

VLT® 5000



## Design Guide



**Drives Solutions**

[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

**■ Inhoud**

<b>Kennismaking</b> .....	<b>3</b>
Softwareversie .....	3
Regels voor uw veiligheid .....	4
Waarschuwing voor onjuiste start .....	4
Kennismaking .....	6
Waarom Danfoss? .....	7
Beschikbare publicaties .....	8
 <b>Technologie</b> .....	 <b>9</b>
 <b>Keuze van de frequentie-omvormer</b> .....	 <b>14</b>
Normaal/hog overbelastingskoppel .....	14
Keue van modules en accessoires .....	19
PC-software en seriële communicatie .....	20
 <b>Modeloverzicht</b> .....	 <b>22</b>
Accessoires voor de VLT Serie 5000 .....	22
Bestelformulier VLT Serie 5000 - Typecode .....	35
 <b>Technische gegevens</b> .....	 <b>36</b>
Algemene technische gegevens .....	36
Elektrische gegevens .....	41
Voorzekeringen .....	63
 <b>Afmetingen, dimensies</b> .....	 <b>65</b>
Mechanische afmetingen .....	65
 <b>Mechanische installatie</b> .....	 <b>69</b>
 <b>Elektrische Installatie</b> .....	 <b>72</b>
EMC-correcte elektrische installatie .....	80
Gebruik van EMC-correcte kabels .....	82
Aarding van gevlochten, afgeschermdde stuurkabels .....	83
Aansluiting op de netvoeding .....	84
Hoogspanningstest .....	84
Veiligheidsaarding .....	84
Extra beveiliging (RCD) .....	84
RFI-schakelaar .....	86
Installatie van motorkabels .....	89
Aansluiting van de motor .....	89
Installatie van een remkabel .....	90
Installatie van relaisklemmen .....	90
Installatie van externe DC-voeding van 24 volt: .....	90
Installatie van hetverdelen van de belasting .....	91
Installatie van temperatuurschakelaar remweerstand .....	91
Busaansluiting .....	91
Installatie van stuurkabels .....	92
Aansluitvoorbeelden .....	95

<b>Seriële communicatie</b> .....	<b>98</b>
Stuurwoord volgens het FC-profiel .....	103
Statuswoord volgens het FC-profiel .....	105
Stuurwoord volgens het Fieldbus-profiel .....	107
Statuswoord volgens het Fieldbus-profiel .....	108
Voorbeeld van telegram .....	110
<b>Aansluitvoorbeelden</b> .....	<b>117</b>
Transportband .....	117
Pomp .....	118
Kraanrijden .....	119
Torque control, speed feedback .....	120
VLT 5000 controllers .....	121
PID voor procesregeling .....	123
PID voor snelheidsregeling .....	124
PI voorkoppelregelaar, (open loop) .....	125
<b>Speciale omstandigheden</b> .....	<b>126</b>
Galvanische scheiding (PELV) .....	126
Extreme bedrijfsomstandigheden .....	127
Piekspanning op de motor .....	128
Schakelenaan de ingang .....	129
Reductie .....	130
Thermische motorbeveiliging .....	133
Trillingen en schokken .....	133
Luchtvochtigheid .....	133
Agressieve omgevingen .....	134
Rendement .....	135
CE-markering .....	137
Vereiste conformiteitsniveaus .....	141
EMC-immuniteit .....	141
<b>Definities</b> .....	<b>144</b>
<b>Fabrieksinstellingen</b> .....	<b>147</b>

## ■ Softwareversie

# VLT Serie 5000

## Design guide Softwareversie: 3.6x



Deze design guide kan worden gebruikt voor alle VLT Serie 5000- frequentieomvormers met softwareversie 3.6x. Het versienummer van de software is te vinden via parameter 624. CE- en C-tick-markering hebben geen betrekking op VLT 5001-5250, 550-600 V-eenheden.

175ZA456.13

Kennismaking

**NB!:**

Dit symbool geeft iets aan dat door de gebruiker in acht genomen moet worden.



Geeft een algemene waarschuwing aan.



Dit symbool geeft een waarschuwing van hoogspanning aan.





De spanning van de frequentie-omvormer is gevaarlijk wanneer de apparatuur op het lichtnet is aangesloten. Onjuiste aansluiting van de motor of frequentie-omvormer kan de apparatuur beschadigen en lichamelijk letsel of dodelijke gevolgen met zich mee brengen. Volg daarom de aanwijzingen in deze Design Guide alsmede de lokale en nationale veiligheidsvoor- schriften op.

#### ■ Regels voor uw veiligheid

1. De frequentie-omvormer moet tijdens het uitvoeren van reparaties van de netvoeding worden losgekoppeld.  
Controleer of de netvoeding is afgekoppeld en of er genoeg tijd verstreken is, alvorens de motor- en netstekkers te verwijderen.
2. De [Stop/Reset]-toets op het bedieningspaneel van de frequentie-omvormer onderbreekt de netvoeding niet en mag daarom niet als veiligheids-schakelaar worden gebruikt.
3. De unit moet correct zijn geaard, de gebruiker moet beschermd zijn tegen voedingsspanning en de motor tegen overbelasting, in overeenstemming met de nationale en lokale voorschriften.
4. De lekstroom naar de aarde is groter dan 3,5 mA.
5. Bescherming tegen overbelasting van de motor maakt geen deel uit van de fabrieksinstellingen. Parameter 101 instellen op de data-waarde *ETR* trip of de data-waarde *ETR warning*, wanneer deze functie wordt gewenst.  
Opmerking: De functie wordt geactiveerd bij 1.16 x nominale motorstroom en nominale motorfrequentie.  
Voor de Noordamerikaanse markt: de ETR-functies leveren een bescherming tegen overbelasting van de motor van klasse 20 overeenkomstig NEC.
6. De connectoren voor de motor en netvoeding niet verwijderen terwijl de frequentie-omvormer op de netvoeding is aangesloten. Controleer of de netvoeding is afgekoppeld en of er genoeg tijd verstreken is, alvorens de motor- en netstekkers te verwijderen.
7. Denk eraan dat de frequentie-omvormer, bij gedeelde belasting (koppeling van de DC-tussenkring) en wanneer een externe 24 V DC geïnstalleerd is, meer spanningsingangen heeft dan L1, L2 en L3.  
Controleer, alvorens met reparatiewerkzaamheden te beginnen, of alle spanningsingangen zijn afgekoppeld en of de vereiste tijd verstreken is.

#### ■ Waarschuwing voor onjuiste start

1. Terwijl de frequentie-omvormer op het net is aangesloten, kan de motor worden gestopt met behulp van digitale commando's, buscommando's, referenties of lokale stop.  
Wanneer de persoonlijke veiligheid vereist dat iedere mogelijkheid tot een onbedoelde start wordt uitgesloten, zijn deze stopmogelijkheden ontoereikend.
2. De motor kan starten tijdens het parameterbedrijf. Activeer daarom altijd de [Stop/Reset]-toets, waarna de gegevens kunnen worden gewijzigd.
3. Een gestopte motor kan starten wanneer er een storing optreedt in de elektronica van de frequentie-omvormer, of na een tijdelijke overbelasting, netstoring of foutieve motoraansluiting.



## Waarschuwing:

Het aanraken van elektrische onderdelen kan fatale gevolgen hebben - zelfs nadat de netvoeding is uitgeschakeld.

Verzeker u er ook van dat de andere spanningsingangen, zoals de externe 24 V DC, load-sharing (verbinding van de DC-tussenkring) en de motoraansluiting voor kinetische back-up zijn afgekoppeld.

Bij gebruik van de VLT 5001-5006, 200-240 V: wacht minstens 4 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5001-5006, 380-500 V: wacht minstens 4 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5008-5052, 200-240 V: wacht minstens 15 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5008-5500, 380-500 V: wacht minstens 15 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5001-5005, 550-600 V: wacht minstens 4 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5006-5022, 550-600 V: wacht minstens 15 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5027-5250, 550-600 V: wacht minstens 30 minuten.

175ZA439.12

Kennismaking

### ■ Kennismaking

Deze Design Guide is bedoeld als hulpmiddel voor personen die een installatie of systeem

met de VLT Serie 5000 ontwerpen. Specifieke technische documentatie bij de VLT Serie 5000: Bedieningshandleiding en Design Guide.

Bedieningshandleiding: Geeft aanwijzingen voor optimale installatie, inbedrijfstelling en service.

Design Guide: Geeft alle benodigde informatie met betrekking tot het ontwerpen van installaties, en biedt een goed inzicht in technologie, productkeuze, technische gegevens, etc.

De Bedieningshandleiding, die bij de eenheid wordt geleverd, bevat ook de instructiehandleiding Snelle Setup.

Bij het lezen van deze Bedieningshandleiding zult u een aantal verschillende symbolen tegenkomen, waar u speciale aandacht aan dient te besteden.

De volgende symbolen worden gebruikt:



Geeft een algemene waarschuwing aan.



**NB!:**

Geeft aan dat de lezer ergens op moet letten.



Geeft een waarschuwing in verband met hoogspanning aan.

## ■ Waarom Danfoss?

Danfoss bouwde al in 1968 als eerste in de wereld een op grote schaal geproduceerde frequentie-omvormer. Sindsdien hebben wij altijd de standaard bepaald voor aandrijvingen van kwaliteit. Dat is de reden waarom VLT frequentie-omvormers vandaag de dag in meer dan 100 landen, verspreid over zes continenten, worden verkocht en van service voorzien.

Met de nieuwe VLT Serie 5000, introduceren we VVC<sup>PLUS</sup>. Dit is ons nieuwe Sensorloze Vector Aandrijfsysteem voor koppel- en snelheidsregeling van inductiemotoren.

In vergelijking met een besturing met standaard spanning/frequentie-verhouding, biedt VVC<sup>PLUS</sup> een verbetering van de dynamiek en de stabiliteit wanneer de snelheidsreferentie en/of het lastkoppel worden gewijzigd. Bovendien hebben we een volledig gedigitaliseerd beveiligingsconcept ontwikkeld, dat zelfs onder de slechtste bedrijfsomstandigheden garant staat voor een betrouwbare werking. Uiteraard biedt de VLT Serie 5000 ook volledige beveiliging tegen foutief schakelen, kortsluiting, aardingsfouten en overbelasting.

Danfoss aandrijvingen met het VVC<sup>PLUS</sup> besturingssysteem tolereren in hun hele snelheidsbereik wisselingen in de belasting en reageren snel op verandering in de referentie.

Deze hoge prestatie moet echter wel gepaard gaan met gemak voor de gebruiker. Danfoss is ervan overtuigd dat hoog-technologische aandrijvingen gebruikersvriendelijk gemaakt kunnen worden. De VLT Serie 5000 bewijst ons gelijk. Om de programmering eenvoudig en overzichtelijk te maken, hebben we de parameters in verschillende groepen onderverdeeld. Het Snelle Setup menu geeft de gebruikers aanwijzingen voor het snel programmeren van de eerste paar parameters die ingesteld moeten worden om te kunnen starten. Het bedieningspaneel kan losgekoppeld worden. Het is uitgerust met een alfanumeriek display met vier tekstregels, waar tegelijkertijd vier meetwaarden kunnen worden getoond. Via het bedieningspaneel kunnen de geprogrammeerde instellingen van de ene VLT naar de volgende worden gekopieerd. Dit betekent dat men geen tijd verliest met programmeren wanneer men de aandrijvingen verandert of wanneer men een extra aandrijving in de installatie opneemt.

De gehele programmeerprocedure is vereenvoudigd en gemakkelijker dan ooit. De VLT Serie 5000 voert de meeste bijstellingen automatisch uit.

Indien u vragen heeft over de VLT frequentie-omvormers, kunt u ons altijd bellen. Wij beschikken in de hele wereld over specialisten op het gebied van aandrijvingen, die klaar staan om u advies te geven over toepassingen, programmering, training en service.

---

**■ Beschikbare publicaties**

Hieronder vindt u een lijst met de leverbare publicaties voor de VLT 5000. Er kunnen verschillen zijn tussen de landen.

**Bij de eenheid geleverd:**


---

Bedieningsinstructies .....	MG.51.AX.YY
VLT 5300 - 5500 Installatiehandleiding .....	MG.56.AX.YY

**Communicatie met de VLT 5000:**


---

VLT 5000 Profibus-handleiding .....	MG.10.EX.YY
VLT 5000 DeviceNet-handleiding .....	MG.50.HX.YY
VLT 5000 LonWorks-handleiding .....	MG.50.MX.YY
VLT 5000 Modbus-handleiding .....	MG.10.MX.YY
VLT 5000 Interbus-handleiding .....	MG.10.OX.YY

**Toepassingsopties voor VLT 5000:**


---

VLT 5000 SyncPos-optiehandleiding .....	MG.10.EX.YY
VLT 5000 Positioneringscontrollerhandleiding .....	MG.50.PX.YY
VLT 5000 Synchronisatiecontrollerhandleiding .....	MG.10.NX.YY
Ringdraaioptie (alleen in het Engels) .....	MI.50.ZX.02
Schommelfunctieoptie (alleen in het Engels) .....	MI.50.JX.02
Lier- en spanningsbesturingsoptie (alleen in het Engels) .....	MG.50.KX.02

**Instructies voor VLT 5000:**


---

Verdeling van de belasting (Loadsharing) (alleen in het Engels) .....	MI.50.NX.02
VLT 5000 Remweerstand (alleen in het Engels, Duits en Deens) .....	MI.50.DX.YY
Remweerstand voor horizontale toepassingen (VLT 5001 - 5011) (alleen in het Engels en Duits) ..	MI.50.SX.YY
LC-filtermodules .....	MI.56.DX.YY
Omvormer voor codeeringen (5V TTL naar 24 V DC) (alleen combinatie van Engels/Duits) .....	MI.50.IX.51
Achterplaat voor de VLT serie 5000 (alleen in het Engels) .....	MN.50.XX.02

**Diverse publicaties voor VLT 5000:**


---

Design Guide .....	MG.51.BX.YY
Datablad .....	MD.50.AX.YY
Een VLT 5000 Profibus in een Simatic S5-systeem integreren (alleen in het Engels) .....	MC.50.CX.02
Een VLT 5000 Profibus in een Simatic S7-systeem integreren (alleen in het Engels) .....	MC.50.AX.02
Hijzen en de VLT serie 5000 (alleen in het Engels) .....	MN.50.RX.02

**Diversen (alleen in het Engels):**


---

Beveiliging tegen elektrische gevaren .....	MN.90.GX.02
Keuze van verzekeringen .....	MN.50.OX.02
VLT op IT-net .....	MN.90.CX.02
Filteren van harmonische stromen .....	MN.90.FX.02
Hantering van agressieve omgevingen .....	MN.90.IX.02
CI-TI™-contactgevers - VLT®-frequentie-omvormers .....	MN.90.KX.02
VLT®-frequentie-omvormers en UniOP-bedieningspanelen .....	MN.90.HX.02

---

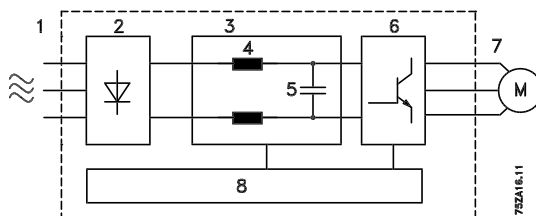
X = versienummer

YY = taalversie

### ■ Besturingsprincipe

Een frequentie-omvormer herleidt een wisselspanning tot een gelijkspanning en zet vervolgens deze gelijkspanning om in een wisselspanning met variabele amplitude en frequentie.

