

Bedieningshandleiding VLT[®] Midi Drive FC 280



Inhoud

1 Inleiding	3
1.1 Doel van de handleiding	3
1.2 Aanvullende informatiebronnen	3
1.3 Document- en softwareversie	3
1.4 Productoverzicht	3
1.5 Goedkeuringen en certificeringen	4
1.6 Verwijdering	4
2 Veiligheid	5
2.1 Veiligheidssymbolen	5
2.2 Gekwalificeerd personeel	5
2.3 Veiligheidsvoorschriften	5
3 Mechanische installatie	7
3.1 Uitpakken	7
3.2 Installatieomgeving	7
3.3 Montage	7
4 Elektrische installatie	10
4.1 Veiligheidsvoorschriften	10
4.2 EMC-correcte installatie	10
4.3 Aarding	10
4.4 Bedradingsschema	12
4.5 Toegang	14
4.6 Motoraansluiting	14
4.7 Aansluiting netvoeding	15
4.8 Stuurkabels	15
4.9 Installatiechecklist	19
5 Inbedrijfstelling	20
5.1 Veiligheidsvoorschriften	20
5.2 Spanning inschakelen	20
5.3 Werking lokaal bedieningspaneel	20
5.4 Basisprogrammering	28
5.5 Draairichting van de motor controleren	30
5.6 De draairichting van de encoder controleren	30
5.7 Test lokale bediening	31
5.8 Systeem opstarten	31
5.9 Inbedrijfstelling STO	31
6 Safe Torque Off (STO)	32

6.1 Veiligheidsvoorschriften voor STO	33
6.2 Installatie Safe Torque Off	33
6.3 Inbedrijfstelling STO	34
6.4 Onderhoud en service voor STO	35
6.5 Technische gegevens STO	37
7 Toepassingsvoorbeelden	38
8 Onderhoud, diagnose en problemen verhelpen	42
8.1 Onderhoud en service	42
8.2 Waarschuwings- en alarmtypen	42
8.3 Waarschuwings- en alarmdisplay	43
8.4 Lijst met waarschuwingen en alarmen	44
8.5 Problemen verhelpen	46
9 Specificaties	49
9.1 Elektrische gegevens	49
9.2 Netvoeding (3-fase)	51
9.3 Uitgangsvermogen van de motor en motorgegevens	51
9.4 Omgevingscondities	51
9.5 Kabelspecificaties	52
9.6 Sturingang/-uitgang en stuurgegevens	52
9.7 Aanhaalmomenten voor aansluitingen	55
9.8 Zekeringen en circuitbreakers	55
9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen	56
10 Bijlage	57
10.1 Symbolen, afkortingen en conventies	57
10.2 Opbouw parametermenu	57
Trefwoordenregister	63

1 Inleiding

1.1 Doel van de handleiding

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

De bedieningshandleiding is bedoeld voor gebruik door gekwalificeerd personeel.

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

VLT® is een gedeponeerd handelsmerk.

1.2 Aanvullende informatiebronnen

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

- VLT® Midi Drive FC 280 Design Guide.
- Programmeerhandleiding VLT® Midi Drive FC 280.

Aanvullende documentatie en handleidingen zijn verkrijgbaar bij Danfoss. Zie vlt-drives.danfoss.com/Support/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
MG07A1	De eerste uitgave van deze handleiding	1.0

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 frequentie-

regelaar, de motor en het door de motor aangedreven werktuig.

- Bewaking van systeem- en motorstatus.

De frequentieregelaar kan ook worden gebruikt voor motorbeveiliging.

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

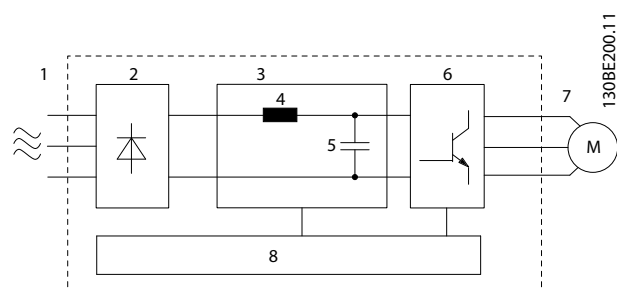
In een woonomgeving kan dit product radiofrequente storing veroorzaken. In dit geval kan het nodig zijn om aanvullende corrigerende maatregelen te treffen.

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. Zie *Tabel 1.2* voor de bijbehorende functies.



Afbeelding 1.1 Blokschema 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, uitgangssignalen 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.

Tabel 1.2 Legenda bij Afbeelding 1.1

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 9.9 *Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen* voor meer informatie over installatie, inbedrijfstelling, onderhoud en technische gegevens van STO.

1.5 Goedkeuringen en certificeringen



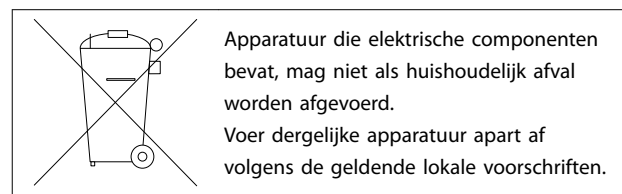
Zie *ADN-conforme installatie* in de VLT® Midi Drive FC 280 *Design Guide* voor conformiteit met het Europees Verdrag inzake het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de binnenwateren (ADN).

Toegepaste normen en conformiteit voor STO

Voor het gebruik van de STO-functie op klem 37 en 38 is het noodzakelijk dat de gebruiker voldoet 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-ISO 13849-1: 2008 categorie 3 PL d

1.6 Verwijdering



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 dat 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	Typecode
2	Bestelnummer
3	Vermogensklasse
4	Ingangsspanning, -frequentie en -stroom (bij lage/hoge spanningen)
5	Uitgangsspanning, -frequentie en -stroom (bij lage/hoge spanningen)
6	Type behuizing en IP-klasse
7	Verwijdering
8	CE-markering
9	Serienummer
10	Functionele veiligheid
11	Nominale omgevingstemperatuur
12	Ontladingstijd (waarschuwing)

Abbeelding 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 voor eenheden die worden gemonteerd aan de wand of op de vloer van een productiehal, dan wel 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 boven en onder de eenheid in verband met luchtkoeling.

Hijsen

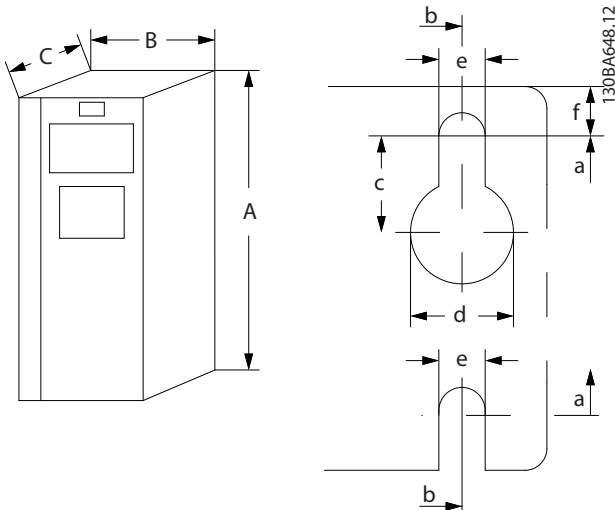
- Om een veilige hijsmethode te bepalen, moet u weten wat het gewicht van de eenheid is; zie *hoofdstuk 9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen*.
- Verzekeer u ervan dat het hijsstoestel geschikt is voor de taak.
- Regel zo nodig een takel, kraan of vorkheftruck met de juiste hefcapaciteit 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 FC 280, kunt u contact opnemen met een Danfoss-leverancier in uw regio om een aparte achterwand te bestellen.

De frequentieregelaar monteren:

1. Verzekert u ervan dat de installatielocatie het gewicht van de eenheid kan dragen. De frequentieregelaar is geschikt voor installatie naast elkaar.
2. Plaats de eenheid zo dicht mogelijk bij de motor. Houd de motorkabels zo kort mogelijk.
3. Monteer de eenheid verticaal op een stevige, vlakke ondergrond of op de optionele achterwand om te zorgen voor de benodigde luchtkoeling.
4. Maak bij wandmontage gebruik van de sleufvormige bevestigingsgaten, indien aanwezig.

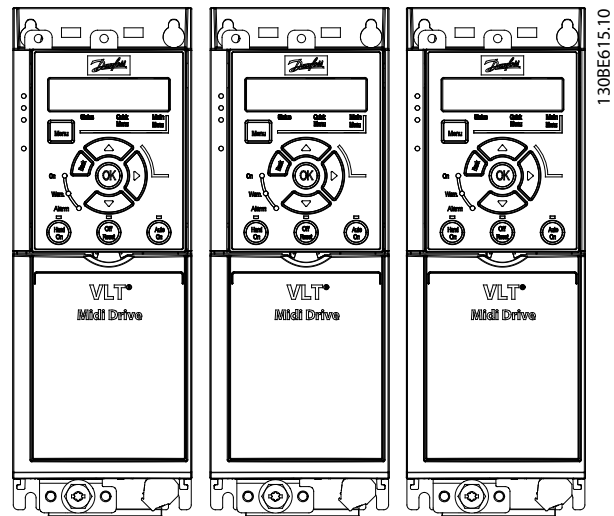


Afbeelding 3.2 Bovenste en onderste bevestigingsgat (zie hoofdstuk 9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen)

3.3.1 Installatie naast elkaar

installatie naast elkaar

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



Afbeelding 3.3 Installatie naast elkaar

⚠ VOORZICHTIG

KANS OP OVERVERHITTING

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

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

3.3.2 Busontkoppelingssset

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

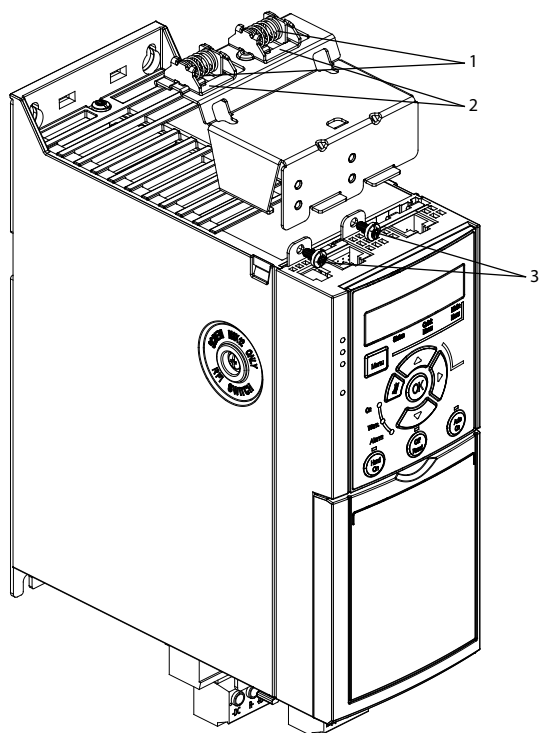
3.3.3 Montage

Om de busontkoppelsset te monteren:

1. Plaats de horizontale ontkoppelsplaat op de stuurcassette die op de frequentieregelaar is gemonteerd, en zet de plaat met 2 schroeven vast, zoals aangegeven in *Afbeelding 3.4*. Aanhaalmoment 0,7-1,0 Nm.
2. Optioneel: bevestig de verticale ontkoppelsplaat 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 3.5*. Aanhaalmoment 0,7-1,0 Nm.

LET OP

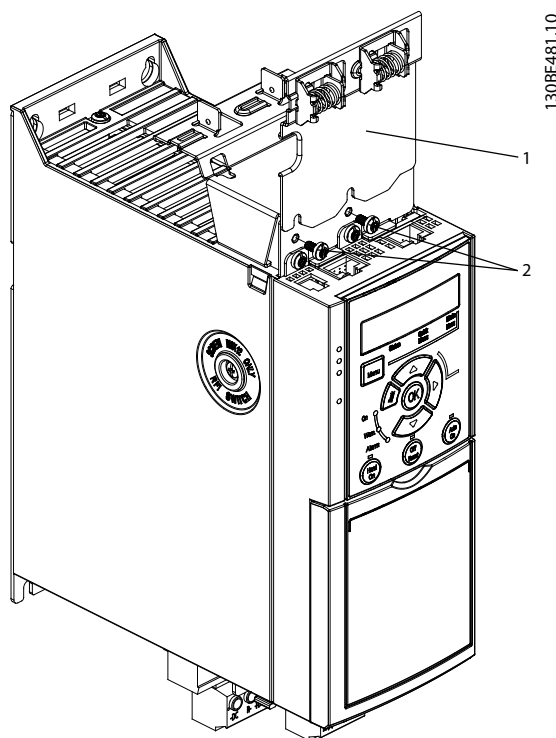
Monteer de verticale ontkoppelsplaat niet als de IP 21-bovenafdekking wordt gebruikt, omdat de hoogte van de ontkoppelsplaat de juiste installatie van de IP 21-bovenafdekking belemmert.



130BE480.10

1	Veren
2	Metalen klemmen
3	Schroeven

Afbeelding 3.4 De horizontale ontkoppelsplaat bevestigen met schroeven



130BE481.10

1	Verticale ontkoppelsplaat
2	Schroeven

Afbeelding 3.5 De verticale ontkoppelsplaat met schroeven bevestigen

Zowel *Afbeelding 3.4* als *Afbeelding 3.5* toont PROFINET-aansluitbussen. De werkelijke aansluitbussen zijn gebaseerd op het type stuurcassette dat op de frequentieregelaar 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 motoruitgangskabels niet van elkaar gescheiden houdt en ook geen afgeschermd kabels gebruikt, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

- Houd motoruitgangskabels 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 kortsluitbeveiliging en overstroombeveiliging. Als deze zekeringen niet in de fabriek zijn aangebracht, moet de installateur ze plaatsen. Zie *hoofdstuk 9.8 Zekeringen en circuitbreakers* voor de maximale zekeringgroottes.

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.

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

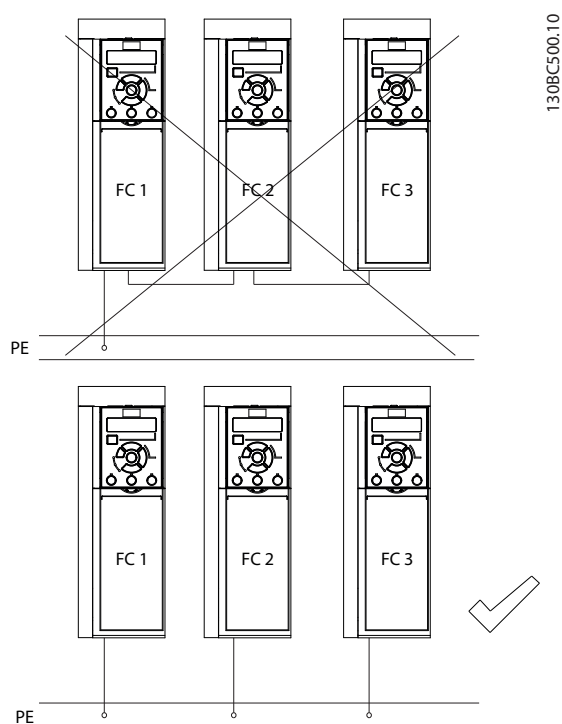
GEVAAR VOOR LEKSTROOM

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) (of 2 nominale aarddraden die afzonderlijk zijn aangesloten).



