal 29 Mode*.

**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 Term X30/6 Digi Out (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 Term X30/7 Digi Out (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 Option Supplied by External 24VDC [0] Nee* in dat er geen externe voeding wordt gebruikt. Na een wijziging van *parameter 14-80 Option Supplied by External 24VDC* 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.

Er zijn 4 voedingen die worden gegenereerd door de schakelende voeding op de voedingskaart:

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

Bij gebruik van een 24 V DC-voeding via VLT<sup>®</sup> 24 V External Supply MCB 107 worden enkel de 24 V- en 5 V-voeding bewaakt. Bij gebruik van 3-fasenetspanning worden alle 4 voedingen bewaakt.

**Problemen 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 frequentieregelaar met D-behuizing op een defecte koellichaamventilator, ventilator bovenzijde of deurventilator.
- Controleer frequentieregelaar met E-behuizing op een defecte mengventilator.

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

De voeding van de voedingskaart valt niet binnen het bereik.

Er zijn 4 voedingen die worden gegenereerd door de schakelende voeding (SMPS – switched mode power supply) op de voedingskaart:

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

**Problemen 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 Motor Speed Low Limit [RPM]* en *parameter 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* ingestelde bereik valt, geeft de frequentieregelaar een waarschuwing weer. Als het toerental lager is dan de in *parameter 1-86 Trip Speed Low [RPM]* ingestelde

begrenzing (behalve tijdens het starten of 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 Motor Current*.

**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 parameterinstellingen 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 Current Limit*. 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, Terugkoppelingfout**

Er is een afwijking gedetecteerd tussen het berekende toerental en het gemeten toerental van het terugkoppelingapparaat.

**Problemen 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**

Als de uitgangsfrequentie de in *parameter 4-19 Max Output Frequency* ingestelde waarde bereikt, genereert de frequentieregelaar een waarschuwing. De waarschuwing verdwijnt wanneer de uitgangsfrequentie tot onder de maximale waarde daalt. Als de frequentieregelaar niet in staat is om de frequentie te beperken, wordt de frequentieregelaar uitgeschakeld en genereert hij een alarm. Dat laatste kan zich voordoen in de fluxmodus, als de frequentieregelaar de controle over de motor verliest.

**Probleem verhelpen**

- Controleer de toepassing op mogelijke oorzaken.
- Verhoog de maximale uitgangsfrequentie. Verzeker u ervan dat het systeem veilig kan werken bij een hogere uitgangsfrequentie.

**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 aandrijving toe te voeren door *parameter 2-00 DC Hold/Preheat Current* in te stellen op 5% en door *parameter 1-80 Function at 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.

**WAARSCHUWING/ALARM 71, Veilige stop PTC 1**

Safe Torque Off (STO) is geactiveerd vanuit de VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 omdat de motor te warm is. Nadat de motor is afgekoeld en de digitale ingang van de MCB 112 is uitgeschakeld, kan het normale bedrijf worden hervat wanneer de MCB 112 weer 24 V DC schakelt op klem 37. Als de motor gereed is voor normaal bedrijf, moet er een resetsignaal worden verstuurd (via seriële communicatie, digitale I/O, of door op [Reset] op het LCP te drukken). Als er een automatische herstart is ingeschakeld, kan de motor starten zodra de fout wordt opgeheven.

**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 Terminal 37 Digital Input*), de STO-functie is geactiveerd en X44/10 is niet geactiveerd.

**WAARSCHUWING 73, Automatische herstart Veilige stop**

Safe Torque Off (STO) is geactiveerd. Als er een automatische herstart is ingeschakeld, kan de motor starten zodra de fout wordt opgeheven.

**ALARM 74, PTC-thermistor**

Alarm in verband met de VLT<sup>®</sup> 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 Control Profile* schrijft.

**WAARSCHUWING 76, Setup vermogensseenheid**

Het aantal vereiste vermogensseenheden komt niet overeen met het gedetecteerde aantal actieve vermogensseenheden. Bij het vervangen van een F-behuizingsmodule wordt deze waarschuwing gegenereerd als de vermogensspecifieke gegevens in de voedingskaart van de module niet overeenkomen met die van de rest van de frequentieregelaar. De waarschuwing wordt ook gegenereerd als de verbinding met de voedingskaart wordt verbroken.

**Probleem verhelpen**

- Controleer of het reserveonderdeel en de bijbehorende voedingskaart het juiste onderdeelnummer hebben.
- Controleer of de 44-pins kabels tussen de MDCIC en de voedingskaarten correct gemonteerd zijn.

**WAARSCHUWING 77, Modus laag vermogen**

Dit alarm geldt enkel voor systemen met meerdere frequentieregelaars. Het systeem werkt met een lager vermogen (met minder dan het toegestane aantal frequentieregelaarmodules). Deze waarschuwing wordt gegenereerd bij het uit- en weer inschakelen wanneer het systeem is ingesteld om te werken met minder frequentieregelaars; het systeem 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*.

**Problemen 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 terugkoppelsaansluitingen vanaf de motorencoder naar de frequentieregelaar.
- Selecteer de motortrugkoppelfunctie 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. Ook kon de MK101-connector op de voedingskaart niet worden geïnstalleerd.

**ALARM 80, Frequentieregelaar ingesteld op standaardwaarde**

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

**ALARM 81, CSIV corrupt**

Het CSIV-bestand bevat syntaxisfouten.

**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 hijstoe-passingen 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<sup>®</sup> Encoder Input MCB 102 of de VLT<sup>®</sup> 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 96, Start vertraagd**

Het starten van de motor is vertraagd omdat de beveiliging tegen een korte cyclus actief is. *Parameter 22-76 Interval between Starts* is ingeschakeld.

**Problemen verhelpen**

- Spoor fouten in het systeem op en reset de frequentieregelaar nadat de fout is opgeheven.

**WAARSCHUWING 97, Stop vertraagd**

Het stoppen van de motor wordt vertraagd omdat de motor minder lang heeft gedraaid dan de minimumtijd die is ingesteld in *parameter 22-77 Minimum Run Time*.

**WAARSCHUWING 98, Klokfout**

De tijd is niet ingesteld of de realtimeklok werkt niet. Reset de klok via *parameter 0-70 Date and Time*.

**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 Fan Monitor* 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.

**ALARM 144, Inschakelspanning**

Een voedingsspanning op de inrush-card valt buiten het bereik. Zie de rapportwaarde voor het bitveldresultaat voor meer informatie.

- Bit 2: Vcc hoog.
- Bit 3: Vcc laag.
- Bit 4: Vdd hoog.
- Bit 5: Vdd laag.

**ALARM 145, Externe uitschakeling SCR**

Dit alarm geeft aan dat er een spanningsonbalans is in een seriecondensator van de DC-tussenkring.

**WAARSCHUWING/ALARM 146, Netspanning**

De netspanning ligt buiten het geldige werkbereik. De volgende rapportwaarden bieden meer informatie.

- Spanning te laag: 0=R-S, 1=S-T, 2=T-R
- Spanning te hoog: 3=R-S, 4=S-T, 5=T-R

**WAARSCHUWING/ALARM 147, Netfrequentie**

De netfrequentie ligt buiten het geldige werkbereik. De rapportwaarde biedt meer informatie.

- 0: frequentie te laag.
- 1: frequentie te hoog.

**WAARSCHUWING/ALARM 148, Systeemtemp**

Een of meer systeemtemperatuurmetingen zijn te hoog.

**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**

Als 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.*).

**WAARSCHUWING 200, Brandmodus**

De frequentieregelaar werkt in de brandmodus. De waarschuwing verdwijnt wanneer de brandmodus wordt uitgeschakeld. Zie de brandmodusgegevens in de alarmlog.

**WAARSCHUWING 201, Brandmodus was actief**

De frequentieregelaar is naar de brandmodus gegaan. Schakel de spanning naar de eenheid uit en weer in om de waarschuwing op te heffen. Zie de brandmodusgegevens in de alarmlog.

**WAARSCHUWING 202, Limieten brandmodus overschreden**

Tijdens brandmodusbedrijf zijn 1 of meer alarmcondities onderdrukt waarbij de eenheid onder normale omstandigheden zou zijn uitgeschakeld. Wanneer de eenheid onder deze omstandigheden wordt gebruikt, vervalt de garantie. Schakel de spanning naar de eenheid uit en weer in om de waarschuwing op te heffen. Zie de brandmodusgegevens in de alarmlog.

**WAARSCHUWING 203, Motor ontbreekt**

Er is een onderbelastingsconditie gedetecteerd bij een frequentieregelaar die meerdere motoren bestuurt. Deze conditie kan wijzen op een ontbrekende motor. Controleer het systeem op een juiste werking.

**WAARSCHUWING 204, Rotor geblokkeerd**

Er is een overbelastingsconditie gedetecteerd bij een frequentieregelaar die meerdere motoren bestuurt. Deze conditie kan wijzen op een geblokkeerde rotor. Controleer de motor op een juiste werking.

**WAARSCHUWING 219, Compressor Interlock (Compressorvergrendeling)**

Minstens 1 compressor is voorzien van omgekeerde vergrendeling via een digitale ingang. Via *parameter 25-87 Inverse Interlock* kan worden bekeken welke compressoren zijn voorzien van vergrendeling.

**ALARM 243, Rem-IGBT**

Dit alarm geldt enkel voor systemen met meerdere frequentieregelaars. Vergelijkbaar met *alarm 27, Remchopperfout*. De rapportwaarde in de alarmlog geeft aan welke frequentieregelaarmodule het alarm heeft veroorzaakt. Deze IGBT-fout kan de volgende oorzaken hebben:

- De DC-zekering is doorgebrand.
- De remjumper zit niet op zijn plaats.
- De Klixon-schakelaar opende vanwege een overtemperatuurconditie in de remweerstand.

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

- 1 = linker frequentieregelaarmodule.
- 2 = tweede frequentieregelaarmodule van links.
- 3 = derde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).
- 4 = vierde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).

#### ALARM 245, 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. Dit alarm is vergelijkbaar met *alarm 39, Sensor koellichaam*. De rapportwaarde in de alarmlog geeft aan welke frequentieregelaarmodule het alarm heeft veroorzaakt:

- 1 = linker frequentieregelaarmodule.
- 2 = tweede frequentieregelaarmodule van links.
- 3 = derde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).
- 4 = vierde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).

#### Problemen verhelpen

Controleer het volgende:

- Voedingskaart.
- Gatedriverkaart.
- Bandkabel tussen de voedingskaart en de gatedriverkaart.

#### ALARM 246, Voeding voedingskaart

Dit alarm geldt enkel voor systemen met meerdere frequentieregelaars. Het is te vergelijken met *alarm 46, Voed. voed.krt*. De rapportwaarde in de alarmlog geeft aan welke frequentieregelaarmodule het alarm heeft veroorzaakt:

- 1 = linker frequentieregelaarmodule.
- 2 = tweede frequentieregelaarmodule van links.
- 3 = derde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).
- 4 = vierde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).

#### ALARM 247, Temperatuur voedingskaart

Dit alarm geldt enkel voor systemen met meerdere frequentieregelaars. Vergelijkbaar met *alarm 69, Temperatuur voedingskaart*. De rapportwaarde in de alarmlog geeft aan welke frequentieregelaarmodule het alarm heeft veroorzaakt:

- 1 = linker frequentieregelaarmodule.
- 2 = tweede frequentieregelaarmodule van links.
- 3 = derde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).
- 4 = vierde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).

#### ALARM 248, Ongeldige configuratie vermogensdeel

Dit alarm geldt enkel voor systemen met meerdere frequentieregelaars. Vergelijkbaar met *alarm 79, Ongeldige configuratie vermogensdeel*. De rapportwaarde in de alarmlog geeft aan welke frequentieregelaarmodule het alarm heeft veroorzaakt:

- 1 = linker frequentieregelaarmodule.
- 2 = tweede frequentieregelaarmodule van links.
- 3 = derde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).
- 4 = vierde frequentieregelaarmodule van links (in systemen met 4 modules).

#### Problemen verhelpen

Controleer het volgende:

- De stroomschalingskaarten op de MDCIC.

#### 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 Typecode Setting* op basis van het label op de frequentieregelaar. Vergeet niet om tot slot Opsl in EEPROM te selecteren.

#### WAARSCHUWING 251, Nieuwe typecode

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

#### Problemen verhelpen

- Reset de eenheid om de waarschuwing te verwijderen en normaal bedrijf te hervatten.



## 9.6 Problemen verhelpen

Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
Display donker/Geen functie	Geen ingangsvermogen aanwezig.	Zie <i>Tabel 6.1</i> .	Controleer de bron voor het ingangsvermogen.
	Ontbrekende of open zekeringen.	Zie <i>Open voedingszekeringen</i> in deze tabel voor mogelijke oorzaken.	Volg de vermelde aanbevelingen op.
	Geen spanning naar het LCP	Controleer de LCP-kabel op onjuiste aansluiting of eventuele beschadiging.	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 V 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 die allemaal loskoppelen door de klemmenblokken 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 netspanning in.
	Stop via LCP.	Controleer of [Off] werd ingedrukt.	Druk op [Auto On] of [Hand On] (afhankelijk van de bedieningsmodus).
	Ontbrekend startsignaal (stand-by).	Controleer of <i>parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> correct is ingesteld voor klem 18. Gebruik de standaardinstelling.	Geef een geldig startsignaal.
	Motorvrijloopsignaal actief (motor loopt vrij).	Controleer of <i>parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> voor klem 27 correct is ingesteld (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 Reference Site</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 Motor Speed Direction</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 7.3.1 <i>Waarschuwing – motor start</i> .
De motor bereikt het maximale toerental niet	Frequentielimieten verkeerd ingesteld.	Controleer de uitgangslimieten in <i>parameter 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>parameter 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> en <i>parameter 4-19 Max Output Frequency</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 motorcompensatieinstellingen. 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 ramp-tijdinstellingen.	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. Als de motorstroom hoger is dan de op het motortypeplaatje vermelde vollaststroom, 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 voedingskabels 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 motorkabels 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 motorkabels 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
Problemen met acceleratie frequentieregelaar	De motorgegevens zijn niet correct ingevoerd.	Raadpleeg <i>hoofdstuk 9.5 Lijst met waarschuwingen en alarmen</i> als er waarschuwingen of alarmen worden gegenereerd. Controleer of de motorgegevens correct zijn ingevoerd.	Verhoog de aanlooptijd in <i>parameter 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i> . Verhoog de stroomgrens in <i>parameter 4-18 Current Limit</i> . Verhoog de koppelbegrenzing in <i>parameter 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> .
Problemen met deceleratie frequentieregelaar	De motorgegevens zijn niet correct ingevoerd.	Raadpleeg <i>hoofdstuk 9.5 Lijst met waarschuwingen en alarmen</i> als er waarschuwingen of alarmen worden gegenereerd. Controleer of de motorgegevens correct zijn ingevoerd.	Verhoog de uitlooptijd in <i>parameter 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i> . Schakel de overspanningsbeveiliging in via <i>parameter 2-17 Over-voltage Control</i> .

Tabel 9.5 Problemen verhelpen

## 10 Specificaties

### 10.1 Elektrische gegevens

#### 10.1.1 Elektrische gegevens voor behuizing D1h-D4h, 3 x 200-240 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N55K		N75K	
	HO	NO	HO	NO
<b>Hoge/normale overbelasting</b> (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)				
Typisch asvermogen bij 230 V [kW]	45	55	55	75
Typisch asvermogen bij 230 V [pk]	60	75	75	100
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D1h/D3h</b>			
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>				
Continu (bij 230 V) [A]	160	190	190	240
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 230 V) [A]	240	209	285	264
Continu kVA (bij 230 V) [kVA]	64	76	76	96
<b>Maximale ingangsstroom</b>				
Continu (bij 230 V) [A]	154	183	183	231
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>				
Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 95 (2 x 3/0)		2 x 95 (2 x 3/0)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	315		350	
Geschat vermogensverlies bij 230 V [W] <sup>2,3)</sup>	1482	1505	1794	2398
Rendement <sup>3)</sup>	0,97		0,97	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)	

10

**Tabel 10.1 Elektrische gegevens voor behuizing D1h/D3h, netvoeding 3 x 200-240 V AC**

1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.

2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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/vlteneregyefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneregyefficiency). Opties en de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vlteneregyefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneregyefficiency).

VLT® AQUA Drive FC 202	N90K		N110		N150		N160	
Hoge/normale overbelasting (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisch asvermogen bij 230 V [kW]	75	90	90	110	110	150	150	160
Typisch asvermogen bij 230 V [pk]	100	120	120	150	150	200	200	215
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D2h/D4h</b>							
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>								
Continu (bij 230 V) [A]	240	302	302	361	361	443	443	535
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 230 V) [A]	360	332	453	397	542	487	665	589
Continu kVA (bij 230 V) [kVA]	96	120	120	144	144	176	176	213
<b>Maximale ingangsstroom</b>								
Continu (bij 230 V) [A]	231	291	291	348	348	427	427	516
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>								
- Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 400 mcm)		2 x 185 (2 x 400 mcm)		2 x 185 (2 x 400 mcm)		2 x 185 (2 x 400 mcm)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	400		550		630		800	
Geschat vermogensverlies bij 230 V [W] <sup>2,3)</sup>	1990	2623	2613	3284	3195	4117	4103	5209
Rendement <sup>3)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590		0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	75 (167)		80 (176)		80 (176)		80 (176)	

**Tabel 10.2 Elektrische gegevens voor behuizing D2h/D4h, netvoeding 3 x 200-240 V AC**

1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.

2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Opties en de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 10.1.2 Elektrische gegevens voor behuizing D1h-D8h, 3 x 380-480 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N110		N132		N160	
Hoge/normale belasting (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisch asvermogen bij 400 V [kW]	90	110	110	132	132	160
Typisch asvermogen bij 460 V [pk]	125	150	150	200	200	250
Typisch asvermogen bij 480 V [kW]	110	132	132	160	160	200
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D1h/D3h/D5h/D6h</b>					
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>						
Continu (bij 400 V) [A]	177	212	212	260	260	315
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 400 V) [A]	266	233	318	286	390	347
Continu (bij 460/480 V) [A]	160	190	190	240	240	302
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 460/480 V) [kVA]	240	209	285	264	360	332
Continu kVA (bij 400 V) [kVA]	123	147	147	180	180	218
Continu kVA (bij 460 V) [kVA]	127	151	151	191	191	241
Continu kVA (bij 480 V) [kVA]	139	165	165	208	208	262
<b>Maximale ingangsstroom</b>						
Continu (bij 400 V) [A]	171	204	204	251	251	304
Continu (bij 460/480 V) [A]	154	183	183	231	231	291
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>						
- Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 95 (2 x 3/0)		2 x 95 (2 x 3/0)		2 x 95 (2 x 3/0)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	315		350		400	
Geschat vermogensverlies bij 400 V [W] <sup>2,3)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770
Geschat vermogensverlies bij 460 V [W] <sup>2,3)</sup>	1828	2261	2051	2724	2689	3628
Rendement <sup>3)</sup>	0,98		0,98		0,98	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)		75 (167)	

10

Tabel 10.3 Elektrische gegevens voor behuizing D1h/D3h/D5h/D6h, netvoeding 3 x 380-480 V AC

1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.

2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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 de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

VLT® AQUA Drive FC 202	N200		N250		N315	
Hoge/normale belasting (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typisch asvermogen bij 400 V [kW]	160	200	200	250	250	315
Typisch asvermogen bij 460 V [pk]	250	300	300	350	350	450
Typisch asvermogen bij 480 V [kW]	200	250	250	315	315	355
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D2h/D4h/D7h/D8h</b>					
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>						
Continu (bij 400 V) [A]	315	395	395	480	480	588
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 400 V) [A]	473	435	593	528	720	647
Continu (bij 460/480 V) [A]	302	361	361	443	443	535
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 460/480 V) [kVA]	453	397	542	487	665	589
Continu kVA (bij 400 V) [kVA]	218	274	274	333	333	407
Continu kVA (bij 460 V) [kVA]	241	288	288	353	353	426
Continu kVA (bij 480 V) [kVA]	262	313	313	384	384	463
<b>Maximale ingangsstroom</b>						
Continu (bij 400 V) [A]	304	381	381	463	463	567
Continu (bij 460/480 V) [A]	291	348	348	427	427	516
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>						
- Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 400 mcm)		2 x 185 (2 x 400 mcm)		2 x 185 (2 x 400 mcm)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	550		630		800	
Geschat vermogensverlies bij 400 V [W] <sup>2,3)</sup>	3093	4116	4039	5137	5004	6674
Geschat vermogensverlies bij 460 V [W] <sup>2,3)</sup>	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Rendement <sup>3)</sup>	0,98		0,98		0,98	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	

**Tabel 10.4 Elektrische gegevens voor behuizing D2h/D4h/D7h/D8h, netvoeding 3 x 380-480 V AC**

1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.

2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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 de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

## 10.1.3 Elektrische gegevens voor behuizing D1h-D8h, 3 x 525-690 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N75K		N90K		N110	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
<b>Hoge/normale belasting</b> (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)						
Typisch asvermogen bij 525 V [kW]	45	55	55	75	75	90
Typisch asvermogen bij 575 V [pk]	60	75	75	100	100	125
Typisch asvermogen bij 690 V [kW]	55	75	75	90	90	110
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D1h/D3h/D5h/D6h</b>					
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>						
Continu (bij 525 V) [A]	76	90	90	113	113	137
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 525 V) [A]	114	99	135	124	170	151
Continu (bij 575/690 V) [A]	73	86	86	108	108	131
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 575/690 V) [A]	110	95	129	119	162	144
Continu kVA (bij 525 V) [kVA]	69	82	82	103	103	125
Continu kVA (bij 575 V) [kVA]	73	86	86	108	108	131
Continu kVA (bij 690 V) [kVA]	87	103	103	129	129	157
<b>Maximale ingangsstroom</b>						
Continu (bij 525 V) [A]	74	87	87	109	109	132
Continu (bij 575/690 V)	70	83	83	104	104	126
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>						
- Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 95 (2 x 3/0)		2 x 95 (2 x 3/0)		2 x 95 (2 x 3/0)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	160		315		315	
Geschat vermogensverlies bij 575 V [W] <sup>2,3)</sup>	1098	1162	1162	1428	1430	1740
Geschat vermogensverlies bij 690 V [W] <sup>2,3)</sup>	1057	1204	1205	1477	1480	1798
Rendement <sup>3)</sup>	0,98		0,98		0,98	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)		75 (167)	

10

Tabel 10.5 Elektrische gegevens voor behuizing D1h/D3h/D5h/D6h, netvoeding 3 x 525-690 V AC

1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.

2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Opties en de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).



VLT® AQUA Drive FC 202	N132		N160	
Hoge/normale belasting (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)	HO	NO	HO	NO
Typisch asvermogen bij 525 V [kW]	90	110	110	132
Typisch asvermogen bij 575 V [pk]	125	150	150	200
Typisch asvermogen bij 690 V [kW]	110	132	132	160
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D1h/D3h/D5h/D6h</b>			
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>				
Continu (bij 525 V) [A]	137	162	162	201
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 525 V) [A]	206	178	243	221
Continu (bij 575/690 V) [A]	131	155	155	192
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 575/690 V) [A]	197	171	233	211
Continu kVA (bij 525 V) [kVA]	125	147	147	183
Continu kVA (bij 575 V) [kVA]	131	154	154	191
Continu kVA (bij 690 V) [kVA]	157	185	185	230
<b>Maximale ingangsstroom</b>				
Continu (bij 525 V) [A]	132	156	156	193
Continu (bij 575/690 V)	126	149	149	185
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>				
- Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 95 (2 x 3/0)		2 x 95 (2 x 3/0)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	160		315	
Geschat vermogensverlies bij 575 V [W] <sup>2,3)</sup>	1742	2101	2080	2649
Geschat vermogensverlies bij 690 V [W] <sup>2,3)</sup>	1800	2167	2159	2740
Rendement <sup>3)</sup>	0,98		0,98	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)	

**Tabel 10.6 Elektrische gegevens voor behuizing D1h/D3h/D5h/D6h, netvoeding 3 x 525-690 V AC**

1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.

2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Opties en de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

VLT® AQUA Drive FC 202	N200		N250	
	HO	NO	HO	NO
<b>Hoge/normale overbelasting</b> (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)				
Typisch asvermogen bij 525 V [kW]	132	160	160	200
Typisch asvermogen bij 575 V [pk]	200	250	250	300
Typisch asvermogen bij 690 V [kW]	160	200	200	250
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D2h/D4h/D7h/D8h</b>			
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>				
Continu (bij 525 V) [A]	201	253	253	303
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 525 V) [A]	301	278	380	333
Continu (bij 575/690 V) [A]	192	242	242	290
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 575/690 V) [A]	288	266	363	319
Continu kVA (bij 525 V) [kVA]	183	230	230	276
Continu kVA (bij 575 V) [kVA]	191	241	241	289
Continu kVA (bij 690 V) [kVA]	229	289	289	347
<b>Maximale ingangsstroom</b>				
Continu (bij 525 V) [A]	193	244	244	292
Continu (bij 575/690 V)	185	233	233	279
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>				
- Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 400)		2 x 185 (2 x 400)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	550		550	
Geschat vermogensverlies bij 575 V [W] <sup>2,3)</sup>	2361	3074	3012	3723
Geschat vermogensverlies bij 690 V [W] <sup>2,3)</sup>	2446	3175	3123	3851
Rendement <sup>3)</sup>	0,98		0,98	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	

10

**Tabel 10.7 Elektrische gegevens voor behuizing D2h/D4h/D7h/D8h, netvoeding 3 x 525-690 V AC**

- 1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.
- 2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van ± 15% (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Opties en de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.
- 3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

VLT® AQUA Drive FC 202	N315		N400	
Hoge/normale overbelasting (Hoge overbelasting = 150% stroom gedurende 60 s. Normale overbelasting = 110% stroom gedurende 60 s.)	HO	NO	HO	NO
Typisch asvermogen bij 525 V [kW]	200	250	250	315
Typisch asvermogen bij 575 V [pk]	300	350	350	400
Typisch asvermogen bij 690 V [kW]	250	315	315	400
<b>Behuizingsgrootte</b>	<b>D2h/D4h/D7h/D8h</b>			
<b>Uitgangsstroom (3-fase)</b>				
Continu (bij 525 V) [A]	303	360	360	418
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 525 V) [A]	455	396	540	460
Continu (bij 575/690 V) [A]	290	344	344	400
Intermitterend (60 s overbelasting) (bij 575/690 V) [A]	435	378	516	440
Continu kVA (bij 525 V) [kVA]	276	327	327	380
Continu kVA (bij 575 V) [kVA]	289	343	343	398
Continu kVA (bij 690 V) [kVA]	347	411	411	478
<b>Maximale ingangsstroom</b>				
Continu (bij 525 V) [A]	292	347	347	403
Continu (bij 575/690 V)	279	332	332	385
<b>Maximaal aantal kabels per fase en kabelgrootte</b>				
- Net, motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 400)		2 x 185 (2 x 400)	
Max. externe netzekeringen [A] <sup>1)</sup>	550		550	
Geschat vermogensverlies bij 575 V [W] <sup>2,3)</sup>	3642	4465	4146	5028
Geschat vermogensverlies bij 690 V [W] <sup>2,3)</sup>	3771	4614	4258	5155
Rendement <sup>3)</sup>	0,98		0,98	
Uitgangsfrequentie [Hz]	0-590		0-590	
Uitschakeling wegens overtemperatuur koellichaam [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
Uitschakeling wegens overtemperatuur stuurkaart [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	

**Tabel 10.8 Elektrische gegevens voor behuizing D2h/D4h/D7h/D8h, netvoeding 3 x 525-690 V AC**

1) Zie hoofdstuk 10.7 Zekeringen en circuitbreakers voor de juiste zekeringgroottes.

