

Bedieningshandleiding VLT[®] Midi Drive FC 280



Inhoud

1 Inleiding	4
1.1 Doel van de handleiding	4
1.2 Aanvullende informatiebronnen	4
1.3 Document- en softwareversie	4
1.4 Productoverzicht	4
1.5 Goedkeuringen en certificeringen	5
1.6 Verwijdering	6
2 Veiligheid	7
2.1 Veiligheidssymbolen	7
2.2 Gekwalificeerd personeel	7
2.3 Veiligheidsvoorschriften	7
3 Mechanische installatie	9
3.1 Uitpakken	9
3.2 Installatieomgeving	10
3.3 Montage	10
4 Elektrische installatie	13
4.1 Veiligheidsvoorschriften	13
4.2 EMC-correcte installatie	13
4.3 Aarding	13
4.4 Bedradingsschema	15
4.5 Toegang	17
4.6 Matoraansluiting	17
4.7 Aansluiting netvoeding	18
4.8 Stuurkabels	19
4.8.1 Stuurklemtypen	19
4.8.2 Bedrading naar stuurklemmen	20
4.8.3 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)	20
4.8.4 Mechanische rembesturing	21
4.8.5 Datacommunicatie via USB	21
4.9 Installatiechecklist	23
5 Inbedrijfstelling	24
5.1 Veiligheidsvoorschriften	24
5.2 Spanning inschakelen	24
5.3 Werking lokaal bedieningspaneel	24
5.4 Basisprogrammering	32
5.5 Draairichting van de motor controleren	34

5.6 De draairichting van de encoder controleren	34
5.7 Test lokale bediening	35
5.8 Systeem opstarten	35
5.9 Inbedrijfstelling STO	35
6 Safe Torque Off (STO)	36
6.1 Veiligheidsvoorschriften voor STO	37
6.2 Installatie Safe Torque Off	37
6.3 Inbedrijfstelling STO	38
6.3.1 Activering van Safe Torque Off	38
6.3.2 Deactivering van Safe Torque Off	38
6.3.3 Inbedrijfstellingstest STO-functie	38
6.3.4 Test voor STO-toepassingen in de handmatige-herstartmodus	39
6.3.5 Test voor STO-toepassingen in de automatische-herstartmodus	39
6.4 Onderhoud en service voor STO	39
6.5 Technische gegevens STO	41
7 Toepassingsvoorbeelden	42
7.1 Inleiding	42
7.2 Toepassingsvoorbeelden	42
7.2.1 AMA	42
7.2.2 Toerental	42
7.2.3 Start/Stop	44
7.2.4 Externe reset na alarm	44
7.2.5 Motorthermistor	44
7.2.6 SLC	45
8 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen	46
8.1 Onderhoud en service	46
8.2 Waarschuwings- en alarmtypen	46
8.3 Waarschuwings- en alarmdisplay	47
8.4 Lijst met waarschuwingen en alarmen	48
8.5 Problemen verhelpen	50
9 Specificaties	53
9.1 Elektrische gegevens	53
9.2 Netvoeding (3-fase)	54
9.3 Uitgangsvermogen van de motor en motorgegevens	55
9.4 Omgevingscondities	55
9.5 Kabelspecificaties	56
9.6 Stuurgang/-uitgang en stuurgegevens	56
9.7 Aanhaalmomenten voor aansluitingen	59

9.8 Zekeringen en circuitbreakers	59
9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen	60
10 Bijlage	64
10.1 Symbolen, afkortingen en conventies	64
10.2 Opbouw parametermenu	64
Trefwoordenregister	69

1 Inleiding

1.1 Doel van de handleiding

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

De bedieningshandleiding is bedoeld voor gebruik door gekwalificeerd personeel.

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

VLT® is een gedeponeed handelsmerk.

1.2 Aanvullende informatiebronnen

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

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

Aanvullende documentatie en handleidingen zijn verkrijgbaar bij Danfoss. Zie drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ voor een overzicht.

1.3 Document- en softwareversie

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

Versie	Opmerkingen	Softwareversie
MG07A2	Behuizingsgrootte K4 en K5 geïntroduceerd.	1.1x

Tabel 1.1 Document- en softwareversie

1.4 Productoverzicht

1.4.1 Beoogd gebruik

De frequentieregelaar is een elektronische motorregelaar voor:

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

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

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

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

LET OP

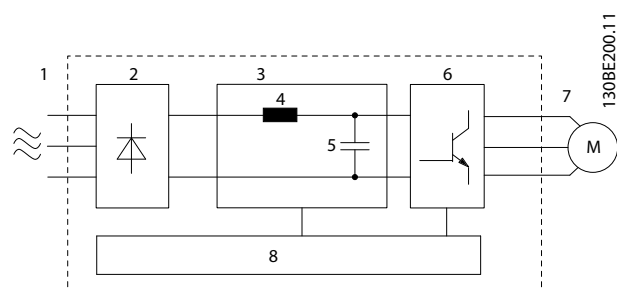
In een woonomgeving kan dit product radiostoring veroorzaken. In dit geval kan het nodig zijn om aanvullende corrigerende maatregelen te treffen.

Te voorzien onjuist gebruik

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

1.4.2 Blokschema van de frequentieregelaar

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



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

Afbeelding 1.1 Voorbeeld van een blokschema voor een 3-fasefrequentieregelaar

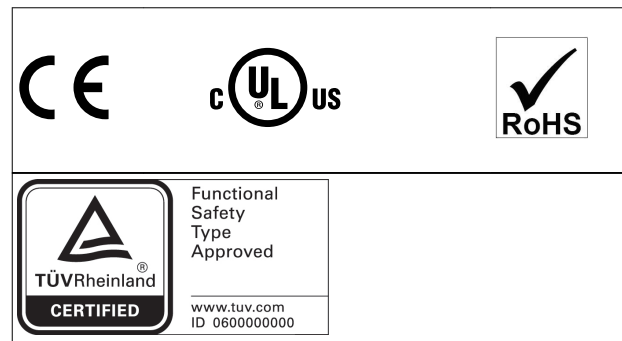
1.4.3 Behuizingsgroottes en vermogensklassen

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

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

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

1.5 Goedkeuringen en certificeringen



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

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

Toegepaste normen en conformiteit voor STO

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

De geïntegreerde STO-functie voldoet aan de volgende normen:

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

1.6 Verwijdering



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

2 Veiligheid

2.1 Veiligheidssymbolen

De volgende symbolen worden gebruikt in dit document:

▲WAARSCHUWING

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

▲VOORZICHTIG

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

LET OP

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

2.2 Gekwalificeerd personeel

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

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

2.3 Veiligheidsvoorschriften

▲WAARSCHUWING

HOGE SPANNING

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

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

▲WAARSCHUWING

ONBEDOELDE START

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

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

▲WAARSCHUWING

ONTLADINGSTIJD

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

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

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

Tabel 2.1 Ontladingstijd

⚠ WAARSCHUWING**GEVAAR VOOR LEKSTROOM**

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

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

⚠ WAARSCHUWING**GEVAARLIJKE APPARATUUR**

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

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

⚠ VOORZICHTIG**GEVAAR BIJ INTERNE FOUT**

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

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

3 Mechanische installatie

3.1 Uitpakken

3.1.1 Geleverde artikelen

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

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



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

Afbeelding 3.1 Typeplaatje product (voorbeeld)

LET OP

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

3.1.2 Opslag

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

3.2 Installatieomgeving

LET OP

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

Trillingen en schokken

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

Zie hoofdstuk 9.4 *Omgevingscondities* voor gedetailleerde omgevingspecificaties.

3.3 Montage

LET OP

Een onjuiste montage kan leiden tot oververhitting en lagere prestaties.

Koeling

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

Hijsen

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

Montage

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

De frequentieregelaar monteren:

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

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

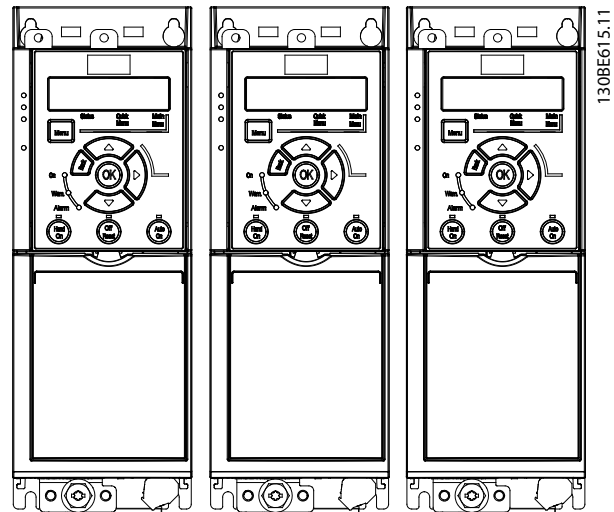
LET OP

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

3.3.1 Installatie naast elkaar

Installatie naast elkaar

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



Afbeelding 3.2 Installatie naast elkaar

LET OP

KANS OP OVERVERHITTING

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

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

3.3.2 Busontkoppingsset

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

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

Elke busontkoppingsset bevat 1 horizontale ontkoppingsplaat en 1 verticale ontkoppingsplaat. Bevestiging van de verticale ontkoppingsplaat is optioneel. De verticale ontkoppingsplaat biedt betere mechanische ondersteuning voor PROFINET- en Ethernet-connectoren en -kabels.

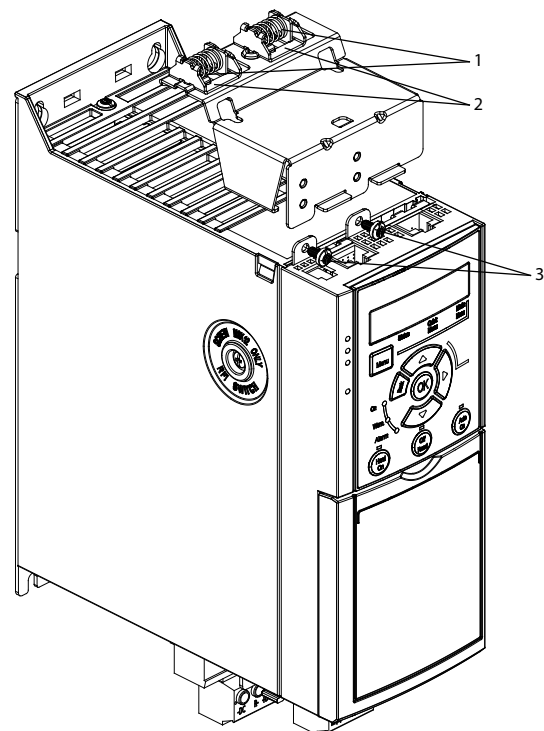
3.3.3 Montage

De busontkoppingsset monteren:

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

LET OP

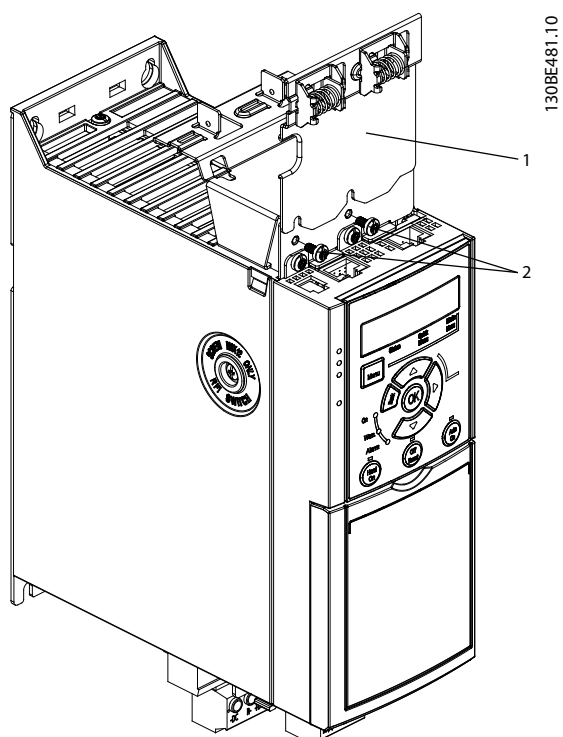
Monteer de verticale ontkoppingsplaat niet als de IP 21-bovenafdekking wordt gebruikt, omdat de hoogte van de ontkoppingsplaat de juiste installatie van de IP 21-bovenafdekking belemmert.



1	Veren
2	Metalen klemmen
3	Schroeven

Afbeelding 3.3 De horizontale ontkoppingsplaat bevestigen met schroeven

3



1	Verticale ontkoppelingsplaat
2	Schroeven

Afbeelding 3.4 De verticale ontkoppelingsplaat bevestigen met schroeven

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

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

4 Elektrische installatie

4.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie *hoofdstuk 2 Veiligheid* voor algemene veiligheidsinstructies.

WAARSCHUWING

GEÏNDUCEERDE SPANNING

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

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

WAARSCHUWING

GEVAAR VOOR ELEKTRISCHE SCHOKKEN

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

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

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

Overstroombeveiliging

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

Draadtype en -specificaties

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

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

4.2 EMC-correcte installatie

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

4.3 Aarding

WAARSCHUWING

GEVAAR VOOR LEKSTROOM

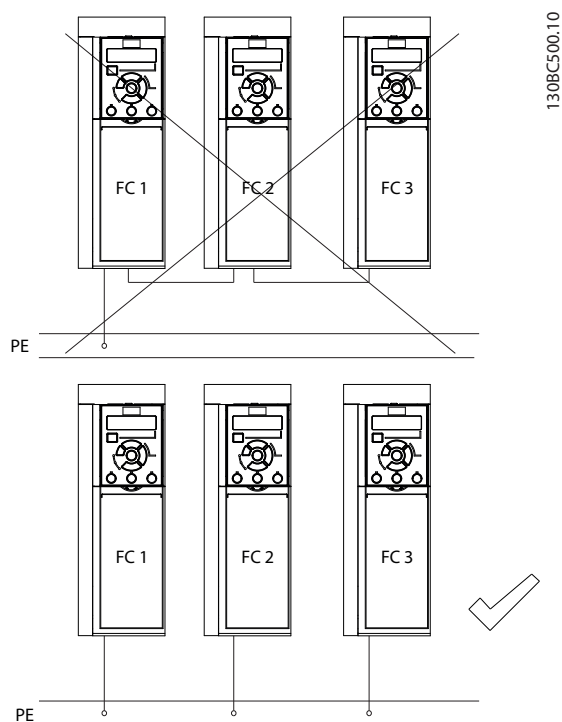
De aardlekstroom bedraagt meer dan 3,5 mA. Een onjuiste aarding van de frequentieregelaar kan leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

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

Voor elektrische veiligheid

- Aard de frequentieregelaar overeenkomstig de relevante normen en richtlijnen.
- Gebruik een afzonderlijke aarddraad voor de voedende bekabeling, de motorbekabeling en de stuurkabels.
- Aard de ene frequentieregelaar niet op de andere, zoals in een ringnetwerk (zie *Afbeelding 4.1*).
- Houd de aarddraadverbindingen zo kort mogelijk.
- Volg de bedravingsvereisten van de motorfabrikant op.
- Minimale kabeldoorsnede: 10 mm² (7 AWG) (sluit 2 aarddraden afzonderlijk aan, waarbij beide moeten voldoen aan de afmetingsvereisten).

4



Afbeelding 4.1 Aardingsprincipe

Voor een EMC-correcte installatie

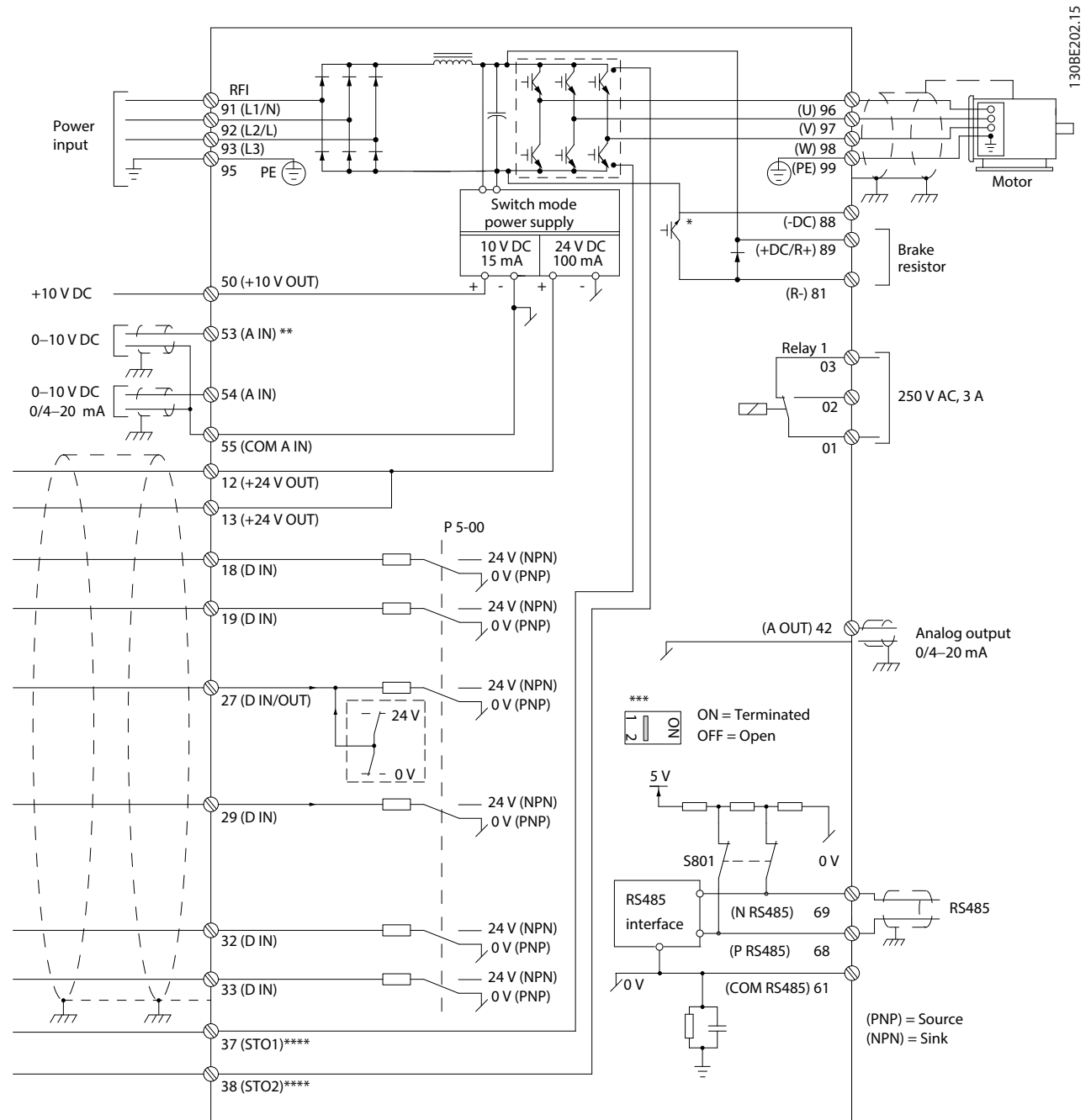
- Zorg voor elektrisch contact tussen de kabelafscherming en de behuizing van de frequentieregelaar met behulp van metalen kabelwartels of de klemmen die op de apparatuur aanwezig zijn (zie hoofdstuk 4.6 *Motoraansluiting*).
- Gebruik sterk gevlochten draad (litzedraad, high-strand wire) om snelle elektrische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

LET OP**POTENTIALVEREFFENING**

Risico op snelle elektrische transiënten wanneer de aardpotentiala van de frequentieregelaar niet overeenkomt met de aardpotentiala van het regelsysteem. Installeer vereffeningskabels tussen de systeemcomponenten. Aanbevolen kabeldoorsnede: 16 mm² (6 AWG).