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 elektrische interferentie te beperken.
- Gebruik geen pigtails.

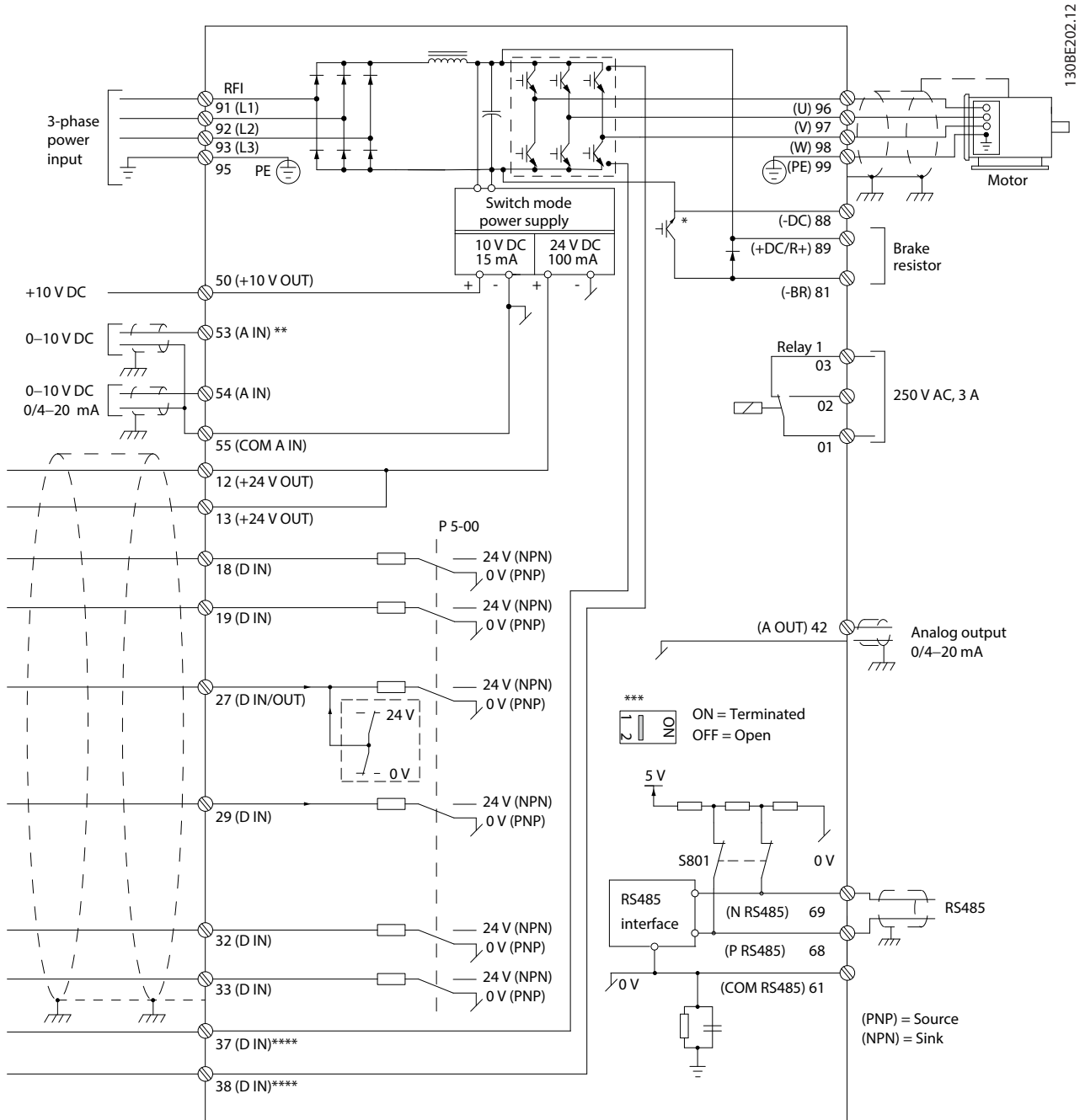
LET OP**POTENTIALVEREFFENING**

Risico op elektrische interferentie wanneer de aardpotential van de frequentieregelaar en de aardpotential van het regelsysteem niet overeenkomen. Installeer vereffeningskabels tussen de systeemcomponenten. Aanbevolen kabeldoorsnede: 16 mm² (5 AWG).

4.4 Bedradingsschema

In deze sectie wordt beschreven hoe u de frequentieregelaar bedraadt.

4



Afbeelding 4.2 Eenvoudig bedradingsschema

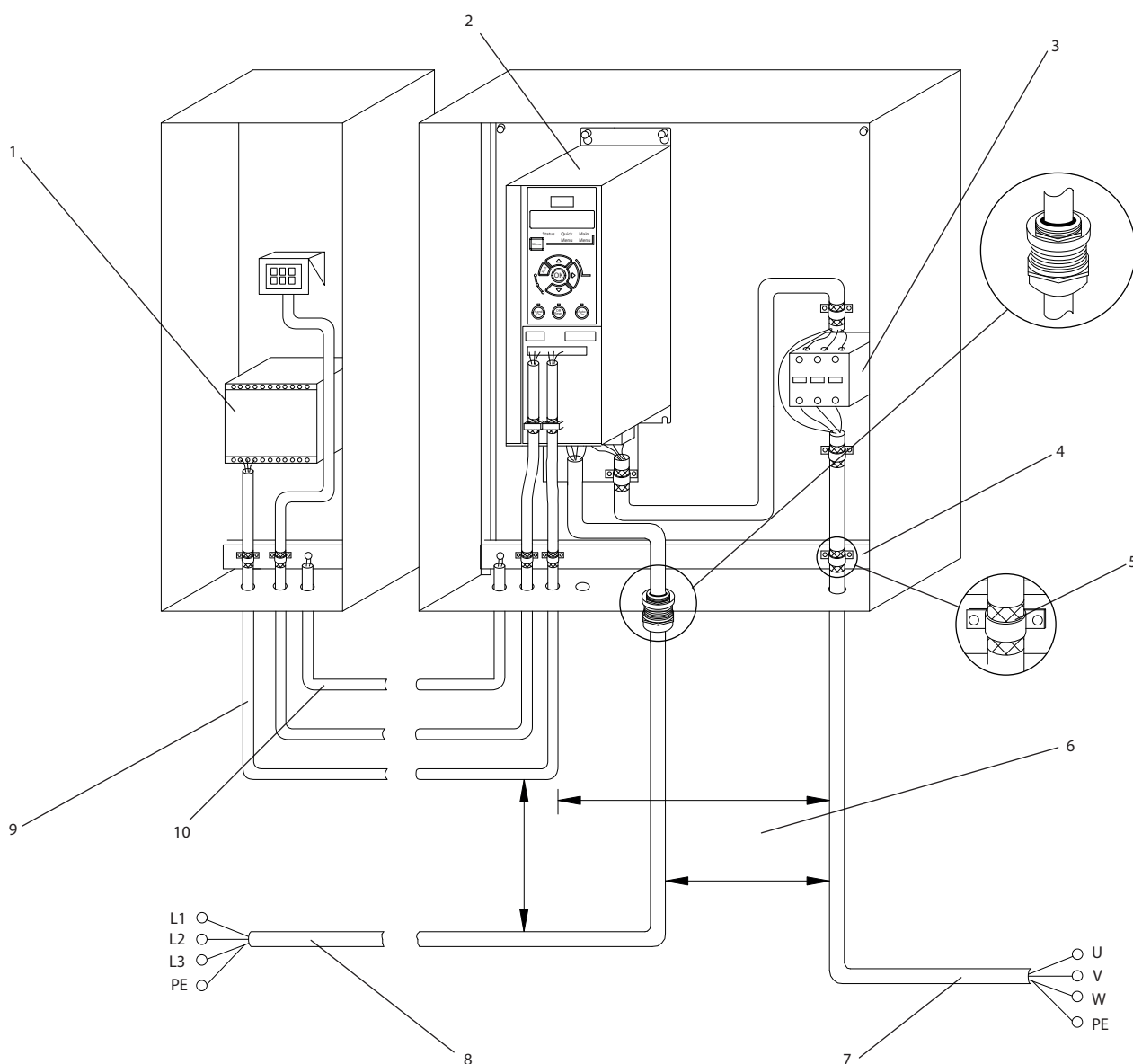
A = analoog, D = digitaal

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

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

*** Schakelaar S801 (aansluitklem) kan worden gebruikt om de RS485-poort (klem 68 en 69) af te sluiten.

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

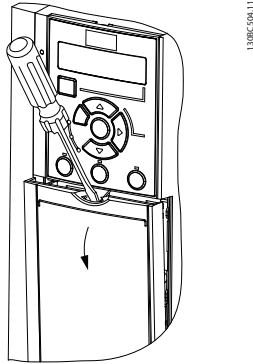


1	PLC	6	Minimaal 200 mm (7,9 inch) tussen stuurkabels, motorkabels en voedingskabels.
2	Frequentieregelaar	7	Motor, 3-fase en aardverbinding
3	Uitgangcontactor (gewoonlijk niet aanbevolen)	8	Net, 1-fase, 3-fase en versterkte aardverbinding
4	Aardingsrail (PE)	9	Stuurkabels
5	Kabelafscherming (gestript)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

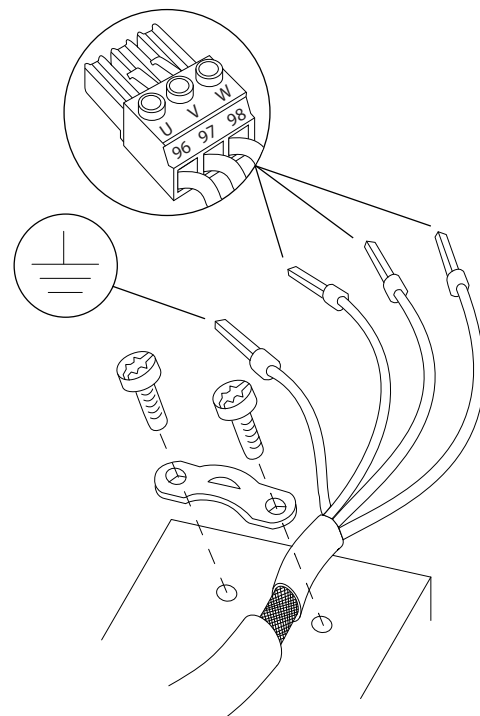
GEÏNDUCEERDE SPANNING

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

- Houd motoruitgangskabels 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.

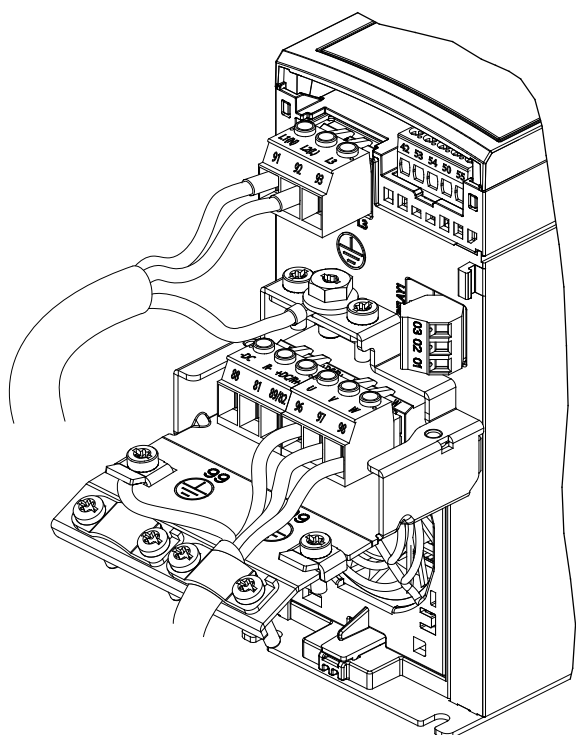
Procedure

1. Verwijder een deel van de buitenste kabelisolatie.
2. Plaats de gestripte draad onder de kabelklem om mechanische fixatie en elektrisch contact tussen de kabelafscherming en aarde tot stand te brengen.
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*.

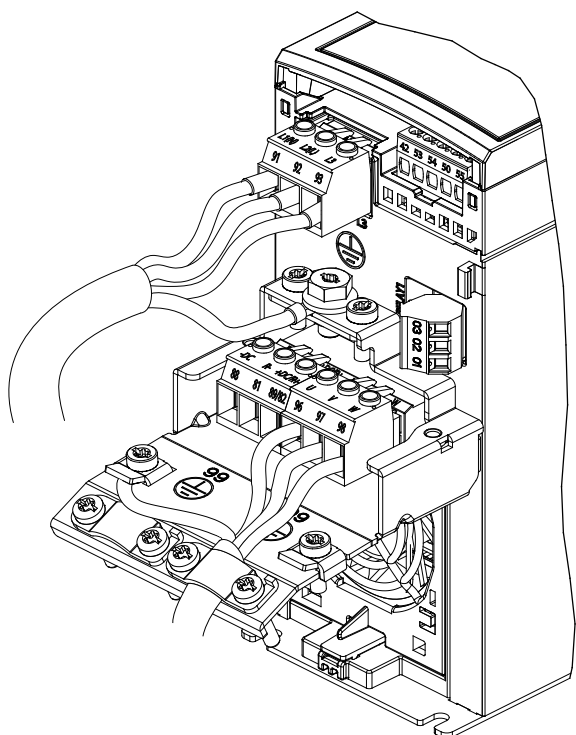


Afbeelding 4.5 Motoraansluiting

De netvoedings-, 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.



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



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.

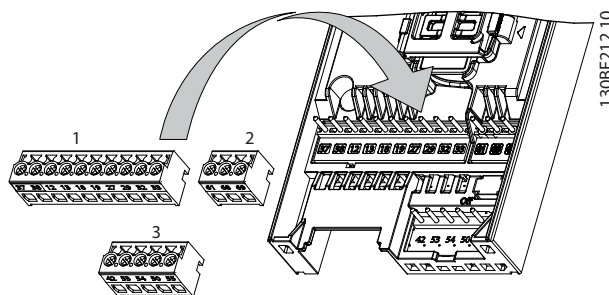
Procedure

1. Sluit de netvoedingskabels 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 is verwijderd, om schade aan de tussenkring te voorkomen en de aardcapaciteitsstromen te beperken overeenkomstig IEC 61800-3.