2) Het typische vermogensverlies treedt op bij normale condities met een nauwkeurigheid van  $\pm 15\%$  (tolerantie hangt af van variaties in spanning en kabelcondities). Deze waarden zijn gebaseerd op een typisch motorrendement (grenslijn IE2/IE3). Motoren met lager rendement vergroten het vermogensverlies in de frequentieregelaar. 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/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Opties en de belasting van de installatie kunnen de verliezen met nog eens 30 W verhogen, hoewel dat gewoonlijk slechts 4 W extra is voor een volledig belaste stuurkaart en voor elk van de opties voor sleuf A of B.

3) 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 10.4 Omgevingscondities voor energierendementsklassen.. Informatie over verliezen bij gedeeltelijke belastingen vindt u op [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 10.2 Netvoeding

### Netvoeding (L1, L2, L3)

Voedingsspanning	200-240 V, 380-480 V $\pm$ 10%, 525-690 V $\pm$ 10%
------------------	---

*Netspanning laag/uitval netvoeding (alleen voor 380-480 V en 525-690 V):*

*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 niveau 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 inschakeling en een volledig koppel waarschijnlijk niet mogelijk.*

Netfrequentie	50/60 Hz $\pm$ 5%
Maximale tijdelijke onbalans tussen netfasen	3,0% van de nominale netspanning <sup>1)</sup>
Werkelijke arbeidsfactor ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 nominaal bij nominale belasting
Verschuivingsfactor ( $\cos \varphi$ ) dicht bij 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 frequentieregelaar is geschikt voor gebruik in een circuit dat kan voorzien in een nominale korstluitstroom (SCCR) van maximaal 100 kA bij 240/480/600 V.*

*1) Berekeningen gebaseerd op UL/IEC 61800-3.*

## 10.3 Gegevens motorvermogen en -koppel

### Motoraansluiting (U, V, W)

Uitgangsspanning	0-100% van de voedingsspanning
Uitgangsfrequentie	0-590 Hz <sup>1)</sup>
Uitgangsfrequentie in fluxmodus	0-300 Hz
Schakelen in de uitgang	onbeperkt
Aan- en uitlooptijden	0,01-3600 s

*1) Afhankelijk van spanning en vermogen.*

### Koppelkarakteristiek

Startkoppel (constant koppel)	maximaal 150% gedurende 60 s <sup>1,2)</sup>
Overbelastingskoppel (constant koppel)	maximaal 150% gedurende 60 s <sup>1,2)</sup>

*1) Het percentage heeft betrekking op de nominale stroom van de frequentieregelaar.*

*2) Eenmaal per 10 minuten.*

## 10.4 Omgevingscondities

### Omgeving

Behuizing D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP 21/Type 1, IP 54/Type 12
Behuizing D3h/D4h	IP 20/Chassis
Triltest (standaard/hoog)	0,7 g/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
Agressieve gassen (IEC 60721-3-3)	Klasse 3C3
Testmethode volgens IEC 60068-2-43	H2S (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 (14 °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 design guide voor meer informatie over reductie.

EMC-normen, emissie	EN 61800-3
---------------------	------------

EMC-normen, immuniteit	EN 61800-3
------------------------	------------

Energierendementsklasse <sup>1)</sup>	IE2
---------------------------------------	-----

1) Bepaald volgens EN 50598-2 bij:

- Nominale belasting.
- 90% van de nominale frequentie.
- Fabrieksinstelling schakelfrequentie.
- Fabrieksinstelling schakelpatroon.

## 10.5 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 hoofdstuk 10.1 Elektrische gegevens
---	---

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 10.1 Elektrische gegevens voor informatie over voedingskabels.

## 10

## 10.6 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 <sub>i</sub>	ongeveer 200 Ω
----------------------------------	----------------

Maximale stroom	30 mA
-----------------	-------

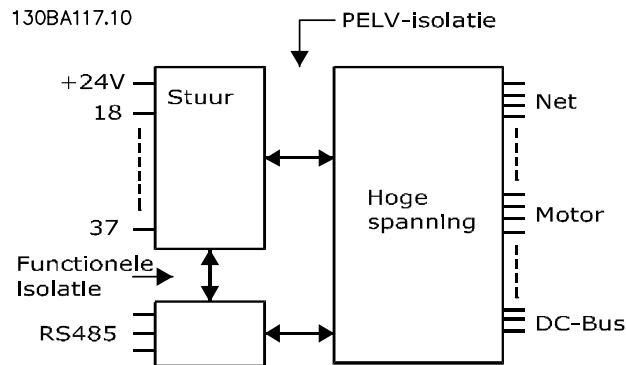
Resolutie voor analoge ingangen	10 bit (+ teken)
---------------------------------	------------------

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 10.1 Galvanische scheiding (PELV)

Pulsingangen

Programmeerbare pulsingangen	2
Klemnummer puls	29, 33
Maximale frequentie op klem 29, 33 (push-pull)	110 kHz
Maximale frequentie op klem 29, 33 (open collector)	5 kHz
Minimale frequentie op klem 29, 33	4 Hz
Spanningsniveau	Zie <i>Digitale ingangen</i> in hoofdstuk 10.6 <i>Stuuringang/-uitgang en stuurgegevens</i>
Maximale spanning op ingang	28 V DC
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub>	ongeveer 4 kΩ
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 Ω
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 kΩ
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 φ 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 φ 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 φ 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 φ 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

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

1) IEC 60947 deel 4 en 5.

2) Overspanningscategorie II.

3) UL-toepassingen 300 V AC 2 A.

## Stuurkaart, +10 V DC-uitgang

Klemnummer	50
Uitgangsspanning	10,5 V ± 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	± 0,003 Hz
Systeemresponstijd (klem 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 m/s
Bereik snelheidsregeling (zonder terugkoppeling)	1:100 van synchroon toerental
Nauwkeurigheid van toerental (zonder terugkoppeling)	30-4000 tpm: max. fout ± 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-aardverbinding is niet galvanisch gescheiden van de aardverbinding. Sluit alleen geïsoleerde laptops/pc's aan op de USB-poort op de frequentieregelaar of een geïsoleerde USB-kabel/omzetter.

## 10.7 Zekeringen en circuitbreakers

### 10.7.1 Zekeringen selecteren

Het installeren van zekeringen aan de voedingszijde zorgt ervoor dat eventuele schade door uitval van interne componenten in de frequentieregelaar (eerste fout) beperkt blijft tot de apparatuur in de behuizing. Gebruik de aanbevolen zekeringen om te voldoen aan EN 50178. Zie *Tabel 10.9*, *Tabel 10.10* en *Tabel 10.11*.

### LET OP

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

#### Aanbevolen zekeringen D1h-D8h

Model	Onderdeelnummer Bussmann
N55K	170M2620
N75K	170M2621
N90K	170M4015
N110	170M4015
N150	170M4016
N160	170M4018

Tabel 10.9 Zekeringopties voeding/halfgeleider D1h-D8h, 200-240 V

Model	Onderdeelnummer Bussmann
N90K	170M2619
N110	170M2620
N132	170M2621
N160	170M4015
N200	170M4016
N250	170M4018

Tabel 10.10 Zekeringopties voeding/halfgeleider D1h-D8h, 380-480 V

Model	Onderdeelnummer Bussmann
N55K	170M2616
N75K	170M2619
N90K	170M2619
N110	170M2619
N132	170M2619
N160	170M4015
N200	170M4015
N250	170M4015
N315	170M4015

Tabel 10.11 Zekeringopties voeding/halfgeleider D1h-D8h, 525-690 V



Zekeringen van type aR worden aanbevolen voor frequentieregelaars met behuizingsgrootte D3h-D4h. Zie *Tabel 10.12*.

Model	200-240 V	380-480 V	525-690 V
N45K	ar-350	–	–
N55K	ar-400	–	ar-160
N75K	ar-500	–	ar-315
N90K	ar-500	ar-315	ar-315
N110	ar-630	ar-350	ar-315
N132	–	ar-400	ar-315
N150	ar-800	–	–
N160	–	ar-500	ar-550
N200	–	ar-630	ar-550
N250	–	ar-800	ar-550
N315	–	–	ar-550

**Tabel 10.12 Zekeringgrootte voeding/halfgeleider D3h-D4h**

Bussmann	Klasse
LPJ-21/2SP	2,5 A, 600 V

**Tabel 10.13 Aanbevolen zekering kastverwarming D1h-D8h**

Om aan UL te voldoen, moet u zekeringen uit de Bussmann 170M-serie gebruiken voor eenheden die niet zijn uitgerust met een netschakelaar-, contactor- of circuitbreakeroptie. Zie *Tabel 10.14* tot en met *Tabel 10.17* voor SCCR-waarden en UL-criteria voor zekeringen voor eenheden die zijn uitgerust met een netschakelaar-, contactor- of circuitbreakeroptie.

## 10.7.2 Nominale kortsluitstroom (SCCR)

De nominale kortsluitstroom (SCCR) geeft de maximale kortsluitstroom aan die een frequentieregelaar veilig kan weerstaan. Als de frequentieregelaar niet met een netschakelaar, contactor of circuitbreaker is uitgerust, bedraagt de SCCR van de frequentieregelaar 100000 A bij alle spanningen (200-690 V).

Als de frequentieregelaar alleen met een netschakelaar is uitgerust, bedraagt de SCCR van de frequentieregelaar 100000 A bij alle spanningen (200-600 V). Zie *Tabel 10.14*. Zie *Tabel 10.15* voor de SCCR als de frequentieregelaar alleen met een contactor is uitgerust. Zie *Tabel 10.16* als de frequentieregelaar zowel een contactor als een netschakelaar bevat.

Als de frequentieregelaar alleen met een circuitbreaker is geleverd, is de SCCR afhankelijk van de spanning. Zie *Tabel 10.17*.

Behuizingsgrootte	≤ 600 V IEC/UL
D5h	100000 A <sup>1)</sup>
D7h	100000 A <sup>2)</sup>

**Tabel 10.14 D5h- en D7h-frequentieregelaar met alleen een netschakelaar**

1) Met een klasse J-zekering voor bovenstroomse aftakbeveiliging, met een nominale waarde van 600 A.

2) Met een klasse J-zekering voor bovenstroomse aftakbeveiliging, met een nominale waarde van 800 A.

Behuizingsgrootte	415 V IEC <sup>1)</sup>	480 V UL <sup>2)</sup>	600 V UL <sup>2)</sup>	690 V IEC <sup>1)</sup>
D6h	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (behalve N315 380-480 V-model)	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (alleen N315 380-480 V-model)	100000 A	Neem contact op met Danfoss	Niet van toepassing	Niet van toepassing

**Tabel 10.15 D6h- en D8h-frequentieregelaar met alleen een contactor**

1) Met gL/gG-zekeringen: maximale zekeringgrootte van 425 A voor D6h en 630 A voor D8h.

2) Met externe bovenstroomse klasse J-zekeringen: maximale zekeringgrootte van 450 A voor D6h en 600 A voor D8h.

Behuizingsgrootte	415 V IEC <sup>1)</sup>	480 V UL <sup>2)</sup>	600 V UL <sup>2)</sup>
D6h	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (behalve N315 380-480 V-model)	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (alleen N315 380-480 V-model)	100000 A	Neem contact op met Danfoss	Niet van toepassing

**Tabel 10.16 D6h- en D8h-frequentieregelaar met netschakelaar en contactor**

1) Met gL/gG-zekeringen: maximale zekeringgrootte van 425 A voor D6h en 630 A voor D8h.

2) Met externe bovenstroomse klasse J-zekeringen: maximale zekeringgrootte van 450 A voor D6h en 600 A voor D8h.

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

**Tabel 10.17 D6h en D8h met circuitbreaker**

## 10.8 Aanhaalmomenten voor bevestigingen

Pas het juiste aanhaalmoment toe bij het vastzetten van bevestigingen in de posities die staan vermeld in *Tabel 10.18*. 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.

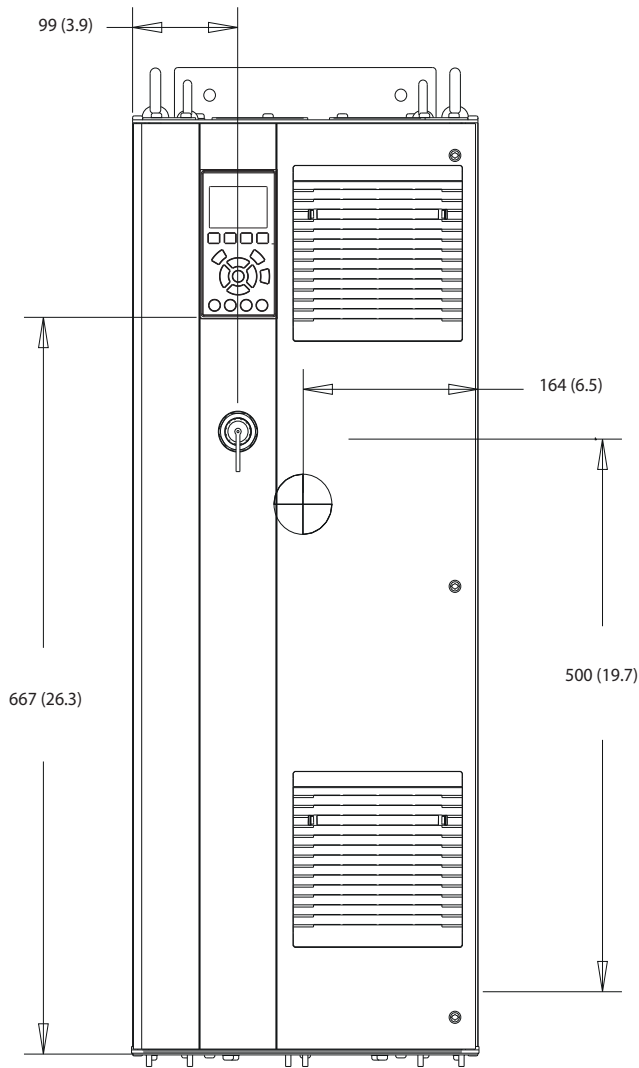
Positie	Boutmaat	Aanhaalmoment [Nm (in-lb)]
Netklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Motorklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Aardklemmen	M8/M10	9,6 (84)/19,1 (169)
Remklemmen	M8	9,6 (84)
Loadsharingklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Regeneratieklemmen (behuizing D1h/D2h)	M8	9,6 (84)
Relaisklemmen	–	0,5 (4)
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 10.18 Aanhaalmomenten voor bevestigingen**