4.4 Bedradingsschema

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



Afbeelding 4.2 Eenvoudig bedradingsschema

A = analoog, D = digitaal

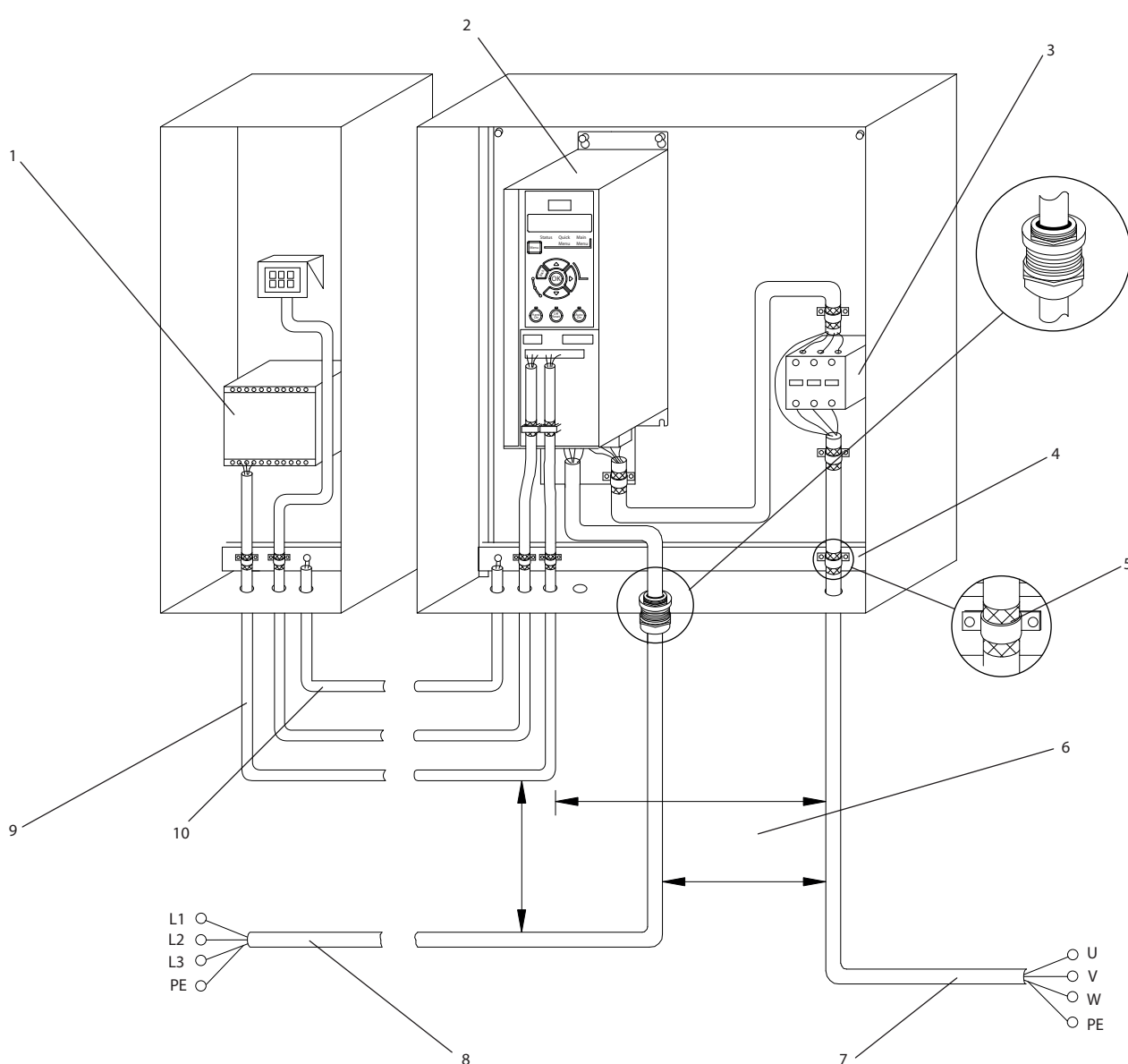
* De ingebouwde remchopper is alleen beschikbaar op 3-fase-eenheden.

** Klem 53 kan ook worden gebruikt als digitale ingang.

*** Schakelaar S801 (busafsluiting) kan worden gebruikt als busafsluiting op de RS485-bus (klem 68 en 69).

**** Zie hoofdstuk 6 Safe Torque Off (STO) voor de juiste STO-bedrading.

4



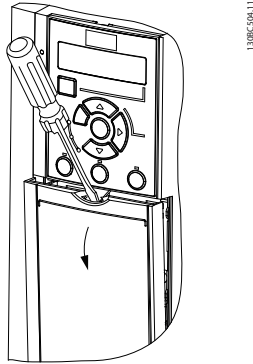
130BD391.11

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

Afbeelding 4.3 Typische elektrische aansluiting

4.5 Toegang

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



Afbeelding 4.4 Toegang tot stuurkabels

4.6 Motoraansluiting

WAARSCHUWING

GEÏNDUCEERDE SPANNING

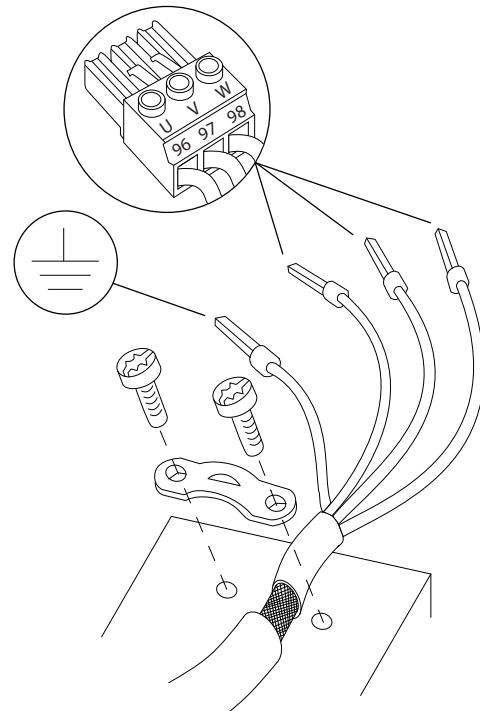
Geïnduceerde spanning uit motorkabels die bij elkaar zijn geplaatst, kan de condensatoren van de apparatuur opladen, ook wanneer die apparatuur is afgeschakeld en vergrendeld (lockout). Wanneer u de motorkabels niet van elkaar gescheiden houdt en ook geen afgeschermd kabels gebruikt, kan dit leiden tot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

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

Procedure

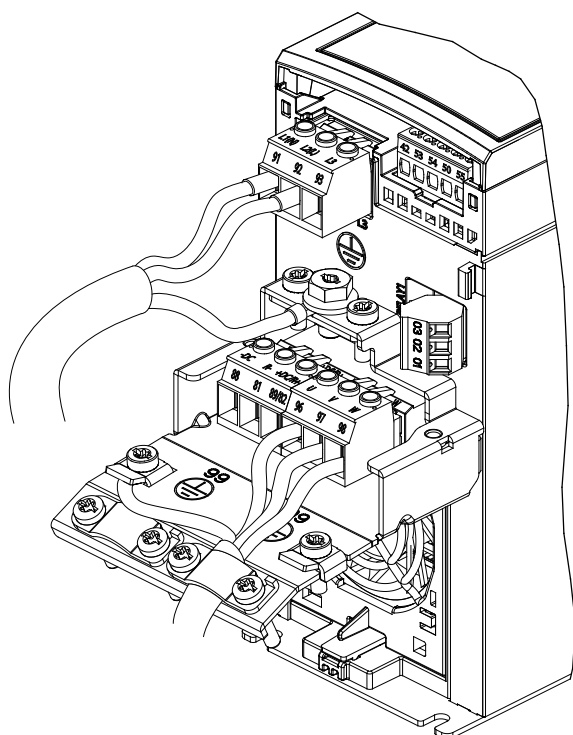
1. Verwijder een deel van de buitenste kabelisolatie.
2. Plaats de gestripte kabel onder de kabelklem om een mechanische bevestiging en elektrisch contact tussen de kabelafscherming en aarde te verkrijgen.

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



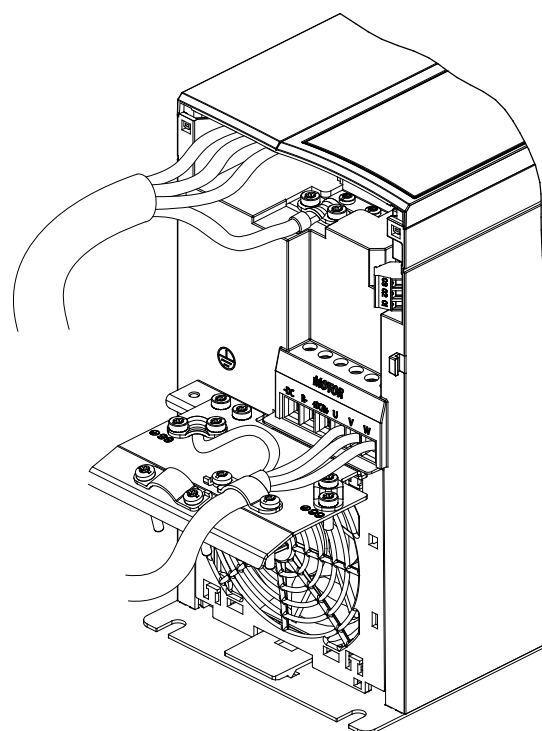
Afbeelding 4.5 Motoraansluiting

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



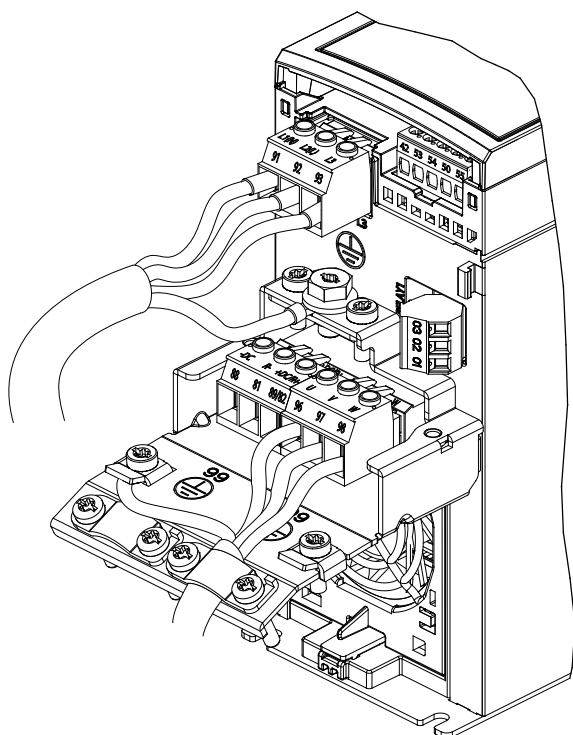
130BE232.11

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



130BE804.10

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



130BE231.11

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

4.7 Aansluiting netvoeding

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

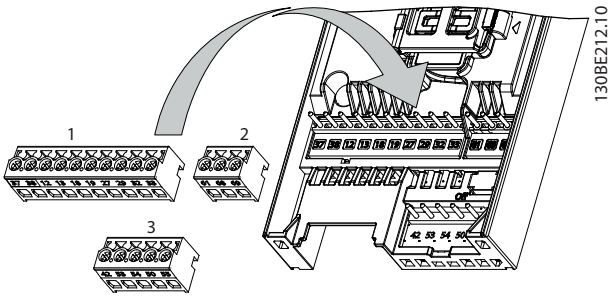
Procedure

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

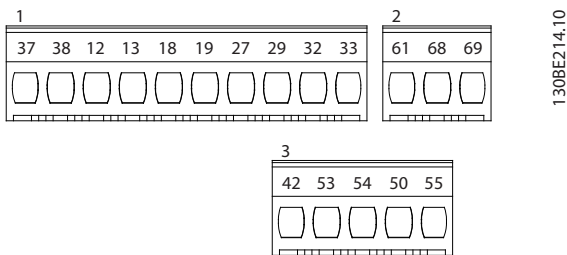
4.8 Stuurkabels

4.8.1 Stuurklemtypen

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



Afbeelding 4.9 Stuurklemposities



Afbeelding 4.10 Klemnummers

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

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

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
27	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input parameter 5-30 Terminal 27 Digital Output	DI [2] Coast inverse DO [0] No operation	In te stellen als digitale ingang, digitale uitgang of pulsuitgang. De standaardinstelling is digitale ingang.
29	Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Jog	Digitale ingang.
32	Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] No operation	Digitale ingang, 24 V-encoder. Klem 33 kan worden gebruikt als pulsingang.
33	Parameter 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Preset ref bit 0	
37, 38	-	STO	Ingangen voor functionele veiligheid.
Analoge ingangen/uitgangen			
42	Parameter 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] No operation	Programmeerbare analoge uitgang. Het analoge signaal is 0-20 mA of 4-20 mA bij maximaal 500 Ω. Ook te configureren als digitale uitgang.
50	-	+10 V DC	Analoge 10 V DC-hulpvoedingsspanning. Een signaal van maximaal 15 mA wordt vaak gebruikt voor een potentiometer of thermistor.
53	Parametergroep 6-1*	-	Analoge ingang. Alleen de spanningsmodus wordt ondersteund. Ook te gebruiken als digitale ingang.
54	Parametergroep 6-2*	-	Analoge ingang. In te stellen op spanningsmodus of stroommodus.

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
55	–	–	Common voor digitale en analoge ingangen.

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

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
Seriële communicatie			
61	–	–	Geïntegreerd RC-filter voor kabelafscherming. UITSLUITEND voor het aansluiten van de afscherming in geval van EMC-problemen.
68 (+)	Parametergroep 8-3*	–	RS485-interface. Er is een stuurkaartschakelaar aanwezig voor inschakeling van de afsluitweerstand.
69 (-)	Parametergroep 8-3*	–	
Relais			
01, 02, 03	5-40	[9] Alarm	C-form relais-uitgang. Deze relais bevinden zich in diverse posities, afhankelijk van de configuratie en het vermogen van de frequentieregelaar. Te gebruiken voor AC- en DC-spanning en resistieve of inductieve belastingen.

Tabel 4.2 Beschrijving klemmen – Seriële communicatie

4.8.2 Bedrading naar stuurklemmen

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

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

LET OP

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

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

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

4.8.3 Motorwerking mogelijk maken (klem 27)

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

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

LET OP

STARTEN NIET MOGELIJK

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

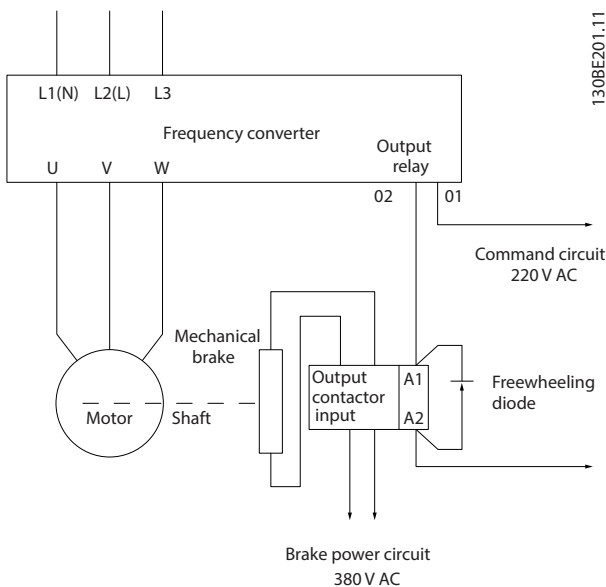
4.8.4 Mechanische rembesturing

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

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

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

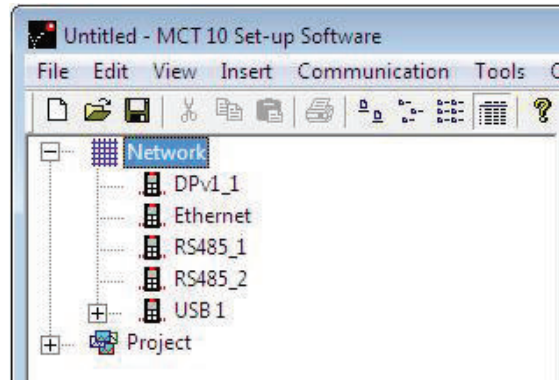
De frequentieregelaar is geen veiligheidsvoorziening. Het is de verantwoordelijkheid van de systeemontwerper om veiligheidsvoorzieningen te integreren overeenkomstig de relevante nationale voorschriften voor kranen/hijsinrichtingen.



130BE201.11

Afbeelding 4.11 De mechanische rem aansluiten op de frequentieregelaar

4.8.5 Datacommunicatie via USB



130BT623.10

Afbeelding 4.12 Lijst met netwerkbusen

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

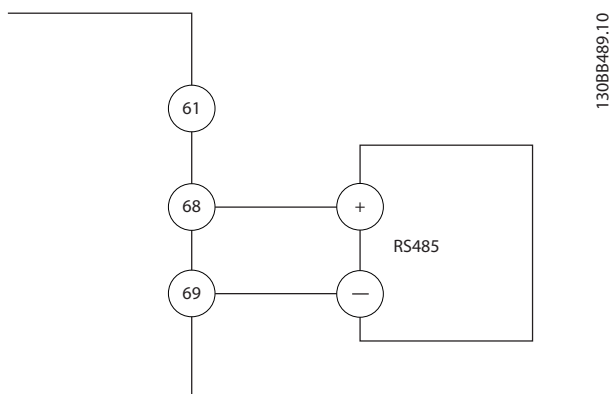
LET OP

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

4.8.6 RS485 seriële communicatie

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

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



Afbeelding 4.13 Bedradingschema voor seriële communicatie

4

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

1. Type protocol in *parameter 8-30 Protocol*.
 2. Adres frequentieregelaar in *parameter 8-31 Adres*.
 3. Baudsnelheid in *parameter 8-32 Baudsnelheid*.
- In de frequentieregelaar zijn twee communicatieprotocollen geïntegreerd. Volg de bedradingsvereisten van de motorfabrikant op.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - De functies kunnen op afstand worden geprogrammeerd met behulp van de protocolsoftware en de RS485-aansluiting of via parametergroep 8-** *Communications and Options (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.

4.9 Installatiechecklist

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

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

Tabel 4.3 Installatiechecklist

⚠ VOORZICHTIG

POTENTIEEL GEVAAR BIJ INTERNE FOUT

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

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

5 Inbedrijfstelling

5.1 Veiligheidsvoorschriften

Zie *hoofdstuk 2 Veiligheid* voor algemene veiligheidsinstructies.