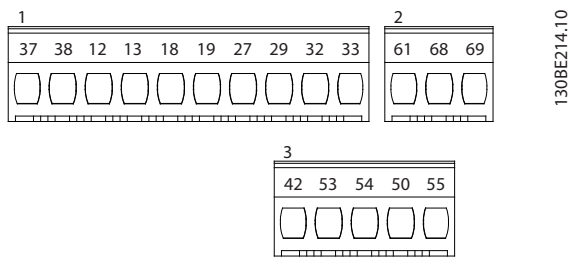
4.8 Stuurkabels

4.8.1 Stuurklemtypen

Afbeelding 4.8 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 4.8 Stuurklemposities



Afbeelding 4.9 Klemnummers

4

Zie hoofdstuk 9.6 Sturingang/-uitgang en stuurgegevens voor definities en meer informatie.

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	
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
33	Parameter 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Preset ref bit 0	worden gebruikt als pulsingang.
37, 38	-	STO	Ingangen voor functionele veiligheid.
Analoge ingangen/uitgangen			

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
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. Zijn ook te configureren als digitale uitgangen.
50	-	+10 V DC	Analoge 10 V DC-voedingsspanning. 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.
55	-	-	Common voor analoge ingang

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.

Klem	Parameter	Standaardinstelling	Beschrijving
68 (+)	Parametergroep 8-3*	-	RS485-interface. Er is een stuurkaartschakelaar aanwezig voor gebruik als afsluitweerstand.
69 (-)	Parametergroep 8-3*	-	
Relais			
01, 02, 03	5-40	[9] Alarm	C-form relais-uitgang. De exacte positie van deze relais hangt af 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 4.8*.

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 EXTERN VRIJLOOP* weergeeft, betekent dit dat de eenheid bedrijfsklaar is, maar dat er eeningangssignaal 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.

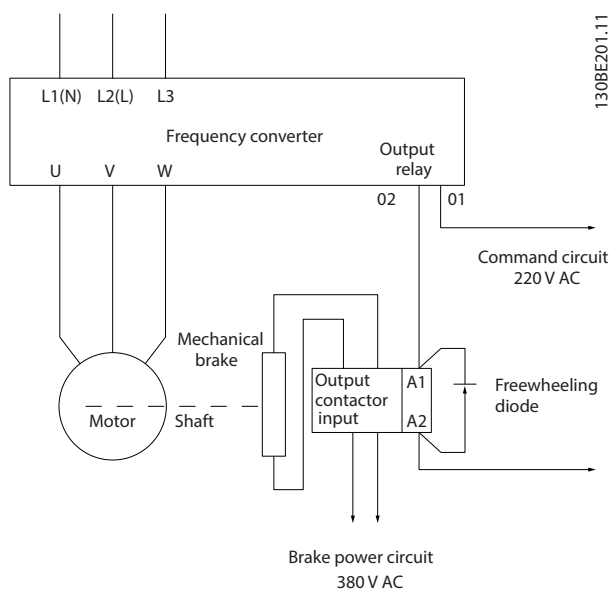
4.8.4 Mechanische rembesturing

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] *Mech brake ctrl* in parametergroep 5-4* *Relays* voor toepassingen met een elektromechanische rem.
- De rem wordt vrijgegeven als de motorstroom hoger is dan de in *parameter 2-20 Stroom bij vrijgave rem* ingestelde waarde.
- De rem wordt ingeschakeld wanneer de uitgangsfrequentie lager is dan de in *parameter 2-22 Snelheid activering rem [Hz]* ingestelde waarde, 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/hijnsinrichtingen.



Afbeelding 4.10 De mechanische rem aansluiten op de frequentieregelaar

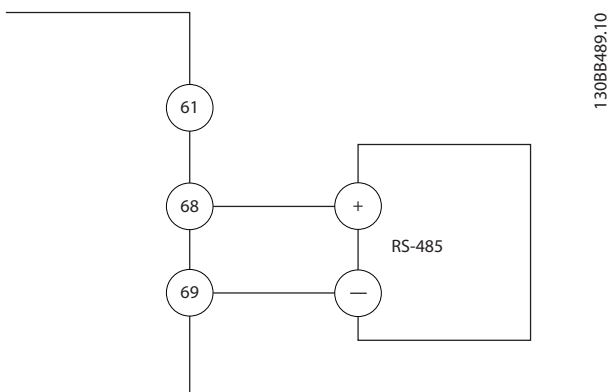
Voor een basisconfiguratie van de seriële communicatie stelt u de volgende gegevens in:

1. Type protocol in *parameter 8-30 Protocol*.
 2. Adres frequentieregelaar in *parameter 8-31 Address*.
 3. Baudsnelheid in *parameter 8-32 Baud Rate*.
- In de frequentieregelaar zijn twee communicatieprotocollen geïntegreerd. Volg de bedradingsvereisten van de motorfabrikant op.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - De functies kunnen op afstand worden geprogrammeerd met behulp van de protocolsoftware en de RS485-aansluiting of via parametergroep 8-** *Comm. and Options*.
 - Door het selecteren van een specifiek communicatieprotocol worden diverse standaard parameterinstellingen automatisch aangepast aan de specificaties voor het betreffende protocol. Daarnaast worden extra protocolspecifieke parameters toegankelijk gemaakt.

4.8.5 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 4.11 Bedradingschema voor seriële communicatie

4.9 Installatiechecklist

Voordat u de installatie van de eenheid voltooit, moet u eerst de volledige installatie inspecteren zoals aangegeven in Tabel 4.3. 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 storing 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 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 netvoedingskabels 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 voordat 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 zowel de frequentieregelaar als 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 (LCP), grafisch lokaal bedieningspaneel (GLCP) en een blinde afdekplaat. Dit hoofdstuk beschrijft de werking met LCP en GLCP.

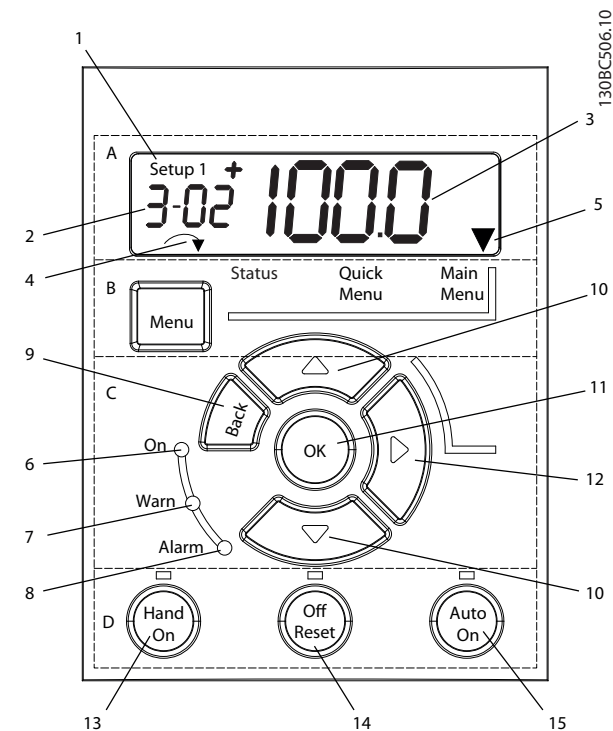
LET OP

De frequentieregelaar kan met behulp van MCT 10 setupsoftware vanaf een pc worden geprogrammeerd via een RS485-communicatiepoort. 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 Lokaal bedieningspaneel (LCP)

De functies van het numerieke lokale bedieningspaneel (LCP) 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 LCP

A. Numeriek display

Het LCD-display is voorzien van achtergrondverlichting en 1 alfanumerieke regel. Alle gegevens worden op het LCP 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 setup die wordt bewerkt niet dezelfde zijn, worden beide nummers op het display weergegeven (bijvoorbeeld setup 12). Het nummer van de setup die wordt bewerkt zal knipperen.
2	Parameternummer.
3	Parameterwaarde.
4	De draairichting van de motor wordt linksonder op het display aangegeven. De draairichting wordt aangegeven door middel van een pijltje dat rechtsonder of linksom wijst.
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. Navigatietoetsen en 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 5.2 Legenda bij Afbeelding 5.1, navigatietoetsen

Indicator	Lampje	Functie
6 On	Groen	Het On-lampje gaat branden wanneer de frequentieregelaar spanning van de netvoeding, een DC-aansluitklem of een externe 24 V-voeding krijgt.
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 5.3 Legenda bij Afbeelding 5.1, indicatielampjes (leds)

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

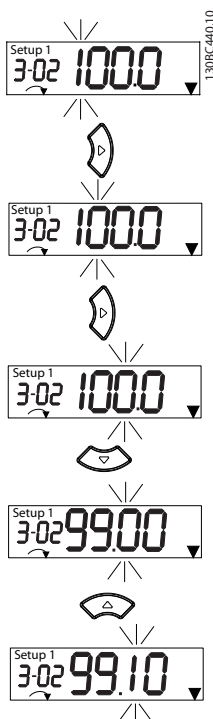
ELEKTRISCH GEVAAR

Nadat u de [Off/Reset]-toets hebt ingedrukt, is er nog steeds spanning aanwezig op de klemmen van de frequentieregelaar. Het bedienen 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

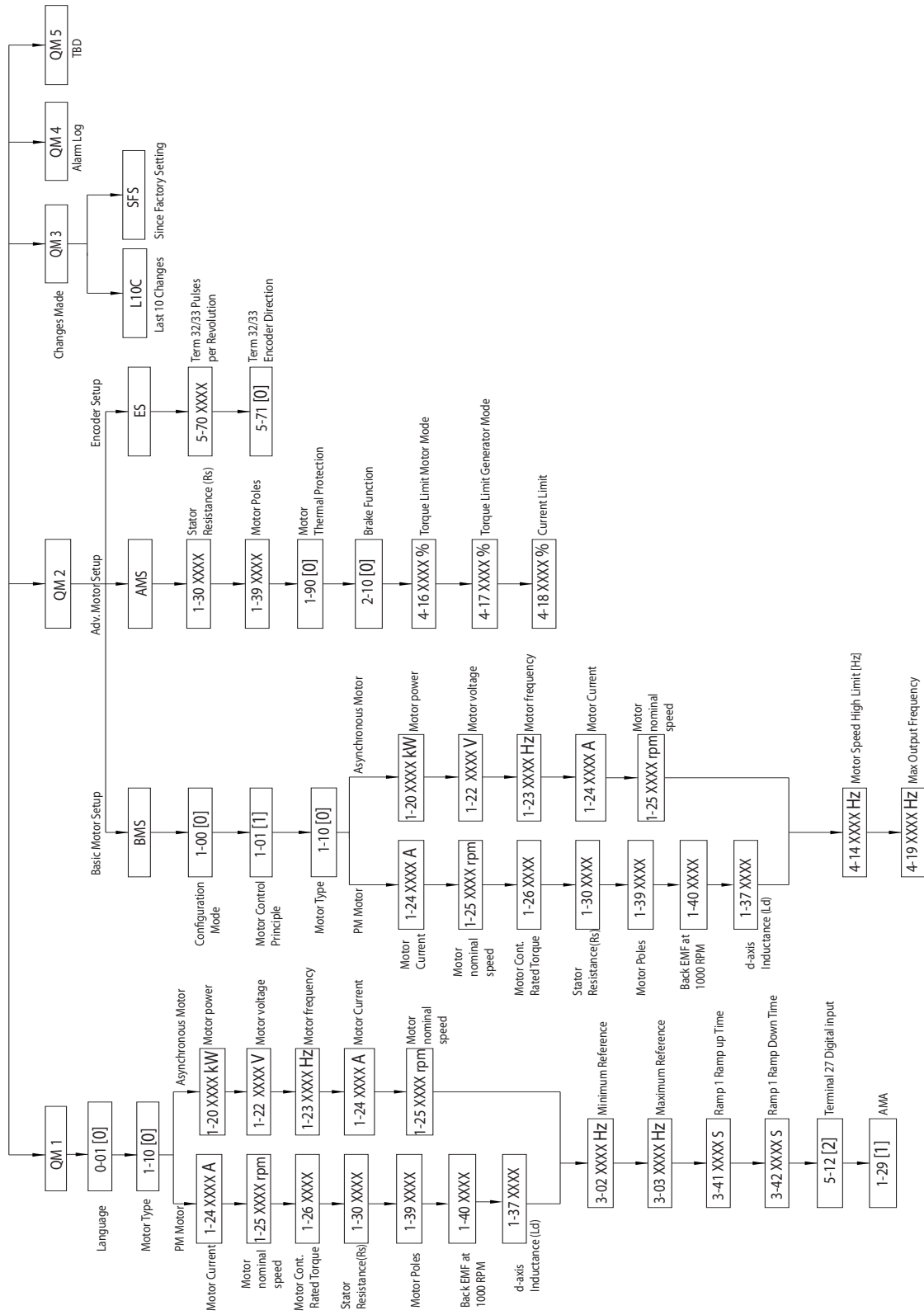
Tijdens het opstarten wordt op het LCP de melding *INITIALISATIE* weergegeven. Wanneer deze melding niet meer wordt weergegeven, is de frequentieregelaar gereed voor bedrijf. Door het toevoegen of verwijderen van opties kan het opstarten langer duren.

5.3.3 Snelmenu op het LCP

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



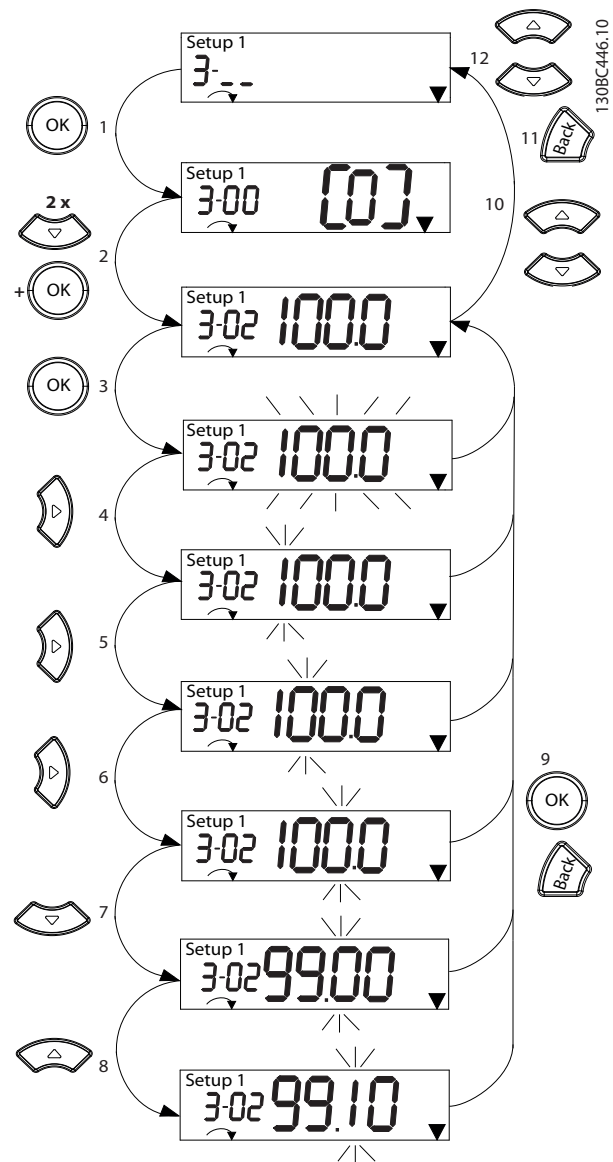
Afbeelding 5.4 Opbouw snelmenu

5.3.4 Hoofdmenu op het LCP

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*.