10.9 Afmetingen behuizing

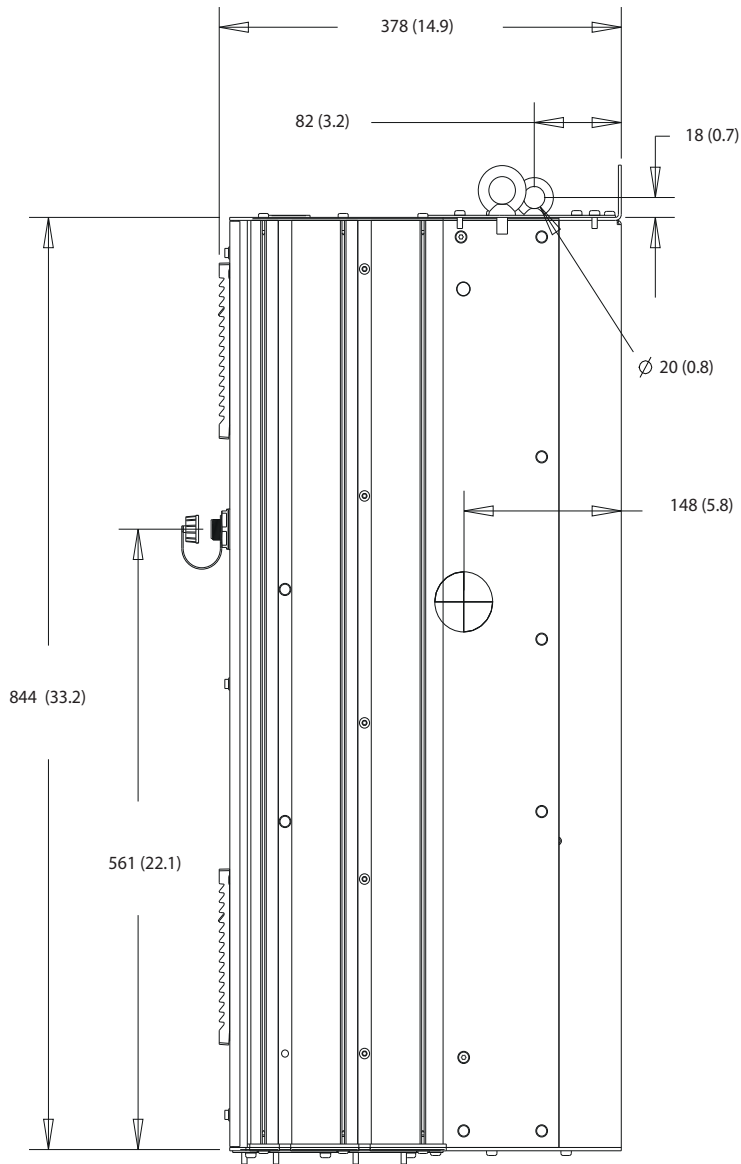
10.9.1 Buitenafmetingen D1h

130BE982.10

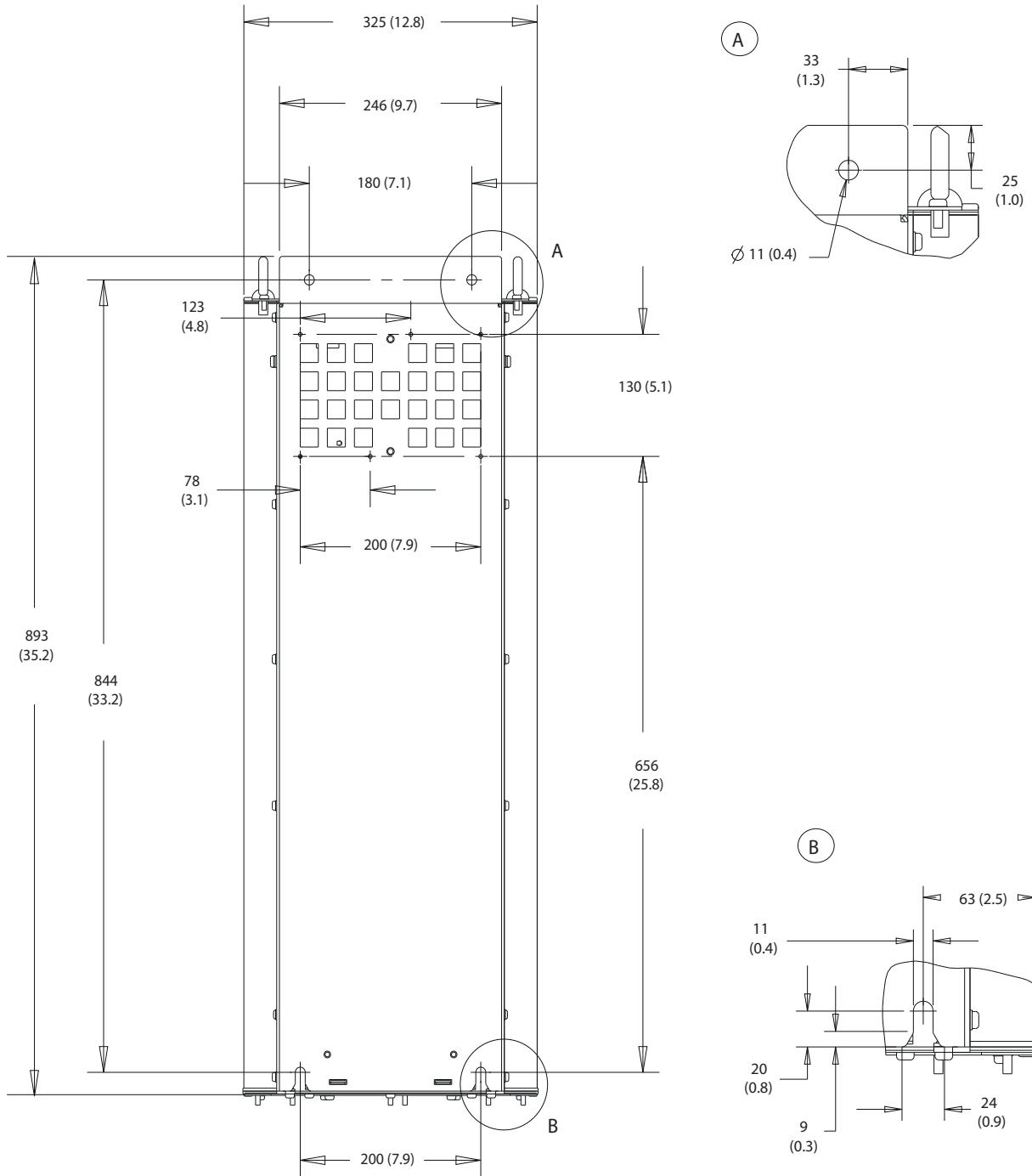


10

Afbeelding 10.2 Vooraanzicht D1h

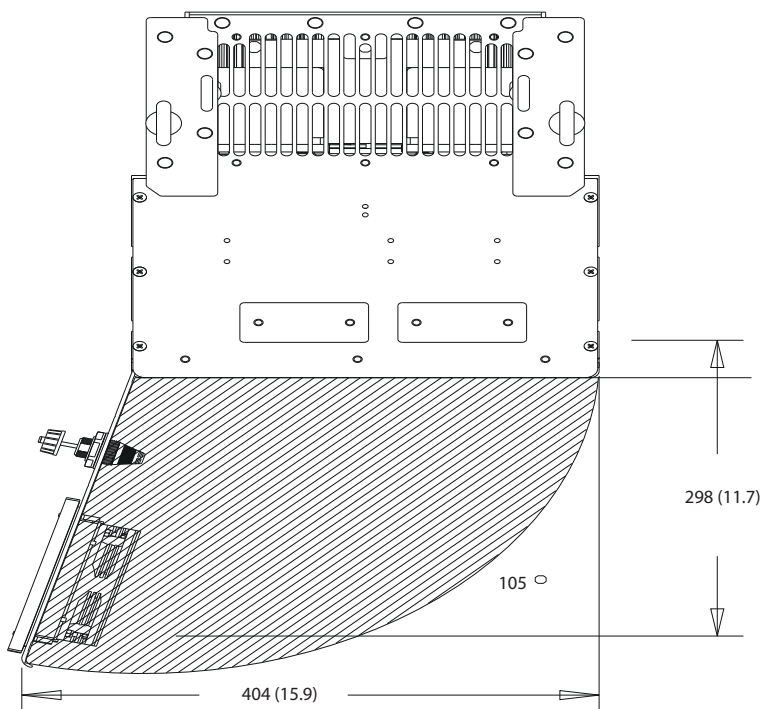


Afbeelding 10.3 Zijaanzicht D1h

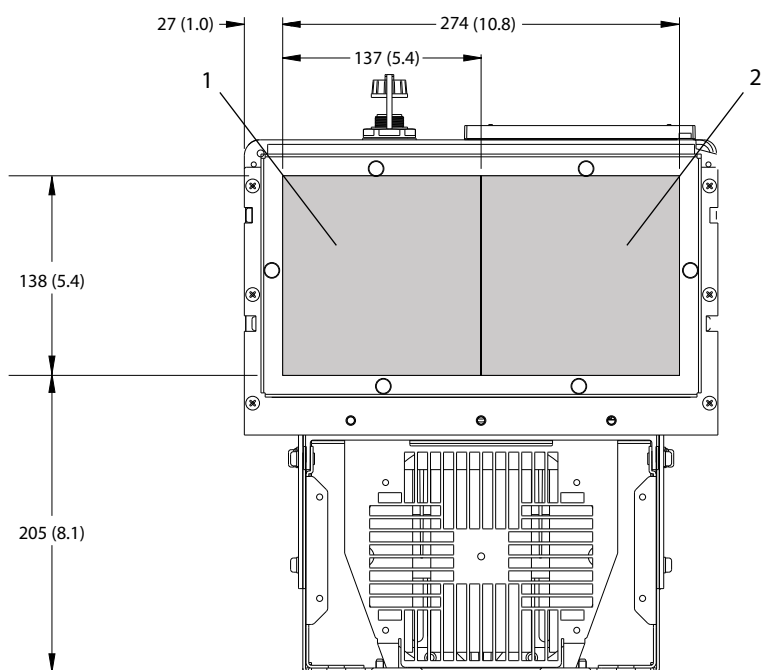


Afbeelding 10.4 Achteraanzicht D1h

130BF669.10



Afbeelding 10.5 Vrije ruimte bij deur voor D1h

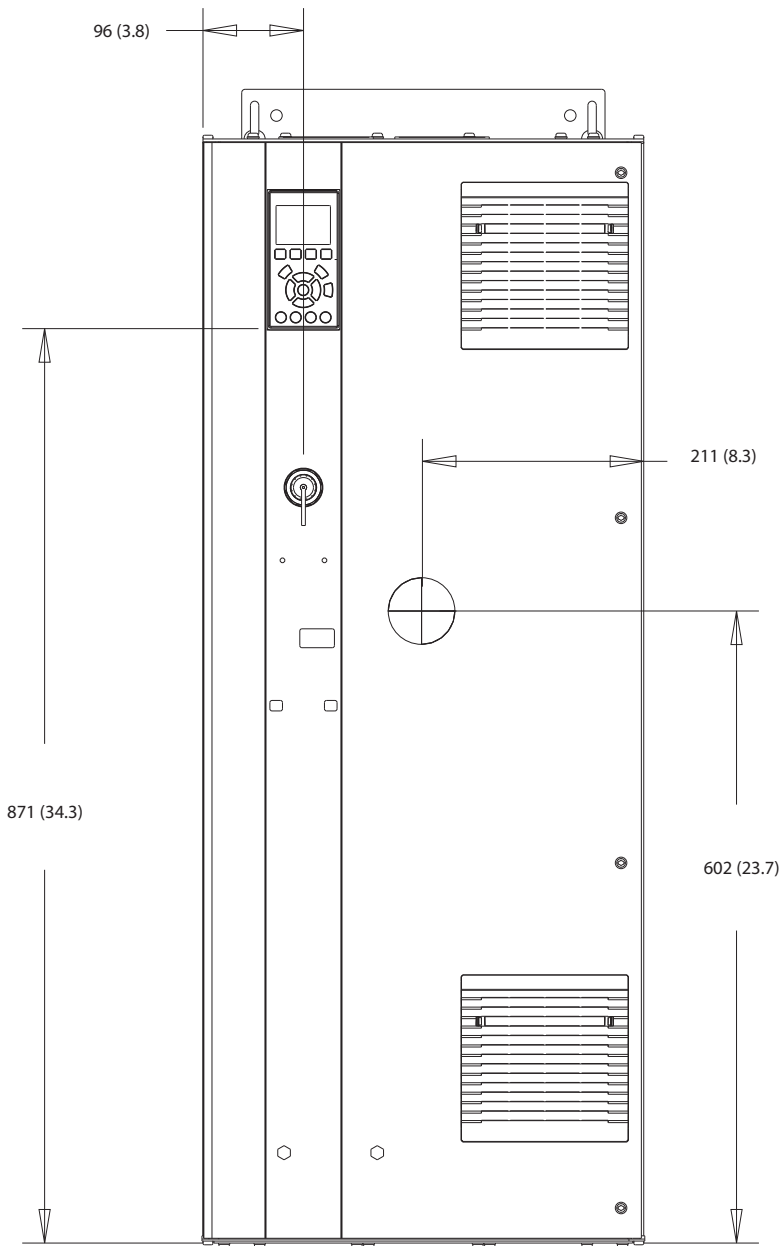


1	Netzijde	2	Motorzijde
---	----------	---	------------

Afbeelding 10.6 Afmetingen wartelplaat voor D1h

130BF607.10

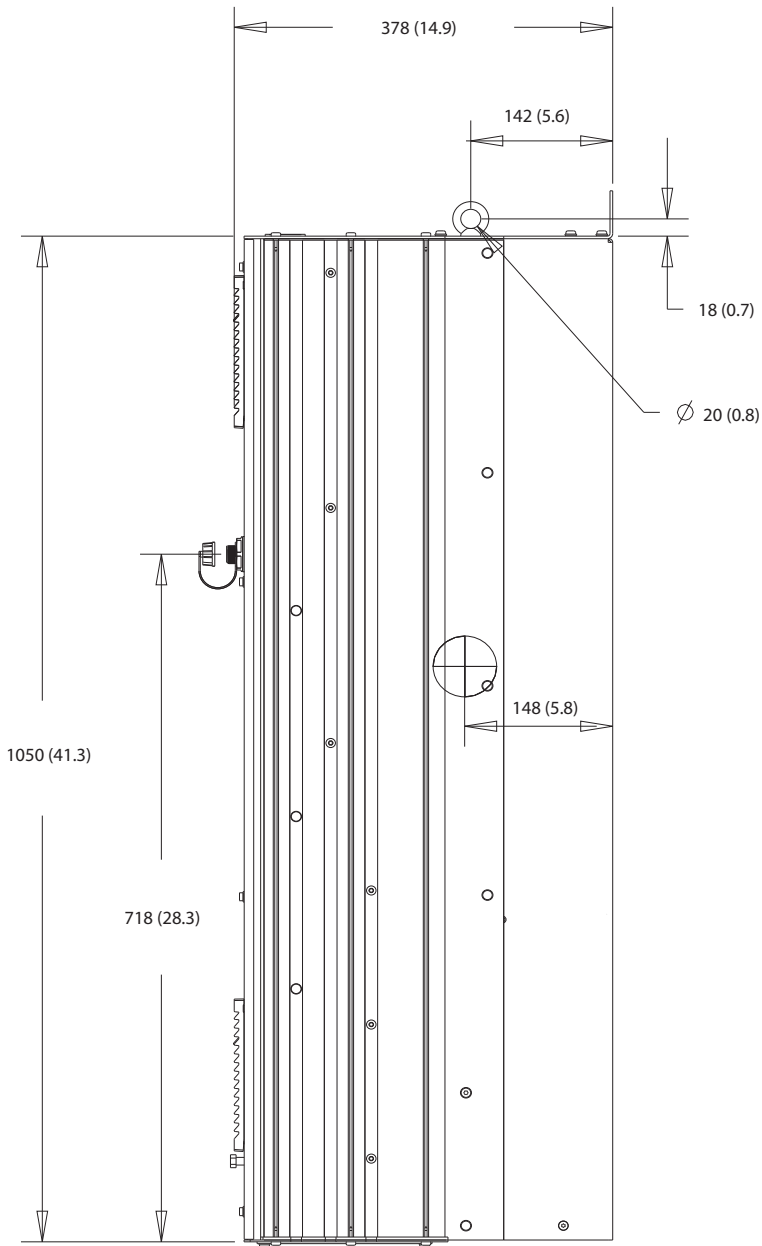
10.9.2 Buitenafmetingen D2h



130BF321.10

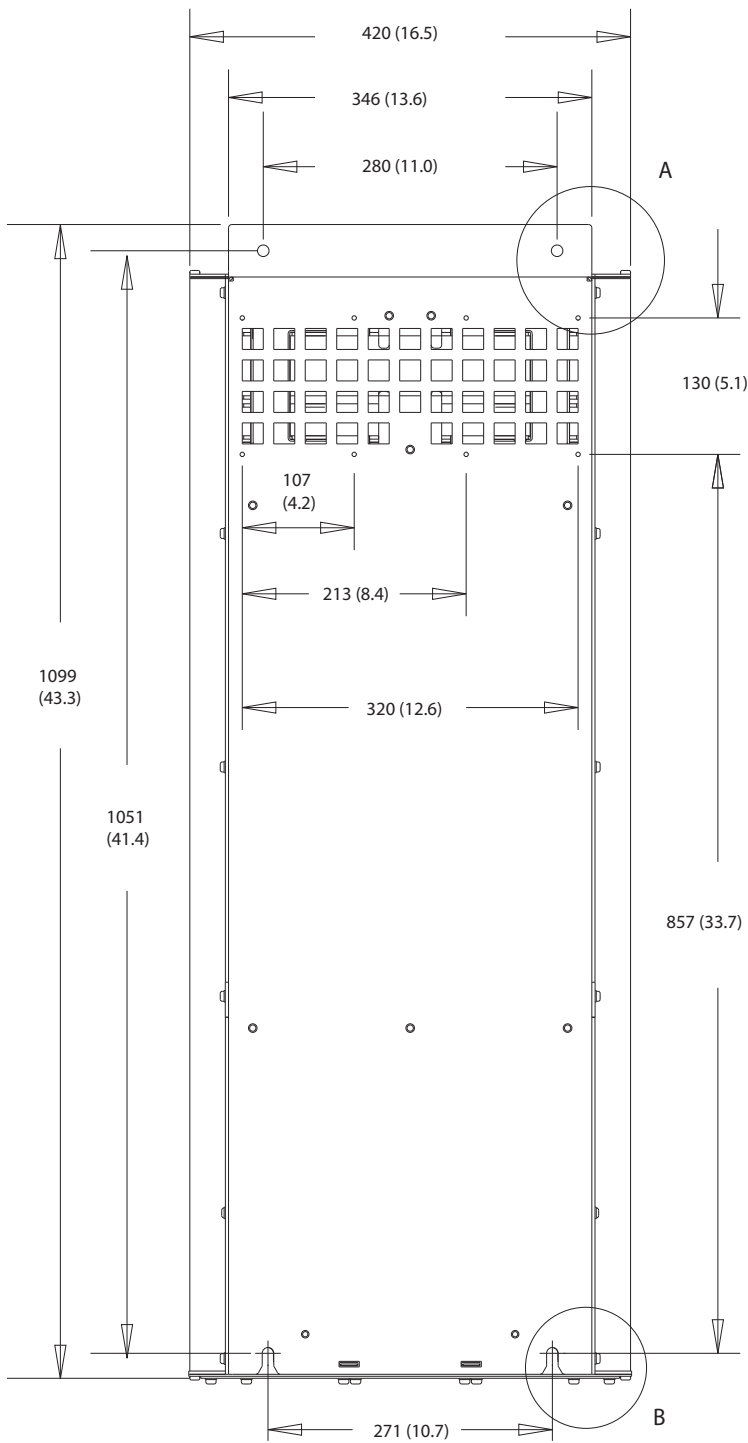
10

Afbeelding 10.7 Vooraanzicht D2h

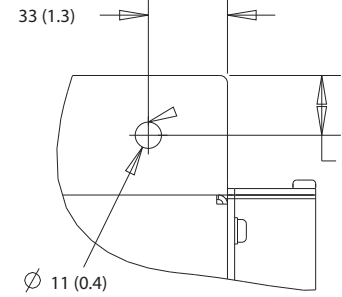


Afbeelding 10.8 Zijaanzicht D2h

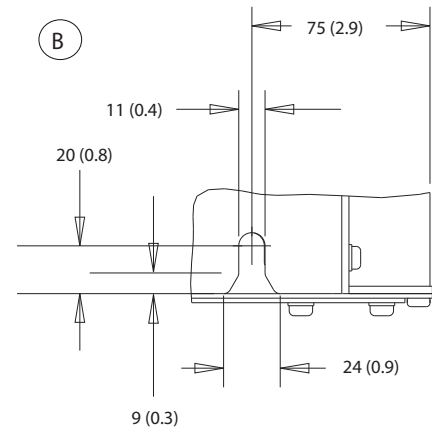




A



B

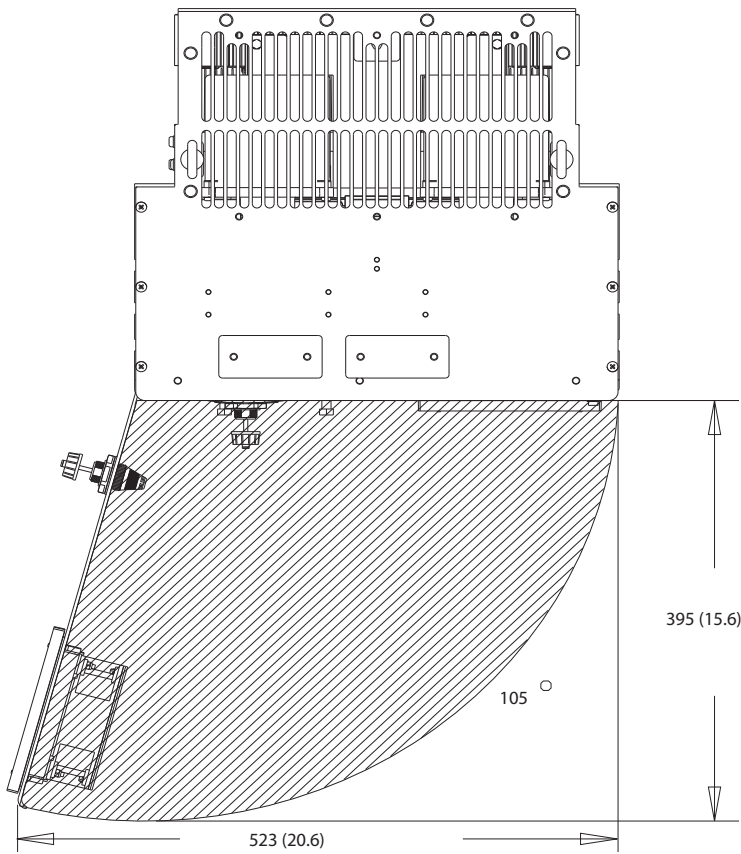


130BF800.10

10

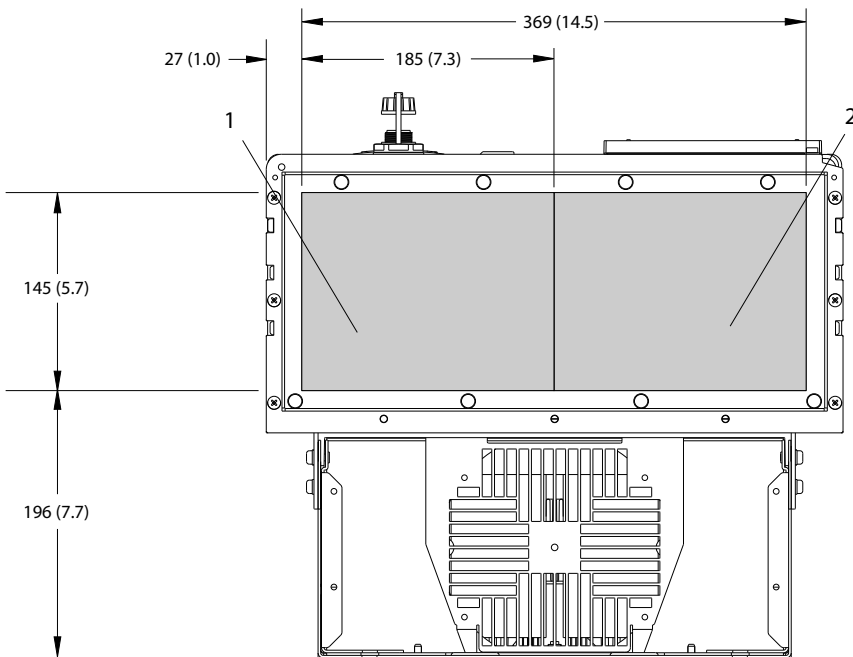
Afbeelding 10.9 Achteraanzicht D2h

130BF670.10



Afbeelding 10.10 Vrije ruimte bij deur voor D2h

10

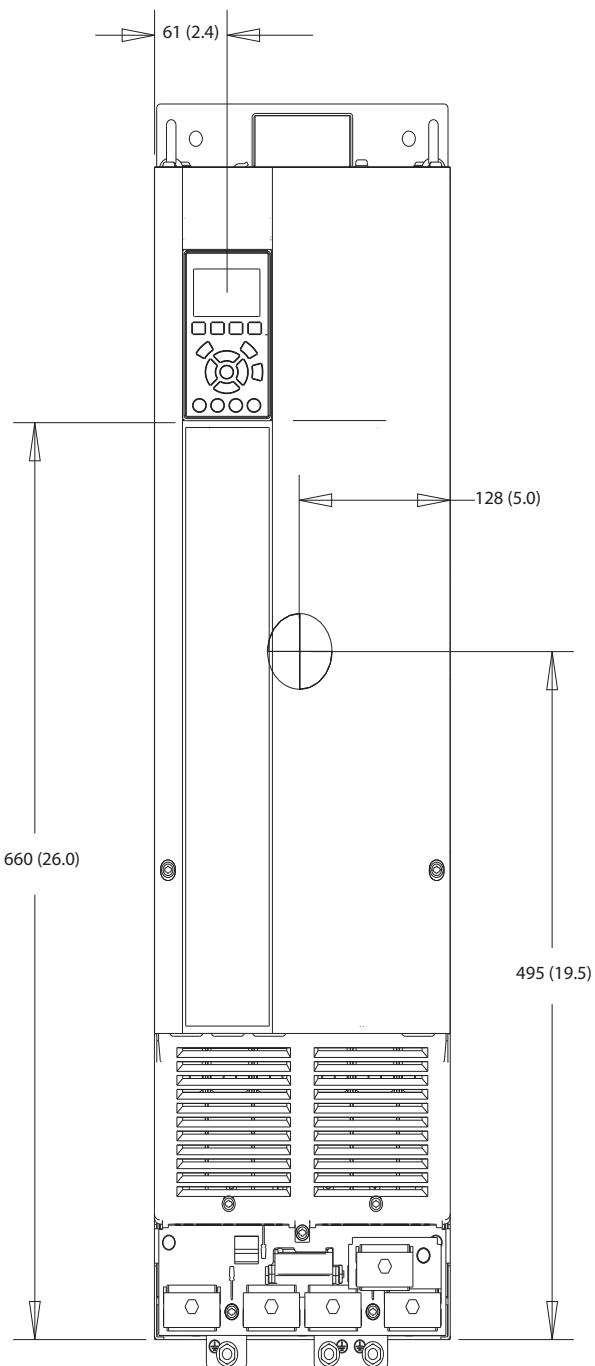


130BF608.10

1	Netzijde	2	Motorzijde
---	----------	---	------------

Afbeelding 10.11 Afmetingen wartelplaat voor D2h

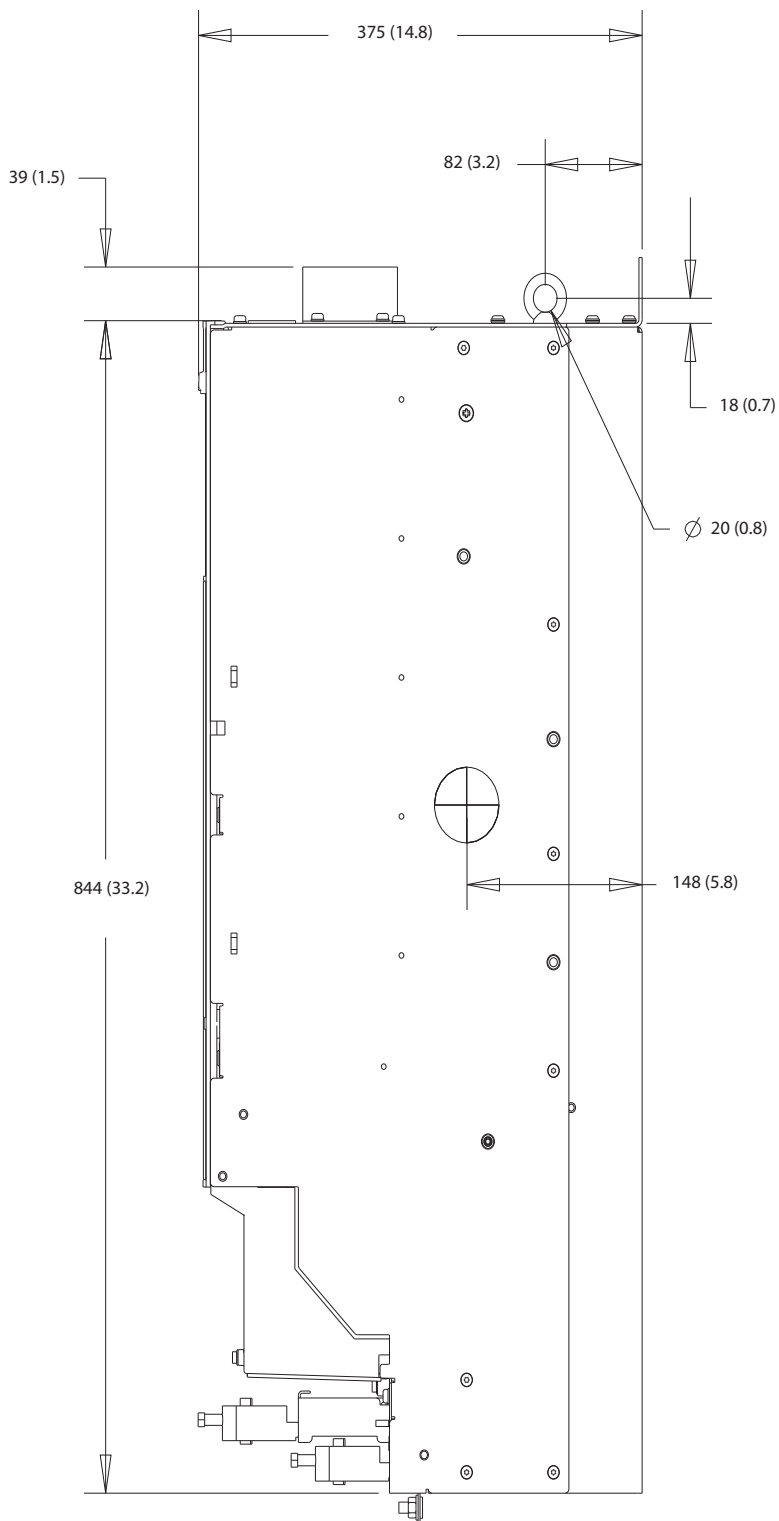
10.9.3 Buitenafmetingen D3h