WAARSCHUWING

HOGE SPANNING

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

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

Voordat u de spanning inschakelt:

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

5.2 Spanning inschakelen

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

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

5.3 Werking lokaal bedieningspaneel

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

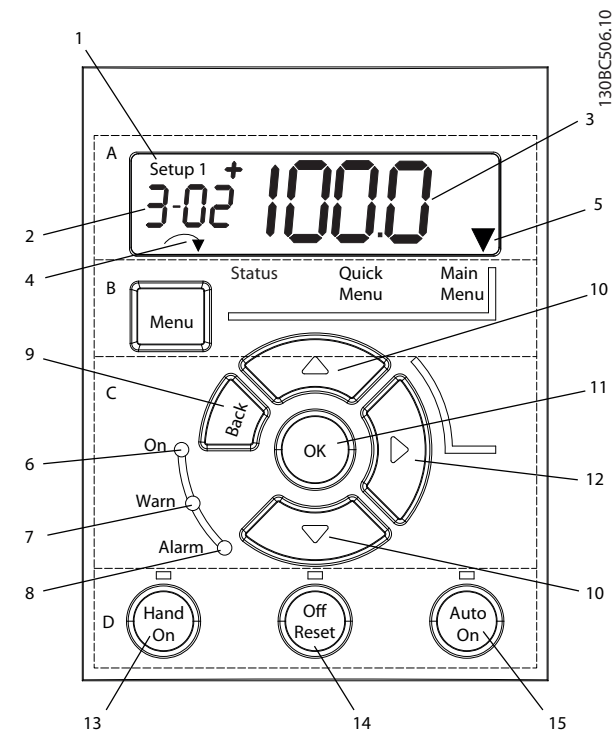
LET OP

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

5.3.1 Numeriek lokaal bedieningspaneel (LCP)

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

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



Afbeelding 5.1 Weergave van het NLCP

A. Numeriek display

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

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

Tabel 5.1 Legenda bij Afbeelding 5.1, groep A



Afbeelding 5.2 Informatie op het display

B. Menutoets

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

C. Indicatielampjes (leds) en navigatietoetsen

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

Tabel 5.2 Legenda bij Afbeelding 5.1, indicatielampjes (leds)

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

Tabel 5.3 Legenda bij Afbeelding 5.1, navigatietoetsen

D. Bedieningstoetsen en indicatielampjes (leds)

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

	Toets	Functie
15	Auto On	Zet het systeem in de externe bedieningsmodus. <ul style="list-style-type: none"> Reageert op een extern startcommando via stuurklemmen of seriële communicatie.

Tabel 5.4 Legenda bij Afbeelding 5.1, groep D

⚠ WAARSCHUWING

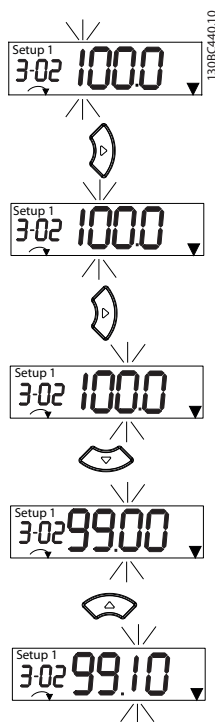
ELEKTRISCH GEVAAR

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

- Raak spanningvoerende delen niet aan.

5.3.2 De functie van pijl rechts op het LCP

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



Afbeelding 5.3 Functie pijl rechts

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

LET OP

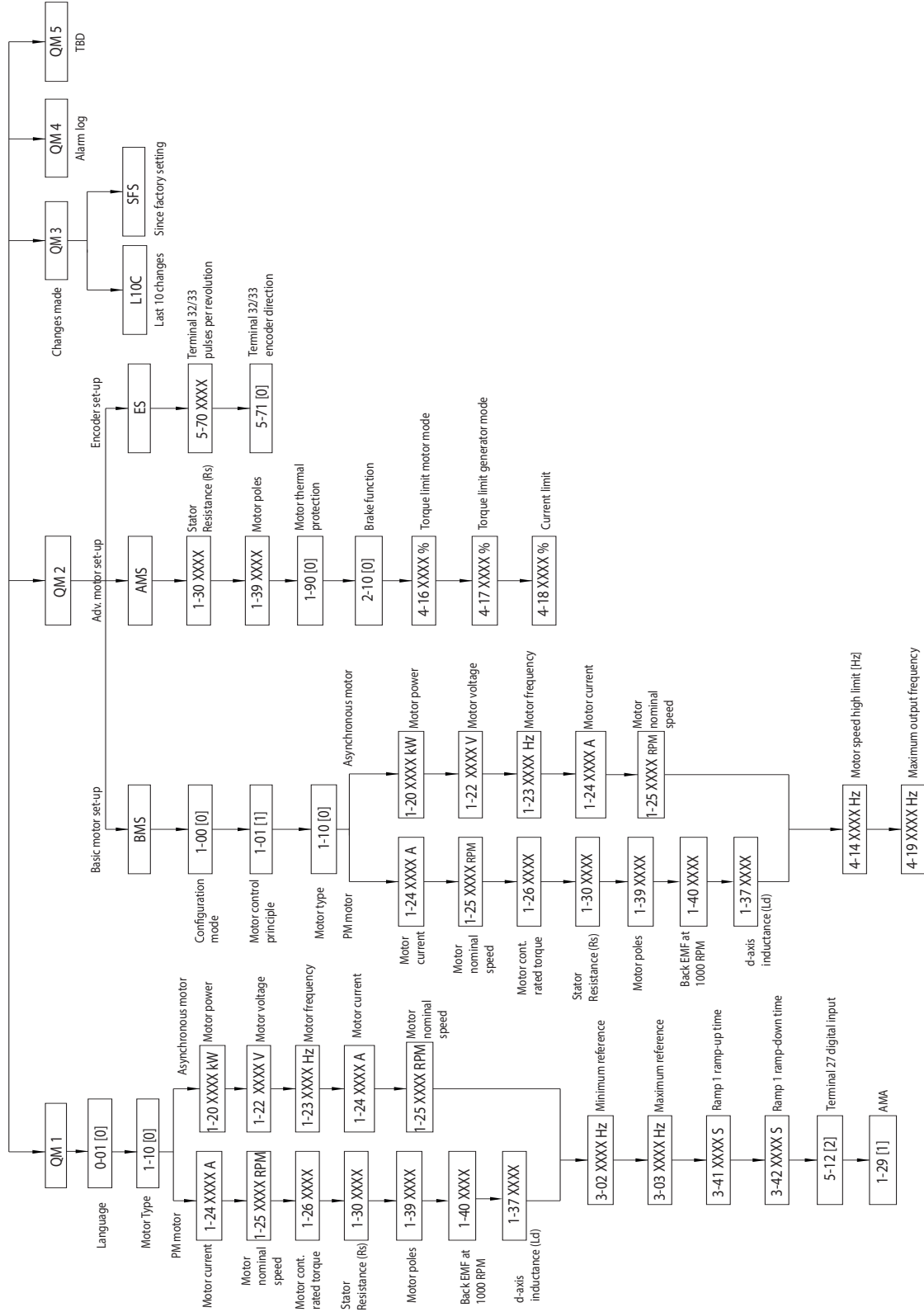
Tijdens het opstarten wordt op het LCP de melding *INITIALISATIE* weergegeven. Wanneer deze melding niet meer wordt weergegeven, is de frequentieregelaar gereed voor bedrijf. Door het toevoegen of verwijderen van opties kan het opstarten langer duren.

5.3.3 Snelmenu op het NLCP

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

- Om het snelmenu te activeren, drukt u herhaaldelijk op [Menu] totdat de indicator op het display boven *Quick Menu* staat.
- Gebruik [▲] [▼] om QM1 of QM2 te selecteren en druk vervolgens op [OK].
- Gebruik [▲] [▼] om door de parameters in het *snelmenu* te navigeren.
- Druk op [OK] om een parameter te selecteren.
- Gebruik [▲] [▼] om de waarde van de geselecteerde parameter te wijzigen.
- Druk op [OK] om de wijziging op te slaan.
- Om het huidige scherm te verlaten, drukt u twee keer op [Back] (of 3 keer als u in QM2 of QM3 staat) om naar *Status* te gaan of drukt u één keer op [Menu] om naar *Main Menu* te gaan.

130BC445.12



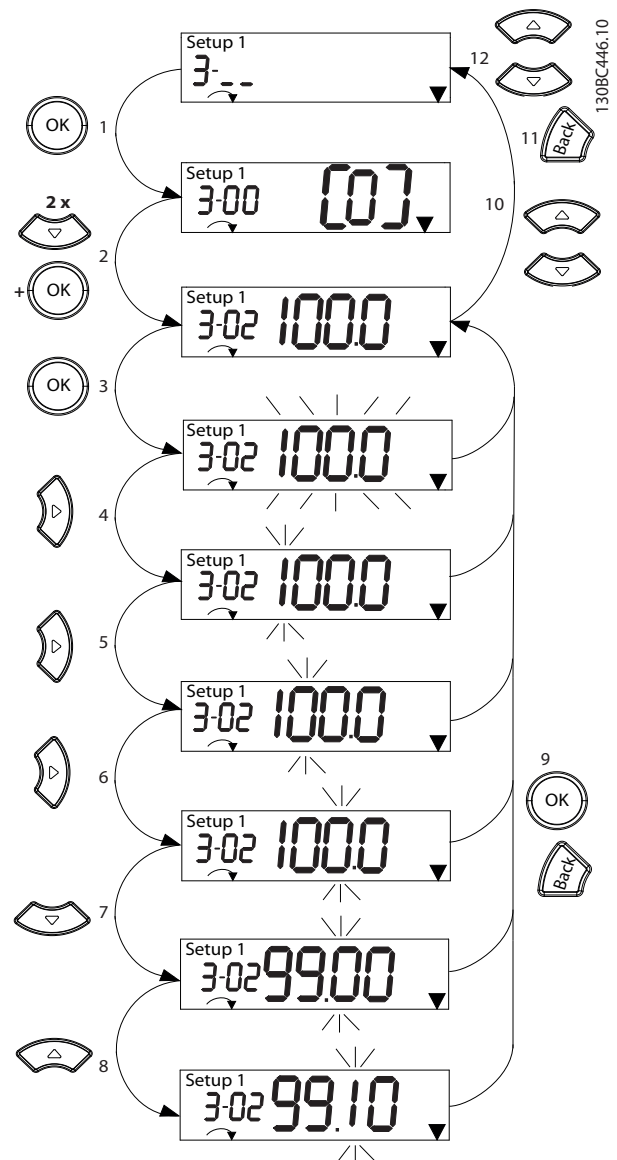
Afbeelding 5.4 Opbouw snelmenu

5.3.4 Hoofdmenu op het NLCP

Het *hoofdmenu* geeft toegang tot alle parameters.

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

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

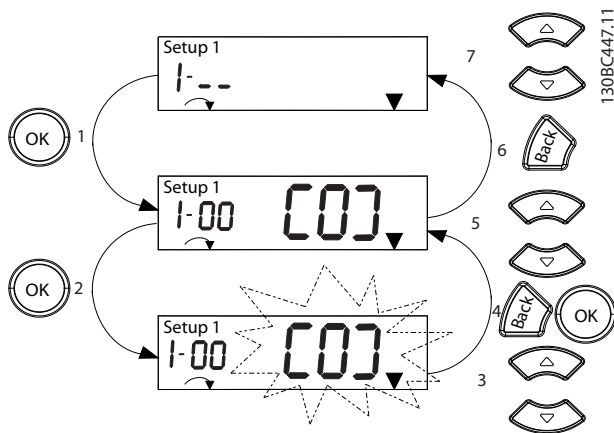


Afbeelding 5.5 Interacties hoofdmenu – continue parameters

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

Tabel 5.5 Waarden wijzigen in continue parameters

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

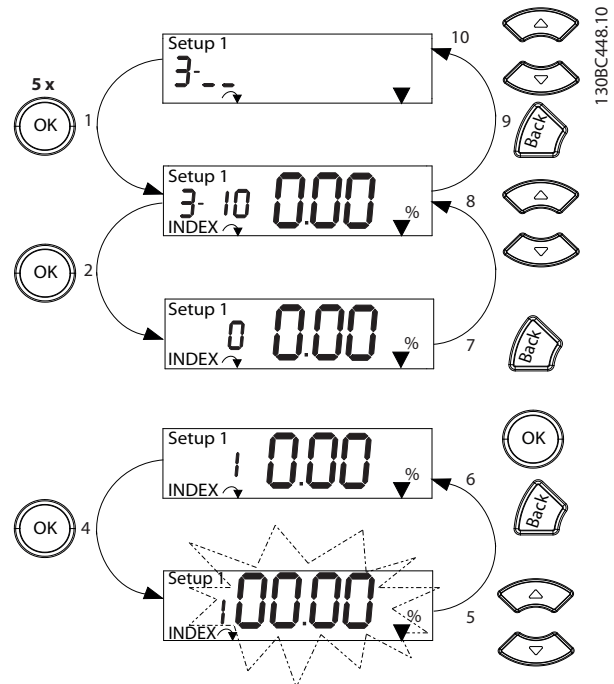


Afbeelding 5.6 Interacties hoofdmenu – genummerde parameters

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

Tabel 5.6 Waarden wijzigen in genummerde parameters

Arrayparameters werken als volgt:



Afbeelding 5.7 Interacties hoofdmenu – arrayparameters

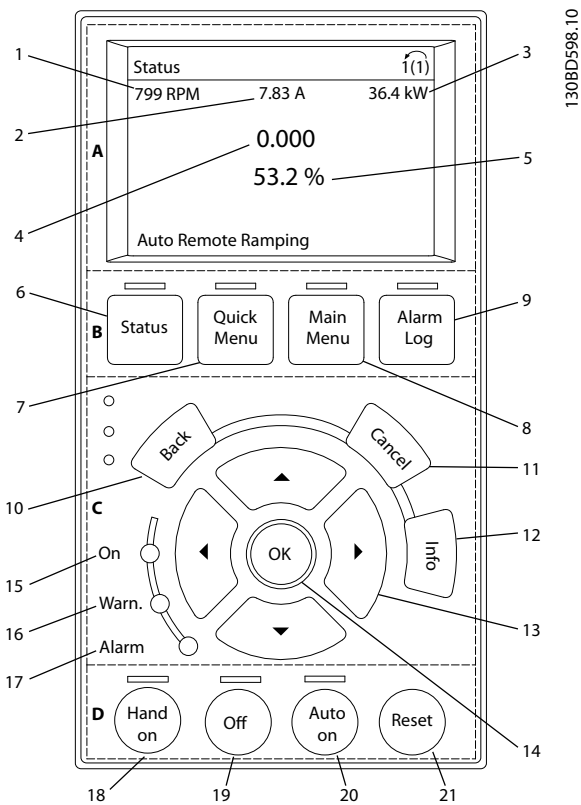
1	[OK]: toon parameternummers en de waarde in de eerste index.
2	[OK]: index kan worden geselecteerd.
3	[▲][▼]: selecteer index.
4	[OK]: waarde kan worden gewijzigd.
5	[▲][▼]: wijzig de parameterwaarde (knippert).
6	[Back]: annuleer de wijzigingen. [OK]: accepteer de wijzigingen.
7	[Back]: annuleer het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

Tabel 5.7 Waarden wijzigen in arrayparameters

5.3.5 Lay-out GLCP

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

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



Afbeelding 5.8 Grafisch lokaal bedieningspaneel (GLCP)

A. Display

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

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

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

Tabel 5.8 Legenda bij Afbeelding 5.8, display

B. Menu-toetsen

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

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

Tabel 5.9 Legenda bij Afbeelding 5.8, menu-toetsen

C. Navigatietoetsen en indicatielampjes (leds)

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

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

Tabel 5.10 Legenda bij Afbeelding 5.8, navigatietoetsen

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

Tabel 5.11 Legenda bij Afbeelding 5.8, indicatielampjes (leds)

D. Bedieningstoetsen en reset

De bedieningstoetsen bevinden zich onder aan het LCP.

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

Tabel 5.12 Legenda bij Afbeelding 5.8, bedieningstoetsen en reset

LET OP

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

5.3.6 Parameterinstellingen

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

De programmeergegevens worden in de frequentieregelaar zelf opgeslagen.

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

5.3.7 Parameterinstellingen wijzigen met het GLCP

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

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

Wijzigingen weergeven

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

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

5.3.8 Gegevens uploaden/downloaden naar/van het GLCP

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

5.3.9 Standaardinstellingen herstellen met het GLCP

LET OP

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

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

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

Aanbevolen initialisatieprocedure, via *parameter 14-22 Bedrijfsmodus*

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

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

6. Alarm 80 wordt weergegeven.
7. Druk op [Reset] om terug te keren naar de normale bedieningsmodus.

Procedure voor handmatige initialisatie

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

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

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

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

5.4 Basisprogrammering

5.4.1 Setup asynchrone motor

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

1. *Parameter 1-20 Motorverm. [kW].*
2. *Parameter 1-22 Motorspanning.*
3. *Parameter 1-23 Motorfrequentie.*
4. *Parameter 1-24 Motorstroom.*
5. *Parameter 1-25 Nom. motorsnelheid.*

Voor optimale prestaties in de VVC⁺-modus zijn extra motorgegevens nodig om de volgende parameters in te stellen. De gegevens zijn te vinden op het motordatablad (deze gegevens zijn gewoonlijk niet beschikbaar op het motortypeplaatje). Voer een volledige AMA uit via *parameter 1-29 Autom. aanpassing motorgeg. (AMA) [1] Enable Complete AMA* of stel de parameters handmatig in.

1. *Parameter 1-30 Statorweerstand (Rs).*
2. *Parameter 1-31 Rotorweerstand (Rr).*
3. *Parameter 1-33 Statorlek-reactantie (X1).*
4. *Parameter 1-35 Hoofdreactantie (Xh).*

Toepassings specifieke aanpassing bij gebruik van VVC⁺. VVC⁺ is de meest robuuste regelmodus. Deze biedt in de meeste situaties optimale prestaties zonder verdere aanpassingen. Voer een volledige AMA uit voor de beste prestaties.

5.4.2 Setup PM-motor in VVC⁺

Stappen voor eerste programmering

1. Activeer het gebruik van een PM-motor door *parameter 1-10 Motorconstructie* in te stellen op een van de volgende opties:
 - [1] PM, non salient SPM non Sat
 - [2] PM, salient IPM, non Sat

- [3] PM, salient IPM, Sat

- Selecteer [0] Open Loop in parameter 1-00 Configuration Mode.

LET OP

Encoderterugkoppeling wordt niet ondersteund voor PM-motoren.

De motorgegevens programmeren

Nadat u in parameter 1-10 Motorconstructie een PM-motor hebt geselecteerd, zijn de PM-motorgelateerde parameters in parametergroep 1-2* Motor Data, 1-3* Adv. Motor Data en 1-4* Adv. Motor Data II beschikbaar. De benodigde informatie is te vinden op het motortypeplaatje en in het motordatablad.

Programmeer de volgende parameters in de aangegeven volgorde:

- Parameter 1-24 Motorstroom.
- Parameter 1-26 Cont. nom. motorkoppel.
- Parameter 1-25 Nom. motorsnelheid.
- Parameter 1-39 Motorpolen.
- Parameter 1-30 Statorweerstand (Rs).
Voer de weerstand van de statorwikkeling in voor fase naar common (sterpunt) (Rs). Wanneer alleen fase-fasegegevens beschikbaar zijn, moet u de waarde delen door 2 om de waarde voor fase-common (sterpunt) te verkrijgen.
De waarde kan ook worden gemeten met behulp van een ohmmeter; hierbij wordt ook rekening gehouden met de weerstand van de kabel. Deel de gemeten waarde door 2 en voer het resultaat in.
- Parameter 1-37 Inductantie d-as (Ld).
Voer de directe asinductantie van de PM-motor in voor fase-common.
Wanneer alleen fase-fasegegevens beschikbaar zijn, moet u de waarde delen door 2 om de waarde voor fase-common (sterpunt) te verkrijgen.
De waarde kan ook worden gemeten met behulp van een inductiemeter; hierbij wordt ook rekening gehouden met de inductantie van de kabel. Deel de gemeten waarde door 2 en voer het resultaat in.
- Parameter 1-40 Tegen-EMK bij 1000 TPM.
Voer de tegen-EMK (fase-fase, rms-waarde) in van de PM-motor bij een mechanisch toerental van 1000 tpm. Tegen-EMK is de spanning die door een PM-motor wordt gegenereerd wanneer er geen frequentieregelaar is aangesloten en de as extern wordt gedraaid. De tegen-EMK wordt in specificaties meestal vermeld voor het nominale motortoerental of voor een motortoerental van

1000 tpm, gemeten tussen 2 fasen. Als de waarde voor een motortoerental van 1000 tpm niet beschikbaar is, kunt u de juiste waarde als volgt berekenen: Als de tegen-EMK bij 1800 tpm bijvoorbeeld 320 V bedraagt, dan bedraagt de tegen-EMK bij 1000 tpm:
Tegen-EMK = (spanning/tpm) x 1000 = (320/1800) x 1000 = 178.
Programmeer deze waarde in parameter 1-40 Tegen-EMK bij 1000 TPM.