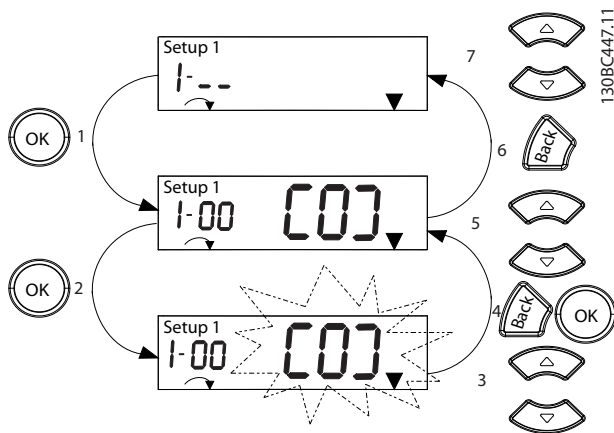


Afbeelding 5.5 Interacties hoofdmenu – continue parameters

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	[▼]: verlaagt de parameterwaarde; het decimaalteken verandert automatisch.
8	[▲]: verhoogt 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]: verwijdert de waarde en toont de parametergroep.
12	[▲][▼]: selecteert de groep.

Tabel 5.5 Waarden wijzigen in continue parameters

Voor selectieparameters is de interactie vergelijkbaar, maar de parameterwaarde wordt tussen haken weergegeven vanwege het beperkte aantal cijfers (4 grote cijfers) op het LCP. De geselecteerde waarde kan groter dan 99 zijn. Wanneer de selectiewaarde groter dan 99 is, kan het LCP alleen het eerste deel van de haak weergeven.

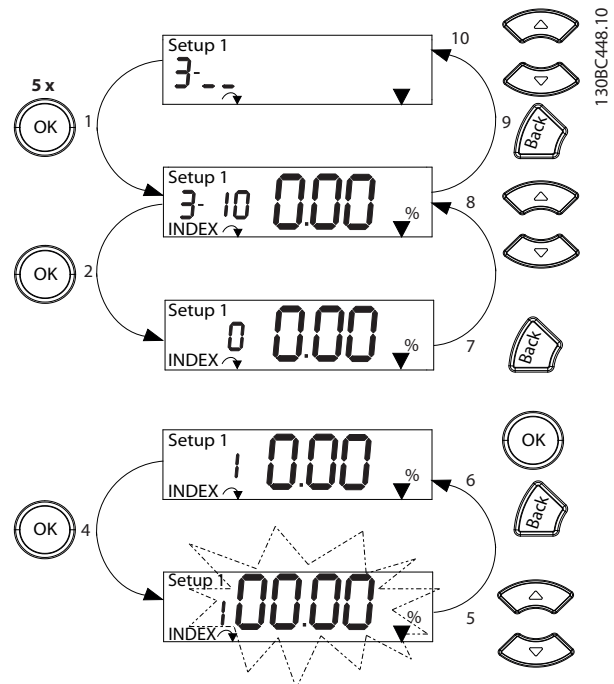


Afbeelding 5.6 Interacties hoofdmenu – selectieparameters

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]: verwijdert de waarde en toont de parametergroep.
7	[▲][▼]: selecteer een groep.

Tabel 5.6 Waarden wijzigen in selectieparameters

Arrayparameters werken als volgt:



Afbeelding 5.7 Interacties hoofdmenu – arrayparameters

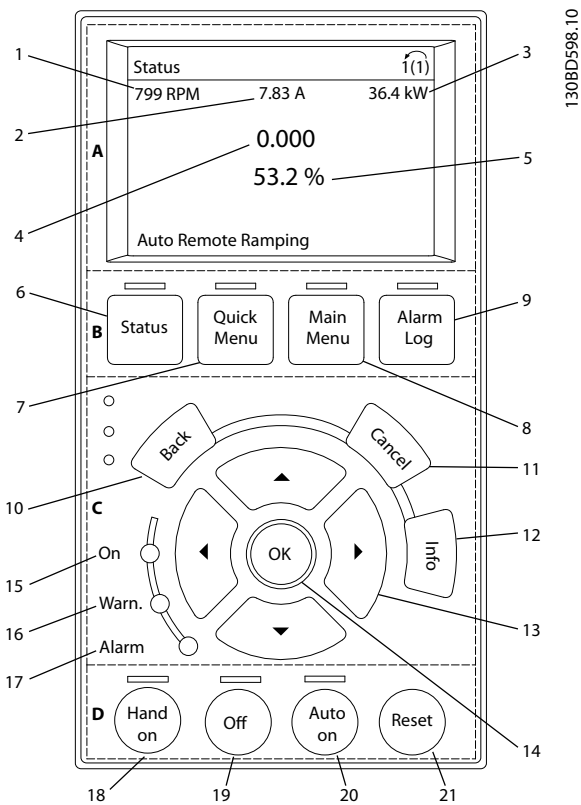
1	[OK]: toont parameternummers en de waarde in de eerste index.
2	[OK]: index kan worden geselecteerd.
3	[▲][▼]: selecteer index.
4	[OK]: waarde kan worden gewijzigd.
5	[▲][▼]: wijzig de parameterwaarde (knippert).
6	[Back]: annuleert de wijzigingen. [OK]: accepteert de wijzigingen.
7	[Back]: annuleert het bewerken van de index; er kan een nieuwe parameter worden geselecteerd.
8	[▲][▼]: selecteer een parameter binnen de groep.
9	[Back]: verwijdert de indexwaarde van de parameter en toont de parametergroep.
10	[▲][▼]: selecteert 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 worden aangepast aan de gebruikerstoepassing. Selecteer de opties via *Quick Menu, Q3-13 Display Settings*.

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

Tabel 5.8 Legenda bij Afbeelding 5.8, display

B. Menutoetsen

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

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

Tabel 5.9 Legenda bij Afbeelding 5.8, menutoetsen

C. Navigatietoetsen en indicatielampjes (leds)

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

Toets	Functie	
10	Back	Brengt u terug naar de vorige stap of lijst in de menustructuur.
11	Cancel	Annuleert uw laatste wijziging of commando, zolang de displaymodus niet is gewijzigd.
12	Info	Druk hierop om een beschrijving van de geselecteerde functie weer te geven.
13	Navigatietoetsen	Gebruik de 4 navigatietoetsen om naar andere opties in het menu te gaan.
14	OK	Hiermee kunt u toegang krijgen tot parame-tergroepen 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 van de netvoeding, een DC-aansluitklem of een externe 24 V-voeding krijgt.
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 lokale bediening. <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 back-up 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 in het LCP-geheugen opgeslagen gegevens.

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* 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* 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* en vervolgens op [OK].
- Selecteer [1] *All to LCP* om gegevens naar het LCP te uploaden of selecteer [2] *All from 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 Operation Mode* 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 Operation Mode* worden frequentieregelaargegevens zoals bedrijfsuren, instellingen voor seriële communicatie, foutlog, alarmlog en andere bewakingsfuncties niet gewijzigd.
- Bij een handmatige initialisatie worden alle motor-, programmeer-, lokalisatie- en bewakingsgegevens gewist en worden de fabrieksinstellingen hersteld.

Aanbevolen initialisatieprocedure, via *parameter 14-22 Operation Mode*

1. Druk twee keer op [Main Menu] om toegang te krijgen tot de parameters.
2. Ga naar *parameter 14-22 Operation Mode* en druk op [OK].
3. Ga naar [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 Operating hours*
- *Parameter 15-03 Power Up's*
- *Parameter 15-04 Over Temp's*
- *Parameter 15-05 Over Volt's*

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 Motor Power [kW].*
2. *Parameter 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parameter 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parameter 1-24 Motor Current.*
5. *Parameter 1-25 Motor Nominal Speed.*

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 Motor Construction* 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 Motor Construction 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 Motor Current.
- Parameter 1-26 Motor Cont. Rated Torque.
- Parameter 1-25 Motor Nominal Speed.
- Parameter 1-39 Motor Poles.
- Parameter 1-30 Stator Resistance (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 d-axis Inductance (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 Back EMF at 1000 RPM.
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 Back EMF at 1000 RPM.

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 Parking Current en parameter 2-07 Parking Time 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 Voltage filter time const. met een factor 5-10. Verlaag de waarde voor parameter 1-14 Damping Gain. Verlaag de waarde (< 100%) voor parameter 1-66 Min. Current at Low Speed.
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 Damping Gain, parameter 1-15 Low Speed Filter Time Const. en parameter 1-16 High Speed Filter Time Const..
Hoge belasting bij laag toerental < 30% (nominale toerental)	Verhoog de waarde voor parameter 1-17 Voltage filter time const. Verhoog de waarde voor parameter 1-66 Min. Current at Low Speed (> 100% gedurende langere tijd kan leiden tot oververhitting van de motor).

Tabel 5.13 Aanbevelingen voor diverse toepassingen

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

Het startkoppel kan worden gewijzigd in *parameter 1-66 Min. Current at Low Speed*. 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 alarmen* wanneer er waarschuwingen of alarmen 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 Automatic Motor Adaption (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*.
 - Wanneer *parameter 1-06 Richting rechtsom* is ingesteld op [0] *Normal* (standaard rechtsom):
 - a. Controleer of de motor rechtsom draait.
 - b. Controleer of de richtingspijl op het LCP rechtsom aangeeft.
 - Wanneer *parameter 1-06 Richting rechtsom* is ingesteld op [1] *Inverse* (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* in *parameter 1-00 Configuratiemodus*.
2. Selecteer [1] *24V encoder* in *parameter 7-00 Terugk.bron snelheids-PID*.
3. Druk op [Hand On].
4. Druk op [▲] voor een positieve snelheidsreferentie (*parameter 1-06 Richting rechtsom* ingesteld op [0] *Normal*).
5. Controleer in *parameter 16-57 Feedback [RPM]* of de terugkoppeling positief is.

LET OP**NEGATIEVE TERUGKOPPELING**

Als de terugkoppeling negatief is, dan is de encoderaansluiting incorrect. Gebruik *parameter 5-71 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)

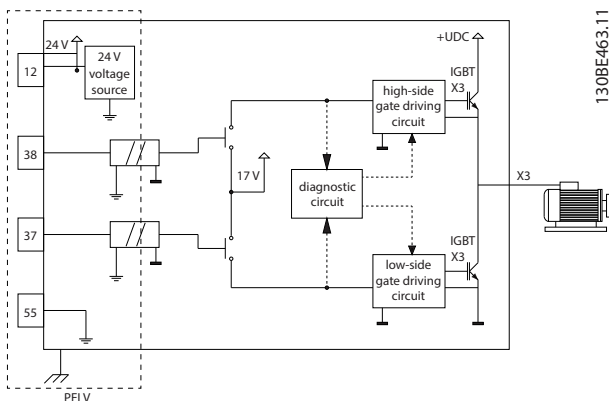
De functie Safe Torque Off (STO) maakt deel uit van een veiligheidssysteem. STO voorkomt dat de eenheid de spanning genereert die nodig is om de motor te laten draaien, waardoor de veiligheid is gewaarborgd in noodsituaties.

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 zodanig toe dat het gewenste 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 wel of niet van spanning worden voorzien.



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 Stop.
Onbekrachtigd	Bekrachtigd	Nee	Alarm 188: STO Function Fault.
Bekrachtigd	Onbekrachtigd	Nee	Alarm 188: STO Function Fault.

Tabel 6.1 STO-status

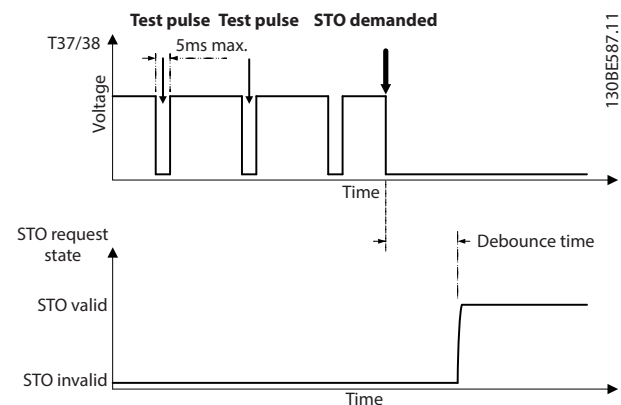
1) Het spanningsbereik is $24\text{ V} \pm 5\text{ V}$, met klem 55 als de referentieklem.

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, geldt dat de pulssignalen worden genegeerd als ze op een laag niveau ($\leq 1,8\text{ V}$) blijven gedurende maximaal 5 ms. Zie *Afbeelding 6.2*.



Afbeelding 6.2 Testpulsfiltering

Tolerantie asynchrone ingang

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

Geldige signalen

Om STO te activeren, 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. Daarnaast moet het personeel 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 omschreven 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

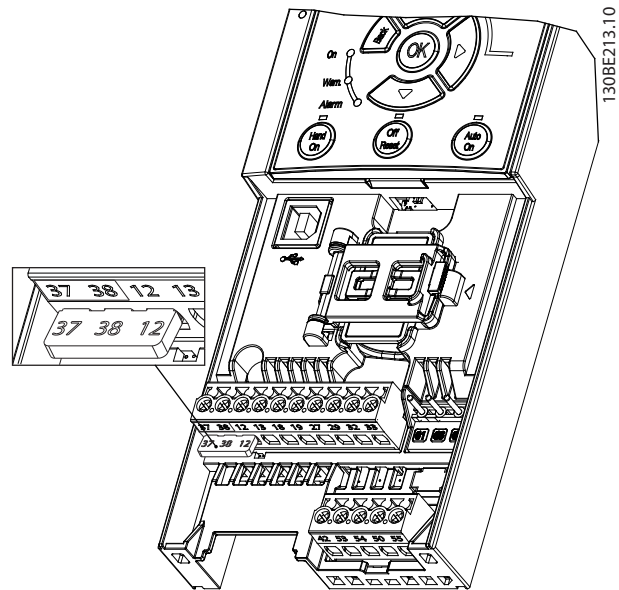
Bij het ontwerpen van de machinetoepassing moet u rekening houden met de duur en afstand voor het vrijlopen tot stop (STO). Zie EN 60204-1 voor meer informatie over stopcategorieën.

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 is niet voldoende om de jumper door te knippen of te breken om kortsluiting te voorkomen. Zie de jumper in Afbeelding 6.3.

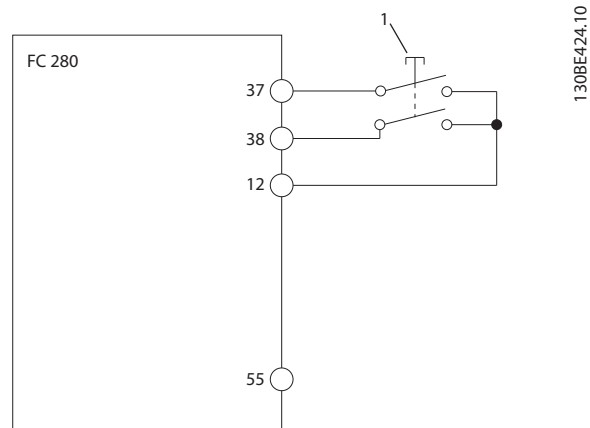


Afbeelding 6.3 Jumper tussen klem 12 (24 V), 37 en 38

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 gewenste 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.