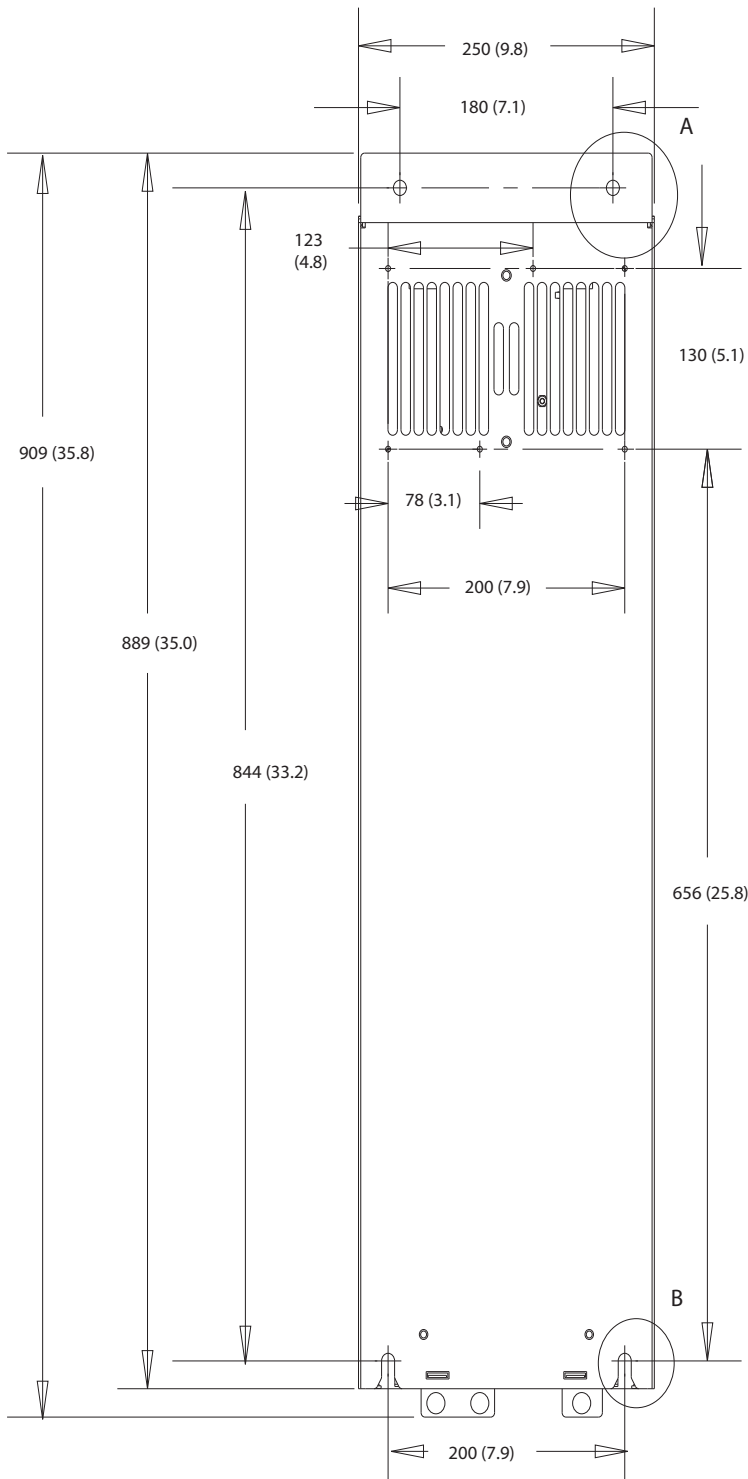
1308F322.10

10

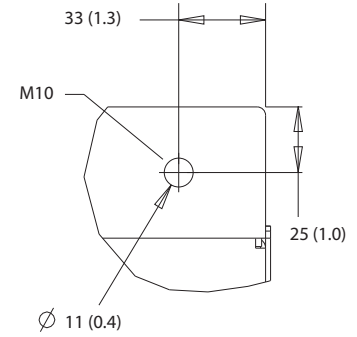
Afbeelding 10.12 Vooraanzicht D3h



Afbeelding 10.13 Zijaanzicht D3h

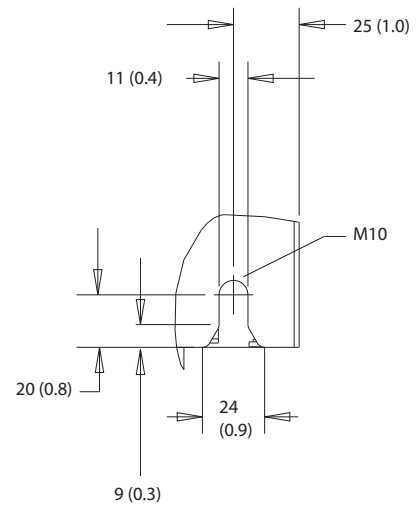


A



130BF802.10

B



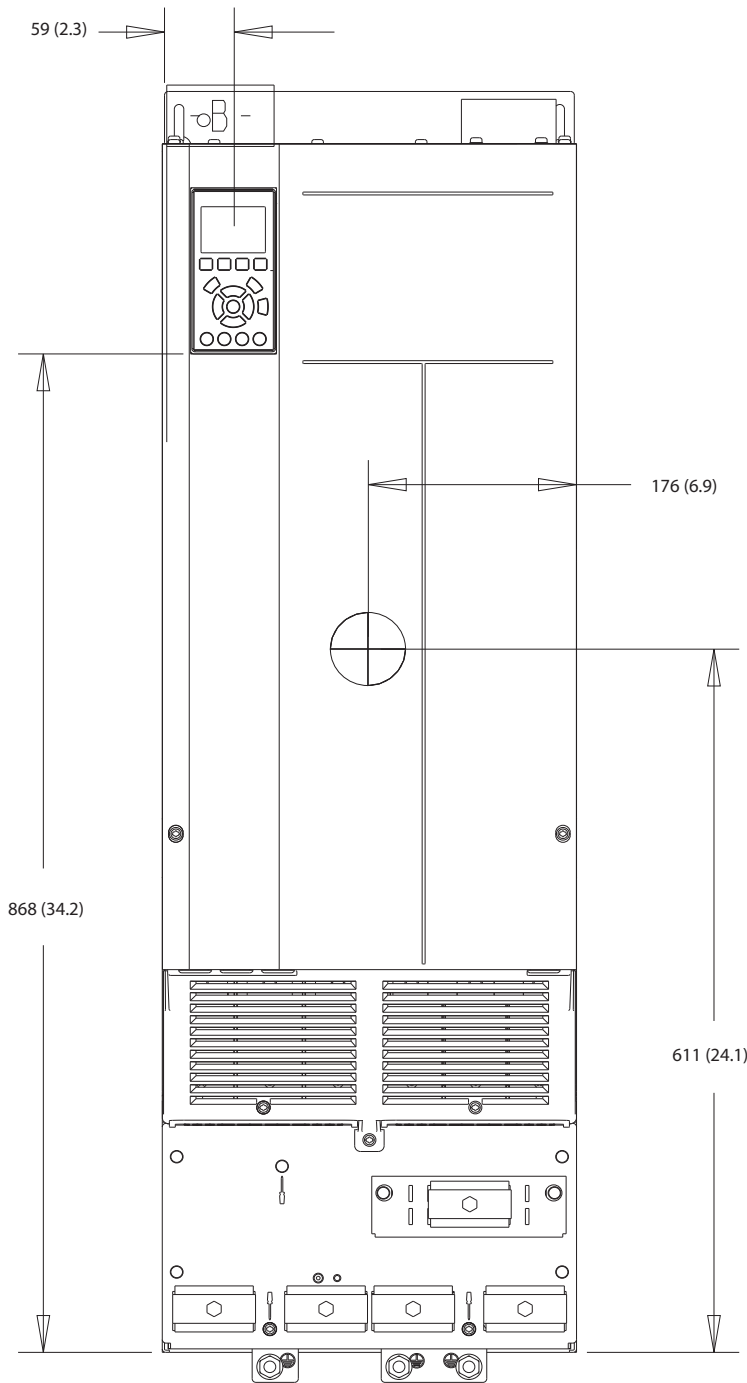
10

Afbeelding 10.14 Achteraanzicht D3h

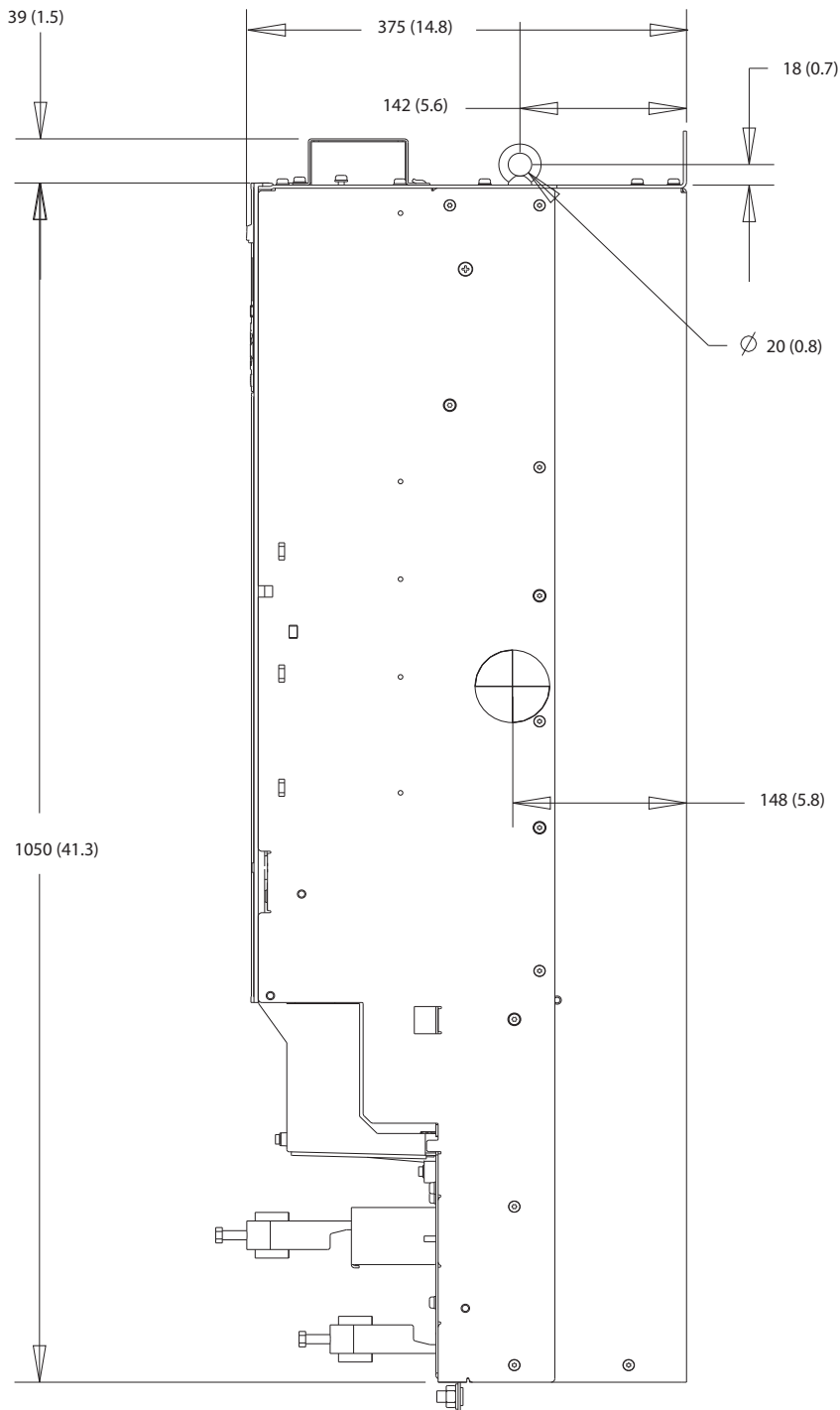
10.9.4 Afmetingen behuizing D4h

130BF323.10

10

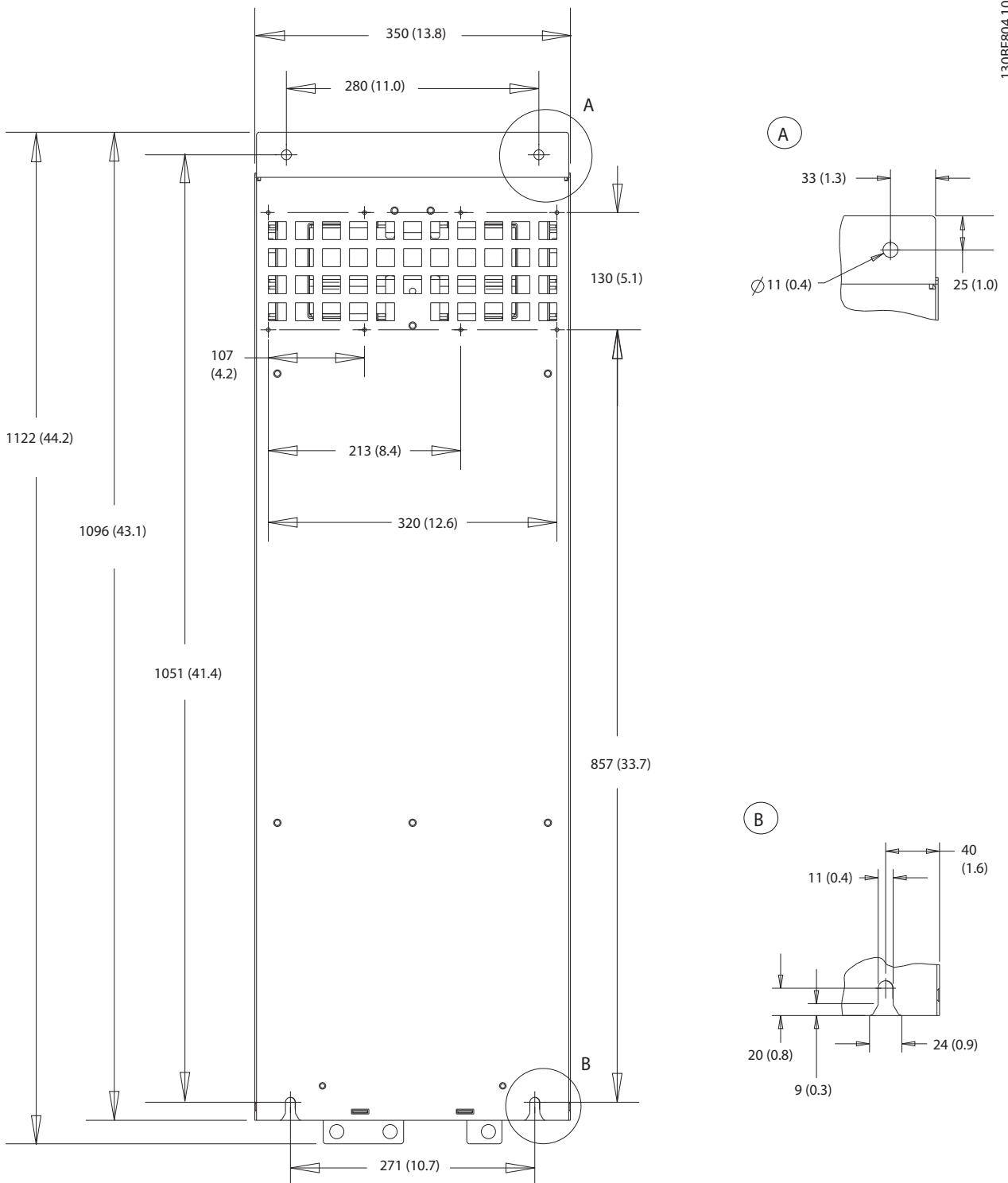


Afbeelding 10.15 Vooraanzicht D4h



Afbeelding 10.16 Zijaanzicht D4h

10

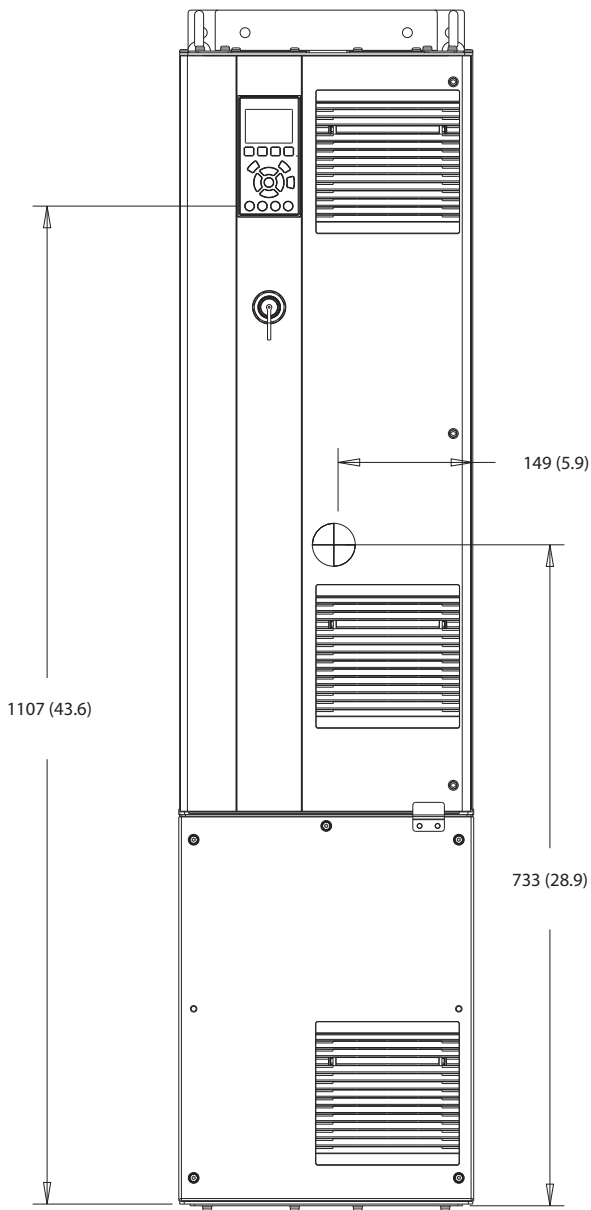


130BF804.10

Afbeelding 10.17 Achteraanzicht D4h



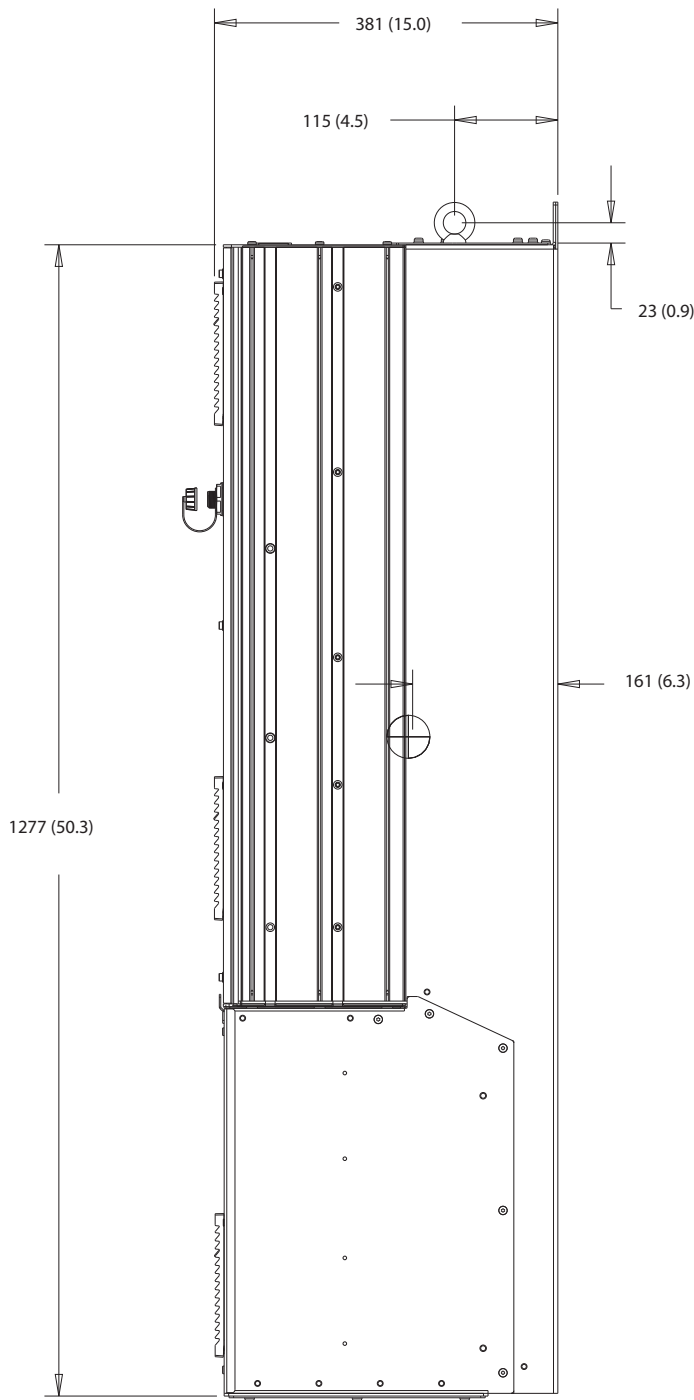
10.9.5 Buitenafmetingen D5h



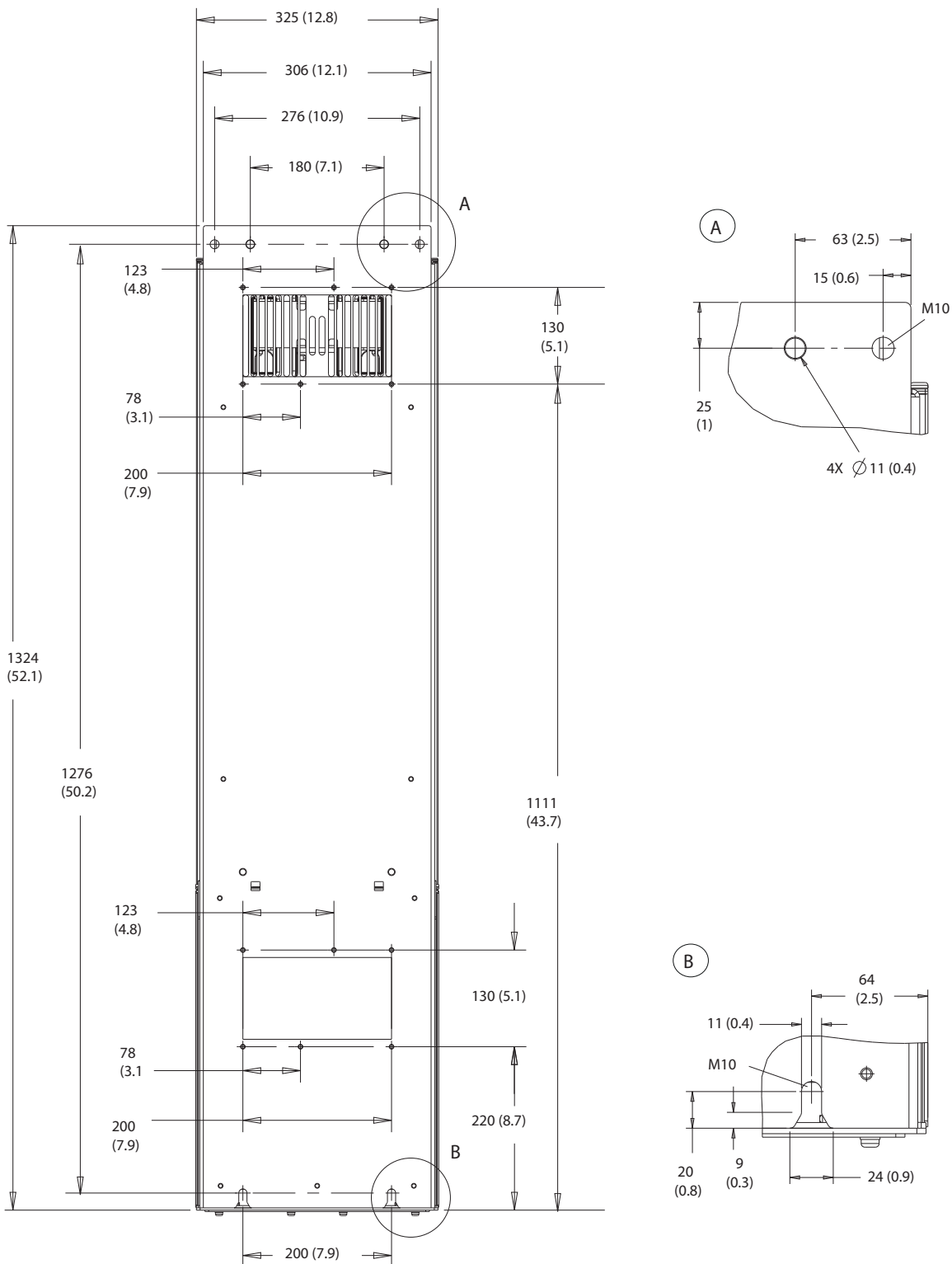
130BF324.10

10

Afbeelding 10.18 Vooraanzicht D5h

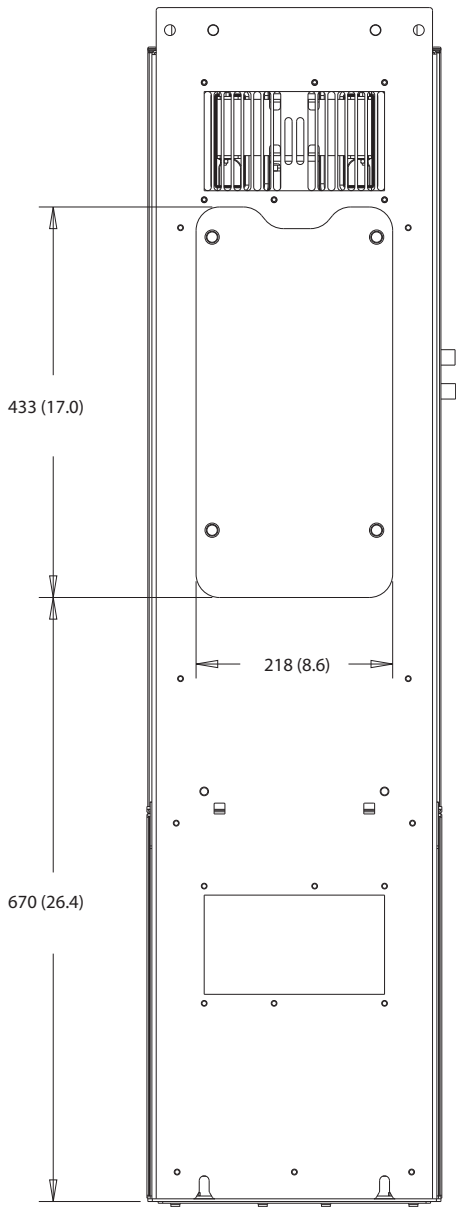


Afbeelding 10.19 Zijaanzicht D5h

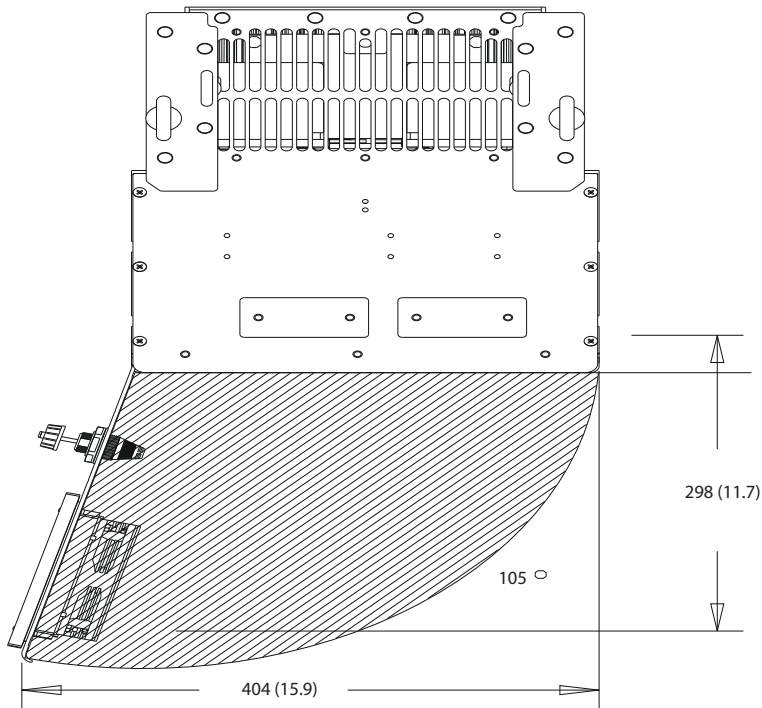


10

Afbeelding 10.20 Achteraanzicht D5h



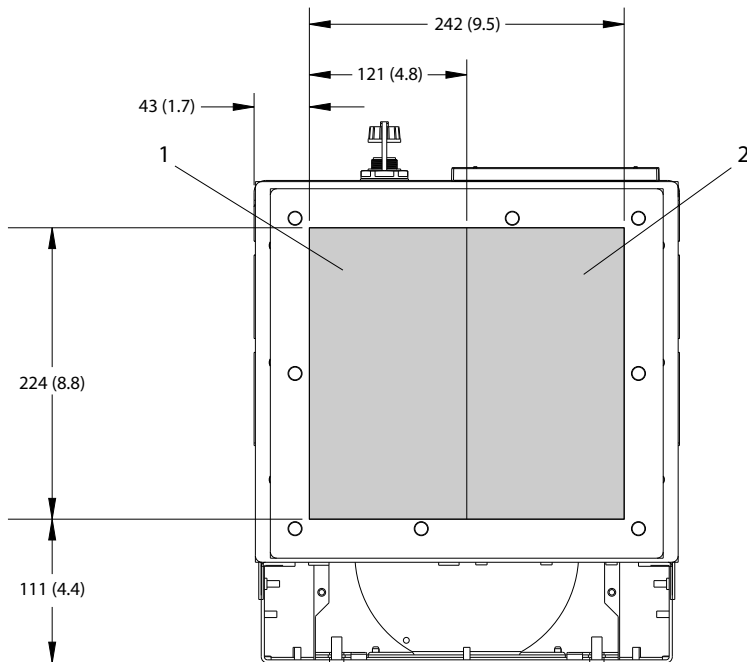
Afbeelding 10.21 Afmetingen toegang koellichaam voor D5h



130BF669.10

Afbeelding 10.22 Vrije ruimte bij deur voor D5h

10

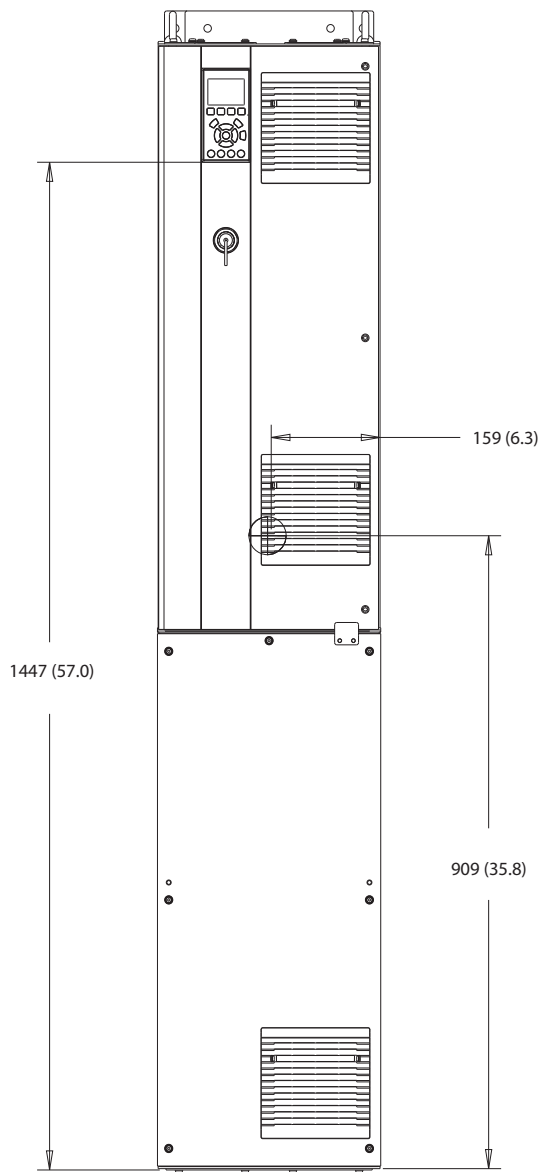


130BF609.10

1	Netzijde	2	Motorzijde
---	----------	---	------------

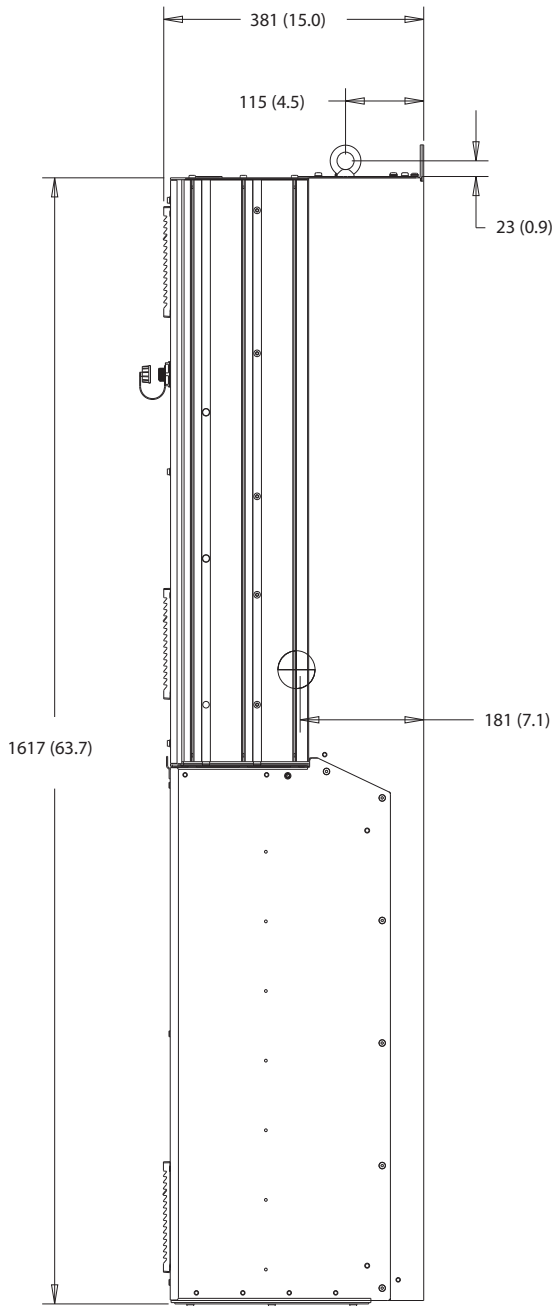
Afbeelding 10.23 Afmetingen wartelplaat voor D5h