Motorwerking testen

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

Parkeren

Deze functie is de aanbevolen optie voor toepassingen waarbij de motor met laag toerental draait (zoals bij windmilling in ventilatortoepassingen). Parameter 2-06 Parkeerstroom en parameter 2-07 Parkeertijd kunnen worden gewijzigd. Verhoog de fabrieksinstelling van deze parameters voor toepassingen met hoge massatraagheid.

Start de motor op het nominale toerental. Controleer de VVC+ PM-instellingen als de toepassing niet goed werkt. Tabel 5.13 toont aanbevelingen voor diverse toepassingen.

Toepassing	Instellingen
Toepassingen met lage massatraagheid $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> Verhoog de waarde voor parameter 1-17 Filtertijdconstante spanning met een factor 5-10. Verlaag de waarde voor parameter 1-14 Verst. demping. Verlaag de waarde (< 100%) voor parameter 1-66 Min. stroom bij lage snelh..
Toepassingen met gemiddelde massatraagheid $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Handhaaf de berekende waarden.
Toepassingen met hoge massatraagheid $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Verhoog de waarden voor parameter 1-14 Verst. demping, parameter 1-15 Filtertijdconstante lage snelh. en parameter 1-16 Filtertijdconstante hoge snelh..
Hoge belasting bij laag toerental < 30% (nominale toerental)	Verhoog de waarde voor parameter 1-17 Filtertijdconstante spanning. Verhoog de waarde voor parameter 1-66 Min. stroom bij lage snelh. (> 100% gedurende langere tijd kan leiden tot oververhitting van de motor).

Tabel 5.13 Aanbevelingen voor diverse toepassingen

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

Het startkoppel kan worden gewijzigd in *parameter 1-66 Min. stroom bij lage snelh.* 100% geeft het nominale koppel als startkoppel.

5.4.3 Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)

5

Automatische aanpassing motorgegevens (AMA)

Het wordt ten zeerste aanbevolen om een AMA uit te voeren om de elektrische kenmerken van de motor te meten. Dit optimaliseert de compatibiliteit tussen de frequentieregelaar en de motor in de VVC⁺-modus.

- De frequentieregelaar stelt een wiskundig model van de motor op voor het regelen van de uitgangsstroom naar de motor, waardoor de motorprestaties worden verbeterd.
- Bij sommige motoren kan geen volledige versie van de test worden uitgevoerd. Selecteer in dat geval [2] *Enable reduced AMA* in *parameter 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Raadpleeg *hoofdstuk 8.4 Lijst met waarschuwingen en alarmeren* wanneer er waarschuwingen of alarmeren worden gegenereerd.
- Voor het beste resultaat moet de procedure worden uitgevoerd met een koude motor.

AMA uitvoeren via het LCP

1. Bij gebruik van de standaard parameterinstelling moet u klem 12 en 27 met elkaar verbinden voordat u een AMA uitvoert.
2. Ga naar het *hoofdmenu*.
3. Ga naar *parametergroep 1-** Load and Motor*.
4. Druk op [OK].
5. Stel de motorparameters in *parametergroep 1-2* Motor Data* in aan de hand van de gegevens van het motortypeplaatje.
6. Stel in *parameter 1-42 Motor Cable Length* de lengte van de motorkabel in.
7. Ga naar *parameter 1-29 Autom. aanpassing motorgeg. (AMA)*.
8. Druk op [OK].
9. Selecteer [1] *Enable complete AMA*.
10. Druk op [OK].
11. De test wordt automatisch uitgevoerd en bij voltooiing wordt een melding gegeven.

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

LET OP

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

5.5 Draairichting van de motor controleren

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

1. Druk op [Hand On].
2. Druk op [▲] voor een positieve snelheidsreferentie.
3. Controleer of de weergegeven snelheid positief is.
4. Controleer of de bedrading tussen de frequentieregelaar en de motor correct is.
5. Controleer of de motor in de juiste richting draait overeenkomstig de instelling in *parameter 1-06 Richting rechtsom*.
 - 5a Wanneer *parameter 1-06 Richting rechtsom* is ingesteld op [0] *Normal (Normaal)* (standaard rechtsom):
 - a. Controleer of de motor rechtsom draait.
 - b. Controleer of de richtingspijl op het LCP rechtsom aangeeft.
 - 5b Wanneer *parameter 1-06 Richting rechtsom* is ingesteld op [1] *Inverse (Geïnverteerd)* (linksom):
 - a. Controleer of de motor linksom draait.
 - b. Controleer of de richtingspijl op het LCP linksom aangeeft.

5.6 De draairichting van de encoder controleren

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

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

LET OP**NEGATIEVE TERUGKOPPELING**

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

5.7 Test lokale bediening

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

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

5.8 Systeem opstarten

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

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

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

5.9 Inbedrijfstelling STO

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

6 Safe Torque Off (STO)

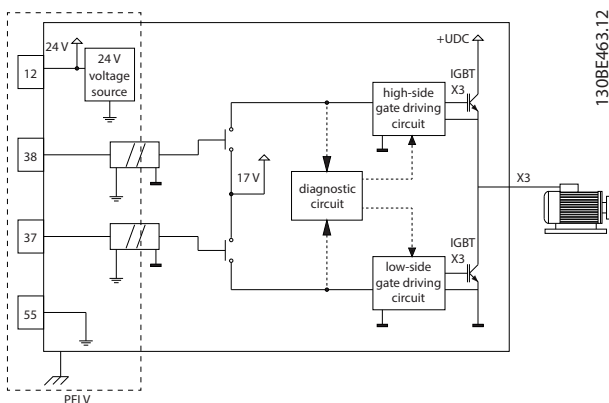
De functie Safe Torque Off (STO) maakt deel uit van een veiligheidssysteem. STO voorkomt dat de eenheid de spanning genereert die nodig is om de motor te laten draaien, waardoor de veiligheid is gewaarborgd in noodsituaties.

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

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

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

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



Afbeelding 6.1 STO-architectuur

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

Tabel 6.1 STO-status

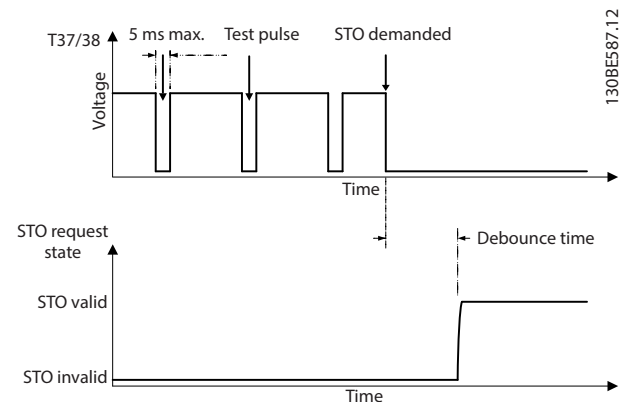
1) Het spanningsbereik is $24\text{ V} \pm 5\text{ V}$, met klem 55 als de referentieklem.

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

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

Testpulsfiltering

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



Afbeelding 6.2 Testpulsfiltering

Tolerantie asynchrone ingang

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

Geldige signalen

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

6.1 Veiligheidsvoorschriften voor STO

Gekwalificeerd personeel

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

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

LET OP

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

WAARSCHUWING

GEVAAR VOOR ELEKTRISCHE SCHOKKEN

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

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

LET OP

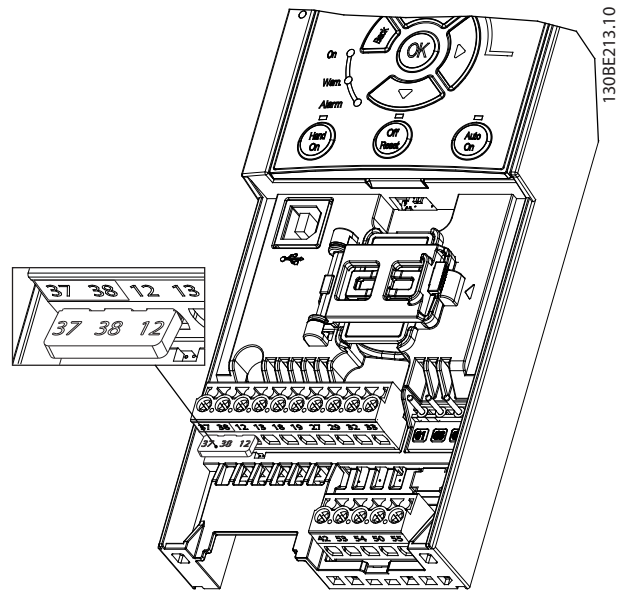
Bij het ontwerpen van de machinetoepassing moet u rekening houden met de duur en afstand voor het vrijlopen tot stop (STO). Zie EN 60204-1 voor meer informatie over stopcategorieën.

6.2 Installatie Safe Torque Off

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

Schakel de geïntegreerde STO-functie als volgt in:

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

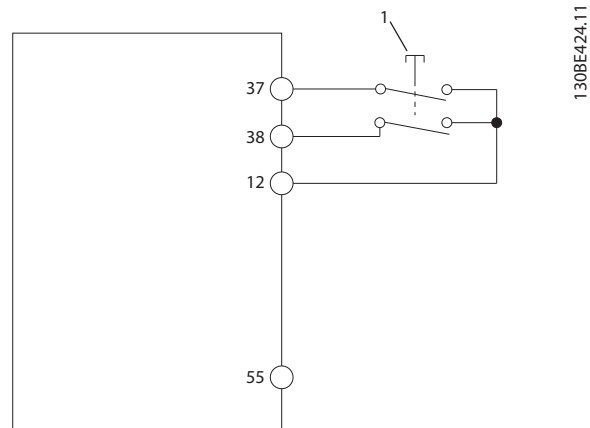


Afbeelding 6.3 Jumper tussen klem 12 (24 V), 37 en 38

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

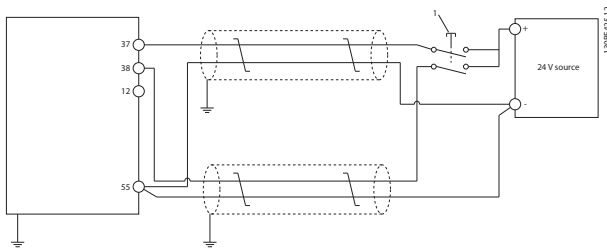
LET OP

Het STO-sigitaal moet worden gevoed via PELV.



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

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



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

Afbeelding 6.5 STO-bedrading, externe voeding

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

6.3 Inbedrijfstelling STO

6.3.1 Activering van Safe Torque Off

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

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

LET OP

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

6.3.2 Deactivering van Safe Torque Off

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

WAARSCHUWING

GEVAAR VOOR ERNSTIG OF DODELIJK LETSEL

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

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

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

Tabel 6.2 Deactivering STO

6.3.3 Inbedrijfstellingstest STO-functie

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

LET OP

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

Een inbedrijfstellingstest uitvoeren:

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

6.3.4 Test voor STO-toepassingen in de handmatige-herstartmodus

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

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

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

6.3.5 Test voor STO-toepassingen in de automatische-herstartmodus

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

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

- 2a de motor vrijloopt; het kan lang duren voordat de motor stopt;
- 2b *waarschuwing 68, Safe Torque Off W68* op het LCP wordt weergegeven als het LCP is gemonteerd; *waarschuwing 68, Safe Torque Off W68* in bit 30 van *parameter 16-92 Warning Word (Waarsch woord)* wordt gelogd als het LCP niet is gemonteerd.
3. Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.
4. Verzekert u ervan dat de motor weer gaat werken en binnen het oorspronkelijke toerentalbereik loopt.

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

LET OP

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

6.4 Onderhoud en service voor STO

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

De functionele test bestaat uit 2 delen:

- Elementaire functionele test.
- Diagnostische functionele test.

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

Elementaire functionele test

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

1. Verzekert u ervan dat *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)* is ingesteld op*[1] *Safe Torque Off Alarm (Alarm Safe Torque Off)*.
2. Onderbreek de 24 V DC-voeding naar klem 37 en 38.
3. Controleer of *alarm 68, Safe Torque Off* wordt weergegeven op het LCP.
4. Controleer of de frequentieregelaar de eenheid uitschakelt.
5. Controleer of de motor vrijloopt en volledig tot stilstand komt.
6. Verstuur een startsignaal (via veldbus, digitale I/O of het LCP) en verzekert u ervan dat de motor niet start.

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

Diagnostische functionele test

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

6.5 Technische gegevens STO

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

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

Veiligheidsnormen	Veiligheid van machines	ISO 13849-1, IEC 62061
	Functionele veiligheid	IEC 61508
Veiligheidsfunctie	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Veiligheidsprestaties	ISO 13849-1	
	Categorie	Cat. 3
	Diagnostic Coverage (DC – diagnostische functies)	60% (laag)
	Mean Time To Dangerous Failure (MTTFd – gemiddelde tijd tot een gevaarlijke storing)	2400 jaar (hoog)
	Prestatieniveau	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	Safety Integrity Level (veiligheidsintegriteitsniveau)	SIL2
	Probability of Dangerous Failure per Hour (PFH – waarschijnlijkheid van gevaarlijke uitval per uur) (hogeveermodus)	7.54E-9 (1/h)
	Probability of Dangerous Failure on Demand (PFD – waarschijnlijkheid van gevaarlijke uitval bij aanvraag) (PFD _{avg} voor PTI = 20 jaar) (lageveermodus)	6.05E-4
	Safe Failure Fraction (SFF – aandeel van veilige uitval)	> 84%
	Hardware Fault Tolerance (HFT – hardware-fouttolerantie)	1 (Type A, 1oo2D)
	Prooftestinterval ²⁾	20 jaar
	Common Cause Failure (CCF – falen door gemeenschappelijke oorzaak)	$\beta = 5\%$; $\beta_D = 5\%$
	Diagnostic Test Interval (DTI – interval diagnostische test)	160 ms
Systematische geschiktheid	SC 2	
Reactietijd ¹⁾	Responstijd ingang naar uitgang	Behuizingsgrootte K1-K3: maximaal 50 ms Behuizingsgrootte K4 en K5: maximaal 30 ms

Tabel 6.3 Technische gegevens voor STO

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

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

7 Toepassingsvoorbeelden

7.1 Inleiding

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

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

LET OP

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

7.2 Toepassingsvoorbeelden

7.2.1 AMA

		Parameters	
		Functie	Instelling
	130BE203.11	Parameter 1-29 Autom. aanpassing motorgeg. (AMA)	[1] Enable complete AMA
		Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	*[2] Coast inverse
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen: Stel parametergroep 1-2* Motor Data in op basis van de motorspecificaties.	
		LET OP Als klem 12 en 27 niet zijn aangesloten, moet u parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input instellen op [0] No operation.	

Tabel 7.1 AMA, klem 27 aangesloten

7.2.2 Toerental

		Parameters	
		Functie	Instelling
	130BE204.11	Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage (Klem 53 lage spanning)	0,07 V*
		Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage (Klem 53 hoge spanning)	10 V*
		Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value (Klem 53 lage ref./ terugk.waarde)	0
		Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value (Klem 53 lage ref./ terugk.waarde)	50
		Parameter 6-19 Terminal 53 Mode (Modus klem 53)	[1] Voltage (Spanning)
		* = standaardwaarde	
Opmerkingen:			

Tabel 7.2 Analoge snelheidsreferentie (spanning)

		Parameters	
		Functie	Instelling
	FC	Parameter 6-22 Terminal 54 Low Current (Klem 54 lage stroom)	4 mA*
	+24 V 12	Parameter 6-23 Terminal 54 High Current (Klem 54 hoge stroom)	20 mA*
	+24 V 13	Parameter 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value (Klem 54 lage ref./terugk.waarde)	0
	D IN 18	Parameter 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value (Klem 54 lage ref./terugk.waarde)	50
	D IN 19	Parameter 6-29 Terminal 54 mode (Modus klem 54)	[0] Current (Stroom)
	D IN 27	* = standaardwaarde	
Opmerkingen:			

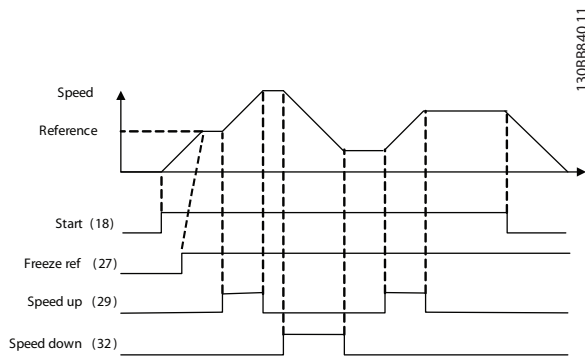
Tabel 7.3 Analoge snelheidsreferentie (stroom)

		Parameters	
		Functie	Instelling
	FC	Parameter 6-10 Klem 53 lage spanning	0,07 V*
	+24 V 12	Parameter 6-11 Klem 53 hoge spanning	10 V*
	+24 V 13	Parameter 6-14 Klem 53 lage ref./terugkopp. waarde	0
	D IN 18	Parameter 6-15 Klem 53 hoge ref./terugkopp. waarde	50
	D IN 19	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage (Spanning)
	D IN 27	* = standaardwaarde	
Opmerkingen:			

Tabel 7.4 Snelheidsreferentie (via een handmatige potentiometer)

		Parameters	
		Functie	Instelling
	FC	Parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang	*[8] Start
	+24 V 12	Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	[19] Freeze reference (Referentie vasthouden)
	+24 V 13	Parameter 5-13 Klem 29 digitale ingang	[21] Speed up (Versnellen)
	D IN 18	Parameter 5-14 Klem 32 digitale ingang	[22] Speed down (Vertragen)
	D IN 19	* = standaardwaarde	
	D IN 27	Opmerkingen:	

Tabel 7.5 Snelheid omhoog/omlaag



Afbeelding 7.1 Snelheid omhoog/omlaag

7

7.2.3 Start/Stop

		Parameters	
		Functie	Instelling
		Parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang	[8] Start
		Parameter 5-11 Klem 19 digitale ingang	*[10] Reversing
		Parameter 5-12 Klem 27 digitale ingang	[0] No operation
		Parameter 5-14 Klem 32 digitale ingang	[16] Preset ref bit 0
		Parameter 5-15 Klem 33 digitale ingang	[17] Preset ref bit 1
		Parameter 3-10 Ingestelde ref.	
		Preset ref. 0	25%
		Preset ref. 1	50%
		Preset ref. 2	75%
		Preset ref. 3	100%
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	

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

7.2.4 Externe reset na alarm

		Parameters	
		Functie	Instelling
		Parameter 5-11 Klem 19 digitale ingang	[1] Reset
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	

Tabel 7.7 Externe reset na alarm

7.2.5 Motorthermistor

LET OP

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

		Parameters	
		Functie	Instelling
		Parameter 1-90 Therm. motorbeveiliging	[2] Thermistor trip
		Parameter 1-93 Thermistorbron	[1] Analog input 53
		Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage mode
		* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	
		Stel parameter 1-90 Therm. motorbeveiliging in op [1]Thermistor warning als alleen een waarschuwing gewenst is.	