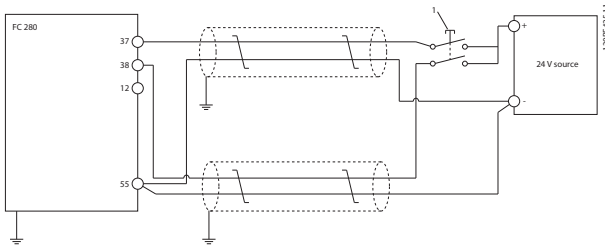
LET OP

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 zijn afgeschermd als ze langer zijn dan 20 m;
 - 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 STO wordt geactiveerd, zal de frequentieregelaar *Alarm 68*, *Safe Stop* of *Warning 68*, *Safe Stop* genereren, de eenheid uitschakelen en de motor laten vrijlopen 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 STO wordt geactiveerd terwijl de frequentieregelaar waarschuwing 8 of alarm 8 (DC-onderspanning) genereert, slaat de frequentieregelaar *Alarm 68*, *Safe Stop* over, maar dit heeft geen gevolgen voor de werking van STO.

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 STOP = [1]</i> <i>Safe Stop Alarm</i>
Automatische herstart	Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.	<i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP = [3]</i> <i>Safe Stop Warning.</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 STOP* is ingesteld op de standaardwaarde [1] *Safe Stop Alarm* voert u de inbedrijfstellingstest als volgt uit:

1. Stel *parameter 5-40 Function Relay* in op [190] *Safe Function active*.
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 tot stop – het kan lang duren voordat de motor stopt;
 - 3b het door de klant geïnstalleerde relais wordt aangesproken (als dit is aangesloten).
 - 3c Als het LCP is gemonteerd, verschijnt *Alarm 68, Safe Stop* op het LCP. Als het LCP niet is gemonteerd, wordt *Alarm 68, Safe Stop* gelogd in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
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. Verzeker 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 STOP* is ingesteld op [3] *Safe Stop Warning* 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 tot stop – het kan lang duren voordat de motor stopt;
- 2b het door de klant geïnstalleerde relais wordt aangesproken (als dit is aangesloten).
- 2c Als het LCP is gemonteerd, verschijnt *Warning 68, Safe Stop W68* op het LCP.
- 2d Als het LCP niet is gemonteerd, wordt *Warning 68, Safe Stop W68* gelogd in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.

3. Sluit de 24 V DC-voeding weer aan op klem 37 en 38.
4. Verzeker 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. Zorg dat *parameter 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* is ingesteld op *[1] *Safe Stop Alarm*.
2. Onderbreek de 24 V DC-voeding naar klem 37 en 38.
3. Controleer of op het LCP *Alarm 68, Safe Stop* wordt weergegeven.
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 *Warning 68*, *Safe Stop* en *Alarm 68*, *Safe Stop* niet optreden wanneer de 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* weergeeft. Als het LCP niet is gemonteerd, controleer dan of *Alarm 188*, *STO Function Fault* is gelogd in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
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* weergeeft. Als het LCP niet is gemonteerd, controleer dan of *Alarm 188*, *STO Function Fault* is gelogd in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Sluit de 24 V-voeding weer aan op klem 38 en verzeker u ervan dat het resetten van het alarm succesvol is.

6.5 Technische gegevens STO

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

- 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) (hogevraagmodus)	7.54E-9 (1/h)
	Probability of Dangerous Failure on Demand (PFD – waarschijnlijkheid van gevaarlijke uitval bij aanvraag) (PFD _{avg} voor PTI = 20 jaar) (lagevraagmodus)	6.05E-4
	Safe Failure Fraction (SFF – aandeel van veilige uitval)	> 84%
	Hardware Fault Tolerance (HFT – hardwarefouttolerantie)	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

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

- De parameterinstellingen zijn gebaseerd op de standaard regionale instelling (geselecteerd in *parameter 0-03 Regional Settings*).
- De parameters die betrekking hebben op de klemmen en bijbehorende instellingen, worden naast de tekeningen weergegeven.
- 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

7.1.1 AMA

		Parameters	
		Functie	Instelling
		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 <i>parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> instellen op [0] No operation.			

Tabel 7.1 AMA, klem 27 aangesloten

7.1.2 Toerental

		Parameters	
		Functie	Instelling
		Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
		Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
		Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
		Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
		Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage
* = standaardwaarde			
Opmerkingen:			

Tabel 7.2 Analoge snelheidsreferentie (spanning)

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
D IN	19		
D IN	27	Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[0] Current
A IN	53		
A IN	54	* = standaardwaarde	
COM	55	Opmerkingen:	
A OUT	42		

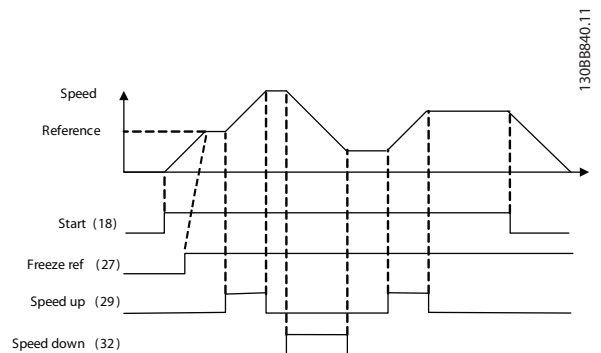
Tabel 7.3 Analoge snelheidsreferentie (stroom)

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	19		
D IN	27	Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage
A IN	53		
A IN	54	* = standaardwaarde	
COM	55	Opmerkingen:	
A OUT	42		

Tabel 7.4 Snelheidsreferentie (via een handmatige potentiometer)

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Freeze Reference
D IN	19		
D IN	27	Parameter 5-13 Klem 29 digitale ingang	[21] Speed Up
D IN	29		
D IN	32	Parameter 5-14 Klem 32 digitale ingang	[22] Speed Down
D IN	33		
+10 V	50	* = standaardwaarde	
A IN	53	Opmerkingen:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabel 7.5 Snelheid omhoog/omlaag



Afbeelding 7.1 Snelheid omhoog/omlaag

7.1.3 Start/Stop

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27	Parameter 5-11 Klem 19 digitale ingang	*[10] Reversing ingang
D IN	29		
D IN	32	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] No operation
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 5-14 Klem 32 digitale ingang	[16] Preset ref bit 0
A IN	53		
A IN	54	Parameter 5-15 Klem 33 digitale ingang	[17] Preset ref bit 1
COM	55		
A OUT	42	Parameter 3-10 ngestelde 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

7.1.4 Externe reset na alarm

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27	* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	

Tabel 7.7 Externe reset na alarm

7.1.5 Motorthermistor

LET OP

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

		Parameters	
FC		Functie	Instelling
+24 V	12	Parameter 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Thermistor trip
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	Parameter 1-93 Thermistor Source	[1] Analog input 53
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	* = standaardwaarde	
		Opmerkingen:	
		Stel parameter 1-90 Motor Thermal Protection in op [1] Thermistor warning als alleen een waarschuwing gewenst is.	

Tabel 7.8 Motorthermistor

7.1.6 SLC

		Parameters	
FC		Funcctie	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	Parameter 4-31 Motorterugkoppelingsnelh. fout	50
		Parameter 4-32 Motorterugkoppelingsverliestime-out	5 s
+10 V	50	Parameter 7-00 Terugk.bron snelheids-PID	[1] 24V encoder
A IN	53	Parameter 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		Parameter 13-00 SL Controller Mode	[1] On
		Parameter 13-01 Gebeurt. starten	[19] Warning
		Parameter 13-02 Gebeurt. stoppen	[44] Reset key
		Parameter 13-10 Comparatoroperand	[21] Warning no.
		Parameter 13-11 Comparatoroperator	*[1] ≈
		Parameter 13-12 Comparator Value	61
		Parameter 13-51 SL Controller Event	[22] Comparator 0
		Parameter 13-52 SL-controleractie	[32] Set digital out A low
		Parameter 5-40 Functierelais	[80] SL digital output A

Parameters	
Funcctie	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

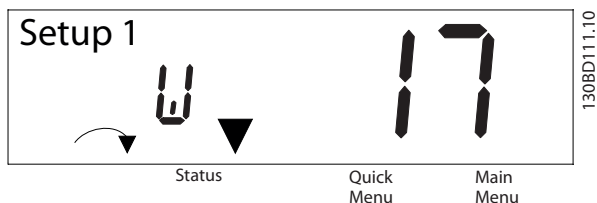
Uitschakeling (trip)

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

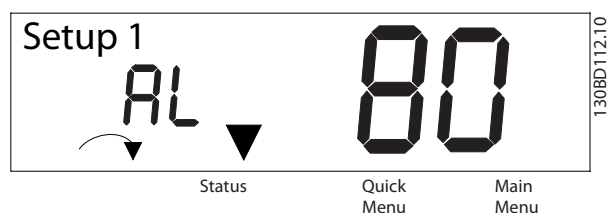
Bij een uitschakeling met blokkering schort de frequentieregelaar de werking op om schade aan de frequentieregelaar en andere apparatuur te voorkomen. Na een uitschakeling met blokkering loopt de motor vrij uit tot stop. De logica van de frequentieregelaar blijft werken en blijft de status van de frequentieregelaar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



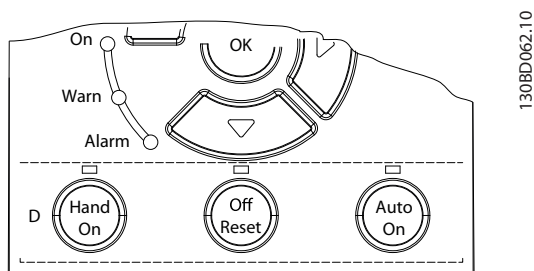
Afbeelding 8.1 Waarschuwingsdisplay

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

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	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.
36	Netstoring	X	X	-	Deze waarschuwing/dit alarm is alleen actief als de netspanning naar de frequentieregelaar lager is dan de in <i>parameter 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> ingestelde waarde en als <i>parameter 14-10 Mains Failure</i> NIET is ingesteld op [0] No Function.
38	Interne fout	-	X	X	Neem contact op met de Danfoss-leverancier in uw regio.

Nr.	Beschrijving	Waarschuwing	Alarm	Uitschakeling met blokkering	Oorzaak
40	Overbelasting klem 27	X	-	-	Controleer de belasting die is aangesloten op klem 27, of verwijder de aansluiting die kortsluiting veroorzaakt.
41	Overbelasting klem 29	-	-	-	Controleer de belasting die is aangesloten op klem 29, 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 uitschakeltemperatuur voor de stuurkaart is 80 °C.
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 handmatigeherstartmodus 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 automatischeherstartmodus staat, keert de frequentieregelaar automatisch terug naar normaal bedrijf zodra er 24 V DC wordt geschakeld op klem 37 en 38. Zie <i>hoofdstuk 6.3 Inbedrijfstelling STO</i> voor meer informatie.
69	Temperatuur voedingskaart	X	X	X	
80	Omvormer ingesteld op standaardwaarde		X		Alle parameterinstellingen worden ingesteld op de standaardwaarden.
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 dan 425 V voor 200 V-eenheden. De energie in de DC-tussenkring wordt verbruikt door de motor. 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	-	
120	Fout positie-regeling	-	X	-	

Nr.	Beschrijving	Waarschuwing	Alarm	Uitschakeling met blokkering	Oorzaak
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	Niet tijdens bedrijf	-	-	-	De parameter kan uitsluitend worden gewijzigd wanneer de motor gestopt is.
Err.	Verkeerd wachtwoord ingevoerd	-	-	-	Treedt op wanneer een verkeerd wachtwoord wordt ingevoerd om een parameter met wachtwoordbeveiliging te wijzigen.

Tabel 8.1 Lijst met waarschuwings- en alarmcodes

1) Deze fouten worden mogelijk veroorzaakt door netharmonischen. Het installeren van een Danfoss-lijnfilter kan dit probleem mogelijk verhelpen.

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

8

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 Terminal 18 Digital Input</i> voor klem 18 correct is ingesteld (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> voor klem 27 correct is ingesteld (gebruik standaardinstelling).	Schakel 24 V op klem 27 of stel de klem in voor [0] <i>No operation</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</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 Motor Speed Direction</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</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 Motor Speed High Limit [Hz]</i> en <i>parameter 4-19 Max Output Frequency</i> .	Programmeer de juiste limieten.
	Referentiesignaal niet correct geschaald	Controleer de schaling van het referentiesignaal in <i>6-** Analog I/O mode</i> en parametergroep <i>3-1* References</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 <i>6-** Analog I/O mode</i> .
Motor draait ongelijkmatig	Mogelijke overmagnetisering	Controleer de motorinstellingen in alle motorparameters.	Controleer de motorinstellingen in parametergroep <i>1-2* Motor Data</i> , <i>1-3* Adv Motor Data</i> en <i>1-5* Load Indep. Setting</i> .
Motor remt niet	Remparemeters mogelijk verkeerd ingesteld. Uitlooptijden mogelijk te kort.	Controleer de remparameters. Controleer de aan-/uitlooptijdingstellingen.	Controleer parametergroep <i>2-0* DC-Brake</i> en <i>3-0* Reference Limits</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</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	Omzeil kritische frequenties met behulp van de parameters in parametergroep 4-6* <i>Speed 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 Problemen verhelpen

9 Specificaties

9.1 Elektrische gegevens

Frequentieregelaar typisch asvermogen [kW]	HK37 0,37	HK55 0,55	HK75 0,75	H1K1 1,1	H1K5 1,5	H2K2 2,2	H3K0 3
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]	0,84	1,18	1,53	2,08	2,57	3,68	4,99
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
Aanvullende specificaties							
Maximale kabeldoorsnede (net, motor, rem en loadsharing) [mm ² (AWG)]	4(12)						
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] ¹⁾	20,88	25,16	30,01	40,01	52,91	73,97	94,81
Gewicht, 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	H4K0	H5K5	H7K5	H11K	H15K	H18K	H22K
typisch asvermogen [kW]	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
IP20	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]	6,24	8,32	10,74	15,94	21,48	25,64	29,45
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
Aanvullende specificaties							
Maximale kabelgrootte (net, motor, rem) [mm ² (AWG)]	4(12)			16(6)			
Geschat vermogensverlies bij nominale maximumbelasting [W] ¹⁾	115,5	157,54	192,83	289,53	393,36	402,83	467,52
Gewicht 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 en 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 tot 30 W toevoegen aan de verliezen (hoewel dit gewoonlijk 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

Motoraansluiting (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	0,05-3600 s

Koppelkarakteristiek

Startkoppel (constant koppel)	Maximaal 160% gedurende 60 s ¹⁾
Overbelastingskoppel (constant koppel)	Maximaal 160% gedurende 60 s ¹⁾
Startkoppel (variabel koppel)	Maximaal 110% gedurende 60 s ¹⁾
Overbelastingskoppel (variabel koppel)	Maximaal 110% gedurende 60 s
Startstroom	Maximaal 200% gedurende 1 s
Stijgtijd van het koppel in VVC ⁺ (onafhankelijk van f_{sw})	Maximaal 50 ms

1) Het percentage heeft betrekking op het nominale koppel.