10.9.6 Buitenafmetingen D6h



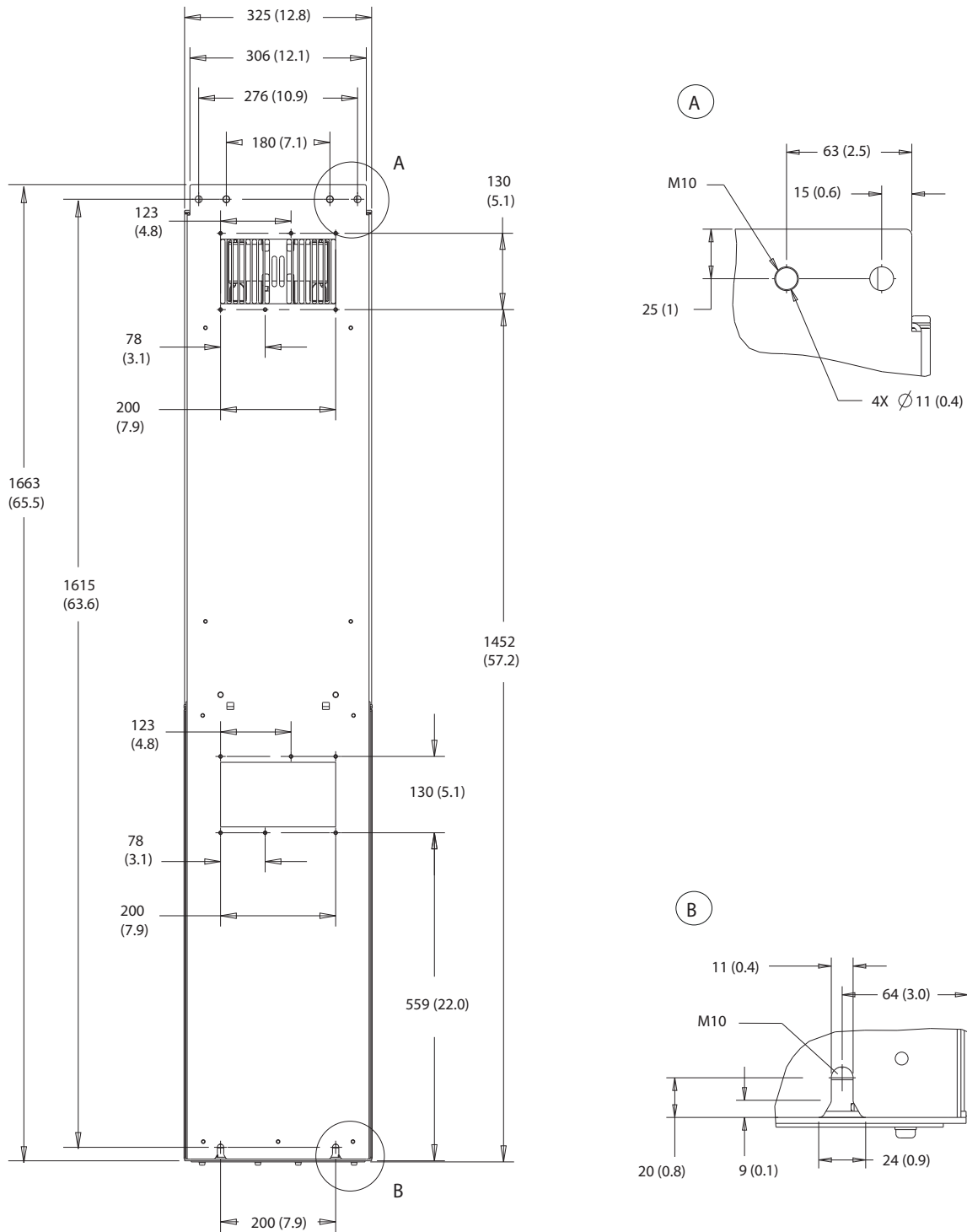
130BF325.10

Afbeelding 10.24 Vooraanzicht D6h



10

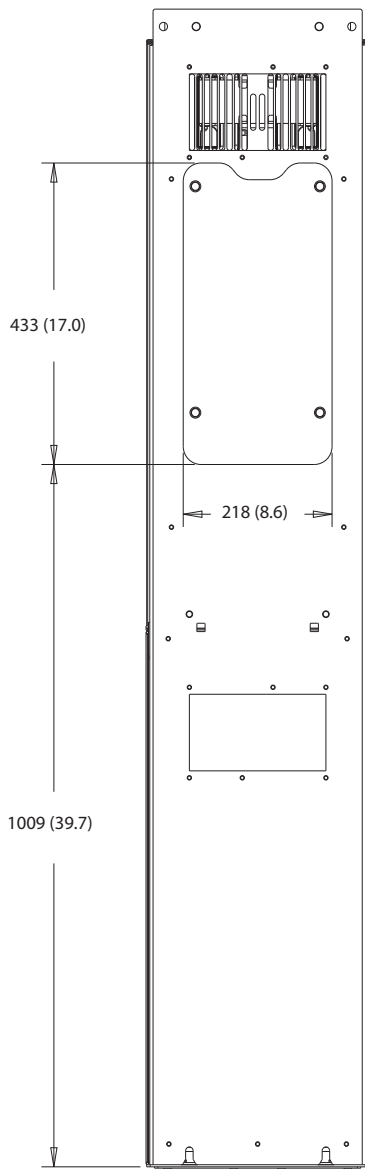
Afbeelding 10.25 Zijaanzicht D6h



10

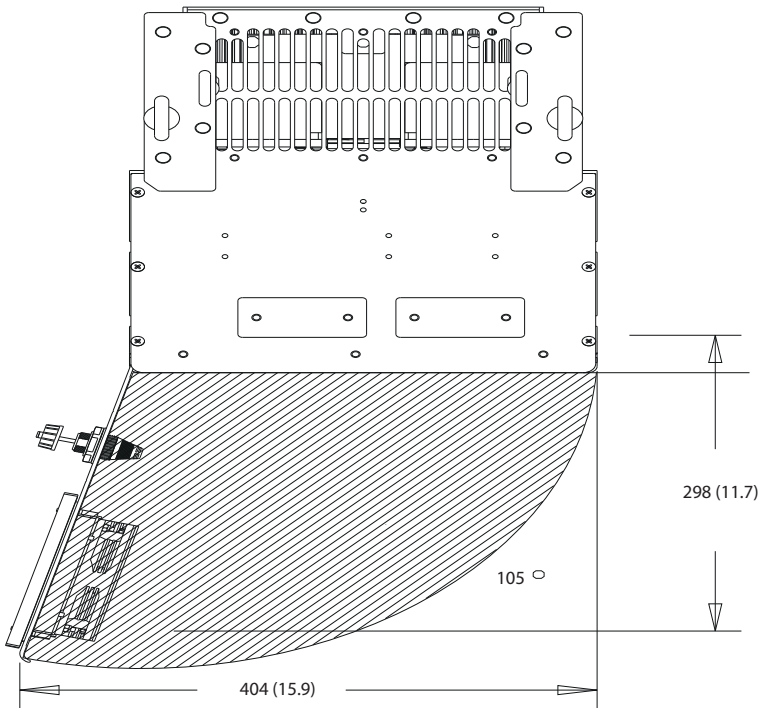
Afbeelding 10.26 Achteraanzicht D6h



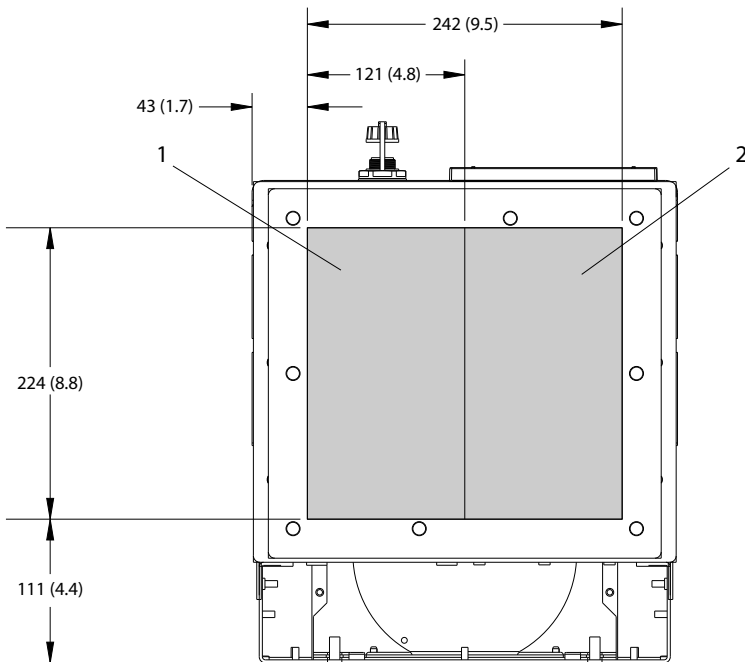


10

Afbeelding 10.27 Afmetingen toegang koellichaam voor D6h



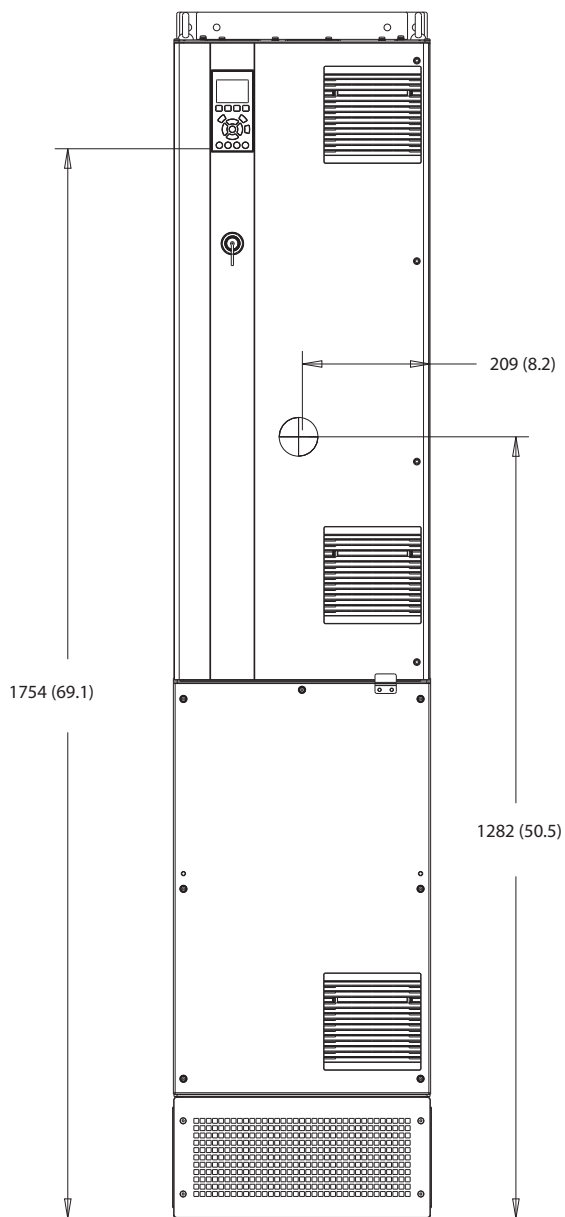
Afbeelding 10.28 Vrije ruimte bij deur voor D6h



1	Netzijde	2	Motorzijde
---	----------	---	------------

Afbeelding 10.29 Afmetingen wartelplaat voor D6h

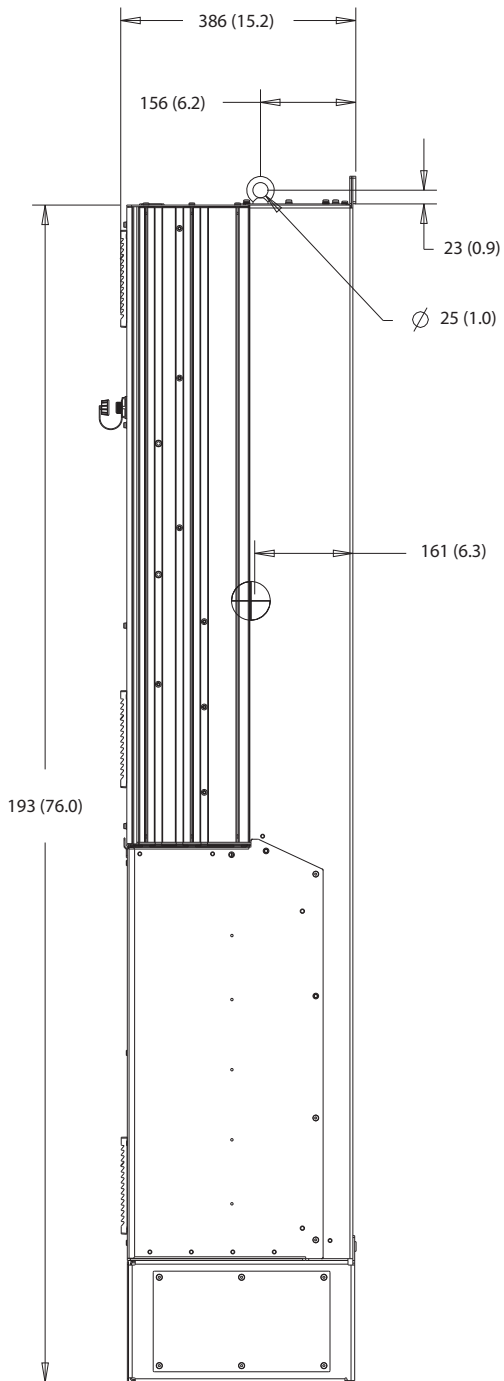
10.9.7 Buitenafmetingen D7h



130BF326.10

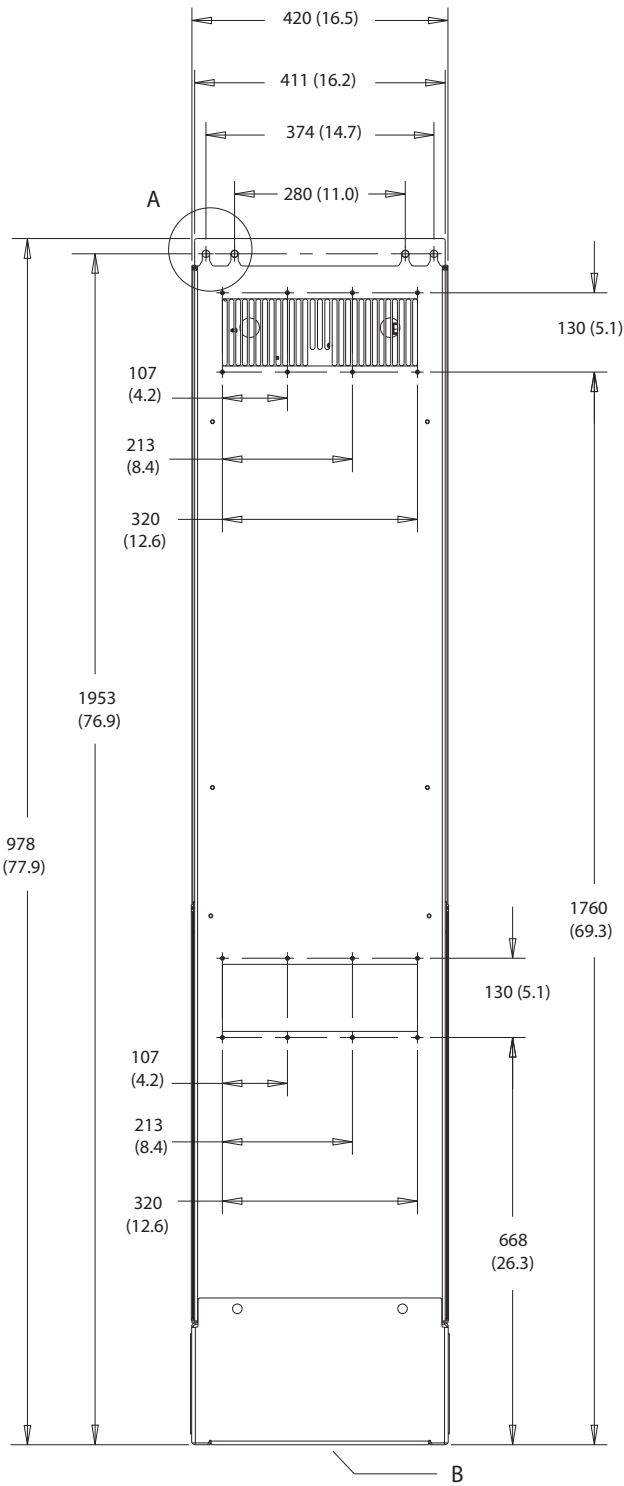
10

Afbeelding 10.30 Vooraanzicht D7h

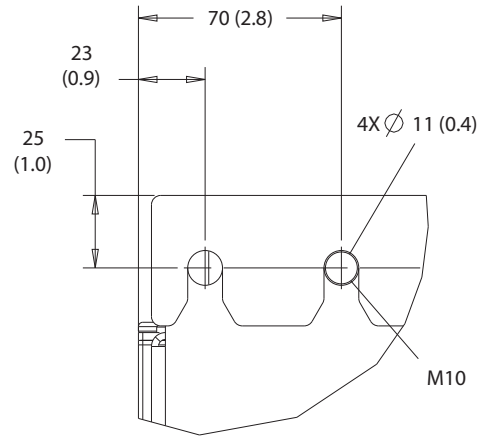


Afbeelding 10.31 Zijaanzicht D7h

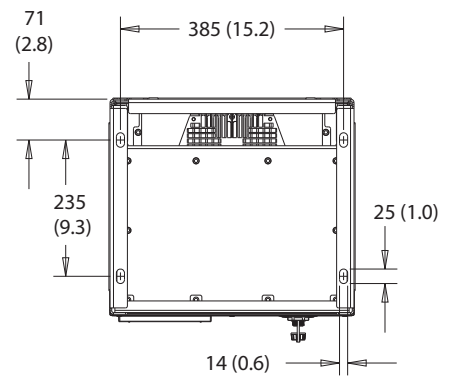
130BF810.10



A



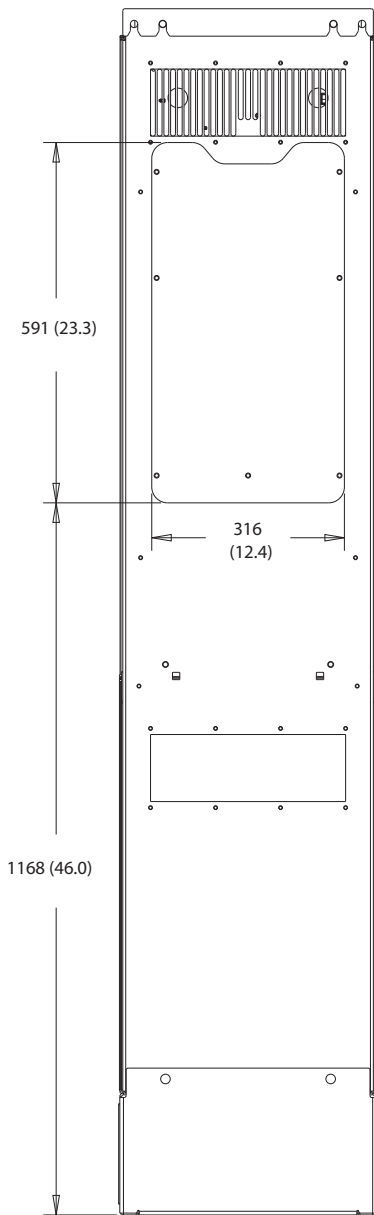
B



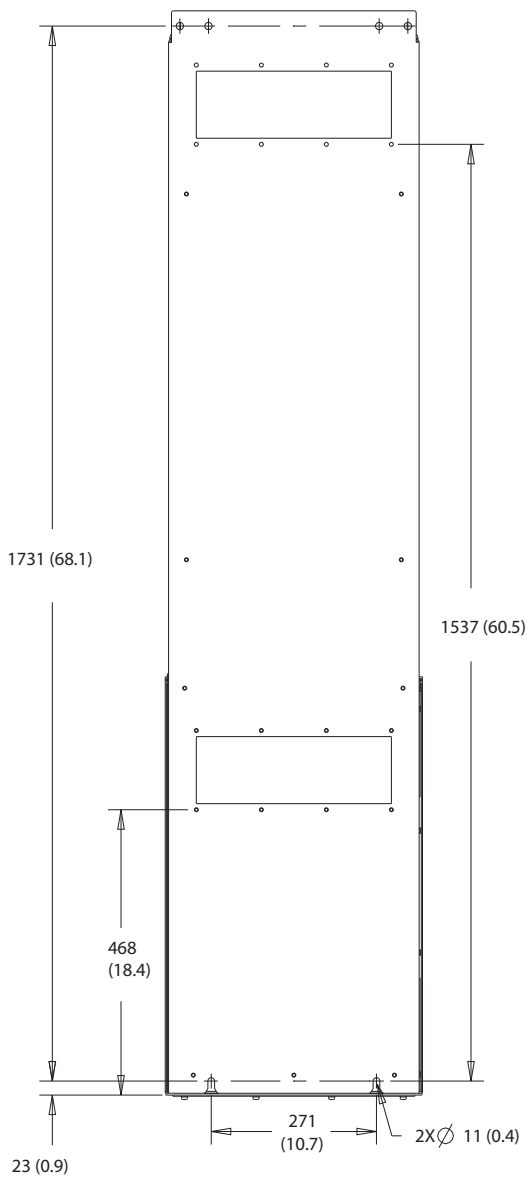
10

Afbeelding 10.32 Achteraanzicht D7h

130BF830.10



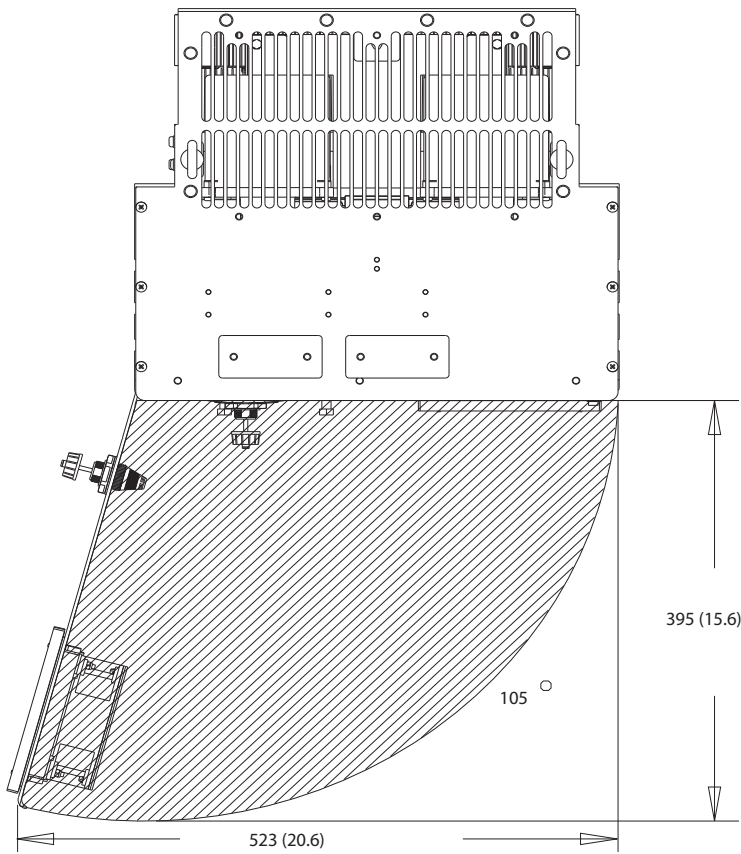
Afbeelding 10.33 Afmetingen toegang koellichaam voor D7h