Tabel 7.8 Motorthermistor

7.2.6 SLC

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 4-30 Motorterugkoppelingsverliesfunctie	[1] Warning
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 7-00 T erugk.bron snelheids-PID	[1] 24V encoder
A IN	53	Parameter 5-70 T erm 32/33 Pulses Per Revolution (Klem 32/33 pulsen per omwenteling)	1024*
A IN	54		
COM	55	Parameter 13-00 SL- control- lermodus	[1] On
A OUT	42	Parameter 13-01 Gebeurt. starten	[19] Warning
		Parameter 13-02 Gebeurt. stoppen	[44] Reset key
		Parameter 13-10 Comparator- operand	[21] Warning no.
		Parameter 13-11 Comparator- operator	*[1] ≈
		Parameter 13-12 Comparator- waarde	61
		Parameter 13-51 SL Controller Event	[22] Comparator 0
		Parameter 13-52 SL-controlleractie	[32] Set digital out A low
		Parameter 5-40 F unctierelais	[80] SL digital output A

Parameters	
Functie	Instelling
* = standaardwaarde	
Opmerkingen: Als de limiet van de terugkoppelingsbewaking wordt overschreden, wordt <i>Warning 61, Feedback monitor</i> gegenereerd. De SLC bewaakt <i>Warning 61, Feedback monitor</i> . Als <i>Warning 61, Feedback monitor</i> TRUE wordt, wordt relais 1 aangesproken. Via externe apparatuur kan worden aangegeven dat er onderhoud nodig is. Als de terugkoppelingfout binnen 5 s weer tot onder de limiet zakt, blijft de frequentieregelaar werken en verdwijnt de waarschuwing. Relais 1 blijft echter aangesproken totdat [Off/Reset] wordt ingedrukt.	

Tabel 7.9 SLC gebruiken om een relais in te stellen

8 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen

8.1 Onderhoud en service

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

WAARSCHUWING

ONBEDOELDE START

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

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

8.2 Waarschuwings- en alarmtypen

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

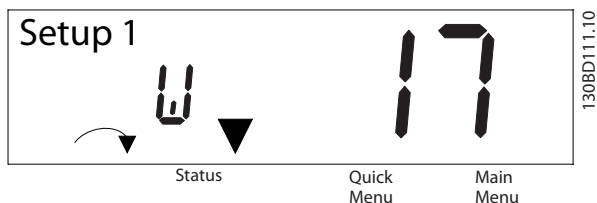
Uitschakeling (trip)

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

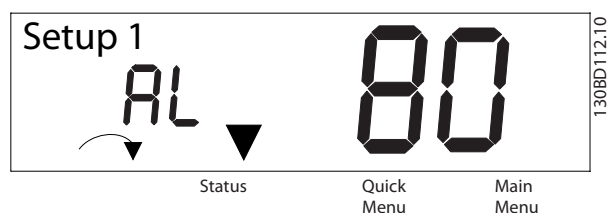
Bij een uitschakeling met blokkering schort de frequentieregelaar de werking op om schade aan de frequentieregelaar en andere apparatuur te voorkomen. Na een uitschakeling met blokkering loopt de motor vrij uit tot stop. De logica van de frequentieregelaar blijft werken en blijft de status van de frequentieregelaar 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.

8.3 Waarschuwings- en alarmdisplay



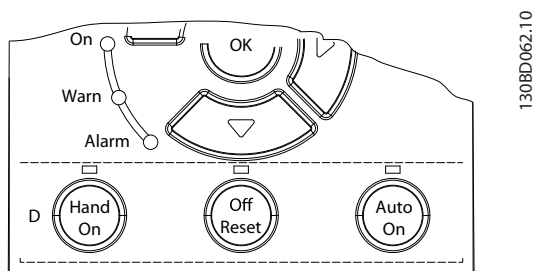
Afbeelding 8.1 Waarschuwingsdisplay

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



Afbeelding 8.2 Alarm/Alarm met uitschakeling en blokkering

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



Afbeelding 8.3 Statusindicatorlampjes

8.4 Lijst met waarschuwingen en alarmen

8.4.1 Lijst met waarschuwings- en alarmcodes

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

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

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

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

Tabel 8.1 Lijst met waarschuwings- en alarmcodes

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

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

8.5 Problemen verhelpen

Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
Motor loopt niet	Stop via LCP	Controleer of [Off] werd ingedrukt.	Druk op [Auto On] of [Hand On] (afhankelijk van de bedieningsmodus) om de motor te activeren.
	Ontbrekend startsignaal (stand-by)	Controleer of <i>parameter 5-10 Klem 18 digitale ingang</i> correct is ingesteld voor klem 18 (gebruik standaardinstelling).	Geef een geldig startsignaal om de motor te starten.
	Motorvrijloopsignaal actief (motor loopt vrij)	Controleer of <i>parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> correct is ingesteld voor klem 27 (gebruik standaardinstelling).	Schakel 24 V op klem 27 of stel de klem in voor [0] <i>No operation (Niet in bedrijf)</i> .
	Verkeerde bron voor referentiesignaal	Controleer het volgende: <ul style="list-style-type: none"> Is het referentiesignaal lokaal, extern of een busreferentie? Is er een digitale referentie actief? Is de klemaansluiting correct? Is de schaling van de klemmen correct? Is het referentiesignaal beschikbaar? 	Programmeer de juiste instellingen. Programmeer de actieve digitale referentie in parametergroep 3-1* <i>References (Referenties)</i> . Controleer op juiste bedrading. Controleer de schaling van de klemmen. Controleer het referentiesignaal.
Motor draait in verkeerde richting	Draaibegrenzing motor	Controleer of <i>parameter 4-10 Draairichting motor</i> correct is geprogrammeerd.	Programmeer de juiste instellingen.
	Omkeersignaal actief	Controleer of er een omkeercommando voor de klem is geprogrammeerd via parametergroep 5-1* <i>Digital inputs (Digitale ingangen)</i> .	Schakel het omkeersignaal uit.
	Aansluiting motorfase verkeerd	Wijzig <i>parameter 1-06 Clockwise Direction</i> .	

Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
De motor bereikt het maximale toerental niet	Frequentielimieten zijn verkeerd ingesteld	Controleer de uitgangslimieten in <i>parameter 4-14 Motorsnelh. hoge begr. [Hz]</i> en <i>parameter 4-19 Max. uitgangsfreq.</i>	Programmeer de juiste limieten.
	Referentiesignaal niet correct geschaald	Controleer de schaling van het referentiesignaal in parametergroep 6- <i>** Analog I/O mode (Anal. I/O-modus)</i> en parametergroep 3-1* <i>References (Referenties)</i> .	Programmeer de juiste instellingen.
Motortoerental is instabiel	Parameterinstellingen mogelijk verkeerd	Controleer de instellingen van alle motorparameters, inclusief alle motorcompensatie-instellingen. Bij een regeling met terugkoppeling: controleer de PID-instellingen.	Controleer de instellingen in parametergroep 6- <i>**Analog I/O mode (Anal. I/O-modus)</i> .
Motor draait ongelijkmatig	Mogelijke overmagnetisering	Controleer de motorinstellingen in alle motorparameters.	Controleer de motorinstellingen in parametergroep 1-2* <i>Motor data (Motordata)</i> , 1-3* <i>Adv motor data (Geav. Motordata)</i> en 1-5* <i>Load indep. setting (Bel. onafh. inst.)</i> .
Motor remt niet	Remparameters mogelijk verkeerd ingesteld. Uitlooptijden mogelijk te kort.	Controleer de remparameters. Controleer de aan-/uitlooptijdingstellingen.	Controleer parametergroep 2-0* <i>DC brake (DC-rem)</i> en 3-0* <i>Reference limits (Ref. begr.)</i> .
Open voedingszekeringen of geactiveerde circuitbreaker	Fase naar fase kortgesloten	De motor of het paneel heeft een kortgesloten fase naar fase. Controleer de motor en het paneel op kortsluiting tussen twee fasen.	Hef eventuele kortsluitingen op.
	Overbelasting motor	De motor is overbelast voor de toepassing.	Voer een opstarttest uit en controleer of de motorstroom voldoet aan de specificaties. Is de motorstroom hoger dan de op het motortypeplaatje vermelde vollaststroom, dan moet de belasting op de motor worden verlaagd. Raadpleeg de specificaties voor de toepassing.
	Losse aansluitingen	Voer een prestartcontrole uit om losse aansluitingen op te sporen.	Zet losse aansluitingen vast.
Onbalans van de netstroom groter dan 3%	Netvoedingsprobleem (zie beschrijving bij <i>alarm 4, Mains phase loss (Voedingsfaseverlies)</i>).	Schuif de ingaande voedingsdraden naar de frequentieregelaar 1 positie op: A naar B, B naar C, C naar A.	Als de niet-gebalanceerde zijde met de draad mee verschuift, is er sprake van een voedingsprobleem. Controleer de netvoeding.
	Probleem met de frequentieregelaar	Schuif de ingaande voedingsdraden naar de frequentieregelaar 1 positie op: A naar B, B naar C, C naar A.	Als de niet-gebalanceerde zijde zich nog steeds op dezelfde ingangsklem bevindt, is er een probleem met de eenheid. Neem contact op met de leverancier.
Onbalans van de motorstroom groter dan 3%	Probleem met de motor of de motorkabels	Schuif de uitgaande motordraden 1 positie op: U naar V, V naar W, W naar U.	Als de niet-gebalanceerde zijde met de draad mee verschuift, is er een probleem met de motor of de motorbedrading. Controleer de motor en de motorbedrading.
	Probleem met de frequentieregelaar	Schuif de uitgaande motordraden 1 positie op: U naar V, V naar W, W naar U.	Als de niet-gebalanceerde zijde zich nog steeds op dezelfde uitgangsklem bevindt, is er een probleem met de eenheid. Neem contact op met de leverancier.

Symptoom	Mogelijke oorzaak	Test	Oplossing
Akoestische ruis of trillingen (bijvoorbeeld een ventilatorblad dat geluid maakt of trillingen bij bepaalde frequenties)	Resonantie, bijvoorbeeld in het motor-/ventilatorsysteem	Vermijd kritieke frequenties met behulp van de parameters in parametergroep 4-6* <i>Speed Bypass (Snelh.-bypass)</i> .	Controleer of de ruis en/of trillingen zijn verlaagd tot een acceptabel niveau.
		Schakel overmodulatie uit in <i>parameter 14-03 Overmodulation</i> .	
		Verhoog de resonantiedemping in <i>parameter 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Tabel 8.2 Probleem verhelpen

9 Specificaties

9.1 Elektrische gegevens

Frequentieregelaar typisch asvermogen [kW]	PK37 0.37	PK55 0.55	PK75 0.75	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3.0
Beschermingsklasse behuizing IP 20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Uitgangsstroom							
Asvermogen [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Continu (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Continu (3 x 441-480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Continu kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Continu kVA (480 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
Maximale ingangsstroom							
Continu (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Continu (3 x 441-480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
Meer specificaties							
Maximale kabeldoorsnede (net, motor, rem en loadsharing) [mm ² (AWG)]	4(12)						
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] ¹⁾	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Gewicht, beschermingsklasse behuizing IP 20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Rendement [%] ²⁾	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Tabel 9.1 Netvoeding 3 x 380-480 V AC

Frequentieregelaar typisch asvermogen [kW]	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Beschermingsklasse behuizing IP 20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
Uitgangsstroom							
Asvermogen	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Continu (3 x 380-440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Continu (3 x 441-480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Continu kVA (400 V AC) [kVA]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Continu kVA (480 V AC) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
Maximale ingangsstroom							
Continu (3 x 380-440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Continu (3 x 441-480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Intermitterend (60 s overbelasting) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
Meer specificaties							
Maximale kabelgrootte (net, motor, rem) [mm ² (AWG)]	4(12)			16(6)			
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] ¹⁾	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Gewicht, beschermingsklasse behuizing IP 20 [kg]	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Rendement [%] ²⁾	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

Tabel 9.2 Netvoeding 3 x 380-480 V AC

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

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

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

Gegevens over vermogensverliezen overeenkomstig EN 50598-2 vindt u op www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

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

9.2 Netvoeding (3-fase)

Netvoeding (L1, L2, L3)

Voedingsklemmen L1, L2, L3

Voedingsspanning 380-480 V: -15% (-25%)¹⁾ tot +10%

1) De frequentieregelaar kan bij een ingangsspanning van -25% werken met gereduceerd uitgangsvermogen. Het maximale uitgangsvermogen van de frequentieregelaar bedraagt 75% bij een ingangsspanning van -25% en 85% bij een ingangsspanning van -15%.

Bij een netspanning van meer dan 10% onder de minimale nominale netspanning van de frequentieregelaar is een volledig koppel waarschijnlijk niet mogelijk.

Netfrequentie 50/60 Hz \pm 5%

Maximale tijdelijke onbalans tussen netfasen 3,0% van de nominale netspanning

Werkelijke arbeidsfactor (λ) $\geq 0,9$ nominaal bij nominale belasting

Verschuivingsfactor ($\cos \phi$) Dicht bij 1 ($> 0,98$)

Schakelen aan de netingang L1, L2, L3 (inschakelingen) $\leq 7,5$ kW Maximaal 2 keer/min

Schakelen aan de netingang L1, L2, L3 (inschakelingen) 11-22 kW Maximaal 1 keer/min

De eenheid is geschikt voor gebruik in een circuit dat maximaal 5000 A_{rms} symmetrisch en 480 V kan leveren.

9.3 Uitgangsvermogen van de motor en motorgegevens

Motor aansluiting (U, V, W)

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

Koppelkarakteristiek

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

1) Het percentage heeft betrekking op het nominale koppel.

9.4 Omgevingscondities

Omgevingscondities

Beschermingsklasse behuizing, frequentieregelaar	IP 20/Chassis
Beschermingsklasse behuizing, conversieset	IP 21/Type 1
Triltest, alle behuizingsgroottes	1,0 g
Relatieve vochtigheid	5-95% (IEC 721-3-3; klasse 3K3 (niet-condenserend) tijdens bedrijf)
Omgevingstemperatuur (bij DPWM-schakelmodus)	
- met reductie	Maximaal 55 °C (131 °F) ^{1,2)}
- bij volledige constante uitgangsstroom bij bepaalde vermogensklassen	Maximaal 50 °C (122 °F)
- bij volledige constante uitgangsstroom	Maximum 45 °C (113 °F)
Minimale omgevingstemperatuur bij volledig bedrijf	0 °C (32 °F)
Minimale omgevingstemperatuur bij gereduceerd uitgangsvermogen	-10 °C (14 °F)
Temperatuur tijdens opslag/transport	-25 tot +65/70 °C (-13 tot +149/158 °F)
Maximumhoogte boven zeeniveau zonder reductie	1000 m (3280 ft)
Maximumhoogte boven zeeniveau met reductie	3000 m (9243 ft)
EMC-normen, emissie	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC-normen, immuniteit	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1
Energierendementsklasse ³⁾	IE2

1) Zie *Speciale omstandigheden in de design guide* voor:

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

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

3) Bepaald overeenkomstig EN 50598-2 bij:

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

9.5 Kabelspecificaties

Lengte en dwarsdoorsnede van kabels¹⁾

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

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

9.6 Sturingang/-uitgang en stuurgegevens

Digitale ingangen

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

1) Klem 27 kan ook worden geprogrammeerd als uitgang.

STO-ingangen¹⁾

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

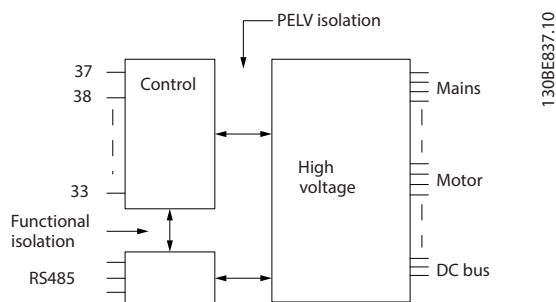
1) Zie hoofdstuk 6 Safe Torque Off (STO) voor meer informatie over STO-ingangen.

Analoge ingangen

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

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

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



Afbeelding 9.1 Galvanische scheiding

LET OP

GROTE HOOGTE

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

Pulsingangen

Programmeerbare pulsingangen	2
Klemnummer puls	29, 33
Maximale frequentie op klem 29, 33	32 kHz (push-pull)
Maximale frequentie op klem 29, 33	5 kHz (open collector)
Minimale frequentie op klem 29, 33	4 Hz
Spanningsniveau	Zie de sectie over digitale ingang
Maximale spanning op ingang	28 V DC
Ingangsweerstand, R _i	Ongeveer 4 kΩ
Nauwkeurigheid van pulsingang (0,1-1 kHz)	Maximale fout: 0,1% van volledige schaal
Nauwkeurigheid van pulsingang (1-32 kHz)	Maximale fout: 0,05% van volledige schaal

Digitale uitgangen

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

1) Klem 27 kan ook worden geprogrammeerd als ingang.

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

Analoge uitgangen

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

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

Stuurkaart, 24 V DC-uitgang

Klemnummer	12, 13
Maximale belasting	100 mA

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

Stuurkaart, +10 V DC-uitgang

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

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

Stuurkaart, RS485 seriële communicatie

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

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

Stuurkaart, seriële communicatie via USB

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

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

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

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

9
Relaisuitgangen

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

1) IEC 60947 deel 4 en 5.

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

Stuurkaartprestaties

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

Stuurkarakteristieken

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

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

9.7 Aanhaalmomenten voor aansluitingen

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

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

Tabel 9.3 Aanhaalmomenten

9.8 Zekeringen en circuitbreakers

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

Aftakcircuitbeveiliging

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

LET OP

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

In Tabel 9.4 vindt u de aanbevolen zekeringen en circuitbreakers die zijn getest.

⚠ VOORZICHTIG

RISICO OP LICHAMELIJK LETSEL EN SCHADE AAN APPARATUUR

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

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

LET OP

SCHADE AAN APPARATUUR

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

Danfoss raadt het gebruik van de in Tabel 9.4 vermelde zekeringen en circuitbreakers aan als moet worden voldaan aan UL of IEC 61800-5-1. Voor niet-UL-toepassingen moet u circuitbreakers opnemen die bescherming bieden in een circuit dat maximaal 50.000 A_{rms} (symmetrisch) en 400 V kan leveren. De nominale kortsluitstroom van de frequentieregelaar (SCCR) is geschikt voor gebruik in een circuit dat maximaal 100.000 A_{rms} en 480 V kan leveren bij gebruik van T-klassezekeringen ter bescherming.