9.4 Omgevingscondities

Omgevingscondities

IP-klasse	IP20
Trillingstest, 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 ¹⁾
- bij volledige constante uitgangsstroom bij bepaalde vermogensklassen	maximaal 50 °C
- bij volledige constante uitgangsstroom	maximaal 45 °C
Minimale omgevingstemperatuur bij volledig bedrijf	0 °C
Minimale omgevingstemperatuur bij gereduceerd uitgangsvermogen	-10 °C
Temperatuur tijdens opslag/transport	-25 tot +65/70 °C
Maximumhoogte boven zeeniveau zonder reductie	1000 m
Maximumhoogte boven zeeniveau met reductie	3000 m
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

Energierendementsklasse²⁾ IE21) Zie *Speciale omstandigheden in de Design Guide* voor:

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

2) Bepaald overeenkomstig EN 50598-2 bij:

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

9.5 Kabelspecificaties

Lengte en dwarsdoorsnede van kabels¹⁾

Maximale lengte motorkabel, afgeschermd	50 m
Maximale lengte motorkabel, niet-afgeschermd	75 m
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

1) Zie Tabel 9.1 tot en met 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.

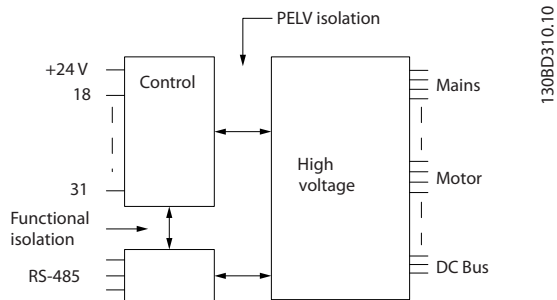
Analoge ingangen

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 Analoge ingangen

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 k Ω
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
Spanningsniveau bij digitale/frequentie-uitgang	0-24 V
Maximale uitgangsstroom (sink of source)	40 mA
Maximale belasting bij frequentie-uitgang	1 k Ω
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), maar heeft dezelfde potentiaal als de analoge en digitale in- en uitgangen.

Stuurkaart, +10 V DC-uitgang

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

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

Stuurkaart, RS485 seriële communicatie

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

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

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.

Type behuizing	Vermogen [kW]	Koppel [Nm]					
		Net	Motor	DC-aansluiting	Rem	Aarde	Besturing/ relais
K1	0,37-2,2	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K2	3,0-5,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K3	7,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K4	11-15	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5
K5	18,5-22	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5

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

Alle aftakcircuits in een installatie (inclusief schakelapparatuur en machines) moeten overeenkomstig de nationale/internationale voorschriften worden beveiligd tegen kortsluiting en overstroom.

LET OP

De aanbevelingen gelden niet voor de aftakcircuitbeveiliging voor UL.

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

WAARSCHUWING

RISICO OP LICHAAMELIJK LETSEL EN SCHADE AAN APPARATUUR

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

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

LET OP

Het gebruik van zekeringen en/of circuitbreakers is verplicht als moet worden voldaan aan IEC 60364 in verband met CE.

Danfoss adviseert om de in *Tabel 9.4* vermelde zekeringen en circuitbreakers te gebruiken voor een circuit dat maximaal 5000 A_{rms} (symmetrisch) en 380-480 V kan leveren, afhankelijk van de nominale spanning van de frequentieregelaar. Met de juiste zekeringen en/of circuitbreakers bedraagt de nominale kortsluitstroom (SCCR – Short Circuit Current Rating) van de frequentieregelaar 5000 A_{rms} .

Behuizingsgrootte	Power [kW]	Zekering voor CE-conformiteit	LVD-circuitbreaker
K1	0,37-2,2	gG-10	PKZM0-16
K2	3,0-5,5	gG-25	PKZM0-20
K3	7,5	gG-32	PKZM0-25
K4	11-15	gG-50	
K5	18,5-22	gG-80	

Tabel 9.4 CE-zekering, 380-480 V

9.9 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen

Zie *Afbeelding 3.2* voor de afmetingen en de bovenste en onderste bevestigingsgaten.

	Behuizingsgrootte	K1						K2			K3	K4		K5	
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Vermogensklasse [kW]	1-fase 200-240 V										-	-	-		
	3-fase 200-240 V										3,7	-	-		
	3-fase 380-480 V										7,5	11	15	18,5	22
Afmetingen [mm]	Hoogte A	210						272,5			272,5	317,5		410	
	Breedte B	75						90			115	133		150	
	Diepte C	168						168			168	245		245	
Bevestigingsgaten	a	198						260			260	297,5		390	
	b	60						70			90	105		120	
	c	5						6,4			6,5	8		7,8	
	d	9						11			11	12,4		12,6	
	e	4,5						5,5			5,5	6,8		7	
	f	7,3						8,1			9,2	11		11,2	

Tabel 9.5 Behuizingsgrootte, vermogensklasse en afmetingen

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	Synchroon motortoerental
$P_{M,N}$	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 worden aangegeven in [mm].
- Een sterretje (*) geeft de standaardinstelling van een parameter aan.
- Genummerde lijsten geven procedures aan.
- Lijsten met opsommingstekens geven andere informatie aan.
- Cursieve tekst geeft een van de volgende zaken aan:
 - Kruisverwijzing
 - Koppeling
 - Parameternaam

10.2 Opbouw parametermenu

0-0*	Operation/Display	*[0]	>No copy	[2]	>Enable Reduced AMA<	1-93	Thermistor Source	[2]	>Sine 2 Ramp<
0-0*	Basic Settings	[1]	>Copy from setup 1<	1-3	Adv. Motor Data I	2-2*	Brakes	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time
0-01	Language	[2]	>Copy from setup 2<	1-30	Stator Resistance (Rs)	2-0*	DC-Brake	3-42	>0.05-3600 s< * Size related
0-03	Regional Settings	[9]	>Copy from factory setup<	1-31	Rotor Resistance (Rr)	2-00	DC Hold/Motor Preheat Current		Ramp 1 Ramp Down Time
0-04	Operating State at Power-up	0-6*	Password	1-33	Stator Leakage Reactance (X1)	2-01	DC Brake Current		>0.05-3600 s< * Size related
0-06	GridType	0-60	Main Menu Password	1-35	Main Reactance (Xh)	2-02	DC Braking Time	3-5*	Ramp 2
[10]	>380-440V/50Hz/IT-grid<	1-0*	Load and Motor	1-37	d-axis Inductance (Ld)	2-04	DC Brake Cut in Speed	3-50	Ramp 2 Type
[11]	>380-440V/50Hz/Delta<	1-0*	General Settings	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-06	Parking Current	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time
[12]	>380-440V/50Hz<	1-00	Configuration Mode	1-39	Motor Poles	2-07	Parking Time	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time
[20]	>440-480V/50Hz/IT-grid<	[0]*	>Open Loop<	1-4*	Adv. Motor Data II	2-1*	Brake Energy Funct.	3-6*	Ramp 3
[21]	>440-480V/50Hz/Delta<	[1]	>Speed closed loop<	1-40	Back EMF at 1000 RPM	2-10	Brake Function	3-60	Ramp 3 Type
[22]	>440-480V/50Hz<	[2]	>Torque closed loop<	1-42	Motor Cable Length	*[0]	>Off<	3-61	Ramp 3 Ramp up Time
[111]	>380-440V/60Hz/IT-grid<	[3]	>Process Closed Loop<	1-43	Motor Cable Length Feet	[1]	>Resistor brake<	3-62	Ramp 3 Ramp down Time
[112]	>380-440V/60Hz<	[6]	>Surface Winder<	1-5*	Load Indep. Setting	[2]	>AC brake<	3-7*	Ramp 4
[120]	>440-480V/60Hz/IT-grid<	[7]	>Extended PID Speed OL<	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed	2-11	Brake Resistor (ohm)	3-70	Ramp 4 Type
[121]	>440-480V/60Hz/Delta<	[1]	>Motor Control Principle	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz]	2-12	Brake Power Limit (kW)	3-71	Ramp 4 Ramp up Time
[122]	>440-480V/60Hz<	[0]	>U/f<	1-55	U/f Characteristic - U	2-14	Brake voltage reduce	3-72	Ramp 4 Ramp Down Time
0-07	Auto DC Braking	*[1]	>VVC+<	1-56	U/f Characteristic - F	2-16	AC Brake, Max current	3-8*	Other Ramps
0-1*	Set-up Operations	1-03	Torque Characteristics	1-60	Low Speed Load Compensation	*[0]	Over-voltage Control	3-80	Jog Ramp Time
0-10	Active Set-up	*[0]	>Constant torque<	1-61	High Speed Load Compensation	[1]	>Disabled<	3-81	Quick Stop Ramp Time
[11]	>Set-up 1<	[1]	>Variable Torque<	1-62	Slip Compensation	[2]	>Enabled<	3-9*	Digital Potentiometer
[2]	>Set-up 2<	[2]	>Auto Energy Optim. CT<	1-63	Slip Compensation Time Constant	2-19	Over-voltage Gain	3-92	Step Size
[9]	>Multi Set-up<	1-06	Clockwise Direction	1-64	Resonance Dampening	2-2*	Mechanical Brake	3-93	Power Restore
0-11	Programming Set-up	1-08	Motor Control Bandwidth	1-65	Resonance Dampening Time Constant	2-20	Release Brake Current	3-93	Maximum Limit
0-12	Link Setups	1-1*	Motor Selection	1-66	Min. Current at Low Speed	2-22	Activate Brake Speed [Hz]	3-94	Minimum Limit
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel	1-10	Motor Construction	1-7*	Start Adjustments	3-3*	Reference / Ramps	3-95	Ramp Delay
0-16	Application Selection	1-14	Damping Gain	1-71	Start Delay	3-0*	Reference Limits	3-96	Maximum Limit Switch Reference
[0]	None	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-72	Start Function	3-00	Reference Range	4-1	Limits / Warnings
[1]	>Simple Process Close Loop<	1-16	High Speed Filter Time Const.	[0]	>DC Hold/delay time<	*[0]	>Min - Max<	4-10	Motor Speed Direction
[2]	>Local/Remote<	1-17	Voltage filter time const.	[1]	>DC-Brake/delay time<	[1]	>Max - +Max<	[0]	>Clockwise<
[3]	>Speed Open Loop<	1-2*	Motor Data	[2]	>Coast/delay time<	3-01	Reference/Feedback Unit	*[2]	>Both directions<
[4]	>Simple Speed Close Loop<	1-20	Motor Power	[3]	>Start speed cw<	3-02	Minimum Reference	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz]
[5]	>Multi Speeds<	[2]	>0.12 kW - 0.16 hp<	[4]	>Horizontal operation<	3-03	Maximum Reference	4-14	Motor Speed High Limit [Hz]
[6]	>OGD Function<	[3]	>0.18 kW - 0.25 hp<	[5]	>VVC+ clockwise<	3-04	Reference Function	4-16	Torque Limit Motor Mode
0-2*	LCP Display	[4]	>0.25 kW - 0.33 hp<	1-73	Flying Start	*[0]	>Sum<	4-17	Torque Limit Generator Mode
0-20	Display Line 1.1 Small	[5]	>0.37 kW - 0.5 hp<	*[0]	>Disabled<	[1]	>External/Preset<	4-18	Current Limit
0-21	Display Line 1.2 Small	[6]	>0.55 kW - 0.75 hp<	[1]	>Enabled<	3-1*	References	4-19	Max Output Frequency
0-22	Display Line 1.3 Small	[7]	>0.75 kW - 1 hp<	[2]	>Enabled Always<	3-10	Preset Reference	4-2*	Limit Factors
0-23	Display Line 2 Large	[8]	>1.1 kW - 1.5 hp<	[3]	>Enabled Ref. Dir.<	3-10	>100-100%< *0%>	4-20	Torque Limit Factor Source
0-24	Display Line 3 Large	[9]	>1.5 kW - 2 hp<	[4]	>Enab. Always Ref. Dir.<	3-11	Jog Speed [Hz]	4-21	Speed Limit Factor Source
0-3*	LCP Custom Readout	[10]	>2.2 kW - 3 hp<	1-75	Start Speed [Hz]	3-12	Catch up/slow Down Value	4-22	Break Away Boost
0-30	Custom Readout Unit	[11]	>3 kW - 4 hp<	1-76	Start Current	3-14	Preset Relative Reference	4-30	Motor Fb Monitor
0-31	Custom Readout Min Value	[12]	>3.7 kW - 5 hp<	1-78	Compressor Start Max Speed [Hz]	3-15	Reference 1 Source	4-31	Motor Feedback Loss Function
0-32	Custom Readout Max Value	[13]	>4 kW - 5.4 hp<	1-79	Compressor Start Max Time to Trip	[0]	>No function<	4-32	Motor Feedback Speed Error
0-37	Display Text 1	[14]	>5.5 kW - 7.5 hp<	1-8*	Stop Adjustments	*[1]	>Analog Input 53<	4-4*	Motor Feedback Loss Timeout
0-38	Display Text 2	[15]	>7.5 kW - 10 hp<	[2]	Function at Stop	[2]	>Analog Input 54<	4-4*	Adj. Warnings 2
0-39	Display Text 3	[16]	>11 kW - 15 hp<	*[0]	>Coast<	[7]	>Frequency input 29<	4-40	Warning Freq. Low
0-40	[HAuto on] Key on LCP	[17]	>15 kW - 20 hp<	[3]	>DC hold / Motor Preheat<	[8]	>Frequency input 33<	4-41	Warning Freq. High
0-42	[Auto on] Key on LCP	[18]	>18.5 kW - 25 hp<	[1]	>Pre-magnetizing<	[11]	>Local bus reference<	4-42	Adjustable Temperature Warning
0-44	[Off/Reset] Key on LCP	[19]	>22 kW - 30 hp<	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	[20]	>Digital pot.meter<	4-5*	Adj. Warnings
0-5*	Copy/Save	1-22	Motor Voltage	1-88	AC Brake Gain	[32]	>Bus PCD<	4-50	Warning Current Low
0-50	LCP Copy	1-23	Motor Frequency	1-9*	Motor Temperature	3-16	Reference 2 Source	4-51	Warning Current High
*[0]	>No copy<	1-24	Motor Current	1-90	Motor Thermal Protection	3-17	Reference 3 Source	4-54	Warning Reference Low
[1]	>All to LCP<	1-25	Motor Nominal Speed	*[0]	>No protection<	3-18	Relative Scaling Reference Resource	4-55	Warning Reference High
[2]	>All from LCP<	1-26	Motor Cont. Rated Torque	[1]	>Thermistor warning<	3-4*	Ramp 1	4-56	Warning Feedback Low
[3]	>Size indep. from LCP<	1-29	Automatic Motor Adaption (AMA)	[2]	>Thermistor trip<	3-40	Ramp 1 Type	4-57	Warning Feedback High
0-51	Set-up Copy	*[0]	>Off<	[3]	>ETR warning 1<	*[0]	>Linear<	4-58	Missing Motor Phase Function
		[1]	>Enable Complete AMA<	[4]	>ETR trip 1<	[1]	>Sine Ramp<		