10

Afbeelding 10.34 Afmetingen voor wandmontage D7h

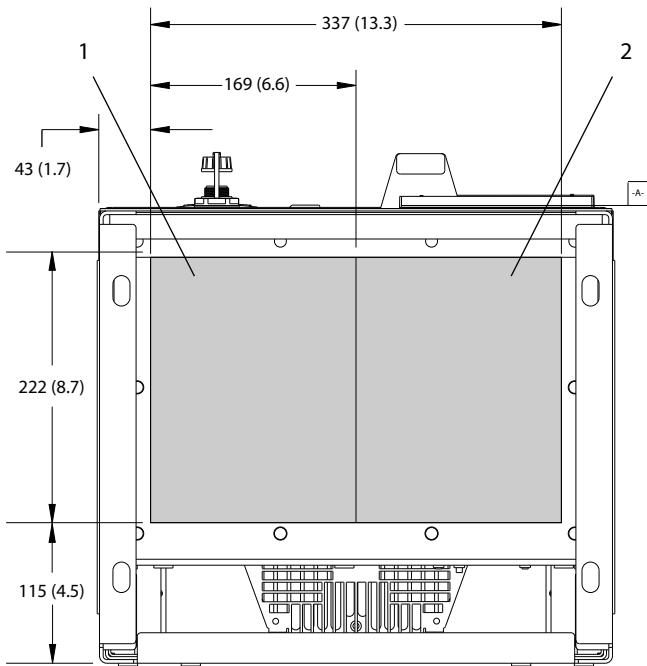
130BF670.10



Afbeelding 10.35 Vrije ruimte bij deur voor D7h

10

130BF610.10

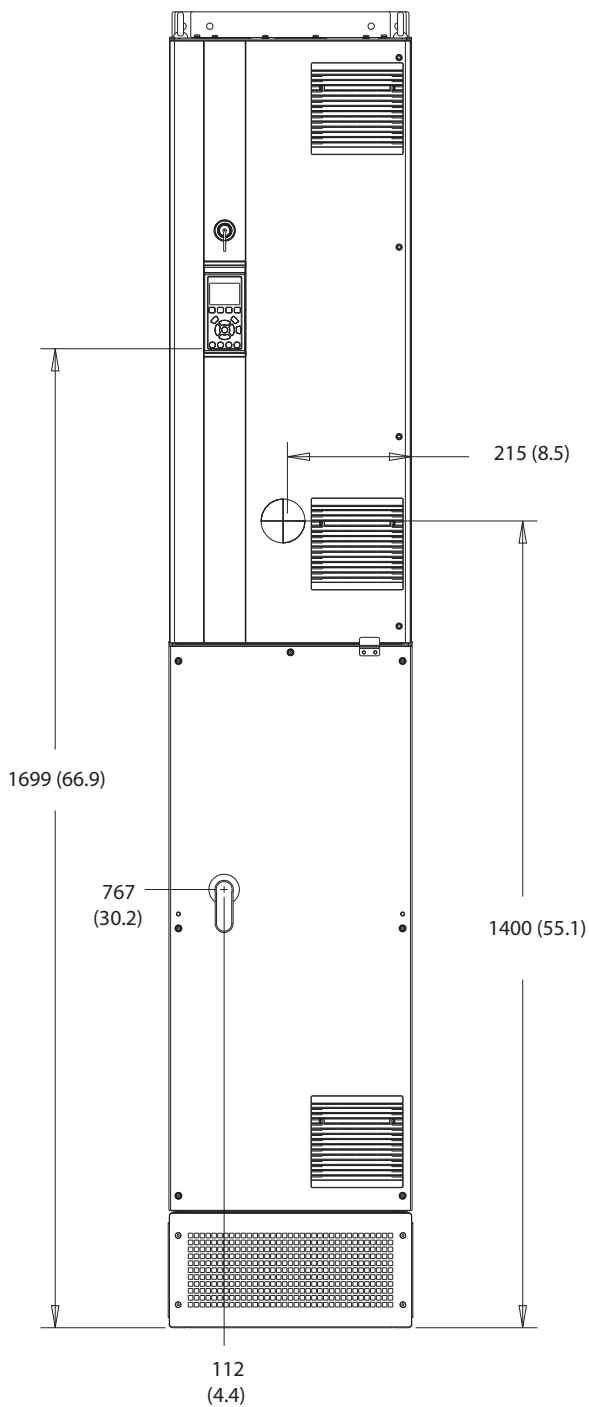


1	Netzijde	2	Motorzijde
---	----------	---	------------

Afbeelding 10.36 Afmetingen wartelplaat voor D7h



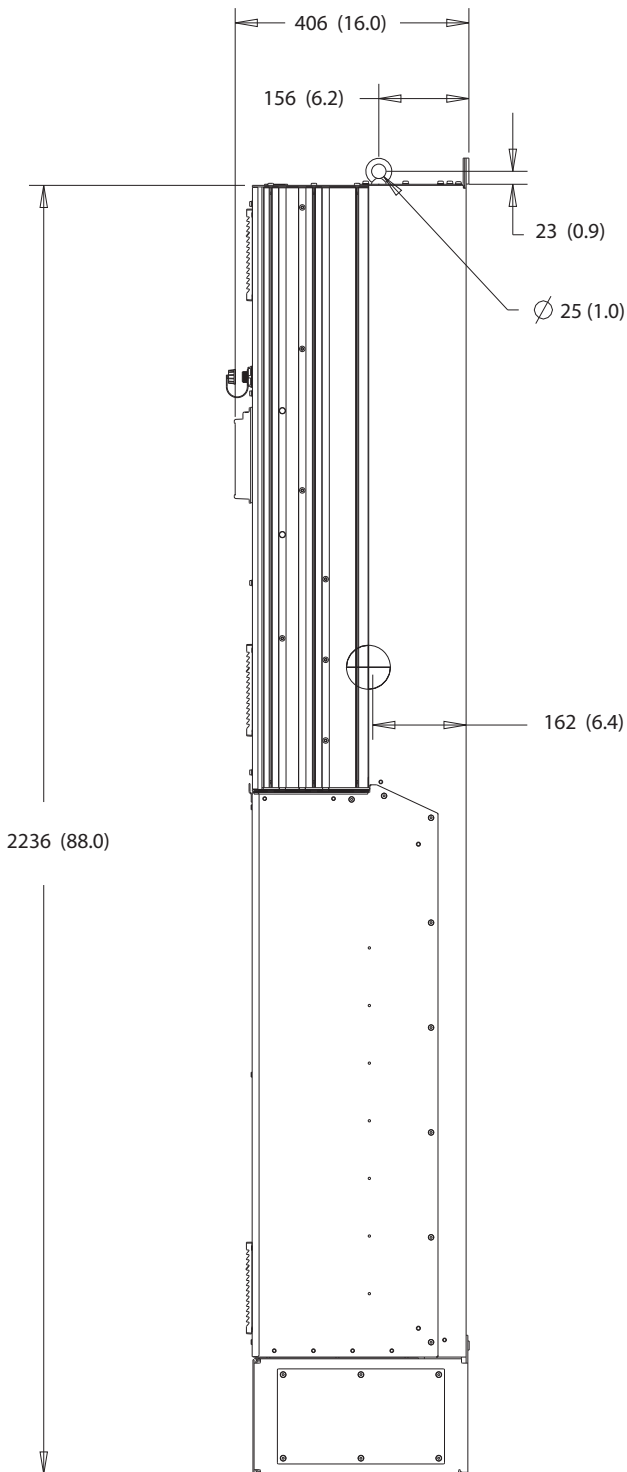
10.9.8 Buitenafmetingen D8h



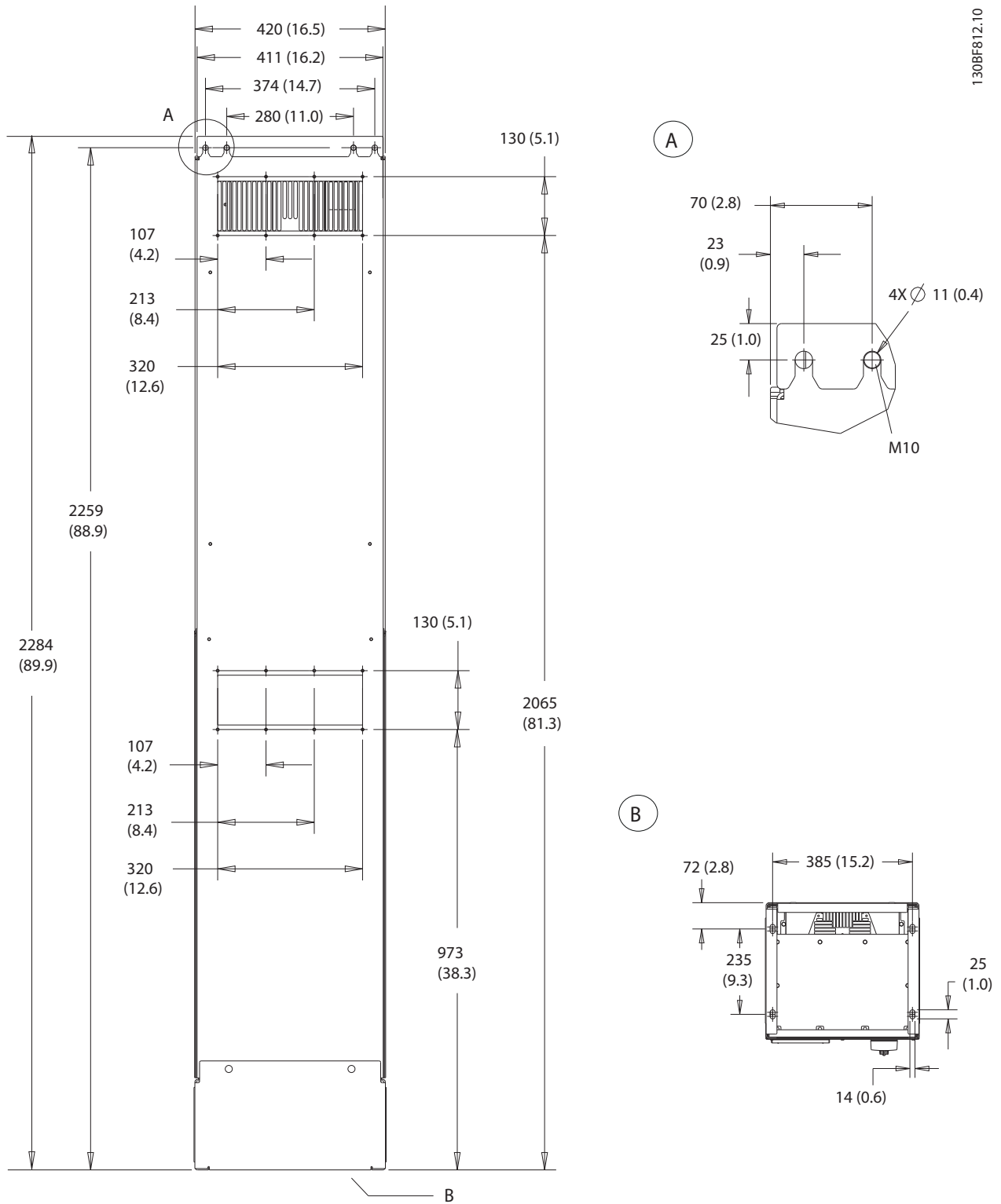
130BF327.10

10

Afbeelding 10.37 Vooraanzicht D8h

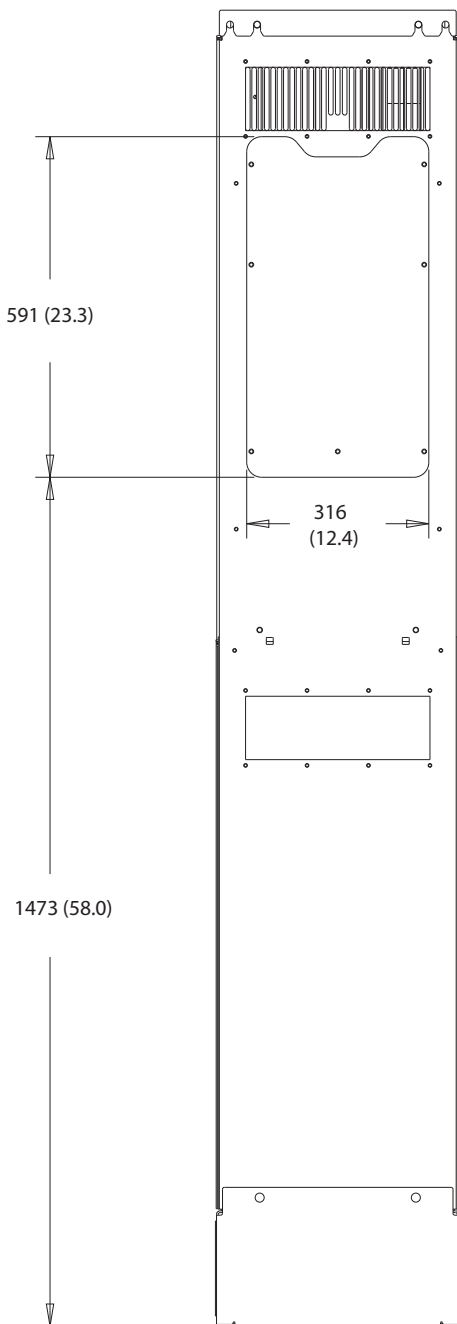


Afbeelding 10.38 Zijaanzicht D8h



10

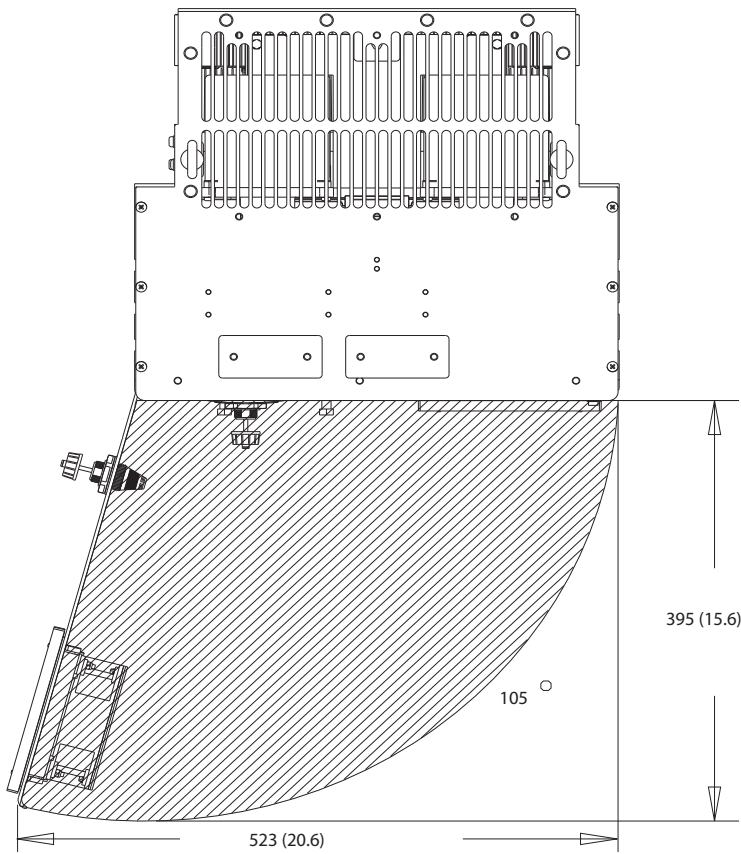
Afbeelding 10.39 Achteraanzicht D8h



130BF831.10

Afbeelding 10.40 Afmetingen toegang koellichaam voor D8h

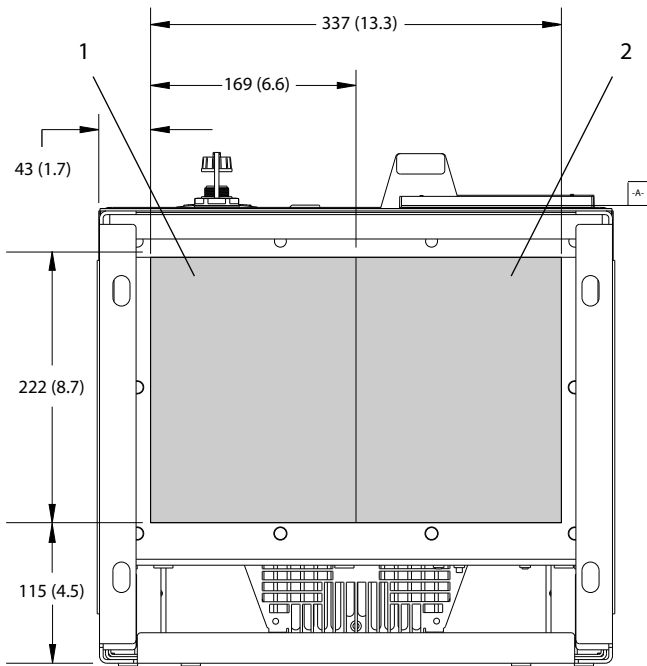
130BF670.10



10

Afbeelding 10.41 Vrije ruimte bij deur voor D8h

130BF610.10



1	Netzijde	2	Motorzijde
---	----------	---	------------

Afbeelding 10.42 Afmetingen wartelplaat voor D8h

## 11 Bijlage

### 11.1 Afkortingen en conventies

°C	Graden Celsius
°F	Graden Fahrenheit
Ω	ohm
AC	Wisselstroom
AEO	Automatische energieoptimalisatie
ACP	Toepassingsbesturingsprocessor
AMA	Automatische aanpassing motorgegevens
AWG	American Wire Gauge
CPU	Centrale verwerkingseenheid
CSIV	Klantspecifieke initialisatiewaarden
CT	Stroomtransformator
DC	Gelijkstroom
DVM	Digitale spanningsmeter
EEPROM	Elektrisch wisbaar, programmeerbaar alleen-lezengeheugen
EMC	Elektromagnetische compatibiliteit
EMI	Elektromagnetische interferentie
ESD	Elektrostatische ontlading
ETR	Elektronisch thermisch relais
$f_{M,N}$	Nominale motorfrequentie
HF	Hoogfrequent
HVAC	Verwarming, ventilatie en airconditioning
Hz	Hertz
$I_{LIM}$	Stroomgrens
$I_{INV}$	Nominale uitgangsstroom van de inverter
$I_{M,N}$	Nominale motorstroom
$I_{VLT,MAX}$	Maximale uitgangsstroom
$I_{VLT,N}$	De nominale uitgangsstroom die door de frequentieregelaar wordt geleverd
IEC	International Electrotechnical Commission
IGBT	Insulated-gate bipolar transistor
I/O	Ingang/uitgang
IP	IP-bescherming
kHz	Kilohertz
kW	Kilowatt
$L_d$	Inductantie d-as motor
$L_q$	Inductantie q-as motor
LC	Inductor-condensator
LCP	Lokaal bedieningspaneel
Led	Lichtgevende diode
LOP	Lokaal bedieningspaneel (LOP)
mA	Milliampère
MCB	Miniatuurschakelaars
MCO	Motion Control-optie
MCP	Motorbesturingsprocessor
MCT	Motion Control Tool
MDCIC	Multi-drive control interface card

mV	Millivolt
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NTC	Negatieve temperatuurcoëfficiënt
$P_{M,N}$	Nominaal motorvermogen
PCB	Printed Circuit Board – printkaart
PE	Veiligheidsaarde
PELV	Protective Extra Low Voltage
PID	Proportioneel, integrerend, differentiërend
PLC	Programmeerbare logische besturing
P/N	Onderdeelnummer
PROM	Programmeerbaar alleen-lezengeheugen
PS	Vermogenssectie
PTC	Positieve temperatuurcoëfficiënt
PWM	Pulsbreedtemodulatie
$R_s$	Statorweerstand
RAM	Random-access memory
RCD	Reststroomapparaat
Regeneratie	Regeneratieve klemmen
RFI	Radiofrequente interferentie
RMS	Kwadratisch gemiddelde (periodieke wisselstroom)
rpm	Toeren per minuut
SCR	Siliciumthyristoren of gestuurde halfgeleidergelykrichter
SMPS	Schakelende voeding
S/N	Serienummer
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM}$	Koppelbegrenzing
$U_{M,N}$	Nominale motorspanning
V	Volt
VVC+	Voltage Vector Control
$X_h$	Hoofdreactantie motor

Tabel 11.1 Afkortingen, acroniemen en symbolen

#### Conventies

- Genummerde lijsten geven procedures aan.
- Lijsten met opsommingstekens geven andere informatie en beschrijvingen van afbeeldingen aan.
- Cursieve tekst geeft een van de volgende zaken aan:
  - Kruisverwijzing
  - Link
  - Voetnoot
  - Parameternaam
  - Naam parametergroep
  - Parameteroptie
- Alle afmetingen zijn in mm (inch).

## 11.2 Standaard parameterinstellingen voor Internationaal/Noord-Amerika

Wanneer parameter 0-03 *Regional Settings* wordt ingesteld op [0] *Internationaal* of [1] *Noord-Amerika* worden de standaardinstellingen voor bepaalde parameters automatisch gewijzigd. Zie Tabel 11.2 voor een overzicht van de betreffende parameters.

Parameter	Standaard parameterinstelling voor Internationaal	Standaard parameterinstelling voor Noord-Amerika
Parameter 0-03 <i>Regional Settings</i>	Internationaal	Noord-Amerika
Parameter 0-71 <i>Date Format</i>	DD-MM-JJJJ	MM/DD/JJJJ
Parameter 0-72 <i>Time Format</i>	24 u	12 u
Parameter 1-20 <i>Motor Power [kW]</i>	1)	1)
Parameter 1-21 <i>Motor Power [HP]</i>	2)	2)
Parameter 1-22 <i>Motor Voltage</i>	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
Parameter 1-23 <i>Motor Frequency</i>	50 Hz	60 Hz
Parameter 3-03 <i>Maximum Reference</i>	50 Hz	60 Hz
Parameter 3-04 <i>Reference Function</i>	Som	Extern/digitaal
Parameter 4-13 <i>Motor Speed High Limit [RPM]<sup>3)</sup></i>	1500 tpm	1800 tpm
Parameter 4-14 <i>Motor Speed High Limit [Hz]<sup>4)</sup></i>	50 Hz	60 Hz
Parameter 4-19 <i>Max Output Frequency</i>	100 Hz	120 Hz
Parameter 4-53 <i>Warning Speed High</i>	1500 tpm	1800 tpm
Parameter 5-12 <i>Terminal 27 Digital Input</i>	Vrijloop geïnv.	Ext. vergrendeling
Parameter 5-40 <i>Function Relay</i>	Alarm	Geen alarm
Parameter 6-15 <i>Terminal 53 High Ref./Feedb. Value</i>	50	60
Parameter 6-50 <i>Terminal 42 Output</i>	Snelh 0-HgBegr	Snelh. 4-20 mA
Parameter 14-20 <i>Reset Mode</i>	Handm. reset	Onbegr. aut. reset
Parameter 22-85 <i>Speed at Design Point [RPM]<sup>3)</sup></i>	1500 tpm	1800 tpm
Parameter 22-86 <i>Speed at Design Point [Hz]</i>	50 Hz	60 Hz
Parameter 24-04 <i>Fire Mode Max Reference</i>	50 Hz	60 Hz

Tabel 11.2 Standaard parameterinstellingen voor Internationaal/Noord-Amerika

- 1) Parameter 1-20 *Motor Power [kW]* is alleen zichtbaar wanneer parameter 0-03 *Regional Settings* is ingesteld op [0] *Internationaal*.
- 2) Parameter 1-21 *Motor Power [HP]* is alleen zichtbaar wanneer parameter 0-03 *Regional Settings* is ingesteld op [1] *Noord-Amerika*.
- 3) deze parameter is alleen zichtbaar wanneer parameter 0-02 *Motor Speed Unit* is ingesteld op [0] *TPM*.
- 4) deze parameter is alleen zichtbaar wanneer parameter 0-02 *Motor Speed Unit* is ingesteld op [1] *Hz*.

## 11.3 Opbouw parametermenu

0-0*	Bediening/display instellingen	1-1*	Belasting & motor	1-71	Startvertraging	3-8*	Andere Ramps	5-21	Klem X46/3 digitale ingang
0-0*	Basisinstellingen	1-0*	Alg. instellingen	1-72	Startfunctie	3-80	Jog ramp-tijd	5-22	Klem X46/5 digitale ingang
0-01	Taal	1-00	Configuratiemodus	1-73	Vlieg_start	3-81	Snelle stop ramp-tijd	5-23	Klem X46/7 digitale ingang
0-02	Eenh. motoroerental	1-01	Motorbesturingsprincipe	1-77	Max startsnelh compressor [rpm]	3-84	Initial Ramp Time	5-24	Klem X46/9 digitale ingang
0-03	Regionale instellingen	1-03	Koppelkarakteristiek	1-78	Max startsnelh compressor [Hz]	3-85	Check Valve Ramp Time	5-25	Klem X46/11 digitale ingang
0-04	Bedieningsstatus bij insch.	1-04	Overspanningsmodus	1-79	Max starttijd compressor tot uitsch	3-86	Check Valve Ramp End Speed [RPM]	5-26	Klem X46/13 digitale ingang
0-05	Eenh lok modus	1-06	Richting rechtsom	1-8*	Stoopaanpassingen	3-87	Check Valve Ramp Time	5-3*	Digitale uitgangen
0-1*	Setupafhankeling	1-1*	Motorselectie	1-80	Functie bij stop	3-88	Final Ramp Time	5-30	Klem 27 dig. uitgang
0-10	Actieve setup	1-10	Motorconstructie	1-81	Min. snelh. functie bij stop [RPM]	3-9*	Dig. pot-meter	5-31	Klem 29 dig. uitgang
0-11	Setup wijzigen	1-1*	VVC+ PWM5 RM	1-82	Min. snelh. voor functie bij stop [Hz]	3-90	Stapgrootte	5-32	Klem X30/6 dig. uitgang (MCB 101)
0-12	Setup gekoppeld aan	1-14	Verst. demping	1-86	Uitsch lg snelh [rpm]	3-91	Ramp-tijd	5-33	Klem X30/7 dig. uitgang (MCB 101)
0-13	Uitlez. Gekopp. setups	1-15	Filtertijdconstante lage snelh.	1-87	Uitsch lg snelh [Hz]	3-92	Spann.herstel	5-4*	Relais
0-14	Uitlez. prog. setups/kanaal	1-16	Filtertijdconstante hoge snelh.	1-9*	Motortemperatuur	3-93	Max. begrenzing	5-40	Functionierelais
0-2*	LCP-display	1-17	Filtertijdconstante spanning	1-90	Therm. motorbeveiliging	3-94	Min. begrenzing	5-41	Aan-vertr., relais
0-20	Displayregel 1.1 klein	1-2*	Motordata	1-91	Ext. motor-ventilator	3-95	Aan/uitloopvertr.	5-42	Uit-vertr., relais
0-21	Displayregel 1.2 klein	1-20	Motorverm. [kW]	1-93	Thermistorbron	4-1*	Motorbegr.	5-5*	Pulsingang
0-22	Displayregel 1.3 klein	1-21	Motorverm. [PK]	1-94	ATEX ETR curlim. speed reduction	4-10	Draairichting motor	5-50	Klem 29 lage freq.
0-23	Displayregel 2 groot	1-22	Motorspanning	1-95	KTY-sensortype	4-11	Motorsnelh. lage begr. [RPM]	5-51	Klem 29 hoge freq.
0-24	Displayregel 3 groot	1-23	Motorstroom	1-96	KTY-thermistorbron	4-12	Motorsnelh. lage begr. [Hz]	5-52	Klem 29 hoge ref./terugk. waarde
0-25	Persoonlijk menu	1-24	Motorfrequentie	1-97	KTY-driempelwaarde	4-13	Motorsnelh. hoge begr. [RPM]	5-54	Pulsfilter tijdconstante nr. 29
0-3*	Std uitlezing LCP	1-25	Nom. motorsnelheid	1-98	ATEX ETR interpol. points freq.	4-14	Motorsnelh. hoge begr. [Hz]	5-55	Klem 33 lage freq.
0-30	Eenheid voor uitlezing gebr.	1-26	Cont. nom. motor/koppel	1-99	ATEX ETR interpol. points current	4-16	Koppelbegrenzing motormodus	5-56	Klem 33 hoge freq.
0-31	Min. waarde uitlezing klant	1-28	Controle draair. motor	2-*	Remmen	4-17	Koppelbegrenzing generatormodus	5-57	Klem 33 lage ref./terugk. waarde
0-32	Max. waarde uitlezing klant	1-29	Autom. aanpassing motorgeg. (AMA)	2-0*	DC-rem	4-18	Stroombegr.	5-58	Klem 33 hoge ref./terugk. waarde
0-37	Displaytekst 1	1-3*	Geav. Motordata	2-00	DC-houd/voorverw.stroom	4-19	Max. uitgangsfreq.	5-59	Pulsfilter tijdconstante nr. 33
0-38	Displaytekst 2	1-30	Statorweerstand (Rs)	2-01	DC-remstroom	4-5*	Aanp. waarsch.	5-6*	Pulsuitgang
0-39	Displaytekst 3	1-31	Rotorweerstand (Rr)	2-02	DC-remtijd	4-50	Waarschuwing stroom laag	5-60	Klem 27 pulsuitgangsvaariabele
0-4*	LCP-toetsenbord	1-33	Statorlek-reactantie (X1)	2-03	Inschakelsnelh. DC-rem [rpm]	4-51	Waarschuwing stroom hoog	5-62	Max. freq. pulsuitgang 27
0-40	[Hand on]-toets op LCP	1-34	Rotorlek-reactantie (X2)	2-04	Inschakelsnelh. DC-rem [Hz]	4-52	Waarschuwing snelheid laag	5-63	Klem 29 pulsuitgangsvaariabele
0-41	[Off]-toets op LCP	1-35	Hoofdreactantie (Xh)	2-06	Parkeerstroom	4-53	Waarschuwing snelheid hoog	5-65	Max. freq. pulsuitgang 29
0-42	[Auto on]-toets op LCP	1-36	Ijzerverliesweerstand (Rfe)	2-07	Parkeertijd	4-54	Waarsch. referentie laag	5-66	Klem X30/6 pulsuitgangsvaariabele
0-43	[Reset]-toets op LCP	1-37	Inductantie d-as (Ld)	2-1*	Remmergie-functie	4-55	Waarsch. referentie hoog	5-68	Max. freq. pulsuitgang X30/6
0-44	[Off/Reset]-toets LCP	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-10	Remfunctie	4-56	Waarsch. terugk. laag	5-8*	I/O-opties
0-45	[Drive Bypass]-toets LCP	1-39	Motorpolen	2-11	Remweerstand (ohm)	4-57	Waarsch. terugk. hoog	5-80	Inschakelvertr. AHF-cond.
0-5*	Kopieren/Opst.	1-40	Tegen-EWK bij 1000 TPM	2-12	Bewaking remvermogen (kW)	4-58	Motorfasefunctie ontbrekt	5-9*	Via busbesturing
0-50	LCP kopiëren	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-13	Bewaking remvermogen	4-60	Snelh.-bypass	5-90	Digitale & relaisbesturing bus
0-51	Kopie setup	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-15	Remtest	4-61	Bypass-snelh. vanaf [RPM]	5-93	Pulsuitgang 27 busbesturing
0-6*	Wachtw. hoofdmenu	1-46	Verst. positiedetectie	2-16	AC-rem max. stroom	4-62	Bypass-snelh. naar [RPM]	5-94	Pulsuitgang 29 time-outinstelling
0-60	Wachtw. hoofdmenu	1-47	Torque Calibration	2-17	Overspanningsreg.	4-63	Bypass-snelh. tot [Hz]	5-95	Pulsuitgang 29 time-outinstelling
0-61	Toegang hoofdmenu zonder wachtw.	1-48	Inductance Sat. Point	3-*	Ref./Ramp.	4-64	Semi-auto bypass setup	5-97	Pulsuitgang X30/6 busbest.
0-65	Wachtw persoonlijk menu	1-49	q-Axis Inductance Saturation Point	3-0*	Ref. begrenz.	5-*	Digitaal In/Uit	5-98	Pulsuitgang X30/6 time-outinst.
0-66	Toegang pers. menu zonder wachtw.	1-5*	Bel. onafh. inst.	3-02	Minimumreferentie	5-0*	Dig. I/O-modus	6-*	Analoog In/Uit
0-67	Wachtword bus	1-50	Motormagnetisering bij nulnsnelheid	3-03	Max. referentie	6-0*	Anal. I/O-modus	6-0*	Anal. I/O-modus
0-7*	Klokinstellingen	1-51	Motormagnetisering bij nulnsnelheid [TPM]	3-04	Referentiefunctie	6-00	Live zero time-out-tijd	6-00	Live zero time-out-tijd
0-70	Datum en tijd	1-52	Min. snelh. norm. magnetisering [Hz]	3-1*	Referenties	6-01	Live zero time-out-functie	6-01	Live zero time-out-functie
0-71	Datumindeling	1-55	V/f-karakteristiek - v	3-10	Ingestelde ref.	6-1*	Anal. ingang 53	6-1*	Anal. ingang 53
0-72	Tijdsindeling	1-56	V/f-karakteristiek - f	3-11	Jog-snelh. [Hz]	6-10	Klem 53 lage spanning	6-10	Klem 53 lage spanning
0-73	Offset tijdzone	1-58	Stroom testpulsen vlieg.start	3-13	Referentieplaats	6-11	Klem 53 hoge spanning	6-11	Klem 53 hoge spanning
0-74	DST/zomertijd	1-59	Freq. testpulsen vlieg.start	3-14	Ingestelde relatieve ref.	6-12	Klem 53 lage stroom	6-12	Klem 53 lage stroom
0-76	DST/zomertijd start	1-6*	Bel. afhank. inst.	3-15	Referentiebron 1	6-13	Klem 53 hoge stroom	6-13	Klem 53 hoge stroom
0-77	DST/zomertijd einde	1-60	Belast. comp. bij lage snelheid	3-16	Referentiebron 2	6-14	Klem 53 lage ref./terugkopp. waarde	6-14	Klem 53 lage ref./terugkopp. waarde
0-79	Klokfout	1-61	Belastingcomp. bij hoge snelheid	3-17	Referentiebron 3	6-15	Klem 53 hoge ref./terugkopp. waarde	6-15	Klem 53 hoge ref./terugkopp. waarde
0-81	Werkdagen	1-62	Slijpcompensatie	3-19	Jog-snelh. [TPM]	6-16	Klem 53 filter tijdconstante	6-16	Klem 53 filter tijdconstante
0-82	Andere werkdagen	1-63	Slijpcompensatie tijdconstante	3-4*	Ramp 1	6-17	Klem 53 live zero	6-17	Klem 53 live zero
0-83	Andere niet-werkdagen	1-64	Resonantiedemping	3-41	Ramp 1 aanlooptijd	6-2*	Anal. ingang 54	6-2*	Anal. ingang 54
0-84	Time for Fieldbus	1-65	Resonantiedemping tijdconstante	3-42	Ramp 1 uitlooptijd	6-20	Klem 54 lage spanning	6-20	Klem 54 lage spanning
0-85	Summer Time Start for Fieldbus	1-66	Min. stroom bij lage snelh.	3-5*	Ramp 2	6-21	Klem 54 hoge spanning	6-21	Klem 54 hoge spanning
0-86	Summer Time End for Fieldbus	1-7*	Startaanpassingen	3-51	Ramp 2 aanlooptijd				
0-89	Uitlezing datum en tijd	1-70	Startmodus	3-52	Ramp 2 uitlooptijd				