De variabele spanning en frequentie die aan de motor worden afgegeven, maken traploze toerenregeling mogelijk bij standaard driefasen wisselstroommotoren.



#### 1. Voedingsspanning

3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz  
 3 x 380 - 500 V AC, 50 / 60 Hz  
 3 x 550 - 600 V AC, 50 / 60 Hz.

#### 2. Gelijkrichter

Een drie-fasen gelijkrichterbrug herleidt wisselspanning tot gelijkspanning.

#### 3. Tussenkring

Gelijkspanning = 1.35 x voedingsspanning [V].

#### 4. Spoelen in de tussenkring

Stabiliseren de stroom van de tussenkring en beperken de belasting op net en onderdelen (nettransformator, bedradingen, zekeringen en magneet schakelaars).

#### 5. Condensator in de tussenkring

Vlakt de spanning van de tussenkring af.

#### 6. Inverter

Deze zet gelijkspanning om in variabele wisselspanning met variabele frequentie.

#### 7. Motorspanning

Variabele wisselspanning, 0-100% van de voedingsspanning.  
 Variabele frequentie: 0,5-132 / 0,5-1000 Hz.

#### 8. Stuurkaart

Hier bestuurt de computer de inverter, die het pulspatroon genereert waarmee de gelijkspanning wordt omgevormd tot een variabele wisselspanning met een variabele frequentie.

### VVC<sup>plus</sup> stuurprincipe

De frequentie-omvormer is uitgerust met een systeem voor de besturing van de inverter, VVC<sup>plus</sup>, dat een verdere ontwikkeling van de Voltage Vector Control (VVC), bekend van o.a. de Danfoss VLT Serie 3000, vormt.

VVC<sup>plus</sup> regelt een inductiemotor door deze te voorzien van een variabele frequentie en een passende spanning. Indien de motorbelasting wordt veranderd, veranderen ook de magnetisering en de snelheid van de motor. Daarom wordt de motorstroom voortdurend gemeten en worden de benodigde spanning en slip van de motor berekend via een motormodel. De frequentie en spanning van de motor worden aangepast, zodat het motorbedrijf bij wisselende omstandigheden optimaal blijft.

De ontwikkeling van het VVC<sup>plus</sup> principe is het resultaat van de wens een betrouwbare, sensorloze regeling te verkrijgen, die berekend is op

veranderingen in de motorgegevens zonder dat er reductie van het motorvermogen nodig is.

Op de allereerste plaats zijn de meting van de stroom en het motormodel verbeterd. De stroom is onderverdeeld in een magnetiserend en een koppelgenererend deel en wordt gebruikt voor het geven van beduidend betere en snellere schattingen van de feitelijke motorbelasting. Het is nu mogelijk snelle wijzigingen in de belasting te compenseren. Volledig koppel en uiterst nauwkeurige snelheidsregeling zijn nu mogelijk zelfs bij lage snelheden of stilstand.

In een "speciale motor-stand", kunnen permanent synchrone solenoïde-motoren en/of parallelle motoren worden gebruikt.

Een goede regeling van het koppel, zachte overgangen naar stroombegrenzing en een degelijke kip-bescherming zijn verzekerd.

Na de automatische aanpassing van de motor, zal VVC<sup>plus</sup> bijdragen aan een uiterst nauwkeurige motorregeling.

Voordelen van het VVC<sup>plus</sup> besturingssysteem:

- Nauwkeurige snelheidsregeling, nu ook bij lage snelheden
- Snelle respons van het ontvangen signaal naar volledig motoras-koppel
- Goede compensatie voor stapbelastingen
- Gestuurde overgang van normaal bedrijf naar stroombegrenzing (en vice versa)
- Betrouwbare kip-bescherming in het hele snelheidsbereik, ook in het geval van veldverzwakking.
- Grote tolerantie voor wisselende motorgegevens
- Koppelregeling, met regeling van zowel de koppelgenererende als het magnetiserende component van de stroom
- Volledig stilstandkoppel (closed loop)

De frequentie-omvormer wordt geleverd met een aantal standaardonderdelen die gewoonlijk apart moeten worden aangeschaft. Deze ingebouwde onderdelen (RFI-filter, DC-spoelen, montagebeugels voor afscherming en seriële communicatiepoort) zijn ruimtebesparend en vereenvoudigen de installatie, aangezien de frequentie-omvormer aan de meeste eisen voldoet zonder extra onderdelen.

### Programmeerbare sturingangen en signaaluitgangen in vier Setups

De frequentie-omvormer maakt gebruik van een digitale techniek waarmee het mogelijk is de verschillende sturingangen en signaaluitgangen te programmeren en uit vier verschillende, door de gebruiker gedefinieerde Setups te kiezen voor alle parameters.

De gebruiker kan de gewenste functies gemakkelijk programmeren met behulp van het bedieningspaneel op de frequentie-omvormer of de RS 485-gebruikersinterface.

### Beveiliging tegen netstoring

De frequentie-omvormer wordt beschermd tegen de transiënten in de netvoeding, bijvoorbeeld veroorzaakt door het schakelen van condensatoren die de arbeidsfactor corrigeren of bij het doorbranden van zekeringen.

De nominale motorspanning en het maximale koppel kunnen worden gehandhaafd tot 10% onderspanning in het net.

### Minder netvervuiling

Aangezien de frequentie-omvormer standaard is voorzien van spoelen in de tussenkring, wordt er weinig harmonische interferentie gegenereerd. Dit garandeert een goede arbeidsfactor en lagere piekstroom, waardoor de belasting op het net wordt gereduceerd.

### Geavanceerde VLT-beveiliging

Stroommeting in alle drie de motorfasen zorgt voor perfecte bescherming van de frequentie-omvormer tegen aardings- en kortsluitingsfouten op de motoraansluiting.

Een voortdurende bewaking van alle drie de motor-fasen maakt schakelen aan de motoruitgang mogelijk, bijvoorbeeld door middel van een contactgever.

Een effectieve bewaking van de drie voedingsfasen zorgt ervoor dat de unit in het geval van een fout stopt. Hierdoor wordt overbelasting van de inverter en van de condensatoren in de tussenkring, die de levensduur van de frequentie-omvormer aanzienlijk zouden verkorten, vermeden.

De frequentie-omvormer is standaard voorzien van ingebouwde thermische beveiliging. In het geval van thermische overbelasting, schakelt deze functie de inverter uit.

### Betrouwbare galvanische isolatie

In de frequentie-omvormer worden alle stuurklemmen, alsook de klemmen 1-5 (AUX-relais) gevoed door of verbonden met circuits die voldoen aan de PELV-vereisten met betrekking tot het netpotentiaal.

### Geavanceerde motorbeveiliging

De frequentie-omvormer heeft een ingebouwde elektronische, thermische motorbeveiliging.

De frequentie-omvormer berekent de motortemperatuur op basis van stroom, frequentie en tijd.

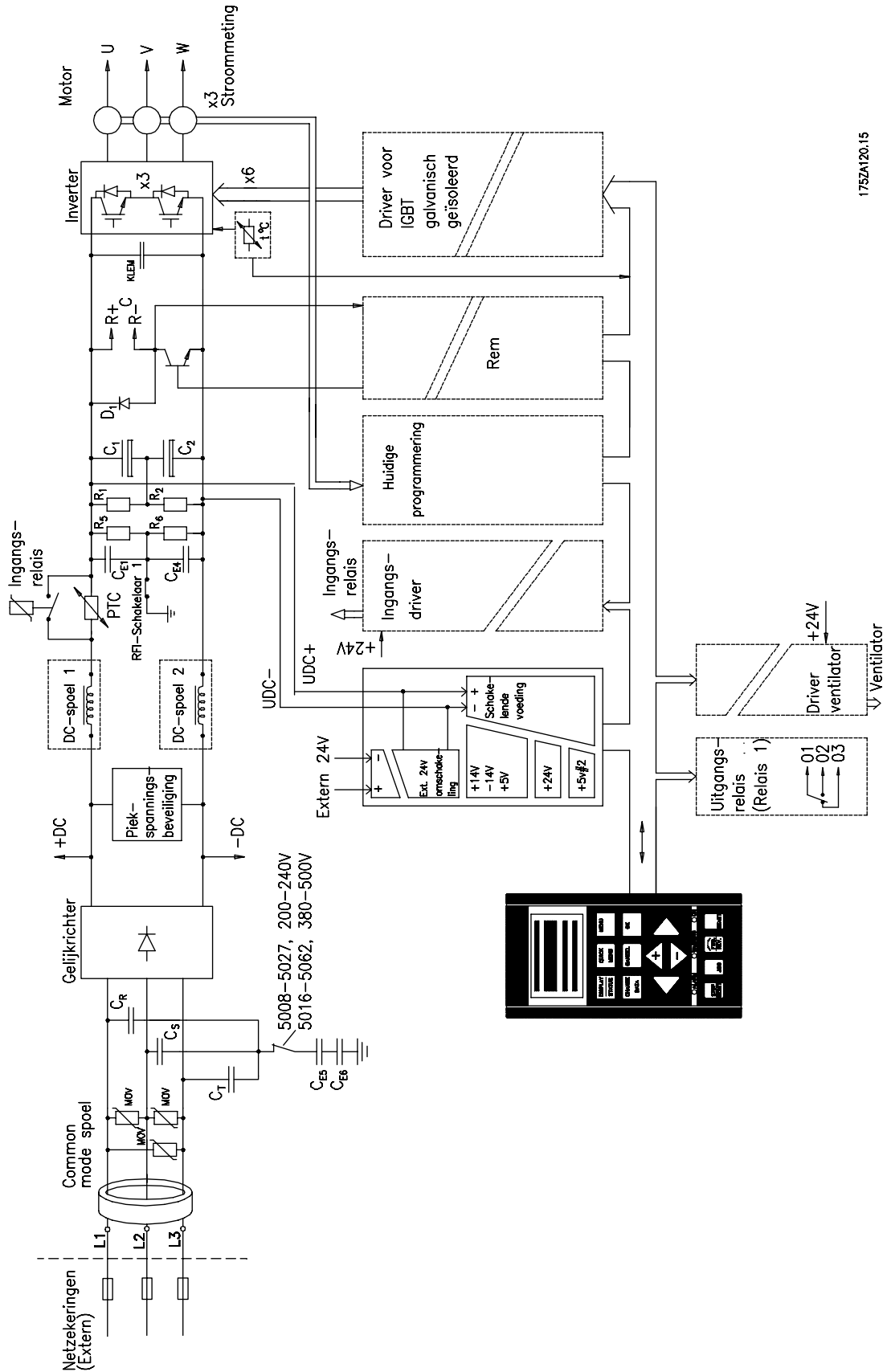
Anders dan de traditionele bimetalen bescherming, houdt de elektronische bescherming rekening met de afname van de koeling bij lage frequenties door een lagere ventilatorsnelheid (motoren met interne ventilatie).

De thermische motorbeveiliging is vergelijkbaar met een normale motorbeveiliging.

Voor optimale beveiliging tegen oververhitting van een afgedekte of geblokkeerde motor, of voor het geval de ventilatie uitvalt, kan een thermistor in de motor worden ingebouwd; deze moet op de thermistor-ingang van de frequentie-omvormer worden aangesloten (klemmen 53/54), zie pagina 128 van de Bedieningshandleiding.