4-6*	Speed Bypass	[155]	>HW Limit Positive Inv<	[155]	>Out of frequency range<	5-42	Off Delay, Relay
4-61	Bypass Speed From [Hz]	[156]	>HW Limit Negative Inv<	[16]	>Below frequency, low<	5-5* Pulse Input	
4-63	Bypass Speed To [Hz]	[157]	>Pos. Quick Stop Inv<	[43]	>Above frequency, high<	5-50	Term. 29 Low Frequency
5-0*	Digital In/Out	[160]	>Go To Target Pos<	[45]	>Out of feedb. range<	5-51	Term. 29 High Frequency
5-00	Digital I/O Mode	[162]	>Pos. Idx Bit0<	[46]	>Below feedback, low<	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value
[*0]	>PNP<	[163]	>Pos. Idx Bit1<	[47]	>Above feedback, high<	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value
[1]	>NPN<	[164]	>Pos. Idx Bit2<	[55]	>Thermal warning<	5-55	Term. 33 Low Frequency
5-01	Terminal 27 Mode	[171]	>Limit switch cw inverse<	[56]	>Ready, no thermal warning<	5-56	Term. 33 High Frequency
5-02	Terminal 29 Mode	[172]	>Limit switch ccw inverse<	[60]	>Remote,ready,no TW<	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value
5-1*	Digital Inputs	[11]	Terminal 19 Digital Input	[61]	>Reverse<	5-6* Pulse Output	
5-10	Terminal 18 Digital Input	[5-11]	Terminal 27 Digital Input	[62]	>Bus OK<	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable
[0]	>No operation<	[32]	Terminal 29 Digital Input	[63]	>Torque limit & stop<	[*0]	>No operation<
[1]	>Reset<	[5-14]	Pulse time based	[64]	>Brake, no brake warning<	[45]	>Bus ctrl.<
[2]	>Coast inverse<	[82]	Terminal 32 Digital Input	[65]	>Brake ready, no fault<	[48]	>Bus ctrl, timeout<
[3]	>Coast and reset inv<	[5-15]	Encoder input B	[70]	>Brake fault (IGBT)<	[100]	>Output frequency<
[4]	>Quick stop inverse<	[32]	Terminal 33 Digital Input	[71]	>Relay 123<	[101]	>Reference<
[5]	>DC-brake inverse<	[81]	Pulse time based	[72]	>Mech brake ctrl<	[102]	>Process Feedback<
[*18]	>Start inverse<	[5-19]	Encoder input A	[73]	>Control word bit 11<	[103]	>Motor Current<
[9]	>Latched start<	[*0]	Terminal 37/38 SAFE STOP	[74]	>Control word bit 12<	[104]	>Torque rel to limit<
[10]	>Reversing<	[1]	>Safe Stop Alarm<	[75]	>Out of ref range<	[105]	>Torq relate to rated<
[11]	>Start reverse<	[5-3*	>Safe Stop Warnings<	[80]	>Below reference, low<	[106]	>Power<
[12]	>Enable start forward<	5-30	Digital Outputs	[81]	>Above ref, high<	[107]	>Speed<
[13]	>Enable start reverse<	[*0]	Terminal 27 Digital Output	[82]	>Bus ctrl.<	[109]	>Max Out Freq<
[14]	>Jog<	[1]	>No operation<	[83]	>Bus control, timeout: On<	[113]	>Ext. Closed Loop 1<
[15]	>Preset reference on<	[2]	>Control Ready<	[91]	>Bus control, timeout: Off<	5-62	Pulse Output Max Freq 27
[16]	>Preset ref bit 0<	[3]	>Drive ready<	[160]	>Heat sink cleaning warning, high<	5-7* 24V Encoder Input	
[17]	>Preset ref bit 1<	[4]	>Stand-by/no warning<	[161]	>Comparator 0<	5-70	Term 32/33 Pulses Per Revolution
[18]	>Preset ref bit 2<	[5]	>Running<	[166]	>Comparator 1<	5-71	Term 32/33 Encoder Direction
[19]	>Freeze reference<	[6]	>Running/no warning<	[167]	>Comparator 2<	5-9* Bus Controlled	
[20]	>Freeze output<	[7]	>Run in range/no warn<	[168]	>Comparator 3<	5-90	Digital & Relay Bus Control
[21]	>Speed up<	[8]	>Run on ref/no warn<	[169]	>Comparator 4<	5-93	Pulse Out 27 Bus Control
[22]	>Speed down<	[9]	>Alarm<	[170]	>Homing Completed<	5-94	Pulse Out 27 Timeout Preset
[23]	>Set-up select bit 0<	[10]	>Alarm or warning<	[171]	>Target Position Reached<	6-0* Analog In/Out Mode	
[24]	>Set-up select bit 1<	[11]	>At torque limits<	[172]	>Position Control Fault<	6-00	Live Zero Timeout Time
[26]	>Precise stop inverse<	[12]	>Out of current range<	[173]	>Position Mech Brake<	6-01	Live Zero Timeout Function
[28]	>Catch up<	[13]	>Below current, low<	[190]	>Safe Function active <	[*0]	>Off<
[29]	>Slow down<	[14]	>Above current, high<	[193]	>Sleep Mode<	[1]	>Freeze output<
[34]	>Ramp bit 0<	[15]	>Out of frequency range<	[194]	>Broken Belt Function<	[2]	>Stop<
[35]	>Ramp bit 1<	[16]	>Below frequency, low<	[239]	STO function fault	[3]	>Jogging<
[40]	>Latched precise start<	[17]	>Above frequency, high<	5-34	On Delay, Digital Output	[4]	>Max. speed<
[41]	>Latched prec stop inv<	[18]	>Out of feedb. range<	5-35	Off Delay, Digital Output	[5]	>Stop and trip<
[51]	>External interlock<	[19]	>Below feedback, low<	5-4* Relays		[6]	>Voltage mode<
[55]	>DigiPot increase<	[20]	>Above feedback, high<	5-40	Function Relay	6-1* Analog Input 53	
[56]	>DigiPot decrease<	[21]	>Thermal warning<	[0]	>No alarm<	6-10	Terminal 53 Low Voltage
[57]	>DigiPot clear<	[22]	>Ready, no thermal warning<	[161]	>Running reverse <	>0-10 V< *0,07 V	
[58]	>DigiPot Hoist<	[23]	>Remote,ready,no TW<	[165]	>Local ref active <	>0-10 V< *10 V	
[60]	>Counter A (up)<	[24]	>Reverse<	[166]	>Remote ref active<	6-11	Terminal 53 High Voltage
[61]	>Counter A (down)<	[25]	>Bus OK<	[167]	>Start command activ<	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
[62]	>Reset Counter A<	[26]	>Torque limit & stop<	[168]	>Drive in hand mode<	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
[63]	>Counter B (up)<	[28]	>Brake, no brake warning<	[169]	>Homing Completed<	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant
[64]	>Counter B (down)<	[29]	>Brake ready, no fault<	[170]	>Run in range/no warn<	6-18	Terminal 53 Digital Input
[65]	>Reset Counter B<	[30]	>Brake fault (IGBT)<	[7]	>Run on ref/no warn<	6-19	Terminal 53 mode
[72]	>PID error inverse<	[31]	>Relay 123<	[8]	>Alarm<	[*1]	>Voltage mode<
[73]	>PID reset l part<	[32]	>Mech brake ctrl<	[9]	>Alarm or warning<	6-2* Analog Input 54	
[74]	>PID enable<	[36]	>Control word bit 11<	[10]	>At torque limit<	6-20	Terminal 54 Low Voltage
[150]	>Go To Home<	[37]	>Control word bit 12<	[11]	>Out of current range<	6-21	Terminal 54 High Voltage
[151]	>Home Ref. Switch<	[40]	>Out of ref range<	[12]	>Below current, low<	6-22	Terminal 54 Low Current
				[13]	>Above current, high<		
				[14]			

6-23	Terminal 54 High Current								9-71	Profibus Save Data Values	11	>On<
6-24	Terminal 54 Low Ref/Feedb. Value								9-72	ProfibusDriveReset	13-01	Start Event
6-25	Terminal 54 High Ref/Feedb. Value								9-75	DO Identification	00	>False<
6-26	Terminal 54 Filter Time Constant								9-80	Defined Parameters (1)	01	>True<
6-29	Terminal 54 mode								9-81	Defined Parameters (2)	02	>Running<
[0]	>Current mode<								9-82	Defined Parameters (3)	03	>In range<
[1]	>Voltage mode<								9-83	Defined Parameters (4)	04	>On reference<
6-9*	Analog/Digital Output 42								9-84	Defined Parameters (5)	05	>Out of current range<
6-90	Terminal 42 Mode								9-90	Changed Parameters (1)	08	>Below 1 low<
6-91	Terminal 42 Analog Output								9-91	Changed Parameters (2)	09	>Above 1 high<
6-92	Terminal 42 Digital Output								9-92	Changed Parameters (3)	10	>Thermal warning<
6-93	Terminal 42 Output Min Scale								9-93	Changed Parameters (4)	11	>Mains out of range<
6-94	Terminal 42 Output Max Scale								9-94	Changed Parameters (5)	12	>Reversing<
6-96	Terminal 42 Output Bus Control								9-99	Profibus Revision Counter	19	>Warning<
6-98	Drive Type								10-0*	CAN Fieldbus	20	>Alarm (trip)<
									10-01	Common Settings	21	>Alarm (trip lock)<
7-0*	Speed PID Ctrl.								10-02	Baud Rate Select	22	>Comparator 0<
7-00	Speed PID Feedback Source								10-02	Node ID	23	>Comparator 1<
[1]	>24V encoder<								10-05	Readout Transmit Error Counter	24	>Comparator 2<
[6]	>Analog Input 53<								10-06	Readout Receive Error Counter	25	>Comparator 3<
[7]	>Analog Input 54<								10-3*	Parameter Access	26	>Logic rule 0<
[8]	>Frequency input 29<								10-31	Store Data Values	27	>Logic rule 1<
[9]	>Frequency input 33<								10-33	Store Always	28	>Logic rule 2<
[20]	>None<								12-0*	Ethernet	29	>Logic rule 3<
7-02	Speed PID Proportional Gain								12-00*	IP Settings	33	>Digital input DI18<
	>0.000-1.000< *0.015								12-00*	IP Address Assignment	34	>Digital input DI19<
7-03	Speed PID Integral Time								12-01	IP Address	35	>Digital input DI27<
	>2.0-2000.0 ms< *8.0 ms								12-02	Subnet Mask	36	>Digital input DI29<
7-04	Speed PID Differentiation Time								12-03	Default Gateway	39	>Start command<
	>0.0-200.0 ms< *30.0 ms								12-04	DHCP Server	40	>Drive stopped<
7-05	Speed PID Diff. Gain Limit								12-05	Lease Expires	42	>Auto Reset Trip<
	>1.0-20.0< *5.0								12-06	Name Servers	50	>Comparator 4<
7-06	Speed PID Lowpass Filter Time								12-07	Domain Name	51	>Comparator 5<
	>1.0-100.0 ms< *10.0 ms								12-08	Host Name	60	>Logic rule 4<
7-07	Speed PID Feedback Gear Ratio								12-09	Physical Address	61	>Logic rule 5<
	>0.0-10.0<								12-1*	Ethernet Link Parameters	83	>Broken Belt<
7-08	Speed PID Feed Forward Factor								12-10	Link Status	13-02	Stop Event
	>0.0-10.0<								12-11	Link Duration	*[40]	>Drive stopped<
7-1*	Torque PID Ctrl.								12-12	Auto Negotiation	13-03	Reset SLC
7-12	Torque PID Proportional Gain								12-13	Link Speed	*[0]	>Do not reset SLC<
7-13	Torque PID Integration Time								12-14	Link Duplex	01	>Reset SLC<
7-20	Process Ctrl. Feedb								12-8*	Other Ethernet Services	13-1*	Comparators
[0]	>No function<								13-10	Comparator Operand	13-10	Comparator Operand
[1]	>Analog Input 53<								12-80	FTP Server	13-11	Comparator Operator
[2]	>Analog Input 54<								12-81	HTTP Server	13-12	Comparator Value
[3]	>Frequency input 29<								12-82	SMTP Service	13-12	Comparators
[4]	>Frequency input 33<								12-89	Transparent Socket Channel Port	13-2*	Timers
7-22	Process CL Feedback 2 Resource								12-9*	Advanced Ethernet Services	13-20	SL Controller Timer
7-30	Process PID Normal/ Inverse Control								12-90	Cable Diagnostics	13-4*	Logic Rules
[0]	>Normal<								12-91	Auto Cross Over	13-40	Logic Rule Boolean 1
[1]	>Inverse<								12-92	IGMP Snooping	13-41	Logic Rule Operator 1
7-31	Process PID Anti Windup								12-93	Cable Error Length	13-42	Logic Rule Boolean 2
[0]	>Off<								12-94	Broadcast Storm Filter	13-43	Logic Rule Operator 2
[1]	>On<								12-96	Port Config	13-44	Logic Rule Boolean 3
7-32	Process PID Start Speed								12-98	Interface Counters	13-5*	States
	>0 - 6000 rpm< *0 rpm								12-99	Media Counters	13-51	SL Controller Event
	>0.00 - 10.00< *0.01								13-0*	Smart Logic	13-52	SL Controller Action
7-33	Process PID Proportional Gain								13-0*	SLC Settings	14-0*	Special Functions
	>0.00 - 10.00< *0.01								*[0]	>Off<	14-01	Inverter Switching
7-34	Process PID Integral Time								9-70	Programming Set-up		Switching Frequency