6-22	Klem 54 lage stroom	8-17	Configurable Alarm and Warningword	9-83	Ingestelde par. (4)	12-22	Procesdata config. lezen	13-52	SL-controlleractie
6-23	Klem 54 hoge stroom	8-3*	FC-poortinst.	9-84	Ingestelde par. (5)	12-27	Primaire master	13-9*	User Defined Alerts
6-24	Klem 54 lage ref/terugkopp. waarde	8-30	Protocol	9-85	Defined Parameters (6)	12-28	Datawaarden opsl.	13-90	Alert Trigger
6-25	Klem 54 hoge ref/terugkopp. waarde	8-31	Adres	9-90	Gewijzigde par. (1)	12-29	Altijd opslaan	13-91	Alert Action
6-26	Klem 54 filter tijdsconstante	8-32	Baudsnelheid	9-91	Gewijzigde par. (2)	12-3*	Ethernet/IP	13-92	Alert Text
6-27	Klem 54 live zero	8-33	Par./stopbits	9-92	Gewijzigde par. (3)	12-30	Waarschuwingsspar.	13-9*	User Defined Readouts
6-30*	Anal. ingang X30/11	8-35	Min. responsvertr.	9-93	Gewijzigde par. (4)	12-31	Netreferentie	13-97	Alert Alarm Word
6-31	Klem X30/11 lage spanning	8-36	Max. responsvertr.	9-94	Gewijzigde par. (5)	12-32	Netcontrole	13-98	Alert Warning Word
6-34	Klem X30/11 hoge spanning	8-37	Max. tss.tekenvertr.	9-99	Profibus revisieteller	12-33	CIP-revisie	13-99	Alert Status Word
6-35	Klem X30/11 hoge ref/terugk. waarde	8-4*	FC IMC-protocolinst.	10-0*	CAN-veidbus	12-34	CIP-productcode	14-0*	Speciale functies
6-36	Klem X30/11 hoge ref/terugk. waarde	8-40	Telegramselectie	10-0*	Alg. instellingen	12-35	EDS-parameter	14-0*	Inverterschakeling
6-37	Klem X30/11 filtertijdsconstante	8-42	PCD-schrijfconfig.	10-00	CAN-protocol	12-37	COS-blokketimer	14-00	Schakelpatroon
6-37	Klem X30/11 live zero	8-43	PCD-leeconfig.	10-02	Mescl. baudsnelh.	12-38	COS-filter	14-01	Schakeifrequentie
6-40	Klem X30/12 lage spanning	8-5*	Digitaal/Bus	10-02	MAC ID	12-4*	Modbus TCP	14-03	Overmodulatie
6-41	Klem X30/12 hoge spanning	8-50	Vrijlooppselectie	10-05	Uitlez. zend-foutenteller	12-40	Statusparameter	14-04	Acoustic Noise Reduction
6-44	Klem X30/12 hoge spanning	8-51	Select. snelle stop	10-06	Uitlez. ontvangst-foutenteller	12-41	Slaveberichtenteller	14-1*	Mains Failure
6-45	Klem X30/12 lage ref/terugk. waarde	8-52	DC-remselectie	10-07	Uitlez. bus-uit-teller	12-42	Uitzond.berichtenteller slave	14-10	Netstoring
6-45	Klem X30/12 hoge ref/terugk. waarde	8-53	Startselectie	10-1*	DeviceNet	12-8*	Andere Ethernetdiensten	14-11	Netspanning bij netfout
6-46	Klem X30/12 filtertijdsconstante	8-54	Omkeerselectie	10-10	Procesdata typeselectie	12-80	FTP-server	14-12	Functie bij onbalans netsp.
6-47	Klem X30/12 live zero	8-55	Setupselectie	10-11	Procesdata config. schrijven	12-81	HTTP-server	14-16	Kin. Back-up Gain
6-5*	Anal. uitgang 42	8-56	Select. ingestelde ref.	10-12	Procesdata config. lezen	12-82	SMTP-service	14-2*	Resetfuncties
6-50	Klem 42 uitgang	8-8*	FC-poortdiagnostiek	10-13	Waarschuwingsspar.	12-83	SNMP Agent	14-20	Resetmodus
6-51	Klem 42 uitgang min. schaal	8-80	Bus Berichtenteller	10-14	Netreferentie	12-84	Address Conflict Detection	14-21	Tijd tot autom. herstart
6-52	Klem 42 uitgang max. schaal	8-81	Bus Foutenteller	10-15	Netcontrole	12-85	ACD Last Conflict	14-22	Bedrijfsmodus
6-53	Klem 42 uitgang busbesturing	8-82	Slavebericht ontv	10-2*	COS-filters	12-89	Transparent kanaalaansluitpunt	14-23	Instelling typecode
6-54	Klem 42 uitgang time-outinstelling	8-83	Slavefoutenteller	10-20	COS-filter 1	12-9*	Geav Ethernetdiensten	14-24	Uitsch.vertr. bij stroombegr.
6-55	Anal. uitgangsfiter	8-9*	Bus-jog	10-21	COS-filter 2	12-90	Kabeldiagnostiek	14-25	Uitsch.vertr. bij Koppelbegr.
6-60	Anal. uitgang X30/8	8-94	Bus Terugk. 1	10-22	COS-filter 3	12-91	Auto-kruising	14-26	Uitschakelvertraging bij inverterfout
6-61	Klem X30/8 uitgang	8-95	Bus Terugk. 2	10-23	COS-filter 4	12-92	IGMP-snooping	14-28	Productie-instell.
6-62	Klem X30/8 min. schaling	8-96	Bus Terugk. 3	10-3*	Toegang parameters	12-93	Foute kabellegging	14-29	Servicecode
6-63	Klem X30/8 max. schaling	8-97	Response Error Codes	10-30	Array-index	12-94	Broadcaststorbewijling	14-3*	Stroombegr. reg.
6-64	Klem X30/8 uitgang time-outinstelling	9-0*	PROFIdrive	10-31	Datawaarden opsl.	12-95	Broadcaststorbewijling	14-30	Stroombegr.reg., proport. versterk.
6-7*	Anal. uitgang 3	9-00	Instelpunt	10-32	Revisie DeviceNet	12-96	Poortconfig	14-31	Stroombegr. reg., integratietijd
6-70	Klem X45/1 uitgang	9-07	Act. waarde	10-33	Altijd opslaan	12-97	QoS Priority	14-32	Stroombegr.reg., filtertijd
6-71	Klem X45/1 min. schaling	9-15	PCD-schrijfconfig.	10-34	Productcode DeviceNet	12-98	Interface-tellers	14-4*	Energieoptimalis.
6-72	Klem X45/1 max. schaling	9-16	PCD-leeconfig.	10-39	DeviceNet F parameters	12-99	Mediatellers	14-40	VT-niveau
6-73	Klem X45/1 busbesturing	9-18	Node-adres	12-0*	Ethernet	13-0*	Smart Logic	14-41	Min. magnetisering AEO
6-74	Klem X45/1 uitgang time-outinstelling	9-22	Telegramkeuze	12-00	Toewijzing IP-adres	13-00	SL-controllermodus	14-42	Min. AEO-frequentie
6-8*	Anal. uitgang 4	9-27	Param.wijzigen	12-01	IP-adres	13-01	Gebeurt. starten	14-43	Cosphi motor
6-80	Klem X45/3 uitgang	9-28	Signalparameters	12-02	Subnetmasker	13-02	Gebeurt. stoppen	14-5*	Omgeving
6-81	Klem X45/3 min. schaling	9-31	Veilig adres	12-03	Std gateway	13-03	SLC resetten	14-50	RF-filter
6-82	Klem X45/3 max. schaling	9-44	Teller foutmeldingen	12-04	DHCP-server	13-1*	Comparatoren	14-51	DC-linkcompensatie
6-83	Klem X45/3 busbesturing	9-45	Foutcode	12-05	Lease eindigt	13-10	Comparator-operand	14-52	Ventilatorteg.
6-84	Klem X45/3 uitgang time-outinstelling	9-47	Foutnummer	12-06	Naamservers	13-11	Comparator-operator	14-53	Ventilatortbew.
8-0*	Alg. instellingen	9-52	Teller foutstaties	12-07	Domelnaam	13-12	Comparator-waarde	14-55	Uitgangsfiter
8-01	Stuurplaats	9-53	Profibus waarsch.-wrd	12-09	Fysiek adres	13-15	RS-FF Operand S	14-56	Capaciteit uitgangsfiter
8-02	Stuurwoordbron	9-63	Huid. baudsnelh.	12-10	Ethernetverbindingsspar	13-16	RS-FF Operand R	14-58	Voltage Gain Filter
8-03	Time-out-tijd stuurwoord	9-64	Toestidentificatie	12-10	Verb.status	13-2*	Timers	14-59	Huidig aantal inverters
8-04	Time-out-functie stuurwoord	9-65	Profelnummer	12-11	Verb.tijd	13-20	Timer SL-controller	14-60	Functie bij overtemperatuur
8-05	Einde-time-out-functie	9-67	Stuurwoord 1	12-12	Auto-onderhand.	13-4*	Log. regels	14-61	Functie bij inverteroverbel.
8-06	Stuurwoordtime-out reset	9-68	Statuswoord 1	12-13	Auto-onderhand.	13-40	Logische regel Boolean 1	14-62	Geinv. reductiestroom bij overbel.
8-07	Diagnose-trigger	9-70	Programming Set-up	12-14	Duplex-verb.	13-41	Logische regel operator 1	14-8*	Opties
8-08	Uitlezing filteren	9-71	Datawaarden Profibus opslaan	12-18	Supervisor MAC	13-42	Logische regel Boolean 2	14-80	Optie gevoed door externe 24 V DC
8-1*	Stuurwoordinst.	9-72	ProfibusOmvrReset	12-19	Supervisor IP Addr.	13-43	Logische regel operator 2	14-9*	Foutinstell
8-10	Stuurwoordprofiel	9-75	DO-identificatie	12-20	Procesdata	13-44	Logische regel Boolean 3	14-90	Foutniveau
8-13	Instelbaar statuswoord STW	9-80	Ingestelde par. (1)	12-20	Controleobject	13-5*	Standen		
8-14	Instelbaar statuswoord CTW	9-81	Ingestelde par. (2)	12-21	Procesdata config. schrijven	13-51	SL Controller Event		
		9-82	Ingestelde par. (3)						

15-0*	Geg. omvormer	15-76	Optie in sleuf C1	16-60	Dig. ingang	18-75	Rectifier DC Volt.	21-21	Uitgebr. prop. verst 1
15-00	Bedrijfsgegevens	15-77	SW-versie optie sleuf C1	16-61	Klem 53 schakelinstell.	<b>20-0*</b>	<b>Omvormer met terugkoppeling</b>	21-22	Uitgebr. integratietijd 1
15-01	Aantal draaluren	15-8*	Bedrijfsgegevens II	16-62	Anal. ingang 53	20-0*	Terugkoppeling	21-23	Uitgebr. diff.tijd 1
15-02	kWh-teller	15-80	Draaluren ventilator	16-63	Klem 54 schakelinstell.	20-00	Bron terugk. 1	21-24	Uitgebr. dif. verstimliet 1
15-03	Inschakelingen	15-81	Ingest. draaluren ventilator	16-64	Anal. ingang 54	20-01	Conversie terugk. 1	21-26	Ext. 1 On Reference Bandwidth
15-04	x Overtemp.	15-9*	Parameterinfo	16-65	Anal. uitgang 42 [mA]	20-02	Eenh. bron terugk. 1	<b>21-3*</b>	<b>Uitgebr. CL 2 ref/tk</b>
15-05	x Overspann.	15-92	Ingest. parameters	16-66	Dig. uitgang [bin]	20-03	Bron terugk. 2	21-30	Uitgebr. ref/terugk.eenh 2
15-06	kWh-teller reset	15-05	x Overspann.	16-67	Pulsingang #29 [Hz]	20-04	Conversie terugk. 2	21-31	Uitgebr. min.referentie 2
15-07	Draalurenteller reset	15-98	ID omvormer	16-68	Pulsingang #33 [Hz]	20-05	Eenh. bron terugk. 2	21-32	Uitgebr. max.referentie 2
15-08	Aantal starts	15-99	Parameter metadata	16-69	Pulsuitg. nr. 27 [Hz]	20-06	Bron terugk. 3	21-33	Uitgebr. referentiebron 2
<b>15-1*</b>	<b>Instellingen datalog</b>	<b>16-0*</b>	<b>Data-uitelizingen</b>	16-70	Pulsuitg. nr. 29 [Hz]	20-07	Conversie terugk. 3	21-34	Uitgebr. terugk.bron 2
15-10	Logbron	16-01	Alg. status	16-71	Relaisuitgang [bin]	20-08	Eenh. bron terugk. 3	21-35	Uitgebr. instelpt 2
15-11	Loginterval	16-02	Referentie [Eenh.]	16-72	Teller A	<b>20-1*</b>	<b>Referentie/terugk.eenh</b>	21-37	Uitgebr. ref 2 [Eenh]
15-12	Triggerebeurt.	16-03	Referentie %	16-73	Teller B	<b>20-2*</b>	<b>Terugk/setpoint</b>	21-38	Uitgebr. terugk. 2 [Eenh]
15-13	Logmodus	16-04	Statuswoord	16-75	Anal. ingang X30/11	20-20	Terugkoppelfunctie	21-39	Uitgebr. verm 2 [%]
15-14	Steeekproeven voor trigger	16-05	Vrnsde huid. waarde [%]	16-76	Anal. ingang X30/12	20-21	Setpoint 1	<b>21-4*</b>	<b>Uitgebr. CL 2 PID</b>
<b>15-2*</b>	<b>Hist. log</b>	16-09	Standaard uitlez.	16-77	Anal. uitgang X30/8 [mA]	20-22	Setpoint 2	21-40	Uitgebr. normaal/omgekrd 2
15-21	Hist. log: event	16-1*	Motorstatus	16-78	Anal. uitgang X45/1 [mA]	20-23	Setpoint 3	21-41	Uitgebr. prop. verst 2
15-22	Hist. log: waarde	16-10	Verm. [kW]	<b>16-8*</b>	<b>Veldbus &amp; FC-poort</b>	<b>20-6*</b>	<b>Sensorvrij</b>	21-42	Uitgebr. integratietijd 2
15-23	Hist. log: datum en tijd	16-11	Verm. [pk]	16-80	Veldbus CTW 1	20-60	Eenh. sensorless	21-43	Uitgebr. diff.tijd 2
<b>15-3*</b>	<b>Alarmlog</b>	16-12	Motorspanning	16-82	Veldbus REF 1	<b>20-7*</b>	<b>PID autotuning</b>	21-46	Ext. 2 On Reference Bandwidth
15-30	Alarmlog: foutcode	16-13	Frequentie	16-84	Comm. optie STW	20-70	Type met terugk.	<b>21-5*</b>	<b>Uitgebr. CL 3 ref/tk</b>
15-31	Alarmlog: waarde	16-14	Motorstroom	16-85	FC-poort CTW 1	20-71	PID-prestaties	21-50	Uitgebr. ref/terugk.eenh 3
15-32	Alarmlog: tijd	16-15	Frequentie [%]	16-86	FC-poort REF 1	20-72	PID uitgangswijz.	21-51	Uitgebr. min.referentie 3
15-33	Alarmlog: datum & tijd	16-16	Koppel [Nm]	16-89	Configurable Alarm/Warming Word	20-73	Min. terugk.niveau	21-52	Uitgebr. max.referentie 3
15-34	Alarm Log: Feedback	16-17	Snelh. [RPM]	<b>16-9*</b>	<b>Diagnose-uitlez.</b>	20-74	Max. terugk.niveau	21-53	Uitgebr. referentiebron 3
15-35	Alarm Log: Current Demand	16-18	Motor therm.	16-90	Alarmwoord	20-79	PID autotuning	21-55	Uitgebr. terugk.bron 3
15-36	Alarm Log: Process Ctrl Unit	16-19	KTY-sensortemperatuur	16-91	Alarmwoord 2	<b>20-8*</b>	<b>PID-basisinstell.</b>	21-57	Uitgebr. instelpt 3
<b>15-4*</b>	<b>ID omvormer</b>	16-20	Motorhoek	16-92	Waarsch.wrd	20-81	PID normaal/mv regeling	21-57	Uitgebr. ref 3 [Eenh]
15-40	FC-type	16-22	Koppel [%]	16-94	Uitgebr. statusw. 2	20-82	PID startsnelheid [rpm]	21-58	Uitgebr. terugk. 3 [Eenh]
15-41	Vermogenssectie	16-23	Motor Shaft Power [kW]	16-95	Uitgebr. statusw. 2	20-83	PID startsnelheid [Hz]	21-59	Uitgebr. verm 3 [%]
15-42	Spanning	16-24	Calibrated Stator Resistance	16-96	Onderhoudswoord	20-84	Bandbreedte op referentie	<b>21-6*</b>	<b>Uitgebr. CL 3 PID</b>
15-43	Softwareversie	16-26	Verm. gefilterd [kW]	<b>18-0*</b>	<b>Onderhoudslog</b>	<b>20-9*</b>	<b>PID-regelaar</b>	21-60	Uitgebr. normaal/omgekrd 3
15-44	Bestelde Typecode	16-27	Verm. omvormer	<b>18-0*</b>	<b>Onderhoudslog: item</b>	20-91	PID-integratiebegrenzing	21-61	Uitgebr. prop. verst 3
15-45	Huidige typecodereeks	16-31	System Temp.	18-00	Onderhoudslog: item	20-93	PID prop. versterking	21-62	Uitgebr. integratietijd 3
15-46	Bestelnr. freq.-omvormer	16-32	Remenergie/2 min.	18-01	Onderhoudslog: actie	20-94	PID integratietijd	21-63	Uitgebr. diff.tijd 3
15-47	Bestelnr. voedingskaart	16-33	Remenergie/2 min. koellich.	18-02	Onderhoudslog: tijd	20-95	PID differentiatietijd	21-64	Uitgebr. dif. verstimliet 3
15-48	LCP ID-nr.	16-34	Temp. koellich.	18-03	Onderhoudslog: datum en tijd	20-96	PID diff. verstimliet	21-66	Ext. 3 On Reference Bandwidth
15-49	SW-id stuurkaart	16-35	Inverter therm.	<b>18-3*</b>	<b>In- &amp; uitgangen</b>	<b>21-0*</b>	<b>Uitgebr. met terugk.</b>	<b>22-0*</b>	<b>Toep. functies</b>
15-50	SW-id voedingskaart	16-36	Geinv. max. instroom	18-30	Anal. ingang X42/1	21-00	Type met terugk.	22-00	Ext. vergrendel.vertr.
15-51	Serienr. freq.-omvormer	16-37	Geinv. max. instroomstr.	18-31	Anal. ingang X42/3	21-01	PID-prestaties	22-01	Verm.filtertijd
15-53	Serienr. voedingskaart	16-38	SL-controllerstatus	18-32	Anal. ingang X42/5	21-02	PID uitgangswijz.	<b>22-2*</b>	<b>Detectie geen flow</b>
15-54	Config File Name	16-39	Temp. stuurkaart	18-33	Anal. Uit X42/7 [V]	21-03	Min. terugk.niveau	22-20	Laag verm. autotsetup
15-58	SmartStart-bestandsnaam	16-40	Logbuffer vol	18-34	Anal. Uit X42/9 [V]	21-04	Max. terugk.niveau	22-21	Detectie laag verm.
15-59	CSIV-bestand	16-41	LCP onderiste statusreg	18-35	Anal. Uit X42/11 [V]	21-09	PID autotuning	22-22	Detectie lage snelh.
<b>15-6*</b>	<b>Optie-ident.</b>	16-49	Stroomfoutbron	18-36	Anal. ingang X48/2 [mA]	<b>21-1*</b>	<b>Uitgebr. CL 1 ref/tk</b>	22-23	Functie geen flow
15-60	Optie gemonteerd	16-5*	Ref. & terugk.	18-37	Temp. ing. X48/4	21-10	Uitgebr. ref/terugk.eenh 1	22-24	Vertr. geen flow
15-61	SW-versie optie	16-50	Externe referentie	18-38	Temp. ing. X48/7	21-11	Uitgebr. min.referentie 1	22-26	Drogepompfunctie
15-62	Bestelnummer optie	16-52	Terugk. [Eenh]	18-39	Temp. ing. X48/10	21-12	Uitgebr. max.referentie 1	22-27	Drogepompvertr.
15-63	Seriennummer optie	16-53	Digi Pot referentie	<b>18-5*</b>	<b>Ref. &amp; terugk.</b>	21-13	Uitgebr. referentiebron 1	22-28	Lage snelh. bij gn flow [rpm]
15-70	Optie slot A	16-54	Terugk. 1 [Eenh]	18-50	Uitzetting sensorless [eeh]	21-14	Uitgebr. terugk.bron 1	22-29	Lage snelh. bij gn flow [Hz]
15-71	SW-versie optie slot A	16-55	Terugk. 2 [Eenh]	<b>18-6*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs 2</b>	21-15	Uitgebr. instelpt 1	<b>22-3*</b>	<b>Verm.aanp. geen flow</b>
15-72	Optie slot B	16-56	Terugk. 3 [Eenh]	18-60	Digital input 2	21-17	Uitgebr. ref 1 [Eenh]	22-30	Verm. geen flow
15-73	SW-versie optie slot B	16-58	PID-uitgang [%]	<b>18-7*</b>	<b>Rectifier Status</b>	21-18	Uitgebr. terugk. 1 [Eenh]	22-31	Verm.correctiefactor
15-74	Optie in sleuf C0	16-59	Adjusted Setpoint	18-70	Mains Voltage	21-19	Uitgebr. verm 1 [%]	22-32	Lage snelh. [rpm]
15-75	SW-versie optie sleuf C0	<b>16-6*</b>	<b>In- &amp; uitgangen</b>	18-71	Mains Frequency	<b>21-2*</b>	<b>Uitgebr. CL 1 PID</b>	22-33	Lage snelh. [Hz]
				18-72	Mains Imbalance	21-20	Uitgebr. normaal/omgekrd 1	22-34	Verm. lage snelh. [kW]

22-35	Verm. lage snelh. [pk]	25-59	Draai op netvertr.	27-02	Manual Pump Control	27-93	Cascade Option Status
22-36	Hoge snelh. [rpm]	25-8* <b>Status</b>	25-80 Cascadestatus	27-03	Current Runtime Hours	27-94	Cascadesysteemstatus
22-37	Hoge snelh. [Hz]	25-81 Pompstop	25-82 Hoofdpomp	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]
22-38	Verm. hoge snelh. [kW]	25-83 Relaisstatus	25-84 Relaisstatus	27-10	<b>Configuration</b>	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]
22-39	Verm. hoge snelh. [pk]	25-85 Relais AAN-tijd	25-86 Reset relatistellers	27-11	Cascade Controller	29-0*	<b>Water Application Functions</b>
22-40	Min. draaitijd	25-9* <b>Service</b>	25-90 Pompvergrend.	27-12	Number Of Drives	29-00	Pipe Fill Enable
22-41	Min. slaaptijd	25-91 Handm. wisselen	26-0* <b>Anal. I/O-optie</b>	27-13	Number Of Pumps	29-01	Pipe Fill Speed [RPM]
22-42	Reactiv.snelh. [rpm]	26-00 Modus klem X42/1	26-01 Modus klem X42/3	27-14	Pump Capacity	29-02	Pipe Fill Speed [Hz]
22-43	Reactiv.snelh. [Hz]	26-02 Modus klem X42/5	26-1* <b>Anal. ingang X42/1</b>	27-15	Runtime Balancing	29-03	Pipe Fill Time
22-44	Reactiv.ref./terugk. verschil	26-10 Klem X42/1 lage spanning	26-11 Klem X42/1 hoge spanning	27-16	Motor Starters	29-04	Pipe Fill Rate
22-45	Boost instelpt	26-14 Klem X42/1 lage ref./terugk. waarde	26-15 Klem X42/1 hoge ref./terugk. waarde	27-17	Reset Current Runtime Hours	29-05	Filled Setpoint
22-46	Max. boosttijd	26-16 Klem X42/1 filtertijdconstante	26-17 Klem X42/1 live zero	27-18	Spin Time for Unused Pumps	29-06	No-Flow Disable Timer
22-47	Ende-curve	26-20 <b>Anal. ingang X42/3</b>	26-21 Klem X42/3 lage spanning	27-19	Reset Current Runtime Hours	29-07	Filled setpoint delay
22-48	Ende-curvefunctie	26-22 Klem X42/3 hoge spanning	26-23 Klem X42/3 hoge ref./terugk. waarde	27-20	Normal Operating Range	29-08	<b>Deragging Function</b>
22-49	Ende-curvevertr.	26-24 Klem X42/3 lage ref./terugk. waarde	26-25 Klem X42/3 hoge ref./terugk. waarde	27-21	Override Limit	29-09	Derag Cycles
22-50	Detectie band defect	26-26 Klem X42/3 filtertijdconstante	26-27 Klem X42/3 live zero	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-10	Derag at Start/Stop
22-51	Detectie band	26-30 Klem X42/5 lage spanning	26-31 Klem X42/5 hoge spanning	27-23	Staging Delay	29-11	Derag at Start/Stop
22-52	Funcitie Defecte band	26-32 <b>Anal. ingang X42/5</b>	26-33 Klem X42/5 hoge ref./terugk. waarde	27-24	Destaging Delay	29-12	Deragging Run Time
22-53	Koppel Defecte band	26-34 Klem X42/5 hoge spanning	26-35 Klem X42/5 hoge ref./terugk. waarde	27-25	Override Hold Time	29-13	Derag Speed [RPM]
22-54	Vertr. Defecte band	26-36 Klem X42/5 filtertijdconstante	26-37 Klem X42/5 live zero	27-26	Min Speed Destage Delay	29-14	Derag Speed [Hz]
22-55	<b>Beveilig. korte cyclus</b>	26-40 <b>Anal. ingang X42/3</b>	26-41 Klem X42/3 lage spanning	27-27	<b>Staging Speed</b>	29-15	Derag Off Delay
22-56	Beveilig. korte cyclus	26-42 Klem X42/3 hoge spanning	26-43 Klem X42/3 hoge ref./terugk. waarde	27-28	Stage On Speed [Hz]	29-16	Derag Counter
22-57	Startinterval	26-44 Klem X42/3 time-outinstelling	26-45 Klem X42/3 time-outinstelling	27-29	Stage Off Speed [RPM]	29-17	Reset Derag Counter
22-58	Min. draaitijd	26-46 <b>Anal. uitgang X42/9</b>	26-47 Klem X42/9 min. schaal	27-30	Stage On Speed [Hz]	29-18	<b>Derag Power Tuning</b>
22-59	Min. draaitijdonderdr.	26-48 Klem X42/9 max. schaal	26-49 Klem X42/9 max. schaal	27-31	Stage Off Speed [RPM]	29-19	Derag Power[kW]
22-60	Flowcompensatie	26-50 Wisselinstellingen	26-51 Wisselinstelling	27-32	Stage Off Speed [Hz]	29-20	Derag Power[HP]
22-61	Kwadr-lineaire curvebenadering	26-52 Wisselinstelling	26-53 Timerwaarde wisseling	27-33	Staging Threshold	29-21	Derag Power Factor
22-62	Werkpuntberekening	26-54 Wisselinstelling	26-55 Voorgepr. wisselingstijd	27-34	Staging Threshold	29-22	Derag Power Delay
22-63	Snelh. bij gn flow [rpm]	26-56 Wisselinstelling	26-57 Wissel als bel. < 50%	27-35	Staging Threshold	29-23	Derag Power Delay
22-64	Snelh. bij ontwerppunt [rpm]	26-57 Wisselinstelling	26-58 Draai volg. pompvertr.	27-36	Staging Threshold	29-24	Low Speed [RPM]
22-65	Snelh. bij ontwerppunt [Hz]	26-58 Wisselinstelling		27-37	Staging Threshold	29-25	Low Speed [Hz]
22-66	Druk bij geen-flowsnelheid	26-59 Wisselinstelling		27-38	Staging Threshold	29-26	Low Speed Power [kW]
22-67	Druk bij nom. snelheid	26-60 Wisselinstelling		27-39	Staging Threshold	29-27	Low Speed Power [HP]
22-68	Flow bij ontwerppunt	26-61 Wisselinstelling		27-40	Staging Threshold	29-28	High Speed [RPM]
22-69	Flow bij nom. snelh.	26-62 Wisselinstelling		27-41	Staging Threshold	29-29	High Speed [Hz]
22-70	<b>Tijdgebonden functies</b>	26-63 Wisselinstelling		27-42	Staging Threshold	29-30	High Speed Power [kW]
23-00	AAAN-tijd	26-64 Wisselinstelling		27-43	Staging Threshold	29-31	High Speed Power [HP]
23-01	AAAN-actie	26-65 Wisselinstelling		27-44	Staging Threshold	29-32	Derag On Ref Bandwidth
23-02	UJT-tijd	26-66 Wisselinstelling		27-45	Staging Threshold	29-33	Power Derag Limit
23-03	UJT-actie	26-67 Wisselinstelling		27-46	Staging Threshold	29-34	Consecutive Derag Interval
23-04	Uitvoering	26-68 Wisselinstelling		27-47	Staging Threshold	29-35	Derag at Locked Rotor
23-1*	<b>Onderhoud</b>	26-69 Wisselinstelling		27-48	Staging Threshold	29-40	<b>Pre/Post Lube</b>
23-10	Onderhoudspunt	26-70 Wisselinstelling		27-49	Staging Threshold	29-41	Pre/Post Lube Function
23-11	Onderhoudsactie	26-71 Wisselinstelling		27-50	Staging Threshold	29-42	Post Lube Time
23-12	Onderhoud tijdsbasis	26-72 Wisselinstelling		27-51	Staging Threshold	29-43	Flow Confirmation Mode
23-13	Onderhoud tijdsinterval	26-73 Wisselinstelling		27-52	Staging Threshold	29-44	Flow Confirmation Mode
23-14	Onderhoudsdatum en tijd	26-74 Wisselinstelling		27-53	Staging Threshold	29-45	<b>Flow Meter</b>
23-1*	<b>Onderhoudsreset</b>	26-75 Wisselinstelling		27-54	Staging Threshold	29-46	Flow Meter Monitor
23-15	Reset onderhoudswoord	26-76 Wisselinstelling		27-55	Staging Threshold	29-47	Flow Meter Source
23-16	Onderhoudsdektst	26-77 Wisselinstelling		27-56	Staging Threshold	29-48	Flow Meter Unit
23-5*	<b>Energielog</b>	26-78 Wisselinstelling		27-57	Staging Threshold	29-49	Totalized Volume Unit
23-50	Energielogresolutie	26-79 Wisselinstelling		27-58	Staging Threshold	29-50	Actual Volume Unit
23-51	Start periode	26-80 Wisselinstelling		27-59	Staging Threshold	29-51	Totalized Volume
23-53	Energielog	26-81 Wisselinstelling		27-60	Staging Threshold	29-52	Actual Volume
23-54	Reset energielog	26-82 Wisselinstelling		27-61	Staging Threshold	29-53	Reset Totalized Volume
		26-83 Wisselinstelling		27-62	Staging Threshold	29-54	Reset Actual Volume
		26-84 Wisselinstelling		27-63	Staging Threshold	29-55	Reset Actual Volume
		26-85 Wisselinstelling		27-64	Staging Threshold	29-56	Reset Actual Volume
		26-86 Wisselinstelling		27-65	Staging Threshold	29-57	Reset Actual Volume
		26-87 Wisselinstelling		27-66	Staging Threshold	29-58	Reset Actual Volume
		26-88 Wisselinstelling		27-67	Staging Threshold	29-59	Reset Actual Volume
		26-89 Wisselinstelling		27-68	Staging Threshold	29-60	Reset Actual Volume
		26-90 Wisselinstelling		27-69	Staging Threshold	29-61	Reset Actual Volume
		26-91 Wisselinstelling		27-70	Staging Threshold	29-62	Reset Actual Volume
		26-92 Wisselinstelling		27-71	Staging Threshold	29-63	Reset Actual Volume
		26-93 Wisselinstelling		27-72	Staging Threshold	29-64	Reset Actual Volume
		26-94 Wisselinstelling		27-73	Staging Threshold	29-65	Reset Actual Volume
		26-95 Wisselinstelling		27-74	Staging Threshold	29-66	Reset Actual Volume
		26-96 Wisselinstelling		27-75	Staging Threshold	29-67	Reset Actual Volume
		26-97 Wisselinstelling		27-76	Staging Threshold	29-68	Reset Actual Volume
		26-98 Wisselinstelling		27-77	Staging Threshold	29-69	Reset Actual Volume
		26-99 Wisselinstelling		27-78	Staging Threshold	29-70	Reset Actual Volume
		26-100 Wisselinstelling		27-79	Staging Threshold	29-71	Reset Actual Volume
		26-101 Wisselinstelling		27-80	Staging Threshold	29-72	Reset Actual Volume