■ Diagram voor VLT 5001-5027  
200-240 V, VLT 5001-5062 380-500 V

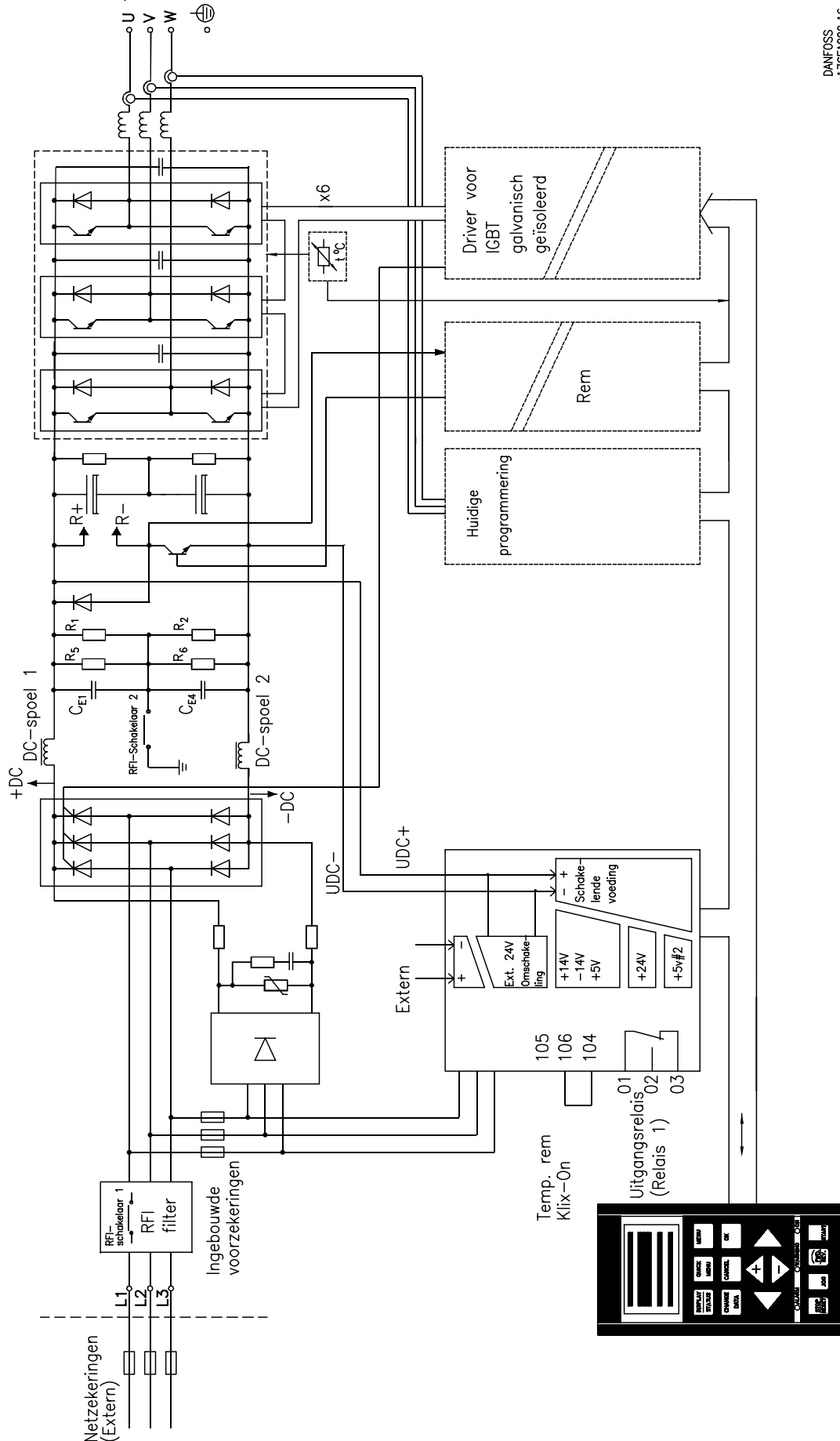
VLT 5001-5062 550-600 V



Technologie

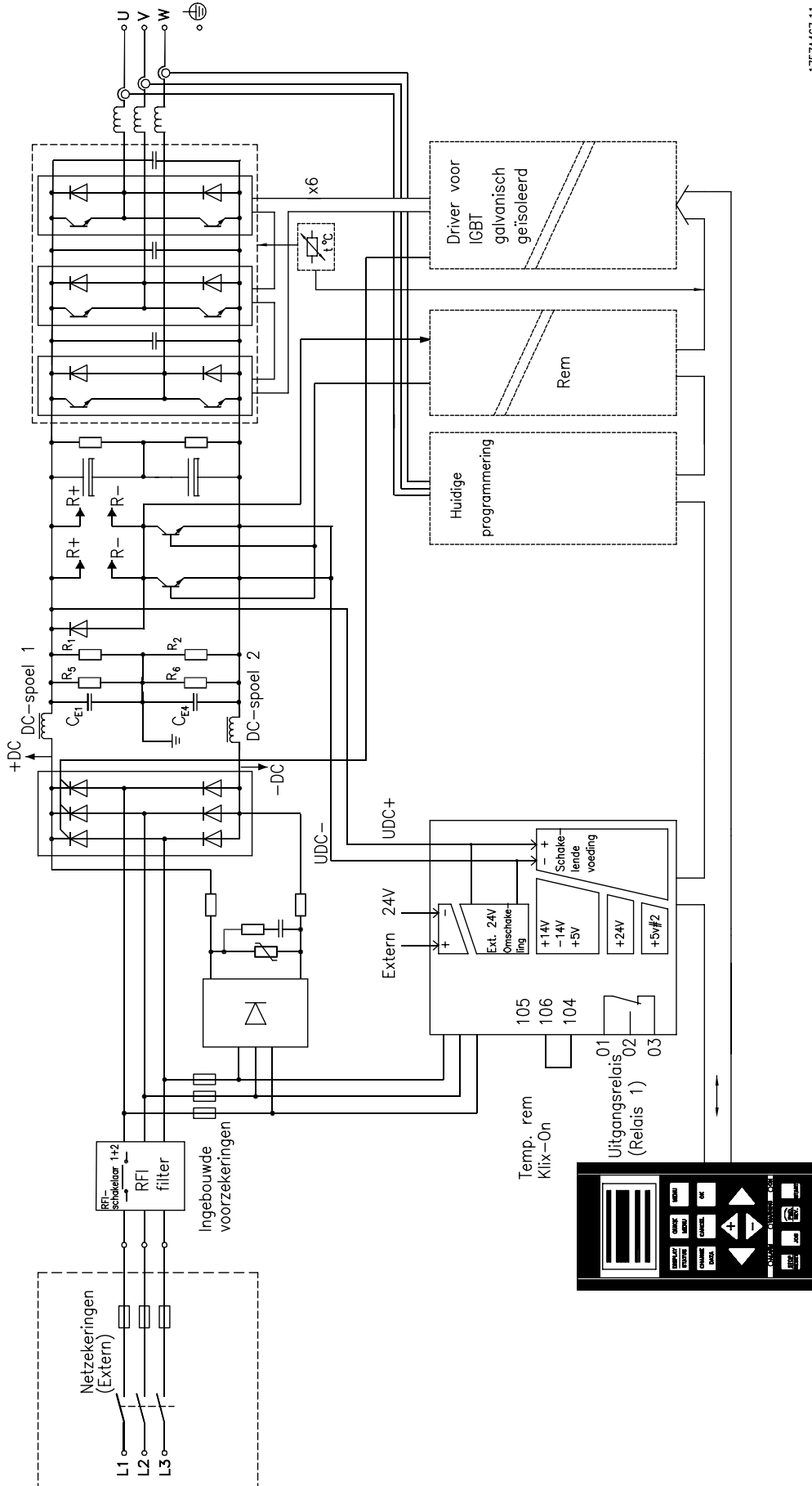


■ Diagram voor VLT 5032-5052 200-240 V, VLT 5075-5250 380-500 V, 5075-5250 550-600 V



DANFOSS  
176FA009.16

### ■ Diagram voor VLT 5300-5500 380-500 V



175ZA467.11

**Keuze van de frequentie-omvormer**

Een frequentie-omvormer moet worden gekozen op grond van de gegeven motorstroom bij maximale belasting van de eenheid. De nominale uitgangsstroom  $I_{VLT,N}$  moet gelijk zijn aan of hoger zijn dan de gewenste motorstroom.

De frequentie-omvormer wordt geleverd voor drie netspanningsbereiken: 200-240 V, 380-500 V en 550-600 V.

**Normaal/hoog overbelastingskoppel**

Deze functie stelt de VLT frequentie-omvormer in staat een constant 100% koppel te leveren bij gebruik van een één maat grotere motor. De keuze tussen een normale of een hoge overbelastingskoppelkarakteristiek wordt gemaakt in parameter 101.

Daar wordt ook gekozen tussen een hoge/normale constante koppelkarakteristiek (CT) of een hoge/normale VT-koppelkarakteristiek.

Als een *hoge koppelkarakteristiek* wordt gekozen, verkrijgt een nominale motor met de VLT frequentie-omvormer in zowel CT als VT gedurende 1 minuut een koppel van max. 160%.

Als een *nominale koppelkarakteristiek* wordt gekozen, staat een één maat grotere motor in zowel CT als VT gedurende max. 1 minuut een koppel van max. 110% toe. Deze functie wordt vooral gebruikt voor pompen en ventilatoren, aangezien voor deze toepassingen geen overbelastingskoppel is vereist.

Wanneer men een normale koppelkarakteristiek kiest voor een één maat grotere motor, levert dat het voordeel op dat de VLT frequentie-omvormer in staat zal zijn constant een koppel van 100% te leveren, zonder reductie als gevolg van een grotere motor.


**NB!:**

Deze functie kan niet worden gekozen voor de VLT 5001-5006, 200-240 Volt, voor de VLT 5001-5011, 380-500 Volt en voor de VLT 5001-5011, 550-600 V.

Netspanning 200-240 V

VLT-type	Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom $I_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom bij 240 V $S_{VLT,N}$	
	Hoog overbelastingskoppel (160 %)	Normaal overbelastingskoppel (110 %)	Hoog overbelastingskoppel (160 %)	Normaal overbelastingskoppel (110 %)	Hoog overbelastingskoppel (160 %)	Normaal overbelastingskoppel (110 %)
	[kW]	[kW]	[A]	[A]	[kVA]	[kVA]
5001	0.75	-	3.7	-	1.5	-
5002	1.1	-	5.4	-	2.2	-
5003	1.5	-	7.8	-	3.2	-
5004	2.2	-	10.6	-	4.4	-
5005	3.0	-	12.5	-	5.2	-
5006	3.7	-	15.2	-	6.3	-
5008	5.5	7.5	25	32	10	13
5011	7.5	11	32	46	13	19
5016	11	15	46	61.2	19	25
5022	15	18.5	61.2	73	25	30
5027	18.5	22	73	88	30	36
5032	22	30	80	104	32	41
5042	30	37	104	130	41	52
5052	37	45	130	154	52	61

N.B.: Bij de VLT 5032-5052 is het *hoge overbelastingskoppel* beperkt tot 150%.

∴ niet mogelijk

Netspanning 380 - 440 V

VLT- type	Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom $I_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom bij 415 V $S_{VLT,N}$	
	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)
	[kW]	[kW]	[A]	[A]	[kVA]	[kVA]
5001	0.75	-	2.2	-	1.6	-
5002	1.1	-	2.8	-	2.0	-
5003	1.5	-	4.1	-	2.9	-
5004	2.2	-	5.6	-	4.0	-
5005	3.0	-	7.2	-	5.2	-
5006	4.0	-	10	-	7.2	-
5008	5.5	-	13	-	9.3	-
5011	7.5	-	16	-	11.5	-
5016	11	15	24	32	17.3	23
5022	15	18.5	32	37.5	23	27
5027	18.5	22	37.5	44	27	31.6
5032	22	30	44	61	31.6	43.8
5042	30	37	61	73	43.8	52.5
5052	37	45	73	90	52.5	64.7
5062	45	55	90	106	62	73
5075	55	75	106	147	73	102
5100	75	90	147	177	102	123
5125	90	110	177	212	123	147
5150	110	132	212	260	147	180
5200	132	160	260	315	180	218
5250	160	200	315	368	218	274
5300	200	250	395	480	274	333
5350	250	315	480	600	333	416
5450	315	355	600	658	416	465
5500	355	400	658	745	456	516

-: niet mogelijk

N.B.: Bij de VLT 5075-5500 is het *hoge overbelastingskoppel* beperkt tot 150%.

Keuze van de frequentie-omvormer

Netspanning 441 - 500 V

VLT- type	Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom $I_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom bij 500 V $S_{VLT,N}$	
	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)
	[kW]	[kW]	[A]	[A]	[kVA]	[kVA]
5001	0.75	-	1.9	-	1.6	-
5002	1.1	-	2.6	-	2.3	-
5003	1.5	-	3.4	-	2.9	-
5004	2.2	-	4.8	-	4.2	-
5005	3.0	-	6.3	-	5.5	-
5006	4.0	-	8.2	-	7.1	-
5008	5.5	-	11	-	9.5	-
5011	7.5	-	14.5	-	12.6	-
5016	11	15	21.7	27.9	18.8	24
5022	15	18.5	27.9	34	24.2	29
5027	18.5	22	34	41.4	29.4	35.8
5032	22	30	41.4	54	35.9	47
5042	30	37	54	65	46.8	56
5052	37	45	65	78	56.3	67
5062	55	75	80	106	69	92
5075	75	90	106	130	92	113
5100	90	110	130	160	113	139
5125	110	132	160	190	139	165
5150	132	160	190	240	165	208
5200	160	200	240	302	208	262
5250	200	250	302	361	262	313
5300	250	315	361	443	313	384
5350	315	355	443	540	384	468
5450	355	400	540	590	468	511
5500	400	500	590	678	511	587

-: niet mogelijk

N.B.: Bij de VLT 5075-5500 is het *hoge overbelastingskoppel* beperkt tot 150%.

Netspanning 550 V

VLT- type	Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom $I_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom bij 550 V $S_{VLT,N}$	
	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)
	[kW]	[kW]	[A]	[A]	[kVA]	[kVA]
5001	0.75	1.1	1.8	2.6	2.8	2.5
5002	1.1	1.5	2.6	2.9	3.0	2.8
5003	1.5	2.2	2.9	4.1	4.3	3.9
5004	2.2	3.0	4.1	5.2	5.4	5.0
5005	3.0	4.0	5.2	6.4	6.7	6.1
5006	4.0	5.5	6.4	9.5	10.0	9.0
5008	5.5	7.5	9.5	11.5	12.1	11.0
5011	7.5	-	11.5	-	18.9	17.1
5016	11	15	18.0	23.0	23.8	21.9
5022	15	18.5	23.0	28.0	29.5	26.7
5027	18.5	22	29.0	34.0	35.2	32.4
5032	22	30	34.0	43.0	44.8	41.0
5042	30	37	43.0	54.0	56.2	51.4
5052	37	55	55.0	65.0	68.6	61.9
5062	55	75	65.0	81.0	84.8	77.2
5075	75	90	81.0	104.0	108.6	99.1
5100	90	110	104.0	131.0	137.2	124.8
5125	110	132	131.0	151.0	158.1	143.8
5150	132	160	151.0	201.0	210.5	191.5
5200	160	200	201.0	253.0	264.8	241.0
5250	200	250	253.0	289.0	316.3	275.0

N.B.: Bij de VLT 5075-5250 is het *hoge overbelastingskoppel* beperkt tot 150%.