Behuizingsgrootte	Vermogen [kW (pk)]	Niet-UL-zekering	Niet-UL-circuitbreaker	UL-zekering
K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-3
	0,55-0,75 (0,74-1,0)			JJS-6
	1,1-1,5 (1,48-2,0)	gG-20		JJS-10
	2,2 (3,0)			JJS-15
K2	3,0-5,5 (4,0-7,5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
K3	7,5 (10)	gG-25	PKZM0-25	JJS-25
K4	11-15 (15-20)	gG-50	-	JJS-50
K5	18,5-22 (25-30)	gG-80	-	JJS-80

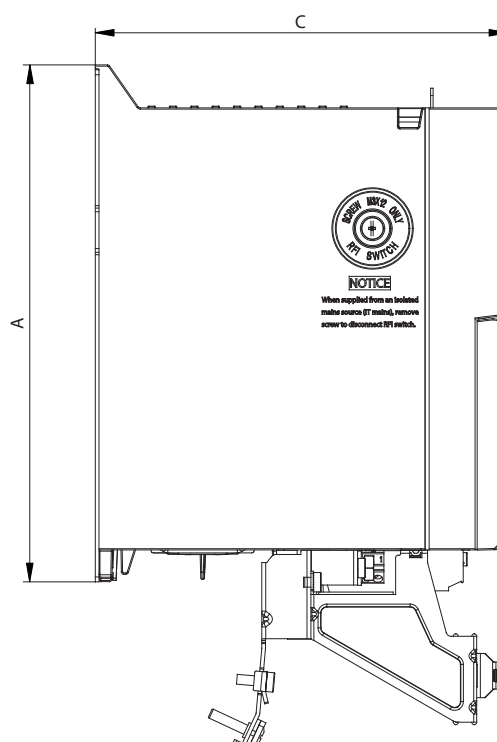
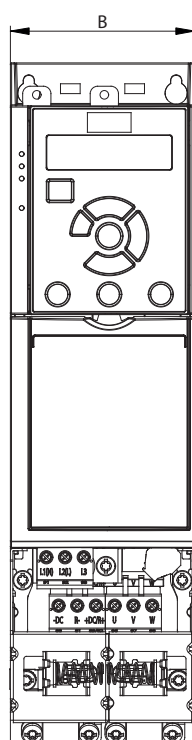
Tabel 9.4 Zekering en circuitbreaker, 380-480 V

9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen

	Behuizingsgrootte	K1					K2			K3	K4		K5	
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2							
Vermogensklasse [kW]	1-fase 200-240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			-	-		-	
	3-fase 200-240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			3,7	-		-	
	3-fase 380-480 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5
Afmetingen [mm (in)]	FC 280 IP20													
	Hoogte A	210 (8,3)					272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)		
	Breedte B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Diepte C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
	FC 280 met IP 21-set													
	Hoogte A	338,5 (13,3)					395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)	520 (20,5)		
	Breedte B	100 (3,9)					115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)	170 (6,7)		
	Diepte C	183 (7,2)					183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)	260 (10,2)		
	FC 280 met NEMA type 1-set													
	Hoogte A	294 (11,6)					356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)	486 (19,1)		
Breedte B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)			
Diepte C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)			
Gewicht [kg (lb)]		2,5 (5,5)					3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)	11,5 (25,4)		

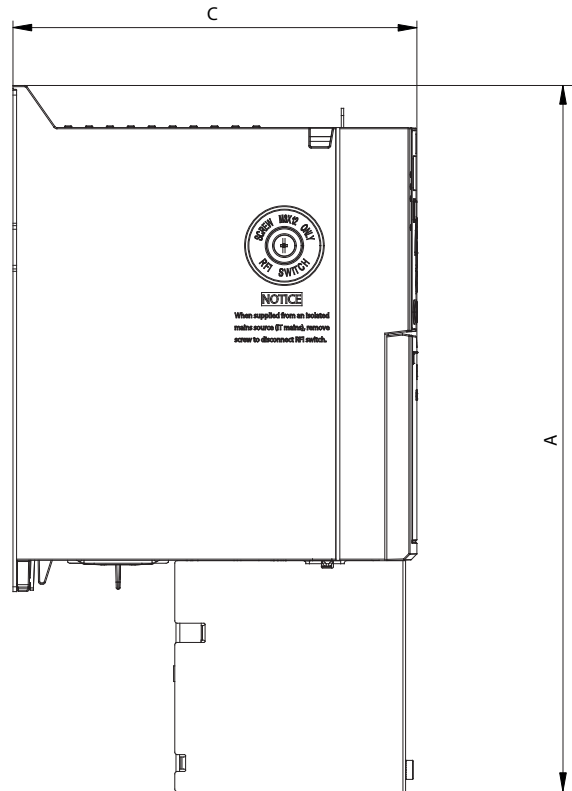
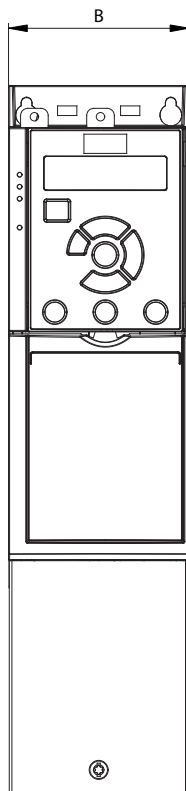
	Behuizingsgrootte	K1	K2	K3	K4	K5
Bevestigingsgaten [mm (in)]	a	198 (7,8)	260 (10,2)	260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)
	b	60 (2,4)	70 (2,8)	90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)
	c	5 (0,2)	6,4 (0,25)	6,5 (0,26)	8 (0,32)	7,8 (0,31)
	d	9 (0,35)	11 (0,43)	11 (0,43)	12,4 (0,49)	12,6 (0,5)
	e	4,5 (0,18)	5,5 (0,22)	5,5 (0,22)	6,8 (0,27)	7 (0,28)
	f	7,3 (0,29)	8,1 (0,32)	9,2 (0,36)	11 (0,43)	11,2 (0,44)

Tabel 9.5 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen



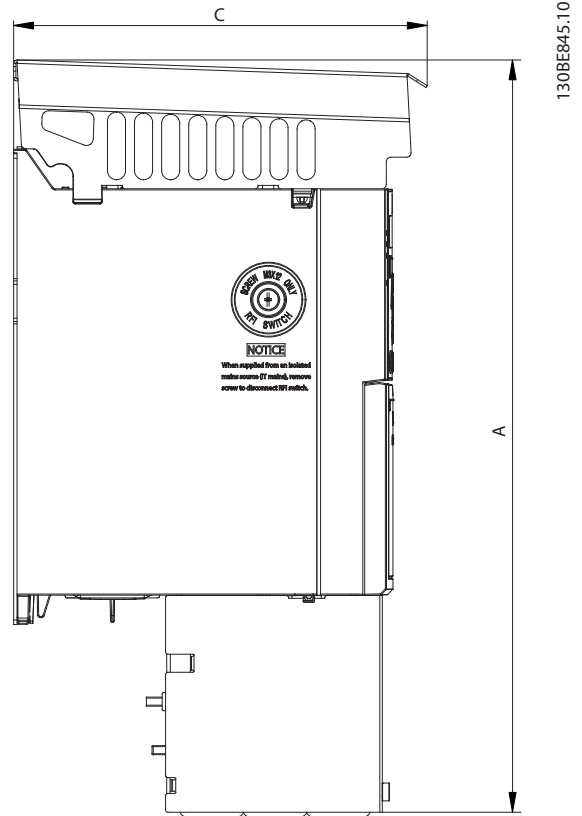
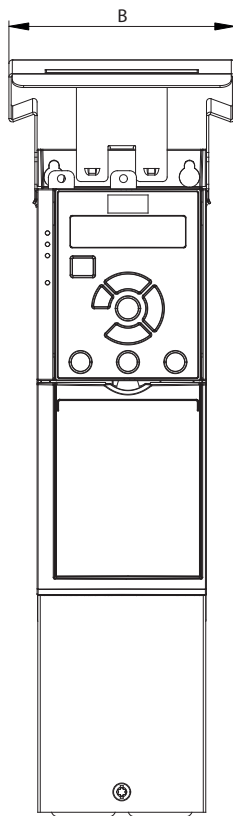
130BE844.10

Afbeelding 9.2 Standaard met ontkoppelingsplaat



9

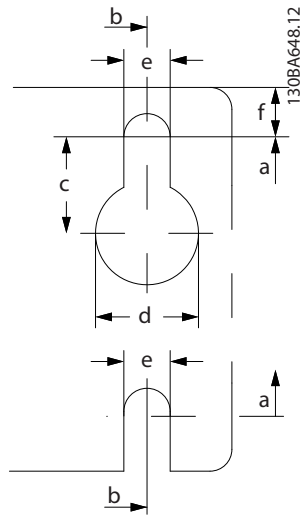
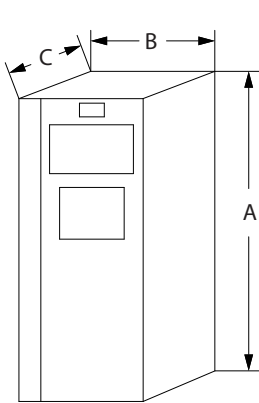
Afbeelding 9.3 Standaard met IP 21



1308E845.10

Afbeelding 9.4 Standaard met NEMA/Type 1

9



1308A648.12

Afbeelding 9.5 Bovenste en onderste bevestigingsgaten

10 Bijlage

10.1 Symbolen, afkortingen en conventies

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

Tabel 10.1 Symbolen en afkortingen

Conventies

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

10.2 Opbouw parametermenu

0-00*	Operation / Display (Bediening/display)	0-03	Torque Characteristics (Koppelparakteristiek)	1-5*	Load Indep. Setting (Bel.onafh. inst.)	2-00	DC Hold/Motor Preheat Current (DC-houd/voorverwarming)	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time (Ramp 2 aanlooptijd)
0-01	Basic Settings (Basinstellingen)	1-06	Clockwise Direction (Richting rechtsom)	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed (Motormagnetisering bij nultoerental)	2-01	DC Brake Current (DC-remstroom)	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time (Ramp 2 uitlooptijd)
0-02	Regional Settings (Regionale instellingen)	1-08	Motor Control Bandwidth (Bandbreedte motorbesturing)	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz] (Min.toerental. norm. magnetisering [Hz])	2-02	DC Braking Time (DC-remtijd)	3-6*	Ramp 3 uitlooptijd
0-04	Operating State at Power-up (Bedieningsstatus bij insch.)	1-1*	Motor Selection (Motorselectie)	1-55	U/f Characteristic - U (U/f-karakteristiek - U)	2-06	Parking Current (Parkeerstroom)	3-60	Ramp 3 type
0-06	GridType (Type net)	1-10	Motor Construction (Motorconstructie)	1-56	U/f Characteristic - F (U/f-karakteristiek - F)	2-07	Parking Time (Parkeertijd)	3-61	Ramp 3 Ramp up time (Ramp 3 aanlooptijd)
0-07	Auto DC Braking (Auto DC-remmen)	1-15	Low Speed Filter Time Const. (Filtertijdconstante lage snelh.)	1-6*	Load Depen. Setting (Belafhank. inst.)	2-1*	Brake Energy Funct. (Remenergie-functie)	3-62	Ramp 3 Ramp down time (Ramp 3 uitlooptijd)
0-10	Active Set-up (Active setup)	1-16	High Speed Filter Time Const. (Filtertijdconstante hoge snelh.)	1-60	Low Speed Load Compensation (Belast.comp. bij lage toeren)	2-10	Brake Function (Remfunctie)	3-7*	Ramp 4
0-11	Programming Set-up (Setup voor programmering)	1-17	High Speed Filter time const. (Filtertijdconstante spanning)	1-61	Low Speed Load Compensation (Belast.comp. bij lage toeren)	2-11	Brake Resistor (ohm) (Remweerstand (ohm))	3-70	Ramp 4 type
0-12	Link Setups (Setups gekoppeld)	1-2*	Motor Data (Motordata)	1-62	High Speed Load Compensation (Belast.comp. bij hoge toeren)	2-12	Brake Power Limit (kW) (Begrenzing remvermogen (kW))	3-71	Ramp 4 Ramp up time (Ramp 4 aanlooptijd)
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel (Uitlez.: Wijzig setups/kanaal)	1-20	Motor Power (Motorvermogen)	1-63	Slip Compensation (Slipcompensatie)	2-14	Brake voltage reduce (Remspanning verlagen)	3-72	Ramp 4 Ramp down time (Ramp 4 uitlooptijd)
0-16	Application Selection (Toepassingsselectie)	1-22	Motor Voltage (Motorspanning)	1-64	Slip Compensation Time Constant (Slipcompensatie tijdconstante)	2-16	AC Brake, Max current (AC-rem, max. stroom)	3-8*	Other Ramps (Andere Ramps)
0-2*	LCP Display (LCP-display)	1-23	Motor Frequency (Motorfrequentie)	1-65	Resonance Dampening (Resonantiedemping)	2-17	Over-voltage Control (Overspanningsreg.)	3-80	Jog Ramp Time (Jog-ramptijd)
0-20	Display Line 1.1 Small (Displayregel 1.1 klein)	1-24	Motor Current (Motorstroom)	1-66	Resonance Dampening Time Constant (Resonantiedemping tijdconstante)	2-18	Over-voltage Gain (Overspanningsverster.)	3-81	Quick Stop Ramp Time (Snelle stop ramp-tijd)
0-21	Display Line 1.2 Small (Displayregel 1.2 klein)	1-25	Motor Nominal Speed (Nom. motortoerental)	1-67	Min. Current at Low Speed (Min.stroom bij lage toeren)	2-19	Mechanical Brake (Mechanische rem)	3-9*	Digital Pot.Meter (Digitale potmeter)
0-22	Display Line 1.3 Small (Displayregel 1.3 klein)	1-29	Automatic Motor Adaptation (AMA) (Autom. aanpassing motorg. AMA)	1-70	PM Start Mode (Startmodus PM)	2-19	Release Brake Current (Stroom bij vrijgave rem)	3-90	Step Size (Stapgrootte)
0-23	Display Line 2 Large (Displayregel 2 groot)	1-3*	Adv. Motor Data II (Geav. motordata II)	1-71	Start Delay (Startvertraging)	2-20	Activate Brake Speed [Hz] (Toerental remactivering) [Hz]	3-92	Power Restore (Spanningsherstel)
0-24	Display Line 3 Large (Displayregel 3 groot)	1-30	Stator Resistance (Rs) (Statorweerstand (Rs))	1-72	Start Function (Startfunctie)	2-22	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	3-93	Maximum Limit (Max. begrenzing)
0-3*	Custom Readout (Uitlezing gebr.)	1-31	Rotor Resistance (Rr) (Rotorweerstand (Rr))	1-73	PI Start Speed [Hz] (PI Startnelheid [Hz])	2-22	Activate Brake Speed [Hz] (Toerental remactivering) [Hz]	3-94	Minimum Limit (Min. begrenzing)
0-30	Custom Readout Unit (Eenheid voor uitlezing gebr.)	1-33	Stator Leakage Reactance (X1) (Statorlekreactantie (X1))	1-74	Compressor Start Max Time to Trip (Max starttijd compressor tot uitsch)	2-23	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	3-95	Ramp Delay (Aan/uitlooptvertr.)
0-31	Custom Readout Min Value (Min. waarde uitlezing gebr.)	1-35	Main Reactance (Xh) (Hoofdreactantie (Xh))	1-75	Compressor Start Max Speed [Hz] (Max startsnelh compressor [Hz])	2-23	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	3-96	Maximum Limit Switch Reference (Max. eindschakelaareferentie)
0-32	Custom Readout Max Value (Max. waarde uitlezing gebr.)	1-37	d-axis Inductance (Ld) (Inductantie d-as (Ld))	1-76	Start Current (Startstroom)	2-23	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-1*	Motor Limits (Motorbegr.)
0-37	Display Text 1 (Displaytekst 1)	1-38	q-axis Inductance (Lq) (Inductantie q-as (Lq))	1-77	Compressor Start Max Time to Trip (Max starttijd compressor tot uitsch)	2-23	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-10	Motor Speed Direction (Draairichting motor)
0-38	Display Text 2 (Displaytekst 2)	1-40	q-axis Inductance (Lq) (Inductantie q-as (Lq))	1-78	Compressor Start Max Speed [Hz] (Max startsnelh compressor [Hz])	2-23	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz] (Motorsnelh. lage begr. [Hz])
0-39	Display Text 3 (Displaytekst 3)	1-42	Motor Cable Length (Lengte motorkabel, feet)	1-79	Precise Stop Function (Precisiestop-functie)	2-23	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-14	Motor Speed High Limit [Hz] (Motorsnelh. hoge begr. [Hz])
0-4*	LCP Keypad (LCP-toetsenbord)	1-43	Motor Cable Length Feet (Lengte motorkabel, feet)	1-80	Stop Adjustments (Stoppaanpassingen)	3-04	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-16	Motor Speed High Limit [Hz] (Motorsnelh. hoge begr. [Hz])
0-40	[Hand on] Key on LCP ([Hand On]-toets op LCP)	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	1-81	Function at Stop (Functie bij stop)	3-04	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-17	Torque Limit Motor Mode (Koppelp. begrenzing motormodus)
0-42	[Auto on] Key on LCP ([Auto On]-toets op LCP)	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz] (Min.toerental voor functie bij stop [Hz])	3-10	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-18	Torque Limit Generator Mode (Koppelp. begrenzing generatormodus)
0-44	[Off/Reset] Key on LCP ([Off/Reset]-toets LCP)	1-46	Inductantieverzadiging q-as (LqSat)	1-83	Max Speed for Function at Stop [Hz] (Max startsnelh voor functie bij stop [Hz])	3-11	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-19	Current Limit (Stroomgrens)
0-5*	Copy/Save (Kopiëren/Opsl.)	1-47	Inductantieverzadiging d-as (LdSat)	1-84	Precise Stop Function (Precisiestop-functie)	3-12	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-20	Max Output Frequency (Max. uitgangsfrequentie)
0-50	LCP Copy (LCP-kopie)	1-48	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	1-85	Precise Stop Counter Value (Precisestopstellerwaarde)	3-14	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-21	Torque Limit Factor Source (Bron koppelp. begrenzungsfactor)
0-51	Set-up Copy (Kopie setup)	1-49	Inductantieverzadiging q-as (LqSat)	1-86	Precise Stop Counter Value (Precisestopstellerwaarde)	3-15	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-22	Speed Limit Factor Source (Bron snelheidsbegr.factor)
0-60	Password (Wachtwoord)	1-50	Inductantieverzadiging q-as (LqSat)	1-87	AC Brake Gain (AC-remversterking)	3-16	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-23	Break Away Boost (Losbreekboost)
1-1**	Load and Motor (Belasting & motor)	1-51	Position Detection Gain (Verst. positie-detectie)	1-88	Motor Temperature (Motortemperatuur)	3-17	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-24	Motor Fb Monitor (Bew. motorterugk.)
1-0*	General Settings (Alg. instellingen)	1-52	Current at Min Inductance for d-axis (Stroom bij min.inductantie d-as)	1-89	Motor Thermal Protection (Thermistorbromotorbeveiliging)	3-18	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-25	Motor Feedback Loss Function (Motorterugkoppelingverliesfunctie)
1-00	Configuration Mode (Configuratiemodus)	1-53	Current at Min Inductance d-as (Stroom bij min.inductantie d-as)	1-90	Thermistor Source (Thermistorbron)	3-41	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-30	Motor Feedback Speed Error (Motorterugkoppelingssnelh. fout)
1-01	Motor Control Principle (Motorbesturingsprincipe)	1-54	Current at Min Inductance for q-axis (Stroom bij min.inductantie q-as)	1-91	DC-Brake (DC-rem)	3-42	Activate Brake Delay (Vertraging remactivering)	4-31	Motor Feedback Loss Timeout (Motorterugkoppelingverlieslifetime-out)