10]	>Ran3<	10]	>Trip<	15-31	InternalFaultReason	16-64	Analog Input AI54	30-2*	Adv. Start Adjust
[1]	>Ran5<	*[1]	>Warning or trip after warning<	15-4*	Drive Identification	16-65	Analog Output 42 [mA]	30-20	High Starting Torque Time [s]
[2]	>2.0 kHz<	14-28	Production Settings	15-40	FC Type	16-66	Digital Output	30-21	High Starting Torque Current [%]
[3]	>3.0 kHz<	14-29	Service Code	15-41	Power Section	16-67	Pulse Input 29[Hz]	30-22	Locked Rotor Protection
[4]	>4.0 kHz<	14-3*	Current Limit Ctrl.	15-42	Voltage	16-68	Pulse Input 33 [Hz]	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
*[5]	>5.0 kHz<	14-30	Current Lim Ctrl, Proportional Gain	15-43	Software Version	16-69	Pulse Output 27 [Hz]	32-2**	Motion Control Basic Settings
[6]	>6.0 kHz<	14-31	Current Lim Ctrl, Integration Time	15-44	Ordered TypeCode	16-71	Relay Output	32-11	User Unit Denominator
[7]	>8.0 kHz<	14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time	15-45	Actual Typecode String	16-72	Counter A	32-12	User Unit Numerator
[8]	>10.0 kHz<	14-4*	Energy Optimising	15-46	Drive Ordering No	16-73	Counter B	32-67	Max. Tolerated Position Error
[9]	>12.0kHz<	14-40	VT Level	15-48	LCP Id No	16-74	Prec. Stop Counter	32-80	Maximum Allowed Velocity
[10]	>16.0kHz<	14-41	AE0 Minimum Magnetisation	15-49	SW ID Control Card	16-8*	Fieldbus & FC Port	32-81	Motion Ctrl Quick Stop Ramp
14-03	Overmodulation	14-42	>40-75%< *66%	15-50	SW ID Power Card	16-80	Fieldbus CTW 1	33-3**	Motion Control Adv. Settings
[0]	>Off<	14-44	d-axis current optimization for IPM	15-51	Drive Serial Number	16-82	Fieldbus REF 1	33-00	Homing Mode
*[1]	>On<	14-45	Environment	15-53	Power Card Serial Number	16-84	Comm. Option STW	33-01	Home Offset
14-07	Dead Time Compensation Level	14-5*	RFI Filter	15-6*	Option Ident	16-85	FC Port CTW 1	33-02	Home Ramp Time
14-08	Damping Gain Factor	14-51	DC-Link Voltage Compensation	15-60	Option Mounted	16-86	FC Port REF 1	33-03	Homing Velocity
14-09	Dead Time Bias Current Level	14-52	Fan Control	15-9*	Parameter Info	16-9*	Diagnosis Readouts	33-04	Home Behaviour
14-1*	Mains On/Off	*[5]	>Constant-on mode<	15-92	Defined Parameters	16-90	Alarm Word	33-41	Negative Software Limit
14-10	Mains Failure	[6]	>Constant-off mode<	15-97	Application Type	16-91	Alarm Word 2	33-42	Positive Software Limit
*[0]	>No function<	[7]	>On-when-Inverter-is-on-else-off Mode<	15-98	Drive Identification	16-92	Warning Word	33-43	Negative Software Limit Active
[1]	>Ctrl. ramp-down, trip<	[8]	>Variable-speed mode<	15-99	Parameter Metadata	16-93	Warning Word 2	33-44	Positive Software Limit Active
[2]	>Ctrl. ramp-down, trip<	[8]	Output Filter	16-**	Data Readouts	16-94	Ext. Status Word	33-47	Target Position Window
[3]	>Coasting<	14-55	Speed Filter	16-0*	General Status	16-95	Ext. Status Word 2	34-2**	Motion Control Data Readouts
[4]	>Kinetic back-up<	14-6*	Auto Derate	16-00	Control Word	16-97	Alarm Word 3	34-0*	PCD Write Par.
[5]	>Kinetic back-up, trip<	14-61	Function at Inverter Overload	16-01	Reference [Unit]	18-**	Data Readouts 2	34-01	PCD 1 Write For Application
[6]	>Alarm<	14-63	Min Switch Frequency	16-02	Reference [%]	18-9*	PID Readouts	34-02	PCD 2 Write For Application
[7]	>Kin. back-up, trip w. recovery<	*[2]	>2.0 kHz<	16-03	Status Word	18-90	Process PID Error	34-03	PCD 3 Write For Application
14-11	Mains Voltage at Mains Fault	[3]	>3.0 kHz<	16-05	Main Actual Value [%]	18-91	Process PID Output	34-04	PCD 4 Write For Application
14-12	Function at Mains Imbalance	[4]	>4.0 kHz<	16-09	Custom Readout	18-92	Process PID Clamped Output	34-05	PCD 5 Write For Application
[0]	>Trip<	[5]	>5.0 kHz<	16-1	Motor Status	18-93	Process PID Gain Scaled Output	34-06	PCD 6 Write For Application
[1]	>Warning<	[6]	>6.0 kHz<	16-10	Power [kW]	21-1**	Ext. Closed Loop	34-07	PCD 7 Write For Application
[2]	>Disabled<	[7]	>8.0 kHz<	16-11	Power [hp]	21-1**	Ext. CL 1 Ref./Fb.	34-08	PCD 8 Write For Application
[3]	>Derate<	[8]	>10.0 kHz<	16-12	Motor Voltage	21-11	Ext. 1 Minimum Reference	34-09	PCD 9 Write For Application
14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	[9]	>12.0 kHz<	16-13	Frequency	21-12	Ext. 1 Maximum Reference	34-10	PCD 10 Write For Application
14-2*	Reset Functions	[10]	>16.0 kHz<	16-14	Motor current	21-13	Ext. 1 Reference Source	34-2*	PCD Read Par.
14-20	Reset Mode	14-64	Dead Time Compensation Zero Current Level	16-15	Frequency [%]	21-14	Ext. 1 Feedback Source	34-21	PCD 1 Read For Application
*[0]	>Manual reset<	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-16	Torque [Nm]	21-15	Ext. 1 Setpoint	34-22	PCD 2 Read For Application
[1]	>Automatic reset x 1<	14-8*	Options	16-18	Motor Thermal	21-17	Ext. 1 Reference [Unit]	34-23	PCD 3 Read For Application
[2]	>Automatic reset x 2<	14-90	Fault Level	16-20	Motor Angle	21-18	Ext. 1 Feedback [Unit]	34-24	PCD 4 Read For Application
[3]	>Automatic reset x 3<	15-00	Operating Data	16-3*	Drive Status	21-19	Ext. 1 Output [%]	34-25	PCD 5 Read For Application
[4]	>Automatic reset x 4<	14-89	Option Detection	16-30	DC Link Voltage	21-20	Ext. 1 Normal/Inverse Control	34-26	PCD 6 Read For Application
[5]	>Automatic reset x 5<	14-9*	Fault Settings	16-33	Brake Energy /2 min	21-21	Ext. 1 Proportional Gain	34-27	PCD 7 Read For Application
[6]	>Automatic reset x 6<	14-90	Fault Level	16-34	Heatsink Temp.	21-22	Ext. 1 Integral Time	34-28	PCD 8 Read For Application
[7]	>Automatic reset x 7<	15-**	Drive Information	16-35	Inverter Thermal	21-23	Ext. 1 Differentiation Time	34-29	PCD 9 Read For Application
[8]	>Automatic reset x 8<	15-61	Option SW Version	16-36	Inv. Nom. Current	21-24	Ext. 1 Dif. Gain Limit	33-30	PCD 10 Read For Application
[9]	>Automatic reset x 9<	15-62	Option Ordering No	16-37	Inv. Max. Current	22-**	Appl. Functions	34-5*	Process Data
[10]	>Automatic reset x 10<	15-70	Option in Slot A	16-38	SL Controller State	22-4*	Sleep Mode	34-50	Actual Position
[11]	>Automatic reset x 15<	15-0*	Operating Data	16-39	Control Card Temp.	22-40	Minimum Run Time	34-56	Track Error
[12]	>Automatic reset x 20<	15-00	Operating hours	16-5*	Ref. & Feeds.	22-41	Minimum Sleep Time	37-0**	ApplicationSettings
[13]	>Infinite auto reset<	15-01	Running Hours	16-50	External Reference	22-43	Wake-Up Speed [Hz]	37-00	Application Mode
[14]	>Reset at power-up<	15-02	kWh Counter	16-52	Feedback[Unit]	22-44	Wake-Up Ref./FB Diff	*[0]	>Drive mode<
14-21	Automatic Restart Time	15-03	Power Up's	16-53	Digi Pot Reference	22-46	Maximum Boost Time	[1]	>Position Control<
	>0-600 s< *10 s	15-04	Over Temp's	16-57	Feedback [RPM]	22-6*	Broken Belt Detection	37-1*	Position Control
14-22	Operation Mode	15-05	Over Volt's	16-60	Digital Input	22-60	Broken Belt Function	37-01	Pos. Feedback Source
*[0]	>Normal operation<	15-06	Reset kWh Counter	16-61	Terminal 53 Setting	22-61	Broken Belt Torque	37-02	Pos. Target
[2]	>Initialisation<	15-07	Reset Running Hours Counter	16-62	Analog Input 53	22-62	Broken Belt Delay	37-03	Pos. Type
14-24	Trip Delay at Current Limit	15-3*	Alarm Log	16-63	Terminal 54 Setting	30-**	Special Features	37-04	Pos. Velocity
14-25	Trip Delay at Torque Limit	15-30	Alarm Log: Error Code						

37-05 Pos. Ramp Up Time
 37-06 Pos. Ramp Down Time
 37-07 Pos. Auto Brake Ctrl
 [0] >Disable<
 * [1] >Enable<
 37-08 Pos. Hold Delay
 37-09 Pos. Coast Delay
 37-10 Pos. Brake Delay
 37-11 Pos. Brake Wear Limit
 37-12 Pos. PID Anti Windup
 [0] >Disable<
 * [1] >Enable<
 37-13 Pos. PID Output Clamp
 37-14 Pos. Ctrl. Source
 * [0] >DI<
 [1] >FieldBus <
 37-15 Pos. Direction Block
 * [0] No Blocking
 [1] >Block Reverse<
 [2] >Block Forward<
 37-17 Pos. Ctrl Fault Behaviour
 * [0] >Ramp Down & Brake <
 [1] >Brake Directly<
 37-18 Pos. Ctrl Fault Reason
 37-19 Pos. New Index
 >0-255*0
 <

Trefwoordenregister

A

Aanhaalmomenten voor klemmen.....	55
Aanvullende informatiebronnen.....	3
Aarddraad.....	10
Aarding.....	14, 15, 19, 20
Aardverbinding.....	19
AC-golfvorm.....	4
Achterwand.....	8
AC-ingang.....	4, 15
Afgeschermd kabel.....	19
Afkorting.....	57
Aftakcircuitbeveiliging.....	55
Afvoerinjectie.....	4
Alarmlog.....	26
AMA, klem 27 aangesloten.....	38
Analoge ingang.....	52
Arbeidsfactor.....	4, 19
Auto On.....	27, 31
Automatische aanpassing motorgegevens.....	30

B

Bedieningstoets.....	21, 25
Bedrading voor ingangsvermogen.....	19
Bedrading voor uitgangsvermogen.....	19
Bekabeling.....	19
Beoogd gebruik.....	3
Beveiliging tegen transiënten.....	4

C

Circuitbreaker.....	19
Conventies.....	57

D

DC-stroom.....	4
Digitale ingang.....	17
Digitale uitgang.....	53
Draaddikte.....	10
Draairichting van de encoder.....	30
Dwarsdoorsnede.....	52

E

Elektrische interferentie.....	11
EMC.....	51
EMC-correcte installatie.....	10

Energierendement.....	49, 50
Energierendementsklasse.....	52
Extern commando.....	3, 4
Externe regelaar.....	3

F

Foutlog.....	26
--------------	----

G

Gearde driehoekschakeling.....	15
Geïsoleerde netbron.....	15
Gekwalificeerd personeel.....	5
Goedkeuring en certificering.....	4

H

Hand On.....	27
Hijzen.....	7
Hoge spanning.....	5, 20
Hoofdmenu.....	24, 26
Hulpapparatuur.....	19

I

IEC 61800-3.....	15, 51
Ingang	
Klem.....	15, 20
Stroom.....	15
Vermogen.....	4, 10, 15, 19, 20
Ingangen	
Digitale ingang.....	52
Pulsingang.....	53
Ingangsspanning.....	20
Initialisatie	
Handmatige procedure.....	28
Procedure.....	28
Installatie.....	19
Installatie naast elkaar.....	8
Installatieomgeving.....	7
Isoleren van interferentie.....	19

J

Jumper.....	17
-------------	----

K

Kabelgrootte.....	14
Kabellengte.....	52
Klemmen	
Uitgangsklem.....	20
Koeling.....	7

Koppel		R	
Koppelkarakteristiek.....	51	Recycling.....	4
L		Reductie.....	51
Lastscheider.....	20	Referentie.....	26
Lekstroom.....	6, 10	Relais klant.....	35
Lijst met waarschuwingen en alarmen.....	46	Relaisuitgang.....	54
Loadsharing.....	5	Reset.....	25, 27, 28, 42
Lokale bediening.....	27	RFI-filter.....	15
M		S	
Mechanische rembesturing.....	17	Schokken.....	7
Menustructuur.....	26	Seriële communicatie.....	18, 27, 42
Menu-toets.....	21, 25, 26	Service.....	42
Montage.....	8, 19	Setup.....	31
Motor		SIL2.....	4
Beveiliging.....	3	SILCL van SIL2.....	4
Data.....	28, 30	Snelheidsreferentie.....	31, 38
Draairichting.....	30	Snelmenu.....	22, 26
Kabel.....	14	Spanningsniveau.....	52
Motorvermogen.....	51	Specificatie.....	18
Status.....	3	Standaardinstelling.....	28
Stroom.....	4, 26, 30	Startcommando.....	31
Vermogen.....	10, 26	STO	
Motorkabel.....	10	Activering.....	34
N		Automatische herstart.....	34, 35
Navigatietoets.....	21, 25, 26	Deactivering.....	34
Net		Handmatige herstart.....	34, 35
Gegevens voeding.....	49	Inbedrijfstellingstest.....	34
Spanning.....	26	Onderhoud.....	35
Voeding (L1, L2, L3).....	51	Technische gegevens.....	37
Netvoeding.....	4, 15	Stuur-	
Norm en conformiteit voor STO.....	4	Bedrading.....	10, 17, 19
Numeriek display.....	21	Karakteristiek.....	54
O		Klem.....	27, 46
Omgevingsconditie.....	51	Stuurkaart	
Onbedoelde start.....	5, 42	+10 V DC-uitgang.....	54
Onderhoud.....	42	Prestaties.....	54
Ontladingstijd.....	5	RS485 seriële communicatie.....	54
Opslag.....	7	Symbol.....	57
Opstarten.....	28	Systeemterugkoppeling.....	3
Optionele apparatuur.....	20	T	
Overstroombeveiliging.....	10	Terugkoppeling.....	19
P		Thermistor.....	40
PELV.....	40, 54	Trilling.....	7
Potentiaalvereffening.....	11	Typeplaatje.....	7
Programmeren.....	17, 26, 27		

U

Uitgangen	
Analoge uitgang.....	53
Uitgangsstroom.....	53
Uitvoeren.....	19

V

Veiligheid.....	6
Vereiste vrije ruimte.....	7
Voedingsaansluiting.....	10
Voedingsspanning.....	20, 53
Vrije ruimte voor koeling.....	19

Z

Zekering.....	10, 19, 55
Zonder terugkoppeling.....	54
Zwevende driehoekschakeling.....	15



.....
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