Keuze van de frequentie-omvormer

Netspanning 575 V

VLT- type	Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$		Max. constante uitgangsstroom $I_{VLT,N}$		Max. constant output at 575 V $S_{VLT,N}$	
	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)	Hoog overbelast- ingskoppel (160 %)	Normaal overbelast- ingskoppel (110 %)
	[kW]	[kW]	[A]	[A]	[kVA]	[kVA]
5001	0.75	1.1	1.7	2.4	2.6	2.4
5002	1.1	1.5	2.4	2.7	3.0	2.7
5003	1.5	2.2	2.7	3.9	4.3	3.9
5004	2.2	3.0	3.9	4.9	5.4	4.9
5005	3.0	4.0	4.9	6.1	6.7	6.1
5006	4.0	5.5	6.1	9.0	9.9	9.0
5008	5.5	7.5	9.0	11.0	12.1	11.0
5011	7.5	-	11.0	-	18.6	16.9
5016	11	15.0	17.0	22.0	23.9	21.9
5022	15	18.5	22.0	27.0	29.9	26.9
5027	18.5	22.0	27.0	32.0	34.9	31.9
5032	22	30.0	32.0	41.0	44.8	40.8
5042	30	37.0	41.0	52.0	56.8	51.8
5052	37	55.0	52.0	62.0	67.7	61.7
5062	55	75.0	62.0	77.0	84.7	76.7
5075	75	90.0	77.0	99.0	108.6	98.6
5100	90	110.0	99.0	125.0	137.0	124.5
5125	110	132.0	125.0	144.0	157.4	143.4
5150	132	160.0	144.0	192.0	211.1	191.2
5200	160	200.0	192.0	242.0	264.9	241.0
5250	200	250.0	242.0	289.0	316.7	287.8

N.B.: Bij de VLT 5075-5250 is het *hoge overbelastingskoppel* beperkt tot 150%.

**Keuze van modules en accessoires**

Danfoss levert een breed scala aan modules en accessoires voor de VLT Serie 5000.


**NB!:**

Om bevredigende resultaten met de frequentie-omvormer te behalen, is het van groot belang dat de juiste modules en accessoires worden gekozen.

	Bookstyle	Compact VLT 5001-5006, 200-240 V VLT 5001-5011, 380-500 V	Compact VLT 5008-5027, 200-240 V VLT 5016-5062, 380-500 V	Compact VLT 5032-5052, 200-240 V VLT 5075-5250, 380-500 V
Modules en accessoires				
LC-filtermodule	+	+	+	+
Besturingseenheid LCP (als optie)	+	+	+	+
Set voor externe montage voor LCP	+	+	+	+
IP 4x bovenafdekking <sup>1)</sup>		+		
Klemafdekking (alleen voor IP 20 units)			+	
Flatpackremweerstand	+	+		
Remweerstand 10% belastingsduur	+	+	+	+
Remweerstand 40 % belastingsduur	+	+	+	

<sup>1</sup> Alleen horizontale oppervlakken voldoen aan IP 4x

	Compact VLT 5300 - 5500	Compact VLT 5001-5011, 550-600 V	Compact VLT 5016-5062, 550-600 V	Compact VLT 5075-5250, 550-600 V
Modules en accessoires				
LC-filtermodule	+			
Besturingseenheid LCP (als optie)		+	+	+
Set voor externe montage voor LCP		+	+	+
IP 4x bovenafdekking <sup>1)</sup>		+		
Klemafdekking (alleen voor IP 20 units)				
Flatpackremweerstand				
Remweerstand 10% belastingsduur	+	+	+	+
Remweerstand 40 % belastingsduur		+	+	

 Keuze van de  
frequentie-omvormer



<sup>1)</sup>Alleen horizontale oppervlakken voldoen aan IP 4x

---

#### ■ LC-filtermodule

Het LC-filter vermindert de tijd van de spanningsstijging (dV/dt) en de rimpelstroom ( $\Delta I$ ) naar de motor, waarbij stroom en spanning bijna sinusvormig gemaakt worden. De akoestische motorruis wordt daardoor tot een minimum beperkt.

Zie ook de instructies MI.56.DX.51.

---

#### ■ LCP Besturingseenheid

Besturingseenheid met display en toetsenbord voor het programmeren van VLT frequentie-omvormers. Als optie beschikbaar voor IP 00 en IP 20 units. Behuizing: IP 65.

---

#### ■ Sets voor externe bediening voor LCP

De optionele set voor externe bediening maakt het mogelijk het display van de frequentie-omvormer bijvoorbeeld naar het voorpaneel of een ingebouwde behuizing te verplaatsen.

##### Technische gegevens

---

Behuizing:	IP 65 front
Max. kabellengte tussen VLT en unit:	3 m
Communicatiestd.:	RS 422

---

Zie ook de instructies MI.56.AX.51 (IP 20) en MI.56.GX.52 (IP 54).

---

#### ■ IP 4x bovenafdekking

IP 4x bovenafdekking is een optioneel element van de behuizing dat beschikbaar is voor IP 20 Compacte units.

Indien een IP 4x bovenafdekking wordt gebruikt, wordt een IP 20 unit hoger geklasseerd om te voldoen aan behuizing IP 4x vanaf de bovenkant. In de praktijk betekent dit dat de unit voldoet aan IP 40 op bovenste, horizontale oppervlakken.

Er is een bovenafdekking beschikbaar voor de volgende Compact units:

- VLT type 5001-5006, 200-240 V
  - VLT type 5001-5011, 380-500 V
  - VLT type 5001-5011, 550-600 V
- 

#### ■ Klem-afdekking

Met behulp van een klem-afdekking is het mogelijk om een IP 20 unit type VLT 5008-5052 extern te monteren. Er is een klem-afdekking beschikbaar voor de volgende compact units:

- VLT type 5008-5027, 200-240 V
  - VLT type 5016-5062, 380-500 V
  - VLT type 5016-5062, 550-600 V
- 

#### ■ Magneetschakelaars

Danfoss produceert ook een volledige serie magneetschakelaars.

---

#### ■ Remweerstanden

Remweerstanden worden gebruikt in toepassingen waarbij een hoge dynamica is vereist of een hoge traagheidsbelasting moet worden gestopt. De remweerstand wordt gebruikt voor het verwijderen van de energie, zie ook de instructies MI.50.SX.YY en MI.50.DX.YY.

---

#### ■ PC-software en seriële communicatie

Danfoss biedt verscheidene opties voor seriële communicatie. Het gebruik van seriële communicatie maakt het mogelijk een of meer frequentie-omvormers te bewaken, te programmeren en te besturen vanaf een centraal opgestelde computer.

Danfoss biedt bijvoorbeeld een optionele kaart voor Profibus. Daarnaast zijn alle frequentie-omvormers standaard voorzien van een RS 485 poort, waardoor bijvoorbeeld met een PC gecommuniceerd kan worden. Voor dit doel is een programma, VLT Software Dialog, verkrijgbaar.

VLT Software Dialog bestaat uit drie modules.

##### De Basismodule:

##### *TEST RUN*

wordt gebruikt voor besturing en inbedrijfname van een frequentie-omvormer, waaronder:

- instelling van referentiewaarde
  - gelijktijdige weergave van geselecteerde parameters in grafieken
  - optie van DDE-link, bijvoorbeeld naar een spreadsheet
-

### PARAMETER SETUP

wordt gebruikt voor de Setup en voor het overzetten van groepen parameters. De module biedt het volgende:

- instelling van parameters van de frequentie-omvormer
- groepen parameters kunnen van en naar een frequentie-omvormer worden gekopieerd
- documentatie/afdruk van de Setup met inbegrip van de diagrammen

### HISTORY

geeft informatie over de verschillende fasen van de ontwikkeling van VLT Software Dialog.

### BUS ADDRESS SETUP

wordt alleen gebruikt voor adressering van de VLT DriveMotor (FC-motor).

### De registratiemodule:

#### LOGGING

wordt gebruikt voor het verzamelen en weergeven van historische of real-time bedrijfsgegevens.

- grafische weergave van geselecteerde parameters van verschillende frequentie-omvormers
- verzameling van logdata in een bestand
- optie van DDE-link, bijvoorbeeld naar een spreadsheet

### MODEM SETUP

wordt gebruikt voor de Setup van het modem van de frequentie-omvormer.

- zorgt voor Setup van de modem van de frequentie-omvormer via de communicatiepoort van de PC

### De sjabloonmodule:

*TEMPLATE SETUP* wordt gebruikt voor de Setup van sjabloonbestanden voor PARAMETER SETUP:

- het sjabloonbestand fungeert als een masker dat het aantal toegankelijke parameters beperkt wanneer een parameterbestand gemaakt of bewerkt moet worden in PARAMETER SETUP
- het sjabloonbestand kan vooraf ingestelde waarden voor de parameters van de frequentie-omvormer bevatten



### **NB!:**

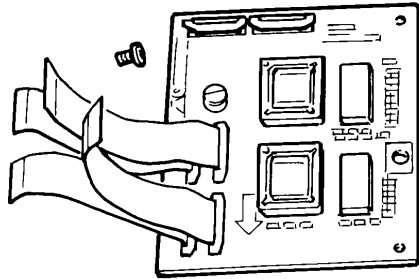
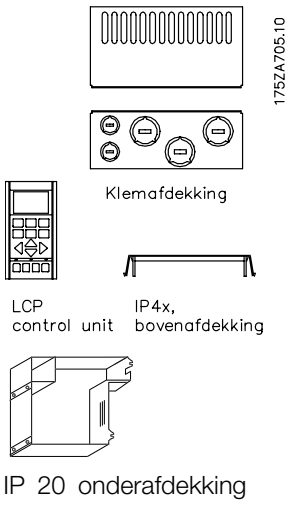
De registratie- en sjabloonmodule vereisen dat op dezelfde PC een Basismodule geïnstalleerd is.

### Guided tour:

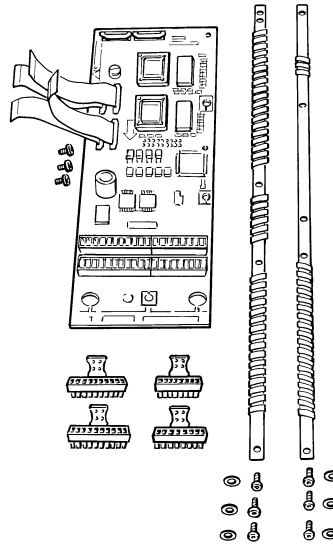
*De Guided tour* omvat een demonstratie van het programma VLT Software Dialog.

---

■ Accessoires voor de VLT Serie 5000



Geheugenoptie



Toepassingsoptie

**■ Bestelnummers, diverse hardware:**

Type	Beschrijving	Bestelnr.
IP 4x bove- nafdekking/NEMA 1 set <sup>1)</sup>	Optie, VLT 5001-5006, 200-240 V	175Z0928
IP 4x bove- nafdekking/NEMA 1 set <sup>1)</sup>	Optie, VLT 5001-5011, 380-500 V en 550-600 V	175Z0928
NEMA 12 verbindingsplaat <sup>2)</sup>	Optie, VLT 5001-5006, 200-240 V	175H4195
NEMA 12 verbindingsplaat <sup>2)</sup>	Optie, VLT 5001-5011, 380-500 V	175H4195
IP 20 klemafdekking	Optie, VLT 5008-5016, 200-240 V	175Z4622
IP 20 klemafdekking	Optie, VLT 5022-5027, 200-240 V	175Z4623
IP 20 klemafdekking	Optie, VLT 5016-5032, 380-500 V en 550-600 V	175Z4622
IP 20 klemafdekking	Optie, VLT 5042-5062, 380-500 V en 550-600 V	175Z4623
IP 20 onderafdekking.	Optie, VLT 5075-5100, 380-500 V	176F1800
	VLT 5075-5125, 550-600 V	
IP 20 onderafdekking.	Optie, VLT 5032-5052, 200-240 V	176F1800
IP 20 onderafdekking.	Optie, VLT 5125-5250, 380-500 V	176F1801
	VLT 5150-5250, 550-600 V	
Klemadapterset	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), ST VLT 5075-5100, 380 - 500 V IP 00/Nema 1(IP 20), ST VLT 5075-5125, 550 - 600 V IP 00/Nema 1(IP 20), ST	176F1805
Klemadapterset	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), SB VLT 5075-5100, 380 - 500 V IP 00/Nema 1(IP 20), SB	176F1806
Klemadapterset	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB VLT 5075-5100, 380 - 500 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB VLT 5075-5125, 550 - 600 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB	176F1807
Klemadapterset	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, ST VLT 5075-5100, 380 - 500 V IP 54, ST	176F1808
Klemadapterset	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, SB VLT 5075-5100, 380 - 500 V IP 54, SB	176F1809
Klemadapterset	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, EB VLT 5075-5100, 380 - 500 V IP 54, EB	176F1810
Klemadapterset	VLT 5125-5250, 380 - 500 V IP 00/Nema 1(IP 20)/IP 54, ST VLT 5150-5250, 550 - 600 V, IP 00/Nema 1(IP 20)/IP 54, ST	176F1811
Klemadapterset	VLT 5125-5250, 380 - 500 V IP 00/Nema 1(IP 20)/IP 54, SB	176F1812
Klemadapterset	VLT 5125-5250, 380 - 500 V IP 00/Nema 1(IP 20)/IP 54, EB VLT 5150-5250, 550 - 600 V IP 00/Nema 1(IP 20)/IP 54, EB	176F1813
Klemadapterset	VLT 5300-5500, 380 - 500 V EX/DX	176F1815
Klemadapterset	VLT 5300-5500, 380 - 500 V EB/ DE	176F1816
Codeeromvormer / 5 V TTL Linedriver / 24 V DC		175Z1929

**■ Bestelnummers, stuurkaartopties, etc.:**
**LCP:**

Type	Beschrijving	Bestelnr.
IP 65 LCP-optie	Afzonderlijke LCP, alleen voor IP 20 units	175Z0401
Set voor externe bediening van LCP/IP00/IP20/NEMA 1	Set voor externe bediening van LCP, voor IP 00/20 units	175Z0850
Set voor externe bediening van LCP IP 54	Set voor externe bediening van LCP, voor IP 54 units	175Z7802
Kabel voor LCP	Afzonderlijke kabel	175Z0929

LCP: Besturingseenheid met display en toetsenbord.  
Geleverd zonder LCP.

1. IP 4xNEMA 1 bovenafdekking is alleen voor Compact IP 20 units en is alleen bedoeld voor

horizontale oppervlakken die voldoen aan IP 4x.

De set bevat tevens een verbindingsplaat (UL).