29-69	Flow	35-25	Klem X48/7 temp. bew.	99-11*	Software Readouts
30-2*	<b>Speciale functies</b>	35-26	Klem X48/7 lage temp. begr.	99-13	Rusttijd
30-2*	Geav. startaamp.	35-27	Klem X48/7 hoge temp. begr.	99-14	Verzoeken par.db in wachtrij
30-22	Locked Rotor Detection	35-3*	Temp. ingang X48/10	99-15	Tweede timer bij invertiefout
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	35-34	Klem X48/10 filtertijdconstante	99-16	Aantal stroomsensoren
30-5*	<b>Unit Configuration</b>	35-35	Klem X48/10 temp. bew.	99-20	Fan Ctrl deltaT
30-50	Heat Sink Fan Mode	35-36	Klem X48/10 lage temp. begr.	99-21	Fan Ctrl Tmean
30-8*	<b>Compatibiliteit (I)</b>	35-37	Klem X48/10 hoge temp. begr.	99-22	Fan Ctrl NTC Cmd
30-81	Remweerstand (ohm)	35-4*	Anal. ingang X48/2	99-23	Fan Ctrl i-term
31-1*	<b>Bypass-optie</b>	35-42	Klem X48/2 lage stroom	99-24	Rectifier Current
31-00	Bypassmodus	35-43	Klem X48/2 hoge stroom	99-2*	<b>Platform Readouts</b>
31-01	Bypass-starttijvertr.	35-44	Klem X48/2 lage ref./terugk. waarde	99-29	Platformversie
31-02	Bypass-uitschak.vertr.	35-45	Klem X48/2 hoge ref./terugk. waarde	99-4*	<b>Software Control</b>
31-03	Inschak. testmodus	35-46	Klem X48/2 filtertijdconstante	99-40	Status opstartwzard
31-10	Bypass statuswoord	35-47	Klem X48/2 live zero	99-45	Test Fault Number
31-11	Bypass draaluren	40-*	<b>Special Settings</b>	99-46	Test Fault Level
31-19	Inschak. externe bypass	40-4*	<b>Extend. Alarm Log</b>	99-47	Trigger Fault
32-*	<b>MCO basisinstell</b>	40-40	Alarm Log: Ext. Reference	99-5*	<b>PC Debug</b>
32-9*	Ontwikkeling	40-41	Alarm Log: Frequency	99-50	PC Debug Selection
32-90	Debugbron	40-42	Alarm Log: Current	99-51	PC Debug Argument
34-*	<b>MCO data-uitlez</b>	40-43	Alarm Log: Voltage	99-52	PC Debug 0
34-0*	PCD-schrijffpar.	40-44	Alarm Log: DC Link Voltage	99-53	PC Debug 1
34-01	PCD 1 Schrijf naar MCO	40-45	Alarm Log: DC Link Voltage	99-54	PC Debug 2
34-02	PCD 2 Schrijf naar MCO	40-46	Alarm Log: Status Word	99-55	PC Debug Array
34-03	PCD 3 Schrijf naar MCO	43-0*	<b>Unit Readouts</b>	99-6*	<b>Fan Power Card Dev</b>
34-04	PCD 4 Schrijf naar MCO	43-00	Component Temp.	99-60	FPC Debug Selection
34-05	PCD 5 Schrijf naar MCO	43-01	Auxiliary Temp.	99-61	FPC Debug 0
34-06	PCD 6 Schrijf naar MCO	43-02	Component SW ID	99-62	FPC Debug 1
34-07	PCD 7 Schrijf naar MCO	43-02	Component SW ID	99-63	FPC Debug 2
34-08	PCD 8 Schrijf naar MCO	43-1*	<b>Power Card Status</b>	99-64	FPC Debug 3
34-09	PCD 9 Schrijf naar MCO	43-10	HS Temp. ph.U	99-65	FPC Debug 4
34-10	PCD 10 Schrijf naar MCO	43-11	HS Temp. ph.V	99-66	FPC Backdoor
34-2*	<b>PCD-keespar.</b>	43-12	HS Temp. ph.W	99-9*	<b>Internal Values</b>
34-21	PCD 1 Lees van MCO	43-13	PC Fan A Speed	99-90	Aanwez. opties
34-22	PCD 2 Lees van MCO	43-14	PC Fan B Speed	99-91	Motor Power Internal
34-23	PCD 3 Lees van MCO	43-15	PC Fan C Speed	99-92	Motor Voltage Internal
34-24	PCD 4 Lees van MCO	43-2*	<b>Fan Pow.Card Status</b>	99-93	Motor Frequency Internal
34-25	PCD 5 Lees van MCO	43-20	FPC Fan A Speed	99-94	Onbalansreductie [%]
34-26	PCD 6 Lees van MCO	43-21	FPC Fan B Speed	99-95	Temp.reductie [%]
34-27	PCD 7 Lees van MCO	43-22	FPC Fan C Speed	99-96	Overbel.reductie [%]
34-28	PCD 8 Lees van MCO	43-23	FPC Fan D Speed		
34-29	PCD 9 Lees van MCO	43-24	FPC Fan E Speed		
34-30	PCD 10 Lees van MCO	43-25	FPC Fan F Speed		
35-*	<b>Sensoringangoptie</b>	99-*	<b>Dev. support</b>		
35-0*	Temp. ing.modus	99-0*	<b>DSP Debug</b>		
35-00	Klem X48/4 temp. eenh.	99-00	DAC 1 selectie		
35-01	Klem X48/4 ing.type	99-01	DAC 2 selectie		
35-02	Klem X48/7 temp. eenh.	99-02	DAC 3 selectie		
35-03	Klem X48/7 ing.type	99-03	DAC 4 selectie		
35-04	Klem X48/10 temp. eenh.	99-04	DAC 1 schaal		
35-05	Klem X48/10 ing.type	99-05	DAC 2 schaal		
35-06	Alarmfunctie temperatuursensor	99-06	DAC 3 schaal		
35-1*	<b>Temp. ingang X48/4</b>	99-07	DAC 4 schaal		
35-14	Klem X48/4 filtertijdconstante	99-08	Testpar. 1		
35-15	Klem X48/4 temp. bew.	99-09	Testpar. 2		
35-16	Klem X48/4 lage temp. begr.	99-10	DAC Option Slot		
35-17	Klem X48/4 hoge temp. begr.	99-1*	<b>Hardware Control</b>		
35-2*	<b>Temp. ingang X48/7</b>	99-11	RFI 2		
35-24	Klem X48/7 filtertijdconstante	99-12	Ventilator		

## Trefwoordenregister

## A

Aanlooptijd.....	102
Aanvullende informatiebronnen.....	4
Aarddraad.....	27
Aarde	
Aanhaalmomenten voor klemmen.....	117
Aarding.....	29
Checklist.....	68
Geaarde driehoekschakeling.....	31
Geïsoleerde voeding.....	31
Waarschuwing.....	94
Zwevende driehoekschakeling.....	31
Afkortingen.....	153
Afmetingen	
Buitenafmetingen D1h.....	118
D1h-klem.....	35
D2h buiten.....	122
D2h-klem.....	37
D3h buiten.....	126
D3h-klem.....	39
D4h buiten.....	129
D4h-klem.....	41
D5h buiten.....	132
D5h-klem.....	43
D6h buiten.....	137
D6h-klem.....	47
D7h buiten.....	142
D7h-klem.....	53
D8h buiten.....	148
D8h-klem.....	57
Afmetingen voor transport.....	7, 8
Afmetingen, transport.....	7, 8
Afscherming	
Gedraaide uiteinden.....	23
Klemmen.....	23
Net.....	6
Alarmen	
Lijst met.....	14, 88
Log.....	14, 98
Typen.....	87
Analoge ingang/uitgang	
Beschrijvingen en standaardinstellingen.....	64
Analoog	
Bedradingconfiguratie voor snelheidsreferentie.....	75
Specificaties ingangen.....	112
Specificaties uitgangen.....	113
ATEX-bewaking.....	18
Auto On.....	14, 85
Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)	
Bedradingconfiguratie.....	75
Configureren.....	71
Dompelpomp.....	80
Waarschuwing.....	95
Automatische energieoptimalisatie.....	71

## B

Bedradingsschema	
voor pomp met vast toerental.....	83
Cascaderegelaar.....	82
Frequentieregelaar.....	26
Typische toepassingsvoorbeelden.....	75
Wisseling hoofdpomp.....	83
Besturingsplaat.....	11
Binnenaanzicht D1h.....	9
Binnenaanzicht D2h.....	10
Brandmodus.....	98
Buitenafmetingen	
D1h.....	118
D2h.....	122
D3h.....	126
D4h.....	129
D5h.....	132
D6h.....	137
D7h.....	142
D8h.....	148
Busafsluitingsschakelaar.....	65

## C

Canmotor.....	80
Cascaderegelaar	
Bedradingsschema.....	82
Circuitbreakers.....	68
Condensatie.....	17
Conformiteit met ADN.....	4

## D

Definities	
Statusmeldingen.....	85
Deur-/paneelafdekking	
Aanhaalmoment.....	117
Digitaal	
Specificaties ingangen.....	112
Specificaties uitgangen.....	113
Digitale ingang/uitgang	
Beschrijvingen en standaardinstellingen.....	64
Dompelpomp	
Bedradingsschema.....	80
Instellingen.....	81
Draaddikte.....	29

## E

Elektrische specificaties 200-240 V.....	104
Elektrische specificaties 380-480 V.....	106
Elektrische specificaties 525-690 V.....	107
Elektronisch thermisch relais (ETR).....	23
EMC.....	23, 24, 25

Encoder.....	72	Installatieomgeving.....	17
Energierendementsklasse.....	111	Interferentie	
Explosiegevaarlijke omgeving.....	18	EMC.....	24
Externe reset na alarm, bedradingsconfiguratie.....	77	Radio.....	7
<b>F</b>		<b>K</b>	
Fabrieksinstellingen.....	73	Kabels	
Faseverlies.....	89	Afgeschermd.....	24
Filter.....	17	Installatiewaarschuwing.....	23
Foutlog.....	14	Kabellengte en dwarsdoorsnede.....	112
Frequentieregelaar		Maximaal aantal per fase en grootte.....	103, 105
Definitie.....	7	Openen.....	118, 122, 132, 137, 142, 148
Hijsen.....	19	Route.....	63, 68
Initialisatie.....	73	Specificaties.....	103, 105, 107, 112
Status.....	85	Klemafmetingen	
<b>G</b>		D1h.....	35
Galvanische scheiding.....	113	D2h.....	37
Gassen.....	17	D3h.....	39
Geautoriseerd personeel.....	5	D4h.....	41
Gekwalificeerd personeel.....	5	D5h.....	43
Gereedschap.....	16	D6h.....	47
Gewicht.....	7, 8	D7h.....	53
Goedkeuringen en certificeringen.....	4	D8h.....	57
<b>H</b>		Klemmen	
Hand On.....	14, 85	Analoge ingang/uitgang.....	64
Handleiding		Digitale ingang/uitgang.....	64
Versienummer.....	4	Klem 37.....	64, 65
Hijsen.....	16, 19	Serieële communicatie.....	63
Hoge spanning.....	92, 93	Stuurklemposities.....	63
Hoofdmenu.....	15	Koeling	
Hoofdschakelaar.....	70	Checklist.....	68
Hulpcontacten.....	66	Waarschuwing voor stof.....	17
<b>I</b>		Koeling.....	18
Indicatielampjes.....	88	Koellichaam	
Ingang		Aanhaalmomenten voor toegangspaneel.....	117
Spanning.....	70	Alarm.....	94
Vermogen.....	27	Punt van uitschakeling wegens overtemperatuur.....	103, 105
Installatie		Reiniging.....	17
Benodigd gereedschap.....	16	Toegang.....	135, 140, 145, 151
Checklist.....	68	Waarschuwing.....	96
Elektrisch.....	23	Koppel	
EMC-conform.....	25	Aanhaalmomenten voor bevestigingen.....	117
Gekwalificeerd personeel.....	5	Begrenzing.....	90, 102
Initialisatie.....	73	Karakteristiek.....	111
Opstarten.....	73	Kortsluiting.....	91
Snelle setup.....	71	<b>L</b>	
Installatie.....	18, 20, 22	LCP	
		Display.....	14
		Indicatielampjes.....	14
		Menu.....	14
		Problemen verhelpen.....	100
		Leidingvulmodus.....	81
		Lekstroom.....	6, 27

Loadsharing		Opslag condensator.....	17
Aanhaalmomenten voor klemmen.....	117	Optionele apparatuur.....	65, 70
Bedradingschema.....	26	Overspanning.....	102
Klemafmetingen.....	34	Overstroombeveiliging.....	23
Klemmen.....	12, 33	Overzicht van statusmeldingen.....	85
Waarschuwing.....	5, 93		
Loadsharing.....	7, 33		
Lokaal bedieningspaneel (LCP).....	13		
		<b>P</b>	
<b>M</b>		Parameters.....	14, 73, 154
MCT 10.....	71	PELV.....	113
MCT 10 setupsoftware.....	71	Periodiek formeren.....	17
Menu		Pigtails.....	23
Beschrijvingen van.....	14	Potentiaalvereffening.....	27
Toetsen.....	14	Potentiometer.....	64, 78
Montage.....	18, 20, 22	Probleem verhelpen	
Motor		Waarschuwingen en alarmen.....	88
Aanhaalmomenten voor klemmen.....	117	Problemen verhelpen	
Aansluiting.....	29	LCP.....	100
Bedradingschema.....	26	Motor.....	100, 101
Beschermingsklasse.....	18	Net.....	101
Canmotor.....	80	Zekeringen.....	101
Data.....	102	Programmeren.....	14
Draairichting.....	72	Puls	
Isolatiebelasting.....	80	Bedradingsconfiguratie voor start/stop.....	76
Kabel.....	23, 29	Specificaties ingangen.....	113
Onbedoeld draaien van de motor.....	6		
Oververhitting.....	90	<b>R</b>	
Problemen verhelpen.....	100, 101	Recycling.....	4
Setup.....	15	Reductie	
Specificaties uitgangen.....	111	Specificaties.....	112
Thermistor, bedradingsconfiguratie.....	79	Referentie	
Vermogen.....	27	Invoer toerental.....	75, 76
Waarschuwing.....	89, 90, 92	Regeling	
		Kenmerken.....	114
<b>N</b>		Regeneratie	
Navigatietoetsen.....	14, 70	Aanhaalmomenten voor klemmen.....	117
Net		Klemafmetingen.....	34
Aanhaalmomenten voor klemmen.....	117	Klemmen.....	12, 33, 40, 42
Afscherming.....	6	Regeneratie.....	33
Specificaties voeding.....	111	zie ook <i>Regeneratie</i>	
Waarschuwing.....	93	Regionale instellingen.....	73, 154
Netschakelaar.....	66	Relais	
Netvoeding.....	31	Specificaties.....	114
zie ook <i>Net</i>		Rem	
Nominale kortsluitstroom.....	116	Aanhaalmomenten voor klemmen.....	117
		Statusmelding.....	85
<b>O</b>		Weerstand.....	89
Omgeving.....	111	Remweerstand	
Omgevingscondities		Bedrading.....	66
Specificaties.....	111	Bedradingschema.....	26
Onbedoelde start.....	5, 84	Waarschuwing.....	92
Onderhoud.....	17, 84	Rendement	
Ontladingstijd.....	6	Specificaties.....	103, 105, 107
Opslag.....	17		

Reset.....	14, 87, 96	Stuurkabels.....	63, 64, 68
RFI.....	31	Stuurklemmen bedraden.....	64
Rotor		<b>T</b>	
Waarschuwing.....	98	Temperatuur.....	17
RS485		Thermische beveiliging.....	4
Bedradingsconfiguratie.....	78	Thermistor	
Bedradingsschema.....	26	Bedradingsconfiguratie.....	79
Beschrijving klemmen.....	63	Bekabeling.....	63
Configureren.....	65	Klempositie.....	64
<b>S</b>		Waarschuwing.....	97
Safe Torque Off		Toerental	
Bedrading van.....	66	Bedradingsconfiguratie voor snelheid omhoog/omlaag.....	78
Bedradingsconfiguratie.....	76	Bedradingsconfiguratie voor snelheidsreferentie.....	78
Bedradingsschema.....	26	Transductor.....	63
Klempositie.....	64	Typeplaatje.....	16
Waarschuwing.....	96	<b>U</b>	
Schakelaars		Uitgang	
A53 en A54.....	112	Specificaties.....	113
A53/A54.....	66	Uitlooptijd.....	102
Busafsluiting.....	65	Uitschakeling (trip)	
Temperatuur remweerstand.....	66	Punten voor 200-240 V-frequentieregelaars.....	103
Seriële communicatie		Punten voor 380-480 V-frequentieregelaars.....	105
Aanhaalmomenten voor afdekking.....	117	Punten voor 525-690 V-frequentieregelaars.....	107
Beschrijvingen en standaardinstellingen.....	63	UL-certificering.....	4
Service.....	84	USB	
Setup.....	14	Specificaties.....	115
Slaapstand.....	87	<b>V</b>	
Smart Logic Control		Veiligheidsvoorschriften.....	23
Bedradingsconfiguratie.....	79	Veldbus.....	63
Snelle elektrische transiënten.....	27	Ventilatoren	
Snelmenu.....	14	Onderhoud.....	18
Softwareversienummer.....	4	Waarschuwing.....	98
Sokkel.....	20	Vereiste vrije ruimte.....	18
Spanning		Vergrendelingsapparaat.....	65
Ingang.....	66	Vermogen	
Onbalans.....	89	Aansluiting.....	23
Specificaties elektrisch.....	103, 105, 107	Lek.....	27
Specificaties ingangen.....	112	Nominale waardes.....	103, 105, 107
Start/stop, bedradingsconfiguratie.....	76, 77	Specificaties.....	105
Stroom		Verliezen.....	103, 105, 107
Begrenzing.....	102	Verwarming	
Ingang.....	66	Bedrading van.....	66
Stroomschalingskaart.....	91	Bedradingsschema.....	26
Stuur-		Gebruik.....	17
Bedrading.....	27	Verwijderingsinstructie.....	4
Stuuringang/-uitgang		Vochtigheid.....	17
Beschrijvingen en standaardinstellingen.....	63	Voedingskaart	
Stuurkaart		Waarschuwing.....	96
Punt van uitschakeling wegens overtemperatuur.....	103, 105	Vrije ruimte bij deur.....	121, 125, 136, 141, 147, 152
Specificaties.....	114		
Specificaties RS485.....	113		
Waarschuwing.....	96		



**W**

Waarschuwing voor hoge spanning..... 5

**Waarschuwingen**

Lijst met..... 14, 88

Typen..... 87

**Wartelplaat**

Aanhaalmoment..... 117

Afmetingen D1h..... 121

Afmetingen D2h..... 125

Afmetingen D5h..... 136

Afmetingen D6h..... 141

Afmetingen D7h..... 147

Afmetingen D8h..... 152

Windmilling..... 6

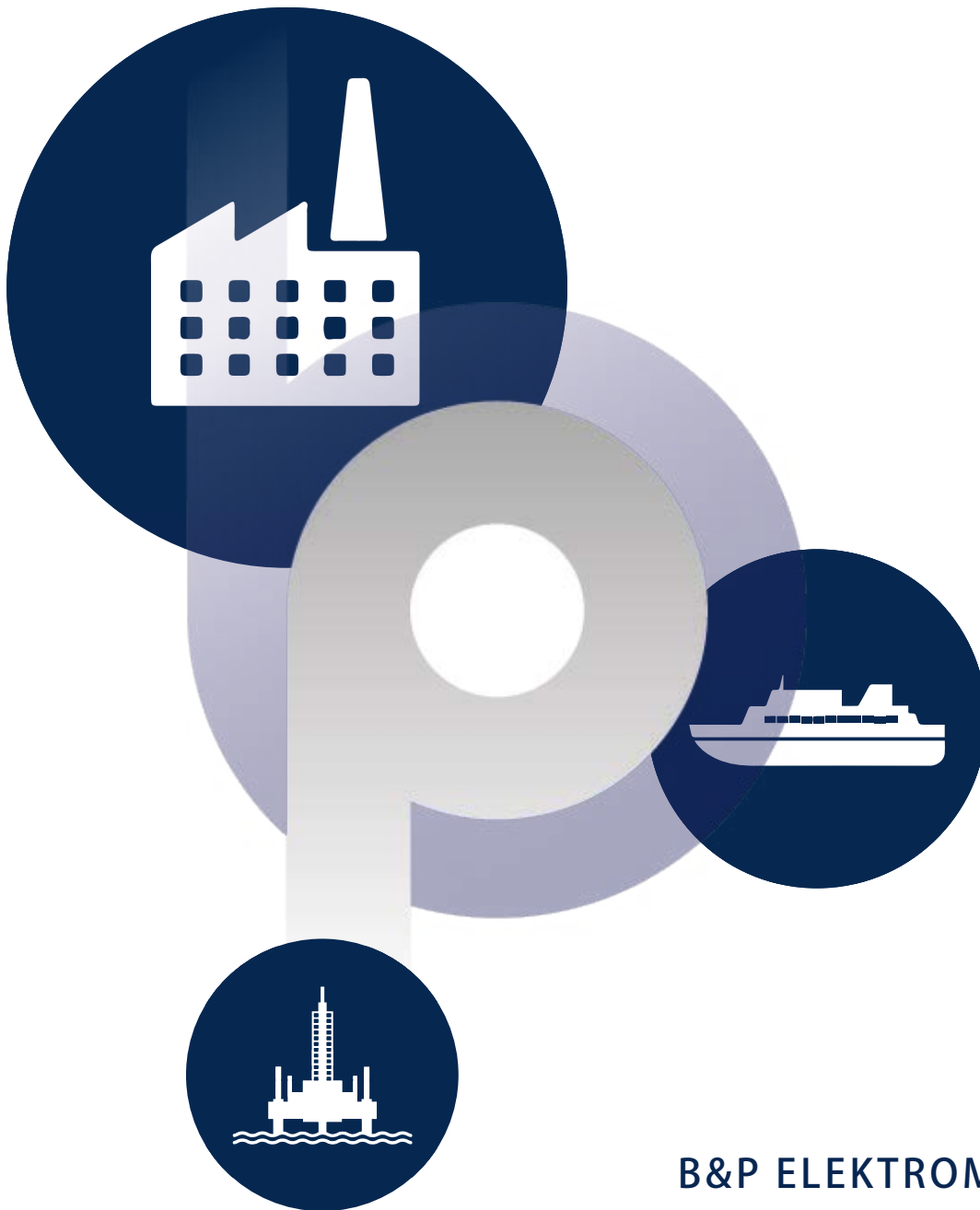
**Z****Zekeringen**

Opstartchecklist..... 68

Overstroombeveiliging..... 23

Problemen verhelpen..... 101

Specificaties..... 115



## B&P ELEKTROMOTOREN BV

Ampèrestraat 8F  
4004 KB Tiel

[info@bnpelektromotoren.nl](mailto:info@bnpelektromotoren.nl)

+31 (0)344 616 267

BTW nr. NL819113918B01

KvK nr. 30237800

ING Bank NL60 INGB 0675 304 792



[www.bnpelektromotoren.nl](http://www.bnpelektromotoren.nl)