4-4*	Adj. Warnings 2 (Aanpasbare waarsch. 2)	5-50	Term. 29 Low Frequency (Klem 29 lage frequentie)	6-22	Terminal 54 Low Current (Klem 54 laag stroom)	7-32	Process PID Start Speed (Proces-PID startsnelheid)	8-03	Control Timeout Time (Time-uittijd stuurwoord)	
4-40	Warning Freq. Low (Waarsch.freq. laag)	5-51	Term. 29 High Frequency (Klem 29 hoge frequentie)	6-23	Terminal 54 High Current (Klem 54 hoge stroom)	7-33	Process PID Proportional Gain (Prop. versterking proces-PID)	8-04	Control Timeout Function (Time-uitfunctie stuurwoord)	
4-41	Warning Freq. High (Waarsch.freq. hoog)	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value (Klem 29 lage ref./terugk.waarde)	6-24	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value (Klem 54 lage ref./terugk.waarde)	7-34	Process PID Integral Time (Integratietijd proces-PID)	8-07	Diagnosis Trigger (Diagnose-trigger)	
4-42	Adjustable Temperature Warning (Aanpasbare temp.waarsch.)	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value (Klem 29 hoge ref./terugk.waarde)	6-25	Terminal 54 High Ref./Feedb. Value (Klem 54 hoge ref./terugk.waarde)	7-35	Process PID Differentiation Time (Differentiatietijd proces-PID)	8-10	Ctrl. Word Settings (Stuurwoordinst.)	
4-50	Warning Current Low (Waarschuwing stroom laag)	5-55	Term. 33 Low Frequency (Klem 33 lage frequentie)	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant (Klem 54 filtertijdconstante)	7-36	Process-PID diff. Gain Limit (Diff. verstillimiet proces-PID)	8-14	Control Word Profile (Stuurwoord-configuratie)	
4-51	Warning Current High (Waarschuwing stroom hoog)	5-56	Term. 33 High Frequency (Klem 33 hoge frequentie)	6-29	Terminal 54 Mode (Modus klem 54)	7-38	Process PID Feed Forward Factor (Voorw. koppel factor proces-PID)	8-19	Configurable Control Word CTW (Instelbaar stuurwoord CTW)	
4-54	Warning Reference Low (Waarschuwing referentie laag)	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value (Klem 33 lage ref./terugk.waarde)	6-90	6-9*	Analog/Digital Output 42 (Analog/dig. uitgang 42)	7-39	Product Code (Productcode)	8-30	FC Port Settings (FC-poortinst.)
4-55	Warning Reference High (Waarschuwing referentie hoog)	5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value (Klem 33 hoge ref./terugk.waarde)	6-91	Terminal 42 Mode (Modus klem 42)	7-40	On Reference Bandwidth (Bandbreedte op referentie)	8-31	Protocol Address (Adres)	
4-56	Warning Feedback Low (Waarschuwing terugkoppeling laag)	5-6*	Pulse Output (Pulsuitgang)	6-92	Terminal 42 Analog Output (Klem 42 analoge uitgang)	7-41	Adv. Process PID I (Geav. proces-PID I deel reset)	8-32	Baud Rate (Baudsnelheid)	
4-57	Warning Feedback High (Waarschuwing terugkoppeling hoog)	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable (Klem 27 pulsuitgangsvariabele)	6-93	Terminal 42 Digital Output (Klem 42 dig. uitgang)	7-42	Process PID 1-part Reset (Proces-PID 1-deel reset)	8-33	Parity / Stop Bits (Pariteit/Stopbits)	
4-58	Missing Motor Phase Function (Ontbrekende-motorfasefunctie)	5-62	Pulse Output Max Freq 27 (Max. freq. pulsuitgang 27)	6-94	Terminal 42 Output Min Scale (Klem 42 uitgang min. schaal)	7-43	Process PID Output Neg. Clamp (Proces-PID uitgang neg. vasth.)	8-35	Minimum Response Delay (Minimale responsvertraging)	
4-6*	Speed Bypass (Snelh.bypass)	5-7*	24V Encoder Input (24 V-encode- ringang)	6-96	Terminal 42 Output Max Scale (Klem 42 uitgang max. schaal)	7-44	Process PID Output Pos. Clamp (Proces-PID uitgang pos. vasth.)	8-36	Maximum Response Delay (Maximale responsvertraging)	
4-61	Bypass Speed From [Hz] (Bypass toerental vanaf [Hz])	5-70	Term 32/33 Pulses Per Revolution (Klem 32/33 pulsen per omwenteling)	6-98	Terminal 42 Output Bus Control (Klem 42 uitgang busbesturing)	7-45	Process PID Gain Scale at Min. Ref. (Proces-PID verst.schaal bij min. ref.)	8-37	Maximum inter-char delay (Maximale tussentekenvtraging)	
4-63	Bypass Speed To [Hz] (Bypass toerental tot [Hz])	5-71	Term 32/33 Encoder Direction (Klem 32/33 encoderichting)	7-0*	Drive Type (Omvoertype)	7-46	Process PID Gain Scale at Max. Ref. (Proces-PID verst.schaal bij max. ref.)	8-4*	FC MC protocol set (FC MC-protocolinst.)	
5-0*	Digital In/Out (Digitaal In/Uit)	5-9*	Bus Controlled (Via busbesturing)	7-0*	Speed PID Ctrl. (Snelh.-PID-reg.)	7-47	Process PID Feed Fwd Resource (Proces-PID voorwaarts bron)	8-42	PCD Write Configuration (PCD-schrijf-configuratie)	
5-00	Digital Input Mode (Modus digitale ingang)	5-90	Digital & Relay Bus Control (Digitale & relaisbesturing bus)	7-00	Speed PID Feedback Source (Terugk.bron snelheids-PID)	7-48	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl. (Proces-PID voorwaarts norm/inv reg.)	8-43	PCD Read Configuration (PCD-leesconfiguratie)	
5-01	Terminal 27 Mode (Modus klem 27)	5-93	Pulse Out 27 Bus Control (Pulsuitgang relatbesturing bus)	7-02	Speed PID Proportional Gain (Prop. verst. snelheids-PID)	7-49	PCD Feed Forward (PCD Voorwaartse koppeling)	8-5*	Digital/Bus (Digitaal/Bus)	
5-1*	Digital Inputs (Digitale ingangen)	5-94	Pulse Out 27 Timeout Preset (Pulsuitgang 27 time-outinstelling)	7-03	Speed PID Integral Time (Integratietijd snelheids-PID)	7-50	Process PID Extended PID (Proces-PID uitgebreid PID)	8-50	Coasting Select (Vrijlooptselectie)	
5-10	Terminal 18 Digital Input (Klem 18 digitale ingang)	6-0*	Analog In/Out (Analoog In/Uit)	7-04	Speed PID Differentiation Time (Differentiatietijd snelheids-PID)	7-51	Process PID Feed Fwd Gain (Proces-PID voorwaarts verst.)	8-51	Quick stop select (Snel-stopselectie)	
5-11	Terminal 19 Digital Input (Klem 19 digitale ingang)	6-00	Live Zero Timeout Time (Live zero time-uittijd)	7-05	Speed PID Diff. Gain Limit (Diff. verstillimiet snelheids-PID)	7-52	Process PID Feed Fwd Ramp up (Proces-PID Feed Fwd Ramp op)	8-52	DC Brake Select (DC-remselectie)	
5-12	Terminal 27 Digital Input (Klem 27 digitale ingang)	6-01	Live Zero Timeout Function (Live zero time-uitfunctie)	7-06	Speed PID Lowpass Filter Time (Laagdoorfiltertijd snelheids-PID)	7-53	Process PID Feed Fwd Ramp down (Proces-PID Feed Fwd Ramp down)	8-53	Start Select (Startselectie)	
5-13	Terminal 29 Digital Input (Klem 29 digitale ingang)	6-1*	Analog Input 53 (Analoge ingang 53)	7-07	Speed PID Feedback Gear Ratio (Terugk. tandwielverhouding snelheids-PID)	7-54	Process PID Ref. Filter Time (Proces-PID ref. filtertijd)	8-54	Reversing Select (Omkeersselectie)	
5-14	Terminal 32 Digital Input (Klem 32 digitale ingang)	6-10	Terminal 53 Low Voltage (Klem 53 laag voltage)	7-08	Speed PID Feed Forward Factor (Voorw. koppel factor snelheids-PID)	7-55	Process PID Fb. Filter Time (Proces-PID terugk. filtertijd)	8-55	Set-up Select (Setupselectie)	
5-15	Terminal 33 Digital Input (Klem 33 digitale ingang)	6-11	Terminal 53 High Voltage (Klem 53 hoge spanning)	7-08	Process Ctrl. Feedback 1 Resource (Proces-CL. Terugk. 1 Bron)	7-56	Feedback Conversion (Terugkoppeling 1 conversie)	8-56	Preset Reference Select (Selectie digitale referentie)	
5-19	Terminal 37/38 Safe Torque Off (Klem 37/38 Safe Torque Off)	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value (Klem 53 lage ref./terugk.waarde)	7-1*	Process-CL. Terugk. 2 Bron)	7-57	Feedback Conversion (Terugkoppeling 2 conversie)	8-57	Profidrive OFF2 Select (Profidrive OFF2-selectie)	
5-3*	Digital Outputs (Digitale uitgangen)	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value (Klem 53 hoge ref./terugk.waarde)	7-12	Torque PID Ctrl. (Koppel-PID-reg.)	7-60	Process 1 Conversion (Conversie terugkoppeling 1)	8-58	Profidrive OFF3 Select (Profidrive OFF3-selectie)	
5-30	Terminal 27 Digital Output (Klem 27 digitale uitgang)	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant (Klem 53 filtertijdconstante)	7-13	Torque PID Proportional Gain (Prop. versterking koppel-PID)	7-62	Process 2 Conversion (Conversie terugkoppeling 2)	8-7*	Protocol SW Version (Softwareversie protocol)	
5-34	On Delay, Digital Output (Aan-vert., dig. uitgang)	6-18	Terminal 53 Digital Input (Klem 53 digitale ingang)	7-2*	Process Ctrl. Feedback (Procesreg. terugk. koppel-PID)	7-66	Process PID Normal/ Inverse Control (Proces-PID normaal/omgekeerd)	8-79	Protocol Firmware version (Firmware-versie protocol)	
5-35	Off Delay, Digital Output (Uit-vert., dig. uitgang)	6-19	Terminal 53 Mode (Modus klem 53)	7-20	Process CL. Feedback 1 Resource (Proces-CL. Terugk. 1 Bron)	7-67	Process PID Anti Windup (Proces-PID integratiebeperking)	8-8*	FC port Diagnostics (FC-poortdiag-nostiek)	
5-4*	Relays (Relais)	6-2*	Analog Input 54 (Analoge ingang 54)	7-22	Process CL. Feedback 2 Resource (Proces-CL. Terugk. 2 Bron)	7-68	Comm. and Options (Comm. en opties)	8-80	Bus Message Count (Busberichtenteller)	
5-40	Function Relay (Functierelais)	6-20	Terminal 54 Low Voltage (Klem 54 laag voltage)	7-3*	Process PID Ctrl. (Proces-PID-reg.)	8-01	General Settings (Alg. instellingen)	8-81	Bus Error Count (Busfoutenteller)	
5-41	On Delay, Relay (Aan-vertraging, relais)	6-21	Terminal 54 High Voltage (Klem 54 hoge spanning)	7-30	Process PID Normal/ Inverse Control (Proces-PID normaal/omgekeerd)	8-02	Control Site (Stuurplaats)	8-82	Slave Messages Rcvd (Ontvangen slaveberichten)	
5-42	Off Delay, Relay (Uit-vertraging, relais)	6-21	Terminal 54 High Voltage (Klem 54 hoge spanning)	7-31	Process PID Anti Windup (Proces-PID integratiebeperking)	8-02	Control Source (Stuurwoordbron)	8-83	Slave Error Count (Slavefoutenteller)	
5-5*	Pulse Input (Pulsuitgang)							8-84	Slave Messages Sent (Verzonden slaveberichten)	
								8-85	Slave Timeout Errors (Slavetime-outfouten)	
								8-88	Reset FC port Diagnostics (FC-poortdiagnostiek resetten)	

8-9*	Bus Feedback (Bustengrakkoppeling)	9-94	Changed Parameters (5) (Gewijzigde par. (5))	12-38	COS Filter (COS-filter)	14-01	Switching Frequency (Schakelfrequentie)	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation (Toerentalreductie dodeljcdcompensatie)
8-90	Bus Jog 1 Speed (Snelheid bus-jog 1)	9-99	Profibus Revision Counter (Profibus revisieteller)	12-8*	Other Ethernet Services (Overige Ethernetdiensten)	14-03	Overmodulation (Overmodulatie)	14-8*	Options (Opties)
8-91	Bus Jog 2 Speed (Snelheid bus-jog 2)	10-0*	CAN Fieldbus (CAN-veldbus)	12-80	FTP Server (FTP-server)	14-07	Dead Time Compensation Level (Niveau dodeljcdcompensatie)	14-89	Option Detection (Optiedetectie)
9-9*	PROFIdrive	10-0*	Common Settings (Alg. instellingen)	12-81	HTTP Server (HTTP-server)	14-08	Damping Gain Factor (Dempingversterkingsfactor)	14-9*	Fault Settings (Foutinstellingen)
9-00	Setpoint	10-01	Baud Rate Select (Gesel. baudsnelheid)	12-82	SMTP Service (SMTP-service)	14-09	Dead Time Bias Current Level (Niveau biasstroom dodeljcdcompensatie)	14-90	Fault Level (Fourniveau)
9-07	Actual Value (Actuele waarde)	10-02	Node ID	12-83	SNMP Agent (SNMP-agent)	14-09	Dead Time Bias Current Level (Niveau biasstroom dodeljcdcompensatie)	15-0*	Drive Information (Gegevens omvormer)
9-15	PCD Write Configuration (PCD-schrijfcconfiguratie)	10-05	Readout Transmit Error Counter (Uitlez. zendfoutenteller)	12-84	Address Conflict Detection (Detectie conflicterende adressen)	14-1*	Mains On/Off (Netsp. Aan/Uit)	15-00	Operating Hours (Bedrijfsuren)
9-16	PCD Read Configuration (PCD-leesconfiguratie)	10-06	Readout Receive Error Counter (Uitlez. ontvangstfoutenteller)	12-89	Transparent Socket Channel Port (Transparent kanaalsluitpunt)	14-10	Mains Failure (Netsporing)	15-01	Running Hours (Aantal draaiuren)
9-18	Node Address (Nodeadres)	10-3*	Parameter Access (Toegang parameters)	12-9*	Advanced Ethernet Services (Geav. Ethernetdiensten)	14-11	Mains Voltage at Mains Fault (Netspanning bij netfout)	15-02	kWh Counter (kWh-teller)
9-19	Drive Unit System Number (Systeemnummer drive-unit)	10-31	Store Data Values (Datawaarden opslaan)	12-90	Cable Diagnostic (Kabeldiagnostiek)	14-12	Function at Mains Imbalance (Functie bij onbalans net)	15-03	Power Up's (Inschakelingen)
9-22	Telegram Selection (Telegramselectie)	10-33	Store Always (Altijd opslaan)	12-91	Auto Cross Over (Auto-kruising)	14-15	kin. Backup Trip Recovery Level (Herstelniveau na uitsch. kin. backup)	15-04	Over Temp's (Aantal overtemp.)
9-23	Parameters for Signals (Signaalparameters)	12-0*	Ethernet Settings (IP-instellingen)	12-92	IGMP Snooping (IGMP-snooping)	14-2*	Reset Functions (Resetfuncties)	15-05	Over Volt's (Aantal overspann.)
9-27	Parameter Edit (Param. wijzigen)	12-00	IP Address Assignment (Toewijzing IP-adres)	12-93	Cable Error Length (Foute kabellengte)	14-20	Reset Mode (Resetmodus)	15-06	Reset kWh Counter (kWh-teller resetten)
9-28	Process Control (Procesregeling)	12-01	IP Address (IP-adres)	12-94	Broadcast Storm Protection (Broadcaststormbeveiliging)	14-21	Automatic Restart Time (Automatische herstarttijd)	15-07	Reset Running Hours Counter (Draaiurenteller resetten)
9-44	Fault Message Counter (Teller foutmeldingen)	12-02	Subnet Mask (Subnetmasker)	12-95	Broadcast Storm Filter (Broadcaststormfilter)	14-22	Operation Mode (Bedrijfsmodus)	15-3*	Alarm Log (Alarmlogboek)
9-45	Fault Code (Foutcode)	12-03	Default Gateway (Standaard gateway)	12-96	Port Config (Poortconfig.)	14-23	Trip Delay at Current Limit (Uitschvertr. bij stroomgrens)	15-30	Alarm Log: Error Code (Alarmlog: foutcode)
9-47	Fault Number (Foutnummer)	12-04	DHCP Server (DHCP-server)	12-98	Interface Counters (Interface-tellers)	14-25	Trip Delay at Torque Limit (Uitschvertr. bij koppelbegrenzing)	15-31	InternalFaultReason (Reden interne fout)
9-52	Fault Situation Counter (Teller foutsituaties)	12-05	Lease Expires (Lease eindigt)	13-0*	Smart Logic (SLC Settings (SLC-instellingen))	14-27	Action At Inverter Fault (Actie bij omvormerfout)	15-4*	Drive Identification (ID frequentieregelaar)
9-53	Profibus Warning Word (Profibus waarschwoord)	12-06	Name Servers (Naamserver)	13-00	SL Controller Mode (SL-controlermodus)	14-28	Production Settings (Productie-instellingen)	15-40	FC Type (FC-type)
9-63	Actual Baud Rate (Huidige baudsnelheid)	12-07	Host Name (Hostnaam)	13-01	Start Event (Startgebeurtenis)	14-29	Service Code (Servicecode)	15-41	Power Section (Vermogensectie)
9-64	Device Identification (Toestelidentificatie)	12-08	Host Name (Hostnaam)	13-02	Stop Event (Stopgebeurtenis)	14-30	Current Lim Ctrl, Proportional Gain (Prop. versterking stroombegebrg.)	15-42	Voltage (Spanning)
9-65	Profile Number (Profielnummer)	12-09	Physical Address (Fysiek adres)	13-03	Reset SLC (SLC resetten)	14-31	Current Lim Ctrl, Integrating Time (Integratietijd stroombegebrg.)	15-43	Software Version (Softwareversie)
9-67	Control Word 1 (Stuurwoord 1)	12-1*	Ethernet Link Parameters (Ethernetverbpar)	13-10	Comparator Operand (Comparatoroperand)	14-3*	Current Limit Ctrl. (Stroombegebrg.)	15-44	Ordered TypeCode (Bestelde typecode)
9-68	Status Word 1 (Statuswoord 1)	12-10	Link Status (Verbindingsstatus)	13-11	Comparator Operator (Comparatoroperator)	14-30	Current Lim Ctrl, Proportional Gain (Prop. versterking stroombegebrg.)	15-45	Actual Typecode String (Huidige typecodeereks)
9-70	Edit Set-up (Te bewerken setup)	12-11	Link Duration (Verbindingsduur)	13-12	Comparator Value (Comparatorwaarde)	14-31	Current Lim Ctrl, Integrating Time (Integratietijd stroombegebrg.)	15-46	Drive Ordering No (Bestelnr. frequentieregelaar)
9-71	Profibus Save Data Values (Datawaarden Profibus opslaan)	12-12	Auto Negotiation (Auto-onderhand)	13-2*	Timers	14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time (Filtertijd stroombegebrg.)	15-48	LCP ID No (ID-nr. LCP)
9-72	ProfibusDriveReset (ProfibusOmvReset)	12-13	Link Speed (Verb.snelh.)	13-20	SL Controller Timer (Timer SL-controller)	14-4*	Energy Optimising (Energieoptimalisatie)	15-49	SW ID Control Card (SW-id stuurkaart)
9-75	DO Identification (DO-identificatie)	12-14	Link Duplex (Duplexverbinding)	13-4*	Logic Rules (Logische regels)	14-40	VT Level (VT-niveau)	15-50	SW ID Power Card (SW-id voedingkaart)
9-80	Defined Parameters (1) (Ingestelde par. (1))	12-15	Supervisor IP Addr. (Supervisor IP-adres)	13-40	Logic Rule Boolean 1 (Logische regel Boolean 1)	14-41	AEO Minimum Magnetisation (Min. magnetisering AEO)	15-51	Drive Serial Number (Serienummer frequentieregelaar)
9-81	Defined Parameters (2) (Ingestelde par. (2))	12-16	Process Data (Procesdata)	13-41	Logic Rule Operator 1 (Logische regel operator 1)	14-42	d-axis current optimization for IPM (Stroomoptimalisatie d-as voor IPM)	15-52	OEM Information (OEM-informatie)
9-82	Defined Parameters (3) (Ingestelde par. (3))	12-17	Control Instance (Controleobject)	13-42	Logic Rule Operator 2 (Logische regel operator 2)	14-43	Environment (Omgeving)	15-53	Power Card Serial Number (Serienummer voedingkaart)
9-83	Defined Parameters (4) (Ingestelde par. (4))	12-18	Process Data Config Write (Procesdata config. schrijven)	13-43	Logic Rule Boolean 3 (Logische regel Boolean 3)	14-44	Environment (Omgeving)	15-57	Filename (Bestandsnaam)
9-84	Defined Parameters (5) (Ingestelde par. (5))	12-19	Process Data Config Read (Procesdata config. lezen)	13-44	Logic Rule Operator 1 (Logische regel operator 1)	14-45	DC-Link Voltage Compensation (Compensatie DC-tussenkringspanning)	15-60	Option Ident (Optie-identificatie)
9-85	Defined Parameters (6) (Ingestelde par. (6))	12-20	Store Data Values (Datawaarden opslaan)	13-45	Logic Rule Operator 2 (Logische regel operator 2)	14-51	Fan Control (Ventilatorbesturing)	15-61	Option Mounted (Optie gemonteerd)
9-88	Defined Parameters (1) (Gewijzigde par. (1))	12-21	Store Always (Altijd opslaan)	13-46	Logic Rule Boolean 3 (Logische regel Boolean 3)	14-52	Fan Control (Ventilatorbesturing)	15-70	Option in Slot A (Optie in sleuf A)
9-90	Changed Parameters (1) (Gewijzigde par. (1))	12-22	Warning Parameter (Waarschuwingspar)	13-47	SL Controller Event (SL-controllergebeurtenis)	14-53	Output Filter (Uitgangsfilter)	15-71	Slot A Option SW Version (SW-versie optie sleuf A)
9-91	Changed Parameters (2) (Gewijzigde par. (2))	12-23	EtherNet/IP	13-48	SL Controller Action (SL-controlleractie)	14-61	Function at Inverter Overload (Functie bij overbelasting omvormer)	15-9*	Parameter Info (Parameterinfo)
9-92	Changed Parameters (3) (Gewijzigde par. (3))	12-24	Net Reference (Netreferentie)	13-49	SL Controller Action (SL-controlleractie)	14-63	Min Switch Frequency (Min. schakelfrequentie)	15-92	Defined Parameters (Ingestelde parameters)
9-93	Changed Parameters (4) (Gewijzigde par. (4))	12-25	CIP Revision (CIP-revisie)	14-0*	Special Functions (Speciale functies)	14-64	Dead Time Compensation Zero Current Level (Nulstroomniveau dodeljcdcompensatie)	15-97	Application Type (Type toepassing)
		12-35	EDS Parameter (EDS-parameter)	14-0*	Inverter Switching (Omvormerschakeling)			15-98	Drive Identification (ID frequentieregelaar)
		12-37	COS Inhibit Timer (COS-blokkingstimer)						