2. NEMA 12 verbindingsplaat (UL) is alleen voor Compact IP 54 units.

**Fieldbus-opties:**
**Profibus:**

Type	Beschrijving	Zonder mantel Bestelnr.	Met mantel Bestelnr.
Profibus-optie	Met geheugenoptie	175Z0404	175Z2625
Profibus-optie	Zonder geheugenoptie	175Z0402	

**LonWorks:**

LonWorks-optie, Vrije topologie	Met geheugenoptie	176F1500	176F1503
LonWorks-optie, Vrije topologie	Zonder geheugenoptie	176F1512	
LonWorks-optie, 78 KBPS	Met geheugenoptie	176F1501	176F1504
LonWorks-optie, 78 KBPS	Zonder geheugenoptie	176F1513	
LonWorks-optie, 1,25 MBPS	Met geheugenoptie	176F1502	176F1505
LonWorks-optie, 1,25 MBPS	Zonder geheugenoptie	176F1514	

**DeviceNet:**

DeviceNet-optie	Met geheugenoptie	176F1580	176F1581
DeviceNet-optie	Zonder geheugenoptie	176F1584	

**Modbus:**

Modbus Plus voor Compact units	Met geheugenoptie	176F1551	176F1553
Modbus Plus voor Compact units	Zonder geheugenoptie	176F1559	
Modbus Plus voor Bookstyle units	Met geheugenoptie	176F1550	176F1552
Modbus Plus voor Bookstyle units	Zonder geheugenoptie	176F1558	
Modbus RTU	Niet in fabriek gemonteerd	175Z3362	

**Interbus:**

Interbus	Met geheugenoptie	175Z3122	175Z3191
Interbus	Zonder geheugenoptie	175Z2900	

**Toepassingsopties:**

Programmeerbare SyncPos-controller	Toepassingsoptie	175Z0833	175Z3029
Synchronisatiecontroller	Toepassingsoptie	175Z3053	175Z3056
Positioneringscontroller	Toepassingsoptie	175Z3055	175Z3057
Relaiskaartoptie	Toepassingsoptie	175Z2500	175Z2901
Lieroptie	Niet in fabriek gemonteerd, SW-versie 3.40	175Z3245	
Ringdraaioptie	Niet in fabriek gemonteerd, SW-versie 3.41	175Z3463	
Schommeloptie	Niet in fabriek gemonteerd, SW-versie 3.41	175Z3467	

Opties kunnen als inbouwopties door de fabriek worden besteld.

Neem voor informatie over de compatibiliteit van fieldbus- en toepassingsopties met oudere softwareversies contact op met uw Danfoss-leverancier.

Als u de Fieldbus-opties zonder toepassingsoptie wilt gebruiken, moet u een versie met geheugenoptie bestellen.

**■ Bestelnummers, PC-softwaretools:**

VLT Software Dialog	CD-ROM-versie*	175Z0953
---------------------	----------------	----------

\* Incl. de modules Basic, Logging, Template, Guided Tour in 6 talen (Deens, Engels, Duits, Italiaans, Spaans en Frans).

**■ LC-filters voor VLT 5000**

Wanneer een motor op een frequentie-omvormer aangesloten is, dan produceert de motor resonantiegeluid. Dit geluid, dat het resultaat van het ontwerp van de motor is, ontstaat steeds wanneer één van de inverter-schakelaars van de frequentie-omvormer geactiveerd wordt. De frequentie van het resonantieruis correspondeert dus met de schakelfrequentie van de frequentie-omvormer.

Danfoss kan voor de VLT Serie 5000 een LC-filter leveren waarmee de akoestische motorruis gedempt kan worden.

Het filter vermindert de tijd van de spanningsstijging, de piekbelastingsspanning  $U_{PEAK}$  en de rimpelstroom  $\Delta I$  naar de motor, wat betekent dat stroom en spanning bijna sinusvormig worden. De akoestische motorruis wordt daardoor tot een minimum beperkt.

Vanwege de rimpelstroom in de spoelen zal er enig geluid van de spoelen afkomstig zijn. Dit probleem kan worden opgelost door het filter in een behuizing of iets dergelijks in te bouwen.

**■ Bestelnummers, LC-filtermodules  
Netvoeding 3 x 200 - 240 V**

<b>Hoge overbelastingskoppel</b>						
LC-filter voor VLT-type	LC-filter-behuizing	Nominale spanning bij 200 V	Max. koppel bij CT/VT	Max. uitgangsfrequentie	Vermogen-dissipatie	Bestel-nr.
5001-5003	Bookstyle IP 20	7,8 A	160%	120 Hz		175Z0825
5004-5006	Bookstyle IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5006	Compact IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0832
5008	Compact IP 00	25 A	160%	60 Hz	85 W	175Z4600
5011	Compact IP 00	32 A	160%	60 Hz	90 W	175Z4601
5016	Compact IP 00	46 A	160%	60 Hz	110 W	175Z4602
5022	Compact IP 00	61 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4603
5027	Compact IP 00	73 A	160%	60 Hz	250 W	175Z4604
5032	Compact IP 20	88 A	150 %	60 Hz		175Z4700
5045	Compact IP 20	115 A	150 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	143 A	150 %	60 Hz		175Z4702
<b>Normale overbelastingskoppel</b>						
5008	Compact IP 00	32 A	110%	60 Hz	90 W	175Z4601
5011	Compact IP 00	46 A	110%	60 Hz	110 W	175Z4602
5016	Compact IP 00	61 A	110%	60 Hz	170 W	175Z4603
5022	Compact IP 00	73 A	110%	60 Hz	250 W	175Z4604
5027	Compact IP 00	88 A	110%	60 Hz	320 W	175Z4605
5032	Compact IP 20	115 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5042	Compact IP 20	143 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	170 A	110 %	60 Hz		175Z4703


**NB!:**

Als LC-filters gebruikt worden, moet de schakelfrequentie 4,5 kHz zijn (zie parameter 411).

**Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

<b>Hoge overbelastingskoppel</b>						
LC-filter voor VLT-type	LC-filter-behuizing	Nominale spanning bij 400/500 V	Max. koppel bij CT/VT	Max. uitgangsfrequentie	Vermogen-dissipatie	Bestel-nr.
5001-5005	Bookstyle IP 20	7,2 A / 6,3 A	160%	120 Hz		175Z0825
5006-5011	Bookstyle IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5011	Compact IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0832
5016	Compact IP 00	24 A / 21,7 A	160%	60 Hz	125 W	175Z4606
5022	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	160%	60 Hz	130 W	175Z4607
5027	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	160%	60 Hz	140 W	175Z4608
5032	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4609
5042	Compact IP 00	61 A / 54 A	160%	60 Hz	250 W	175Z4610
5052	Compact IP 00	73 A / 65 A	160%	60 Hz	360 W	175Z4611
5060/5062	Compact IP 20	90 A / 80 A	150 %	60 Hz	320 W	175Z4700
5075	Compact IP 20	106 A / 106 A	150 %	60 Hz	400 W	175Z4701
5100	Compact IP 20	147 A / 130 A	150 %	60 Hz	500 W	175Z4702
5125	Compact IP 20	177 A / 160 A	150 %	60 Hz	650 W	175Z4703
5150	Compact IP 20	212 A / 190 A	150 %	60 Hz	650 W	175Z4704
5200	Compact IP 20	260 A / 240 A	150 %	60 Hz	750 W	175Z4705
5250	Compact IP 20	315 A / 302 A	150 %	60 Hz	850 W	175Z4706
5300	Compact IP 20	395 A / 361 A	150 %	60 Hz	850 W	175Z4707
5350	Compact IP 20	480 A / 443 A	150 %	60 Hz		175Z3139
5450	Compact IP 20	600 A / 540 A	150 %	60 Hz		175Z3140
5500	Compact IP 20	658 A / 590 A	150 %	60 Hz		175Z3141
<b>Normale overbelastingskoppel</b>						
5016	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	110%	60 Hz	130 W	175Z4607
5022	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	110%	60 Hz	140 W	175Z4608
5027	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	110%	60 Hz	170 W	175Z4609
5032	Compact IP 00	61 A / 54 A	110%	60 Hz	250 W	175Z4610
5042	Compact IP 00	73 A / 65 A	110%	60 Hz	360 W	175Z4611
5052	Compact IP 00	90 A / 78 A	110%	60 Hz	450 W	175Z4612
5060/5062	Compact IP 20	106 A / 106 A	110 %	60 Hz	400 W	175Z4701
5075	Compact IP 20	147 A / 130 A	110 %	60 Hz	500 W	175Z4702
5100	Compact IP 20	177 A / 160 A	110 %	60 Hz	650 W	175Z4703
5125	Compact IP 20	212 A / 190 A	110 %	60 Hz	650 W	175Z4704
5150	Compact IP 20	260 A / 240 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4705
5200	Compact IP 20	315 A / 302 A	110 %	60 Hz	850 W	175Z4706
5250	Compact IP 20	368 A / 361 A	110 %	60 Hz	850 W	175Z4707
5300	Compact IP 20	480 A / 443 A	110 %	60 Hz		175Z3139
5350	Compact IP 20	600 A / 540 A	110 %	60 Hz		175Z3140
5450	Compact IP 20	658 A / 590 A	110 %	60 Hz		175Z3141
5500	Compact IP 20	745 A / 678 A	110 %	60 Hz		175Z3142

Neem contact op met Danfoss voor LC-filters voor de VLT 5001-5250, 550 - 600 V.


**NB!:**

Als LC-filters gebruikt worden, moet de schakelfrequentie 4,5 kHz zijn (zie parameter 411).



**■ Remweerstanden, VLT 5001-5052 / 200-240 V**
**Standaardremweerstanden**

VLT	10% belastingsduur			40% belastingsduur		
	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.
5001	145	0.065	175U0820	145	0.260	175U0920
5002	90	0.095	175U0821	90	0.430	175U0921
5003	65	0.250	175U0822	65	0.80	175U0922
5004	50	0.285	175U0823	50	1.00	175U0923
5005	35	0.430	175U0824	35	1.35	175U0924
5006	25	0.8	175U0825	25	3.00	175U0925
5008	20	1.0	175U0826	20	3.50	175U0926
5011	15	1.8	175U0827	15	5.00	175U0927
5016	10	2.8	175U0828	10	9.0	175U0928
5022	7	4.0	175U0829	7	10.0	175U0929
5027	6	4.8	175U0830	6	12.7	175U0930
5032	4.7	6	175U0954	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5042	3.3	8	175U0955	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5052	2.7	10	175U0956	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar

Zie de instructie MI.50.DX.YY voor meer informatie.

**Flatpackremweerstanden voor horizontale toepassingen**

VLT-type	Motor [kW]	Weerstand [ohm]	Maat	Bestelnummer	Max. belastingsduur [%]
5001	0.75	150	150 Ω 100 W	175U1005	14.0
5001	0.75	150	150 Ω 200 W	175U0989	40.0
5002	1.1	100	100 Ω 100 W	175U1006	8.0
5002	1.1	100	100 Ω 200 W	175U0991	20.0
5003	1.5	72	72 Ω 200 W	175U0992	16.0
5004	2.2	47	50 Ω 200 W	175U0993	9.0
5005	3	35	35 Ω 200 W	175U0994	5.5
5005	3	35	72 Ω 200 W	2 x 175U0992 <sup>1</sup>	12.0
5006	4	25	50 Ω 200 W	2 x 175U0993 <sup>1</sup>	11.0
5008	5.5	20	40 Ω 200 W	2 x 175U0996 <sup>1</sup>	6.5
5011	7.5	13	27 Ω 200 W	2 x 175U0995 <sup>1</sup>	4.0

1. Bestellen per 2 stuks.

Montagehoek voor flatpackweerstand 100 W 175U0011

Montagehoek voor flatpackweerstand 200 W 175U0009

Montageframe voor 1 weerstand smal (slim bookstyle) 175U0002

Montageframe voor 2 weerstanden smal (slim bookstyle) 175U0004

Montageframe voor 2 weerstanden breed (wide bookstyle) 175U0003

Zie de instructie MI.50.BX.YY voor meer informatie.

**Remweerstanden, VLT 5001-5250 / 550-600 V**

Voor de VLT 5001-5250, 550-600 V neemt u contact op met Danfoss.

**■ Bestelnummers, remweerstanden, VLT  
5001-5500 / 380-500 V**

## Standaardremweerstanden

VLT	10% belastingsduur			40% belastingsduur		
	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.
5001	620	0,065	175U0840	620	0,260	175U0940
5002	425	0,095	175U0841	425	0,430	175U0941
5003	310	0,250	175U0842	310	0,80	175U0942
5004	210	0,285	175U0843	210	1,35	175U0943
5005	150	0,430	175U0844	150	2,0	175U0944
5006	110	0,60	175U0845	110	2,4	175U0945
5008	80	0,85	175U0846	80	3,0	175U0946
5011	65	1,0	175U0847	65	4,5	175U0947
5016	40	1,8	175U0848	40	5,0	175U0948
5022	30	2,8	175U0849	30	9,3	175U0949
5027	25	3,5	175U0850	25	12,7	175U0950
5032	20	4,0	175U0851	20	13,0	175U0951
5042	15	4,8	175U0852	15	15,6	175U0952
5052	12	5,5	175U0853	12	19,0	175U0953
5062	9,8		175U1008	9,8		175U1007
5075	5,7	14	175U0958	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5100	4,7	18	175U0959	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5125	3,8	22	175U0960	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5150	3,2	27	175U0961	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5200	2,6	32	175U0962	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5250	2,1	39	175U0963	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5300	3,3	102	2 x 175U0061 <sup>1)</sup>			
5350	2,6	128	2 x 175U0062 <sup>1)</sup>			
5450	2,3	145	2 x 175U0063 <sup>1)</sup>			
5500	2,1	163	2 x 175U0064 <sup>1)</sup>			

1. Bestellen per 2 stuks.

Zie de instructie MI.50.DX.YY voor meer informatie.

## Flatpackremweerstanden voor horizontale transportbanden

VLT-type	Motor [kW]	Weerstand [ohm]	Maat	Bestelnummer	Max. belastingsduur [%]
5001	0,75	630	620 Ω 100 W	175U1001	14,0
5001	0,75	630	620 Ω 200 W	175U0982	40,0
5002	1,1	430	430 Ω 100 W	175U1002	8,0
5002	1,1	430	430 Ω 200 W	175U0983	20,0
5003	1,5	320	310 Ω 200 W	175U0984	16,0
5004	2,2	215	210 Ω 200 W	175U0987	9,0
5005	3	150	150 Ω 200 W	175U0989	5,5
5005	3	150	300 Ω 200 W	2 x 175U0985 <sup>1)</sup>	12,0
5006	4	120	240 Ω 200 W	2 x 175U0986 <sup>1)</sup>	11,0
5008	5,5	82	160 Ω 200 W	2 x 175U0988 <sup>1)</sup>	6,5
5011	7,5	65	130 Ω 200 W	2 x 175U0990 <sup>1)</sup>	4,0

1. Bestellen per 2 stuks.

 Montageframe voor 2 weerstanden breed  
(wide bookstyle) 175U0003

 Montagehoek voor flatpackweerstand 100  
W 175U0011

Zie de instructie MI.50.BX.YY voor meer informatie.

 Montagehoek voor flatpackweerstand 200  
W 175U0009

 Voor de VLT 5001-5250, 550-600 V neemt  
u contact op met Danfoss.

 Montageframe voor 1 weerstand smal (slim  
bookstyle) 175U0002

 Montageframe voor 2 weerstanden smal (slim  
bookstyle) 175U0004

**■ Lijnreactors voor toepassingen voor load-sharing**

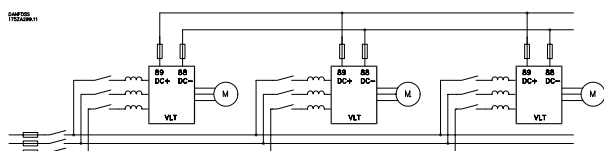
Lijnreactors worden gebruikt wanneer VLT frequentie-omvormers aan elkaar worden gekoppeld in een toepassing voor load-sharing.

Eenheden van 200 - 240 V

VLT type	Nominaal vermogen bij CT [kW]	Ingangsstroom [A]	Spanningsverlies [%]	Inductiviteit [mH]	Bestelnummer
5001	0.75	3.4	1.7	1.934	175U0021
5002	1.10	4.8	1.7	1.387	175U0024
5003	1.50	7.1	1.7	1.050	175U0025
5004	2.20	9.5	1.7	0.808	175U0026
5005	3.0	11.5	1.7	0.603	175U0024
5006	4.0	14.5	1.7	0.490	175U0029
5008	5.5	32.0	1.7	0.230	175U0030
5011	7.5	46.0	1.7	0.167	175U0033
5016	11.0	61.0	1.7	0.123	175U0034
5022	15.0	73.0	1.7	0.102	175U0036
5027	18.5	88.0	1.7	0.083	175U0047

Eenheden van 380 - 500 V

VLT type	Nominaal vermogen bij CT [kW]	Ingangsstroom [A]	Spanningsverlies [%]	Inductiviteit [mH]	Bestelnummer
5001	0.75	2.3	1	3.196	175U0015
5002	1.1	2.6	1	2.827	175U0017
5003	1.5	3.8	1	1.934	175U0021
5004	2.2	5.3	1	1.387	175U0024
5005	3	7.0	1	1.050	175U0025
5006	4	9.1	1	0.808	175U0026
5008	5.5	12.2	1	0.603	175U0028
5011	7.5	15.0	1	0.490	175U0029
5016	11	32.0	1	0.230	175U0030
5022	15	37.5	1	0.196	175U0031
5027	18.5	44.0	1	0.167	175U0032
5032	22	60.0	1	0.123	175U0034
5042	30	72.0	1	0.102	175U0036
5052	37	89.0	1	0.083	175U0047
5062	45	104.0	1	0.070	175U1009



Zie ook de instructie MI.50.DX.YY voor meer informatie.

**Bestelnummersysteem voor type-codes**

Met behulp van het bestelnummersysteem is het mogelijk om een VLT 5000 frequentie-omvormer te ontwerpen. De VLT 5000 met ingebouwde opties kan alleen besteld worden als Danfoss een bestelnummerreeks ontvangt. Daarnaast kan het bestelnummersysteem eenvoudig gebruikt worden om basis-units te bestellen.

**Bestelnummerreeks voor type-codes**

De VLT-frequentie-omvormer krijgt op basis van uw bestelling een bestelnummer dat kan worden afgelezen van het typeplaatje op de eenheid. Het nummer kan er als volgt uitzien:

**VLT-5008-P-T5-B20-EB-R3-DL-F10-A10-C0**

Dit betekent dat de bestelde frequentie-omvormer een VLT 5008 voor een driefasen hoofdspanning van 380-500 V (T5) in een Bookstyle-behuizing IP 20 (B20) is. De hardwarevariant is een uitgebreide eenheid met remchopper (EB), met ingebouwd RFI-filter, klasse & B (R3). De frequentie-omvormer heeft een besturingseenheid (DL) met een PROFIBUS-optiekaart (F10) en een synchronisatie- en positioneringsoptiekaart (A10). De elektronica heeft geen mantel (C0). Tekennr. 8 (P) geeft het toepassingsbereik van de eenheid aan - voor de VLT Serie 5000: P = proces.

Vermogen en spanning

De VLT Serie 5000 is leverbaar met de volgende vermogens en spanningen. De maximumuitgang is afhankelijk van de aangesloten netspanning.

**Vermogen 200 - 240 VAC Type-code T2**

Motorvermogen	110 % CT/VT	160% (150%) CT/VT
0,75 kW	VLT 5001	VLT 5001
1,1 kW	VLT 5002	VLT 5002
1,5 kW	VLT 5003	VLT 5003
2,2 kW	VLT 5004	VLT 5004
3,0 kW	VLT 5005	VLT 5005
3,7 kW	VLT 5006	
5,5 kW	-	VLT 5008
7,5 kW	VLT 5008	VLT 5011
11 kW	VLT 5011	VLT 5016
15 kW	VLT 5016	VLT 5022
18,5 kW	VLT 5022	VLT 5027
22 kW	VLT 5027	VLT 5032
30 kW	VLT 5032	VLT 5042
37 kW	VLT 5042	VLT 5052
45 kW	VLT 5052	-

**Vermogen 550 - 600 VAC Type-code T6**

Motorvermogen	110 % CT/VT	160% (150%) CT/VT
0,75 kW		VLT 5001
1,1 kW	VLT 5001	VLT 5002
1,5 kW	VLT 5002	VLT 5003
2,2 kW	VLT 5003	VLT 5004
3,0 kW	VLT 5004	VLT 5005
4,0 kW	VLT 5005	VLT 5006
5,5 kW	VLT 5006	VLT 5008
7,5 kW	VLT 5008	VLT 5011
11 kW	-	VLT 5016
15 kW	VLT 5016	VLT 5022
18,5 kW	VLT 5022	VLT 5027
22 kW	VLT 5027	VLT 5032
30 kW	VLT 5032	VLT 5042
37 kW	VLT 5042	VLT 5052
45 kW	VLT 5052	VLT 5062
55 kW	VLT 5062	VLT 5075
75 kW	VLT 5075	VLT 5100
90 kW	VLT 5100	VLT 5125
110 kW	VLT 5125	VLT 5150
132 kW	VLT 5150	VLT 5200
160 kW	VLT 5200	VLT 5250
200 kW	VLT 5250	-

Vermogen 380 - 500 VAC Type-code T5

Motorvermogen	110 % CT/VT		160 % (150%) CT/VT	
	400 VAC	500 VAC	400 VAC	500 VAC
0,75 kW	VLT 5001		VLT 5001	
1,1 kW	VLT 5002		VLT 5002	
1,5 kW	VLT 5003		VLT 5003	
2,2 kW	VLT 5004		VLT 5004	
3,0 kW	VLT 5005		VLT 5005	
4,0 kW	VLT 5006		VLT 5006	
5,5 kW	VLT 5008		VLT 5008	
7,5 kW	VLT 5011		VLT 5011	
11 kW	-		VLT 5016	
15 kW	VLT 5016		VLT 5022	
18,5 kW	VLT 5022		VLT 5027	
22 kW	VLT 5027		VLT 5032	
30 kW	VLT 5032		VLT 5042	
37 kW	VLT 5042		VLT 5052	
45 kW	VLT 5052		VLT 5062	-
55 kW	VLT 5062	-	VLT 5075	VLT 5062
75 kW	VLT 5075	VLT 5062	VLT 5100	VLT 5075
90 kW	VLT 5100	VLT 5075	VLT 5125	VLT 5100
110 kW	VLT 5125	VLT 5100	VLT 5150	VLT 5125
132 kW	VLT 5150	VLT 5125	VLT 5200	VLT 5150
160 kW	VLT 5200	VLT 5150	VLT 5250	VLT 5200
200 kW	VLT 5250	VLT 5200	VLT 5300	VLT 5250
250 kW	VLT 5300	VLT 5250	VLT 5350	VLT 5300
300 kW	VLT 5350	VLT 5300	VLT 5450	VLT 5350
355 kW	VLT 5450	VLT 5350	VLT 5500	VLT 5450
400 kW	VLT 5500	VLT 5450	-	VLT 5500
500 kW	-	VLT5500	-	-

### Behuizingsvarianten

Afhankelijk van het vermogen en de spanning zijn verschillende typen behuizingen beschikbaar.

- Bookstyle-eenheden zijn ontworpen voor gebruik in regelkasten. Het smalle ontwerp biedt de mogelijkheid vele eenheden in één kast te plaatsen.

- Compact-eenheden zijn ontworpen voor montage aan de muur of machine of op de grond, afhankelijk van het vermogen. Er zijn ook grote eenheden leverbaar als IP00-eenheden voor montage in regelkasten.

Type behuizing	IP20	IP00	IP20	Nema 1	Nema 1 met	IP54
Type-code	(B20)	(C00)	(C20)	en IP20(CN1)	klemmen (CNT)	(C54)
<b>200-240 V</b>						
VLT 5001-5006	x		x	x (noot 2)		x
VLT 5008-5027			x	x (noot 3)		x
VLT 5032-5052		x	x	x (noot 4)	x	x
<b>380-500 V</b>						
VLT 5001-5011	x		x	x (noot 2)		x
VLT 5016-5062		x	x	x (noot 3)		x
VLT 5075-5250		x	x	x (noot 3)	x	x
VLT 5300-5500			x	x (noot 4)		x
<b>550-600 V</b>						
VLT 5001-5011			x	x (noot 2)		
VLT 5016-5062			x	x		
VLT 5075-5250			x	x (noot 4)		

1. Nema 1-eenheden voldoen tevens aan IP20-vereisten
2. Om te voldoen aan Nema 1, moet een IP4x-afdekking/Nema 1-set worden gebruikt. Bestelnummer 175Z0928.
3. Om te voldoen aan Nema 1, moet een IP20-klemafdekking worden gebruikt.
4. De behuizing voldoet zowel aan IP20 als aan Nema 1.
5. Nema 1-eenheden met klemmen zijn ook voorzien van een aardingsbalk voor eenvoudige aansluiting van afgeschermd kabels met behulp van kabelklemmen.

### Hardwarevariant

De eenheden in het programma zijn beschikbaar in de volgende hardwarevarianten:

Type-code:	Hardwarevariant
ST:	Standaardeenheid
SB:	Standaardeenheid met ingebouwde remchopper.
EB:	Uitgebreide eenheid met ingebouwde remchopper, aansluiting van externe 24-V DC-voeding voor back-up van de stuurkaart, aansluiting op DC-tussenkring voor verdeling van de belasting, evenals snelle ontlading van de DC-tussenkring.
EX:	Uitgebreide eenheid met aansluiting van externe 24-V DC-voeding voor back-up van de stuurkaart, aansluiting op DC-tussenkring voor verdeling van de belasting, evenals snelle ontlading van de DC-tussenkring.
DE:	Uitgebreide eenheid met ingebouwde remchopper, ingebouwde netzekeringen en disconnector, aansluiting van externe 24-V DC-voeding voor back-up van stuurkaart, aansluiting op DC-tussenkring voor verdeling van de belasting, evenals snelle ontlading van de DC-tussenkring.
DX:	Uitgebreide eenheid met ingebouwde netzekeringen en disconnector, aansluiting van externe 24-V DC-voeding voor back-up van stuurkaart, aansluiting op DC-tussenkring voor verdeling van de belasting, evenals snelle ontlading van de DC-tussenkring.

Type-code	ST	SB	EB	EX	DE	DX
VLT 5001-5250	X	X*	X			
VLT 5300-5500			X	X	X	X

\* Geen eenheden van 550-600 V.

#### RFI-filter

Bookstyle-eenheden worden altijd geleverd met een ingebouwd RFI-filter dat voldoet aan EN 55011-1B met 20 m afgeschermd motorkabel en aan EN 55011-1A met 150 m afgeschermd motorkabel. Compact-eenheden voor een netspanning van 240 V en een motorvermogen tot en met 3,7 kW (VLT 5006) en Compact-eenheden voor een netspanning van 380-500 V en een motorvermogen tot en met

7,5 kW (VLT 5011) worden altijd geleverd met een ingebouwd klasse A- & B-filter.

Compact-eenheden voor een hoger motorvermogen dan respectievelijk 3,7 en 7,5 kunnen met of zonder RFI-filter worden besteld. Er is geen RFI-filter beschikbaar voor 550-600 V eenheden.

Type-code	Geen filter (R0)	Klasse 1A (R1)	Klasse 1A + 1B (R3)
VLT 5001-5008 380-500 VAC	-	-	X
VLT 5001-5006 200-240 VAC	-	-	X
VLT 5011 380-500 VAC	-	X	-
VLT 5006 200-240 VAC	-	X	-
VLT 5016-5062 380-500 VAC	X	-	X
VLT 5008-5027 200-240 VAC	X	-	X
VLT 5032-5052 200-240 VAC	X	X	-
VLT 5075-5500 380-500 VAC	X	X	-
VLT 5001-5250 550-600 VAC	X	-	-

Besturingseenheid (toetsenbord en display),  
Lokaal bedieningspaneel, LCP

#### **Type-code: DL**

Zie het bestelformulier voor de type-code. Alle typen eenheden in het programma, met uitzondering van IP 54-eenheden en de VLT 5300-5500, kunnen met en zonder de besturingseenheid worden besteld. IP 54-eenheden en de VLT 5300-5500 worden altijd geleverd met een besturingseenheid.

#### Fieldbus-opties

Zie het bestelformulier voor de type-code. Er zijn diverse fieldbus-opties beschikbaar als inbouwopties voor gebruik in automatiseringssystemen. De beschikbare opties zijn Profibus DP/FMS, DeviceNet, ModBus Plus, Interbus en LonWorks (vrije topologie, 78 KBPS en 1,25 MBPS).