15-99	Parameter Metadata (Metadata parameters)	16-71	Relay output (Relaisuitgang)	21-23	Ext. 1 Differentiation Time (Uitgebr diff. tijd 1)	33-00	Homring Mode (Modus Terugkeer naar startpos.)	34-29	PCD 9 Read For Application (PCD 9 lezen voor toepassing)
16-0*	Data Readouts (Data-uitlezingen)	16-72	Counter A (Teller A)	21-24	Ext. 1 Dif. Gain Limit (Uitgebr diff. verst.limiet)	33-01	Home Offset (Offset startpos.)	34-30	PCD 10 Read For Application (PCD 10 lezen voor toepassing)
16-00	General Status (Alg. status)	16-73	Counter B (Teller B)	22-0*	Appi. Functions (Toepassingsfuncties)	33-02	Home Ramp Time (Ramp-tijd startpos.)	34-5*	Process Data (Procesdata)
16-01	Reference [Unit] (Referentie [Eenh.])	16-8*	Fieldbus & FC Port (Veldbus & FC-poort)	22-02	Miscellaneous (Diversen)	33-03	Home Ramp Velocity (Snelheid bij terugkeer naar startpos.)	34-50	Actual Position (Huidige positie)
16-02	Reference [%] (Referentie [%])	16-80	Fieldbus CTW 1 (Veldbus CTW 1)	22-03	Sleepmode (Slaapmodus)	33-04	Homring Behaviour (Gedrag bij terugkeer naar startpos.)	34-56	Track Error (Spoorfout)
16-03	Status Word (Statuswoord)	16-82	Fieldbus REF 1 (Veldbus REF 1)	22-4*	Sleep Mode (Slaapmodus)	33-41	Negative Software Limit (Neg. softwarematige begr.)	37-0*	Application Mode (Toepassingsmodus)
16-05	Main Actual Value [%] (Vrnste huid. waarde [%])	16-84	Comm. Option STW (Comm.optie STW)	22-40	Minimum Run Time (Minimale draaitijd)	33-42	Positive Software Limit (Pos. softwarematige begr.)	37-00	Application Mode (Toepassingsmodus)
16-09	Custom Readout (Uitlezing geb.)	16-85	FC Port CTW 1 (FC-poort CTW 1)	22-41	Minimum Sleep Time (Minimale slaaptijd)	33-43	Negative Software Limit Active (Neg. softwarematige begr. actief)	37-01	Position Control (Positieregeling)
16-1*	Motor Status (Motorstatus)	16-86	FC Port REF 1 (FC-poort REF 1)	22-43	Wake-Up Speed [Hz] (Reactiveringssnelheid)	33-44	Positive Software Limit Active (Pos. softwarematige begr. actief)	37-02	Pos. Feedback Source (Pos. terugkop-pellingsbron)
16-10	Power [kW] (Vermogen [kW])	16-90	Alarm Word (Alarmwoord)	22-44	Wake-Up Ref./FB Diff (Verschil wake-up/ref/terugk.)	33-47	Target Position Window (Target Window positie)	37-03	Pos. Target (Pos. doel)
16-11	Power [hp] (Vermogen [pk])	16-91	Alarm Word 2 (Alarmwoord 2)	22-45	Setpoint Boost (Boostsetpoint)	34-0*	Motion Control Data Readouts (Data-uitlezingen Motion Control)	37-04	Pos. Velocity (Pos. snelheid)
16-12	Motor Voltage (Motorspanning)	16-92	Warning Word (Waarsch woord 2)	22-46	Maximum Boost Time (Maximale boosttijd)	34-01	PCD 1 Write For Application (PCD 1 schrijven voor toepassing)	37-05	Pos. Ramp Up Time (Pos. aanlooptijd)
16-13	Frequency (Frequentie)	16-93	Warning Word 2 (Waarsch. woord 2)	22-47	Sleep Speed [Hz] (Toerental slaapmodus [Hz])	34-02	PCD 2 Write For Application (PCD 2 schrijven voor toepassing)	37-06	Pos. Ramp Down Time (Pos. uitlooptijd)
16-14	Motor current (Motorstroom)	16-94	Ext. Status Word (Uitgebr. statusw.)	22-48	Sleep Delay Time (Vertragingstijd slaapmodus)	34-03	PCD 3 Write For Application (PCD 3 schrijven voor toepassing)	37-07	Pos. Auto Brake Ctrl (Pos. autom. rembesturing)
16-15	Frequency [%] (Frequentie [%])	16-95	Ext. Status Word 2 (Uitgebr. statusw. 2)	22-49	Wake-Up Delay Time (Vertragingstijd reactivering)	34-04	PCD 4 Write For Application (PCD 4 schrijven voor toepassing)	37-08	Pos. Hold Delay (Pos. houdvertr.)
16-16	Torque [Nm] (Koppel [Nm])	16-97	Alarm Word 3 (Alarmwoord 3)	22-6*	Broken Belt Detection (Detectie defecte band)	34-05	PCD 5 Write For Application (PCD 5 schrijven voor toepassing)	37-09	Pos. Coast Delay (Pos. vrijloopvertr.)
16-18	Motor Thermal (Motor thermisch)	18-8*	Data Readouts 2 (Data-uitlezingen 2)	22-60	Broken Belt Function (Functie defecte band)	34-06	PCD 6 Write For Application (PCD 6 schrijven voor toepassing)	37-10	Pos. Brake Delay (Pos. remvertr.)
16-20	Motor Angle (Motorhoek)	18-90	PID Readouts (PID-uitlezingen)	22-61	Broken Belt Torque (Koppel defecte band)	34-07	PCD 7 Write For Application (PCD 7 schrijven voor toepassing)	37-11	Pos. Brake Wear Limit (Pos. remslijtage-limiet)
16-22	Torque [%] (Koppel [%])	18-90	Process PID Error (Proces-PID fout)	22-62	Broken Belt Delay (Vertraging defecte band)	34-08	PCD 8 Write For Application (PCD 8 schrijven voor toepassing)	37-12	Pos. PID Anti Windup (Pos.-PID integra-tiebegrenzing)
16-3*	Drive Status (Status frequentie-gelaar)	18-91	Process PID Output (Proces-PID uitgang)	30-0*	Special Features (Speciale functies)	34-09	PCD 9 Write For Application (PCD 9 schrijven voor toepassing)	37-13	Pos. PID Output Clamp (Pos.-PID uitgang vasth.)
16-30	DC Link Voltage (DC-tussenkring-spanning)	18-92	Process PID Clamped Output (Proces-PID uitgang na vasth.)	30-2*	Adv. Start Adjust (Geav. startaanpas-sing)	34-10	PCD 10 Write For Application (PCD 10 schrijven voor toepassing)	37-14	Pos. Ctrl. Source (Pos. reg. bron)
16-33	Brake Energy / 2 min. (Remenergie/2 min)	18-93	Process-PID Gain Scaled Output (Proces-PID uitgang na verst.schal.)	30-20	High Starting Torque Time [s] (Hoog-startkoppelstroom [s])	34-21	PCD 1 Read For Application (PCD 1 lezen voor toepassing)	37-15	Pos. Direction Block (Pos. richtingblok-kering)
16-34	Heatsink Temp. (Temp. koellichaam)	21-0*	Ext. Closed Loop (Uitgebr. met terugk.)	30-21	High Starting Torque Current [%] (Hoog-startkoppelstroom [%])	34-22	PCD 2 Read For Application (PCD 2 lezen voor toepassing)	37-17	Pos. Ctrl Fault Behaviour (Pos.reg. foutgedrag)
16-35	Inverter Thermal (Omvormer thermisch)	21-09	Extended PID Enable (Uitgebr. PID-insch.)	30-22	Locked Rotor Detection (Detectie geblokkeerde rotor)	34-23	PCD 3 Read For Application (PCD 3 lezen voor toepassing)	37-18	Pos. Ctrl Fault Reason (Pos.reg. fout)
16-36	Inv. Nom. Current (Nom. stroom omvormer)	21-11	Ext. 1 Minimum Reference (Uitgebr min.reference 1)	30-23	Locked Rotor Detection Time [s] (Detectietijd geblokkeerde rotor [s])	34-24	PCD 4 Read For Application (PCD 4 lezen voor toepassing)	37-19	Pos. New Index (Pos. nieuw index)
16-37	Inv. Max. Current (Max. stroom omvormer)	21-12	Ext. 1 Maximum Reference (Uitgebr max.reference 1)	32-0*	Motion Control Basic Settings (Basisinstellingen Motion Control)	34-25	PCD 5 Read For Application (PCD 5 lezen voor toepassing)		
16-38	SL Controller State (SL-controllerstatus)	21-13	Ext. 1 Reference Source (Uitgebr referentiebron 1)	32-11	User Unit Denominator (Deiler eenheid geb.)	34-26	PCD 6 Read For Application (PCD 6 lezen voor toepassing)		
16-39	Control Card Temp. (Temp. stuurkaart)	21-14	Ext. 1 Feedback Source (Uitgebr referentiebron 1)	32-12	User Unit Numerator (Noemer eenheid geb.)	34-27	PCD 7 Read For Application (PCD 7 lezen voor toepassing)		
16-5*	Ref. & Feeds. (Ref. & terugk.)	21-15	Ext. 1 Feedback [Unit] (Uitgebr terugk. [Eenh])	32-67	Max. Tolerated Position Error (Max. toegestane positiefout)	34-28	PCD 8 Read For Application (PCD 8 lezen voor toepassing)		
16-50	External Reference (Externe referentie)	21-16	Ext. 1 Feedback [Unit] (Uitgebr terugk. [Eenh])	32-80	Maximum Allowed Velocity (Max. toegestane snelheid)	34-29	PCD 9 Read For Application (PCD 9 lezen voor toepassing)		
16-52	Feedback [Unit] (Terugkoppeling [Eenh])	21-17	Ext. 1 Reference [Unit] (Uitgebr ref 1 [Eenh])	32-81	Motion Ctrl Quick Stop Ramp (Ramp snelle stop Motion Ctrl)	33-0*	Motion Control Adv. Settings (Geav. instellingen Motion Control)		
16-53	Digi Pot Reference (Digi Pot referentie)	21-18	Ext. 1 Feedback [Unit] (Uitgebr terugk. [Eenh])	32-88	Motion Ctrl Quick Stop Ramp (Ramp snelle stop Motion Ctrl)				
16-54	Feedback [RPM] (Terugkoppeling [rpm])	21-19	Ext. 1 Output [%] (Uitgebr uitgang [%])						
16-6*	Inputs & Outputs (Ingangen & uitgangen)	21-2*	Ext. CL 1 PID (Uitgebr. CL 1 PID)						
16-60	Digital Input (Dig. ingang)	21-20	Ext. 1 Normal/Inverse Control (Uitgebr normaal/omgekeerd 1)						
16-61	Terminal 53 Setting (Instelling klem 53)	21-21	Ext. 1 Proportional Gain (Uitgebr prop. verst. 1)						
16-62	Analog Input 53 (Analoge ingang 53)	21-22	Ext. 1 Integral Time (Uitgebr integratietijd [Hz])						
16-63	Terminal 54 Setting (Instelling klem 54)								
16-64	Analog input 54 (Analoge ingang 54)								
16-65	Analog Output 42 [mA] (Analoge uitgang 42 [mA])								
16-66	Digital Output (Dig. uitgang)								
16-67	Pulse Input 29 [Hz] (Pulsingang 29 [Hz])								
16-68	Pulse Input 33 [Hz] (Pulsingang 33 [Hz])								
16-69	Pulse Output 27 [Hz] (Pulsuitgang 27 [Hz])								

Trefwoordenregister

A

Aanhaalmomenten voor klemmen.....	59
Aanvullende informatiebronnen.....	4
Aarddraad.....	13
Aarding.....	17, 18, 23, 24
Aardverbinding.....	23
AC-golfvorm.....	5
Achterwand.....	10
AC-ingang.....	5, 18
Afgeschermd kabel.....	23
Afkorting.....	64
Aftakcircuitbeveiliging.....	59
Afvoerinjectie.....	6
Alarmlog.....	30
AMA, klem 27 aangesloten.....	42
Arbeidsfactor.....	5, 23
Auto On.....	31, 35
Automatische aanpassing motorgegevens.....	34

B

Bedieningstoets.....	25, 29
Bedrading voor ingangsvermogen.....	23
Bedrading voor uitgangsvermogen.....	23
Bekabeling.....	23
Beoogd gebruik.....	4
Beveiliging tegen transiënten.....	5

C

Circuitbreaker.....	23
Conventies.....	64

D

DC-stroom.....	5
Digitale ingang.....	20
Draaddikte.....	13
Draairichting van de encoder.....	34
Dwarsdoorsnede.....	56

E

EMC.....	55
EMC-correcte installatie.....	13
Energierendement.....	53, 54
Energierendementsklasse.....	55
Extern commando.....	4, 5

Externe regelaar.....	4
-----------------------	---

F

Fout	
Foutlog.....	30

G

Gearde driehoekschakeling.....	18
Geen terugk.....	58
Geïsoleerde netbron.....	18
Gekwalificeerd personeel.....	7
Goedkeuring en certificering.....	5

H

Hand On.....	31
Hijsen.....	10
Hoge spanning.....	7, 24
Hoofdmenu.....	28, 30
Hoofdschakelaar.....	24
Hulpapparatuur.....	23

I

IEC 61800-3.....	18, 55
Ingang	
Klem.....	18, 24
Stroom.....	18
Vermogen.....	5, 13, 18, 23, 24
Ingangen	
Analoge ingang.....	56
Digitale ingang.....	56
Pulsingang.....	57
Ingangsspanning.....	24
Initialisatie	
Handmatige procedure.....	32
Procedure.....	32
Installatie.....	23
Installatie naast elkaar.....	10
Installatieomgeving.....	10
Isoleren van interferentie.....	23

J

Jumper.....	20
-------------	----

K

Kabelgrootte.....	17
Kabellengte.....	56
Klemmen	
Stuurklem.....	31, 50
Uitgangsklem.....	24

Koeling.....	10		
Koppel		P	
Koppelkarakteristiek.....	55	PELV.....	44, 58
L		Potentiaalvereffening.....	14
Lastscheider.....	24	Programmeren.....	20, 30, 31
Lekstroom.....	8, 13	R	
Lijst met waarschuwingen en alarmen.....	50	Recycling.....	6
Loadsharing.....	7	Reductie.....	55
Lokale bediening.....	31	Referentie.....	30
M		Relais klant.....	39
Mechanische rembesturing.....	21	Relaisuitgang.....	58
Menustructuur.....	30	Reset.....	29, 31, 32, 46
Menutoets.....	25, 29, 30	RFI-filter.....	18
Montage.....	10, 23	S	
Motor		Schokken.....	10
Beveiliging.....	4	Seriële communicatie.....	21, 31, 46, 58
Data.....	32, 34	Seriële communicatie via USB.....	58
Draairichting.....	34	Service.....	46
Kabel.....	17	Setup.....	35
Motorstroom.....	30	SIL2.....	5
Motorvermogen.....	30, 55	SILCL van SIL2.....	5
Status.....	4	Snelheidsreferentie.....	35, 42
Stroom.....	5, 34	Snelle elektrische transiënten.....	14
Thermische motorbeveiliging.....	5	Snelmenu.....	26, 30
Vermogen.....	13	Spanningsniveau.....	56
Motorkabel.....	13	Specificatie.....	22
N		Standaardinstelling.....	32
Navigatietoets.....	25, 29, 30	Startcommando.....	35
Net		STO	
Gegevens voeding.....	53	Activering.....	38
Spanning.....	30	Automatische herstart.....	38, 39
Voeding (L1, L2, L3).....	54	Deactivering.....	38
Netvoeding.....	5, 18	Handmatige herstart.....	38, 39
Norm en conformiteit voor STO.....	5	Inbedrijfstellingstest.....	38
Numeriek display.....	25	Onderhoud.....	39
O		Technische gegevens.....	41
Omgevingsconditie.....	55	Stuur-	
Onbedoelde start.....	7, 46	Bedrading.....	13, 20, 23
Onderhoud.....	46	Karakteristiek.....	58
Ontladingstijd.....	7	Stuurklem.....	31, 50
Opslag.....	9	Stuurkaart	
Opstarten.....	32	+10 V DC-uitgang.....	58
Optionele apparatuur.....	24	Prestaties.....	58
Overstroombeveiliging.....	13	RS485 seriële communicatie.....	58
		Stuurkaart.....	58
		Symbool.....	64
		Systeemterugkoppeling.....	4

T

Terugkoppeling.....	23
Thermische beveiliging.....	5
Thermistor.....	44
Trilling.....	10
Typeplaatje.....	9

U

Uitgangen	
Analoge uitgang.....	57
Digitale uitgang.....	57
Uitgangsstroom.....	57
Uitvoeren.....	23

V

Veiligheid.....	8
Vereiste vrije ruimte.....	10
Voedingsaansluiting.....	13
Voedingsspanning.....	24, 57
Vrije ruimte voor koeling.....	23

Z

Zekering.....	13, 23, 59
Zwevende driehoekschakeling.....	18



.....
Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor mogelijke fouten in catalogi, handboeken en andere documentatie. Danfoss behoudt zich het recht voor zijn producten zonder voorafgaande kennisgeving te wijzigen. Dit geldt eveneens voor reeds bestelde producten, mits zulke wijzigingen aangebracht kunnen worden zonder dat veranderingen in reeds overeengekomen specificaties noodzakelijk zijn. Alle in deze publicatie genoemde handelsmerken zijn eigendom van de respectievelijke bedrijven. Danfoss en het Danfoss-logo zijn handelsmerken van Danfoss A/S. Alle rechten voorbehouden.
.....

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