#### Toepassingsopties

Zie het bestelformulier voor de type-code.

Er zijn verschillende toepassingsopties beschikbaar voor extra functionaliteit. Het programma omvat:

Een vrij programmeerbare controller - **SyncPos-bewegingscontroller**, een synchronisatiecontroller - **SyncPos-synchronisatiecontroller**, een positioneringscontroller - **SyncPos-positioneringscontroller** en een extra **Relaiskaart** (4 extra relais voor 250 VAC).

#### Mantel

#### **Type-code: C1**

Zie het bestelformulier voor de type-code.

In toepassingen met agressieve gassen of een hoge vochtigheidsgraad is een mantel voor de PCB's beschikbaar voor extra bescherming.

### Bestelformulier VLT Serie 5000 - Typecode

VLT 5    P T     R D F    A  C

Vermogens bijvoorbeeld 5008

Applicatie-bereik  
Proces P

Netspanning  
3x200-240V T2  
3x380-500V T5  
3x550-600V T6

Behuizing  
Bookstyle IP 20 B20  
Compact IP 00 C00  
Compact IP 20 C20  
Compact IP 54 C54  
Compact NEMA 1 CN1  
Compact NEMA 1 Met klemmen CNT

Hardwarevariant  
Standaard ST  
Standaard met rem SB  
Uitgebreid met rem, loadsharing en externe 24V DC. EB  
Uitgebreid met loadsharing en externe 24V DC. EX  
Uitgebreid met rem, load-sharing, externe 24V DC ingebouwde netzekeringen en disconnector. DE  
Uitgebreid met loadsharing, externe 24V DC en ingebouwde netzekeringen en disconnector. DX

RFI-filter  
Zonder filter RO  
Met geïntegreerd 1A-filter R1  
Met geïntegreerd 1A + 1B-filter R3

Uitless eenheid (LCP)  
Zonder LCP DO  
Met LCP DL

Optionele veldbuskaart  
Niet mogelijk F00  
Profibus DP/FMS F10  
Modbus Plus F20  
DeviceNet F30  
LonWorks free Topology Process F40  
LonWorks 78KBPS F41  
LonWorks 1.25 MBPS F42  
Interbus F50

Optionele applicatiekaart  
Niet mogelijk A00  
Met programmeerbare SyncPos regelaar A10  
Met Synchronisatie regelaar A11  
Met Positie regelaar A12  
W/ relaiskaart A31

Conformal coating (vormvolgende bekleding)  
Zonder coating CO  
Met coating C1

Aantal units van dit type

Gewenste leverdatum

Besteld door:

Datum:

Maak een kopie van het bestelformulier. Vul het formulier in en stuur of fax uw bestelling naar de dichtstbijzijnde Danfoss-dealer.

175ZA579.13

Modeloverzicht



**■ Algemene technische gegevens**

## Netvoeding (L1, L2, L3):

Netspanning eenheden 200-240 V .....	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Netspanning eenheden 380-500 V .....	3 x 380/400/415/440/460/500 V ±10%
Netspanning eenheden 550-600 V .....	3 x 550/575/600 V ±10%
Netfrequentie .....	48/62 Hz +/- 1%
VLT 5001-5011, 380-500 V en 550-600 V, en VLT 5001-5006, 200-240 V	±2,0% van de nominale netspanning
VLT 5016-5062, 380-500 V en 550-600 V, en VLT 5008-5027, 200-240 V	±1,5% van de nominale netspanning
VLT 5075-5500, 380-500 V en VLT 5032-5052, 200-240 V .....	±3,0% van de nominale netspanning
VLT 5075-5250, 550-600 V .....	±3,0% van de nominale netspanning
Ware arbeidsfactor ( $\lambda$ ) .....	0,90 nominaal bij nominale belasting
Verschuivingsvermogensfactor ( $\cos \phi$ ) .....	dicht bij eenheid (>0,98)
Aantal schakelingen aan netingang L1, L2, L3 .....	ongeveer 1 keer/2 min.
Max. kortsluitingsgrenswaarde .....	100.000 A

*Zie de sectie over speciale omstandigheden in de Design Guide*

## VLT uitgang-gegevens (U,V,W):

Uitgangsspanning .....	0 - 100 % van de netvoeding
Uitgangsfrequentie .....	0 - 132 Hz, 0 - 1000 Hz
Nominale motorspanning, 200-240 V units .....	200/208/220/230/240 V
Nominale motorspanning, 380-500 V units .....	380/400/415/440/460/480/500 V
Nominale motorspanning, 550-600 V units .....	550/575 V
Nominale motorfrequentie .....	50/60 Hz
Schakelen aan uitgang .....	Onbegrensd
Ramp-tijden .....	0,05 - 3600 sec.

## Koppel-karakteristieken:

Startkoppel, VLT 5001-5027, 200-240 V en VLT 5001-5062, 380-500 V .....	160% gedurende 1 min.
Startkoppel, VLT 5032-5052, 200-240 V en VLT 5075-5500, 380-500 V .....	150% gedurende 1 min.
Startkoppel, VLT 5001-5250, 550-600 V .....	160% gedurende 1 min.
Startkoppel .....	180% gedurende 0,5 sec.
Versnellingskoppel .....	100%
Overbelastingskoppel, VLT 5001-5027, 200-240 V en VLT 5001-5062, 380-500 V	
en VLT 5001-5250, 550-600 V .....	160%
Overbelastingskoppel, VLT 5032-5052, 200-240 V en VLT 5075-5500, 380-500 V .....	150%
Stopkoppel bij 0 tpm (closed loop) .....	100%

*De vermelde koppel-karakteristieken gelden voor de frequentie-omvormer bij het hoge overbelastingskoppelniveau (160%). Bij het normale overbelastingskoppel (110%) zijn de waarden lager.*

## Stuurkaart, digitale ingangen:

Aantal programmeerbare digitale ingangen .....	8
Klemnummers .....	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Spanningsniveau .....	0 -24 V DC (PNP positieve logica)
Spanningsniveau, logische '0' .....	< 5 V DC
Spanningsniveau, logische '1' .....	>10 V DC
Maximumspanning bij ingang .....	28 V DC
Ingangsweerstand, $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Scantijd per ingang .....	3 ms

*Betrouwbare galvanische isolatie: Alle digitale ingangen zijn galvanisch geïsoleerd van de netvoeding (PELV), met uitzondering van VLT 5001-5250, 550-600 V. Daarnaast kunnen de digitale ingangen worden geïsoleerd van de andere klemmen op de stuurkaart door aansluiting van een externe voeding van 24 V DC en openen van schakelaar 4. Zie de sectie over de installatie van stuurkabels.*

## Stuurkaart, analoge ingangen:

Aantal programmeerbare analoge spanningsingangen/thermistoringangen .....	2
Klemnummers .....	53, 54
Spanningsniveau .....	0 - $\pm$ 10 V DC (schaalbaar)
Ingangsweerstand, $R_i$ .....	10 k $\Omega$
Aantal programmeerbare analoge stroomingangen .....	1
Klemnummer .....	60
Stroombereik .....	0/4 - $\pm$ 20 mA (schaalbaar)
Ingangsweerstand, $R_i$ .....	200 $\Omega$
Resolutie .....	10 bit + teken
Nauwkeurigheid aan ingang .....	Max. fout 1% van volledige schaal
Scantijd per ingang .....	3 ms
Klemnummer aarde .....	55

*Betrouwbare galvanische isolatie: Alle analoge ingangen zijn galvanisch geïsoleerd van de netspanning (PELV), met uitzondering van VLT 5001-5250, 550-600 V, en andere ingangen en uitgangen.*

## Stuurkaart, puls-/codeeringang:

Aantal programmeerbare puls-/codeeringangen .....	4
Klemnummers .....	17, 29, 32, 33
Max. frequentie op klem 17 .....	5 kHz
Max. frequentie op klem 29, 32, 33 .....	20 kHz (PNP open collector)
Max. frequentie op klem 29, 32, 33 .....	65 kHz (Push-pull)
Spanningsniveau .....	0 -24 V DC (PNP positieve logica)
Spanningsniveau, logische '0' .....	< 5 V DC
Spanningsniveau, logische '1' .....	>10 V DC
Maximumspanning bij ingang .....	28 V DC
Ingangsweerstand, $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Scantijd per ingang .....	3 ms
Resolutie .....	10 bit + teken
Nauwkeurigheid (100 Hz-1 kHz), klem 17, 29, 33 .....	Max. fout: 0,5% van volledige schaal
Nauwkeurigheid (1-5 kHz), klem 17 .....	Max. fout: 0,1% van volledige schaal
Nauwkeurigheid (1-65 kHz), klem 29, 33 .....	Max. fout: 0,1% van volledige schaal

*Betrouwbare galvanische isolatie: Alle puls-/codeeringangen zijn galvanisch geïsoleerd van de netvoeding (PELV), met uitzondering van VLT 5001-5250, 550-600 V. Daarnaast kunnen puls- en codeeringangen worden geïsoleerd van de andere klemmen op de stuurkaart door aansluiting van een externe voeding van 24 V DC en openen van schakelaar 4. Zie de sectie over stuurkabels.*

Stuurkaart, digitale/puls-uitgangen en analoge uitgangen:
 

---

Aantal programmeerbare digitale en analoge uitgangen .....	2
Klemnrs. ....	42, 45
Spanningsniveau bij digitale/puls-uitgang .....	0 - 24 V DC
Minimum belasting naar de grond (klem 39) bij digitale/puls-uitgang .....	600 Ω
Frequentiebereik (digitale uitgang gebruikt als puls-uitgang) .....	0-32 kHz
Stroombereik bij analoge uitgang .....	0/4 - 20 mA
Maximum belasting naar de grond (klem 39) bij analoge uitgang .....	500 Ω
Nauwkeuringheid van analoge uitgang .....	Max. fout: 1,5 % van volledige schaal
Resolutie bij analoge uitgang .....	8 bit

*Betrouwbare galvanische isolatie: alle digitale en analoge uitgangen zijn galvanisch geïsoleerd van de netvoeding (PELV), met uitzondering van VLT 5001-5250, 550-600 V, evenals van andere ingangen en uitgangen.*

 Stuurkaart, 24 V DC voeding:
 

---

Klemnrs. ....	12, 13
Max. belasting (beveiliging tegen kortsluiting) .....	200 mA
Klemnrs. aarde .....	20, 39

*Betrouwbare galvanische isolatie: de 24 V DC voeding is galvanisch geïsoleerd van de netvoeding (PELV), met uitzondering van VLT 5001-5250, 550-600 V, maar heeft hetzelfde potentieel als de analoge uitgangen.*

 Stuurkaart, RS 485 seriële communicatie:
 

---

Klemnrs. ....	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
---------------	------------------------------

*Betrouwbare galvanische isolatie: volledige galvanische isolatie.*

 Relaisuitgangen:
 

---

Aantal programmeerbare relaisuitgangen .....	2
Klemnrs., stuurkaart .....	4-5 (maak)
Max. klembelasting (AC) op 4-5, stuurkaart .....	50 V AC, 1 A, 60 VA
Max. klembelasting (DC) op 4-5, stuurkaart .....	75 V DC, 1 A, 30 W
Max. klembelasting (DC) op 4-5, stuurkaart voor UL/cUL toepassingen .....	30 V AC, 1 A / 42.5 V DC, 1A
Klemnrs., voedingskaart .....	1-3 (verbreek), 1-2 (maak)
Max. klembelasting (AC) op 1-3, 1-2, voedingskaart en relaiskaart .....	240 V AC, 2 A, 60 VA
Max. klembelasting (AC) op 1-3, 1-2, voedingskaart en relaiskaart .....	50 V DC, 2 A
Min. klembelasting op 1-3, 1-2, voedingskaart en relaiskaart .....	24 V DC 10 mA, 24 V AC 100 mA

 Klemmen remweerstand (alleen SB en EB units):
 

---

Klemnrs. ....	81, 82
---------------	--------

 Externe 24 V DC voeding:
 

---

Klemnrs. ....	35, 36
Spanningsbereik .....	24 V DC ±15% (max. 37 V DC gedurende 10 sec.)
Max. rimpel op spanning .....	2 V DC
Energieverbruik .....	15 W - 50 W (50 W bij opstarten, 20 msec.)
Min. voorzekering .....	6 Amp

*Betrouwbare galvanische isolatie: volledige galvanische isolatie als de externe 24 V DC voeding ook van het PELV-type is.*

---

**Kabellengten, dwarsdoorsneden en connectoren:**


---

Max. lengte motorkabel, afgeschermd kabel .....	150 m
Max. lengte motorkabel, niet-afgeschermd kabel .....	300 m
Max. lengte motorkabel, afgeschermd kabel VLT 5011 380-500 V .....	100 m
Max. lengte motorkabel, afgeschermd kabel VLT 5011 550-600 V en VLT 5008, normale overgelastingskoppelstand, 550-600 V .....	50 m
Max. lengte remkabel, afgeschermd kabel .....	20 m
Max. lengte kabel voor verdeling van de belasting, afgeschermd kabel .....	25 m van frequentie-omvormer naar DC-lamel.
<i>Max. kabeldoorsnede voor motor, rem en verdeling van de belasting, zie volgende sectie</i>	
Max. kabeldoorsnede voor 24 V externe DC-voeding .....	4,0 mm <sup>2</sup> /10 AWG
Max. doorsnede voor stuurkabels .....	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Max. doorsnede voor seriële communicatie .....	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
<i>Gebruik voor UL/cUL-toepassingen een kabel met temperatuurklasse van 60/75°C.</i>	
<i>(VLT 5001 - 5062 380 - 500 V, 550600 V en VLT 5001 - 5027 200 - 240V).</i>	
<i>Gebruik voor UL/cUL-toepassingen een kabel met temperatuurklasse van 75°C.</i>	
<i>(VLT 5075 - 5500 380 - 500 V, VLT 5032 - 5052 200 - 240 V VLT 5075-5250 550-600 V).</i>	
<i>Connectoren worden voor zowel koper- als aluminiumkabels gebruikt, tenzij anders is aangegeven.</i>	

---

**Nauwkeurigheid van display-uitlezing (parameters 009-012):**


---

Motorstroom [6] 0-140% belasting .....	Max. fout: ± 2,0% van de nominale uitgangsspanning
Koppel % [7] -100 - 140% belasting .....	Max. fout: ± 5% van nominale motorgrootte
Vermogen [8], vermogen HP [9], 0-90% belasting .....	Max. fout: ± 5% van nominaal vermogen

---

**Stuurkarakteristieken:**


---

Frequentiebereik .....	0 - 1000 Hz
Resolutie bij uitgangsfrequentie .....	±0.003 Hz
Systeemresponstijd .....	3 msec.
Snelheid, stuurbereik ("open loop") .....	1:100 van synchrone snelheid
Snelheid, stuurbereik ("closed loop") .....	1:1000 van synchrone snelheid
Snelheid, nauwkeurigheid ("open loop") .....	< 1500 tpm: max. fout 1,5 tpm
>1500 tpm: max. fout 0,1% actuele snelheid	
Snelheid, nauwkeurigheid ("closed loop") .....	< 1500 tpm: max. fout 1,5 tpm
>1500 tpm: max. fout 0,1% actuele snelheid	
Koppelregelsnauwkeurigheid ("open loop") .....	0 - 150 tpm: max. fout ±20% van nominale koppel
150-1500 tpm: max. fout ±10% van nominale koppel	
>1500 tpm: max. fout ±20% van nominale koppel	
Koppelregelsnauwkeurigheid (snelheids-feedback) .....	Max. fout ±5% van nominale koppel

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

**Extern:**


---

Behuizing .....	IP 00, IP 20, Nema 1, IP 54
Trittest .....	0,7 g RMS 18-1000 Hz willekeurig. 3 richtingen gedurende 2 uur (IEC 68-2-34/35/36)
Max. relatieve vochtigheid .....	93% (IEC 68-2-3) voor opslag/transport
Max. relatieve vochtigheid .....	95% niet-condenserend (IEC 721-3-3; klasse 3K3) voor bedrijf
Agressieve omgeving (IEC 721 - 3 - 3) .....	Klasse 3C2 zonder mantel
Agressieve omgeving (IEC 721 - 3 - 3) .....	Klasse 3C3 met mantel
Omgevingstemperatuur IP 20/Nema 1 (hoge overbelastingskoppel 160%) .....	
Max. 45°C (gemiddelde over 24 uur max. 40°C)	
Omgevingstemperatuur IP 20/Nema 1 (normale overbelastingskoppel 110%) .....	Max. 40°C (gemiddelde over 24 uur max. 35°C)
Omgevingstemperatuur IP 54 (hoge overbelastingskoppel 160%) .....	
Max. 40°C (gemiddelde over 24 uur max. 35°C)	
Omgevingstemperatuur IP 54 (normale overbelastingskoppel 110%) .....	Max. 40°C (gemiddelde over 24 uur max. 35°C)
Omgevingstemperatuur IP 20/54 VLT 5011 500 V .....	Max. 40°C (gemiddelde over 24 uur max. 35°C)
<i>Reductie wegens hoge omgevingstemperatuur, zie de Design Guide</i>	
Min. omgevingstemperatuur in volledig bedrijf .....	0°C
Min. omgevingstemperatuur bij gereduceerde prestatie .....	-10°C
Temperatuur tijdens opslag/transport .....	-25 - +65/70°C
Max. hoogte boven zeeniveau .....	1000 m
<i>Reductie wegens grote hoogte, zie de Design Guide</i>	
Toegepaste EMC-normen, Emissie .....	EN 50081-1/2, EN 61800-3, EN 55011
Toegepaste EMC-normen, Immuniteit .....	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4
EN 61000-4-5, ENV 50140, ENV 50141, VDE 0160/1990.12	
<i>Zie de sectie over speciale omstandigheden in de Design Guide</i>	
<i>VLT 5001-5250, 550 - 600 V voldoen niet aan EMC- of laagspanningsrichtlijnen.</i>	

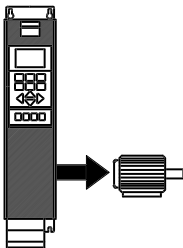
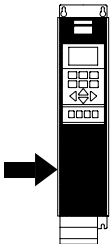
**VLT 5000 beveiliging:**


---

- Elektronische thermische motorbeveiliging tegen overbelasting.
- Temperatuurcontrole door koelplaat zorgt ervoor dat de frequentie-omvormer afslaat als de temperatuur 90°C bereikt voor IP 00, IP 20 en Nema 1. Voor IP 54 is de afslagtemperatuur 80°C. Een overtemperatuur kan alleen opnieuw worden gereset wanneer de temperatuur van de koelplaat onder 60°C gezakt is.
- De frequentie-omvormer is beveiligd tegen kortsluiting op motorklemmen U, V, W.
- De frequentie-omvormer is beveiligd tegen aardfouten op motorklemmen U, V, W.
- Controle van de tussenkringspanning zorgt ervoor dat de frequentie-omvormer afslaat als de tussenkring-spanning te hoog of te laag wordt.
- Indien er een motorfase ontbreekt, schakelt de frequentie-omvormer uit, zie paragraaf 234 *Controle van de motorfase*.
- Tijdens een onderbreking van de netvoeding kan de frequentie-omvormer gecontroleerd aftoeren uitvoeren.
- Als er een netvoedingsfase ontbreekt, slaat de frequentie-omvormer af wanneer de motor belast wordt.

### ■ Elektrische gegevens

#### ■ Bookstyle en Compact: Netvoeding 3 x 200 - 240 V

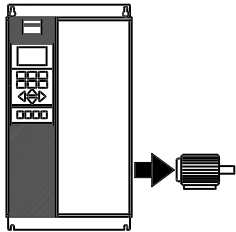
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5001	5002	5003	5004	5005	5006
 Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A]	3,7	5,4	7,8	10,6	12,5	15,2
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	5,9	8,6	12,5	17	20	24,3
Vermogen (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,2	6,3
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1,5	2	3	4	5
 Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup> )		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Nominale ingangsstroom (200 V) $I_{L,N}$ [A]	3,4	4,8	7,1	9,5	11,5	14,5
Max. kabel- doorsnede voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup> )		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. verzekeringen	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Rendement <sup>3)</sup>		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Gewicht IP 20 EB Bookstyle	[kg]	7	7	7	9	9	9,5
Gewicht IP 20 EB Compact	[kg]	8	8	8	10	10	10
Gewicht IP 54 Compact	[kg]	11,5	11,5	11,5	13,5	13,5	13,5
Vermogensverlies bij max. belasting.	[W]	58	76	95	126	172	194
Behuizing		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.



**■ Compact, Netvoeding 3 x 200 - 240 V**

Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5032	5042	5052
Normale overbelastingskoppel (110 %):				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)	115	143	170
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (200-230 V)	41	52	61
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (231-240 V)	41	52	61
Typisch asvermogen (200-240 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		30	37	45
Typisch asvermogen (200-240 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		40	50	60
Hoge overbelastingskoppel (150 %):				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	88	115	143
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	132	173	215
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	80	104	130
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)	120	156	195
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (200-230 V)	32	41	52
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (231-240 V)	32	41	52
Typisch asvermogen (200-240 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		22	30	37
Typisch asvermogen (200-240 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		30	40	50
Max. doorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (200-240) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		70	90	120
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (200-240) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		95	95	120
Max. doorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (200-240) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		1/0	3/0	4/0
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (200-240) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		3/0	250mcm	300mcm
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	10/8

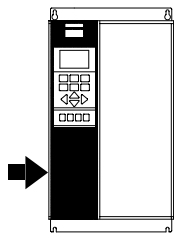


1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.



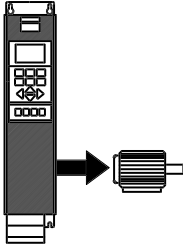
**Compact, Netvoeding 3 x 200 - 240 V**

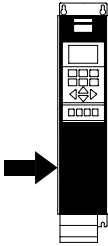
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5032	5042	5052
Nominale ingangsstroom $I_{L,N}$ [A] (230 V) 110%		101,3	126,6	149,9
Nominale ingangsstroom $I_{L,N}$ [A] (230 V) 150%		77,9	101,3	126,6
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar voeding (200-240 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		70	90	120
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar voeding (200-240 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		95	95	120
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar voeding (200-240 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		1/0	3/0	4/0
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar voeding (200-240 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		3/0	250mcm	300mcm
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	10/8
Max. voorzekeringen (net)[-]/UL <sup>1)</sup> [A]		150	200	250
Ingebouwde voorzekeringen, (programmeerbaar circuit) [-]/UL <sup>6)</sup> [A]		15/15	15/15	15/15
Ingebouwde voorzekeringen, (programmeerbare weerstanden) [-]/UL <sup>7)</sup> [A]		12/12	12/12	12/12
Ingebouwde voorzekeringen (SMPS) [-]/UL <sup>8)</sup> [A]		5/5		
Rendement <sup>3)</sup>		0,96-0,97		
Gewicht IP 00	[kg]	90	90	90
Gewicht Nema 1 (IP 20) EB	[kg]	101	101	101
Gewicht IP 54	[kg]	104	104	104
Vermogensverlies bij max. belasting [W]		1089	1361	1613
Behuizing		IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54 / Nema 1 met klemmen		



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermde motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen AC Littelfuse type KLK, Danfoss-bestelnr. 176F1147.
7. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen DC Littelfuse type KLKD, Danfoss-bestelnr. 176F1192.
8. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Bussmann type KTK-5, Danfoss-bestelnr. 175L3437

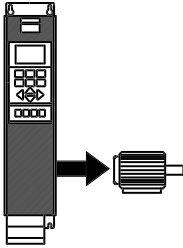
**■ Bookstyle en Compact, netvoeding 3 x 380 - 500 V**

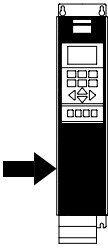
Overeenkomstig internationale vereisten		VLT-type	5001	5002	5003	5004
 Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		2,2	2,8	4,1	5,6
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		3,5	4,5	6,5	9
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		1,9	2,6	3,4	4,8
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		3	4,2	5,5	7,7
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		1,7	2,1	3,1	4,3
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		1,6	2,3	2,9	4,2
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]		0,75	1,1	1,5	2,2
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]		1	1,5	2	3
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup>			4/10	4/10	4/10	4/10

 Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2,3	2,6	3,8	5,3	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	1,9	2,5	3,4	4,8	
Max. kabeldoorsnede, voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10	
Max. voorzekeringen [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		16/6	16/6	16/10	16/10	
Rendement <sup>3)</sup>		0,96	0,96	0,96	0,96	
Gewicht IP 20 EB Bookstyle [kg]		7	7	7	7,5	
Gewicht IP 20 EB Compact [kg]		8	8	8	8,5	
Gewicht IP 54 Compact [kg]		11,5	11,5	11,5	12	
Vermogensverlies bij max. belasting		[W]	55	67	92	110
Behuizing			IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermde motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.

**Bookstyle en Compact, netvoeding 3 x 380 - 500 V**

Overeenkomstig internationale vereisten		VLT-type	5005	5006	5008	5011
 Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		7,2	10	13	16
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		11,5	16	20,8	25,6
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		6,3	8,2	11	14,5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		10,1	13,1	17,6	23,2
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		5,5	7,6	9,9	12,2
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		5,5	7,1	9,5	12,6
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]		3,0	4,0	5,5	7,5
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]		4	5	7,5	10
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup> )			4/10	4/10	4/10	4/10

 Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	7	9,1	12,2	15,0	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	6	8,3	10,6	14,0	
Max. kabeldoorsnede voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup> )		4/10	4/10	4/10	4/10	
Max. voorzekeringen [-]/UL <sup>1</sup> ) [A]		16/15	25/20	25/25	35/30	
Rendement <sup>3</sup> )		0,96	0,96	0,96	0,96	
Gewicht IP 20 EB Bookstyle [kg]		7,5	9,5	9,5	9,5	
Gewicht IP 20 EB Compact [kg]		8,5	10,5	10,5	10,5	
Gewicht IP 54 EB Compact [kg]		12	14	14	14	
Vermogensverlies bij max. belasting.		[W]	139	198	250	295
Behuizing			IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

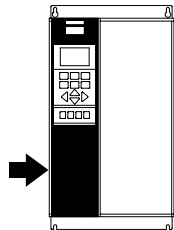
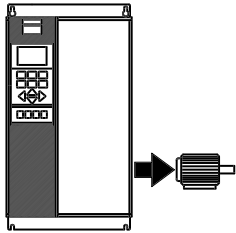
1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.

2. American Wire Gauge.

3. Gemeten met een afgeschermde motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.

**■ Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

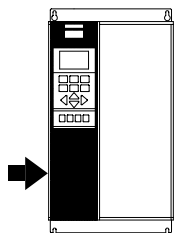
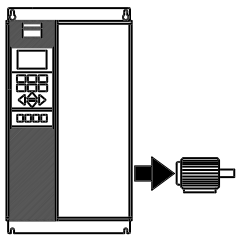
Overeenkomstig internationale vereisten		VLT-type	5016	5022	5027
Normale overbelastingskoppel (110 %):					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		32	37,5	44
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		35,2	41,3	48,4
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		27,9	34	41,4
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		30,7	37,4	45,5
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		24,4	28,6	33,5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		24,2	29,4	35,8
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [kW]	15	18,5	22
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [HP]	20	25	30
Hoge overbelastingskoppel (160 %):					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		24	32	37,5
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		38,4	51,2	60
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		21,7	27,9	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		34,7	44,6	54,4
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		18,3	24,4	28,6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		18,8	24,2	29,4
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18,5
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		IP 54	16/6	16/6	16/6
		IP 20	16/6	16/6	35/2
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]			10/8	10/8	10/8
<hr/>					
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		32	37,5	44
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		27,6	34	41
Max. kabeldoorsnede, voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		IP 54	16/6	16/6	16/6
		IP 20	16/6	16/6	35/2
Max. voorzekeringen		[ ]/UL <sup>1)</sup> [A]	63/40	63/50	63/60
Voorzekering SMPS		[ ]/UL <sup>5)</sup> [A]	4,0/4,0	4,0/4,0	4,0/4,0
Rendement			0,96	0,96	0,96
Gewicht IP 20 EB		[kg]	21	22	27
Gewicht IP 54		[kg]	41	41	42
Vermogensverlies bij max. belasting.					
- hoge overbelastingskoppel (160 %)		[W]	419	559	655
- normale overbelastingskoppel (110 %)		[W]	559	655	768
Behuizing			IP 20/IP 54	IP 20/IP 54	IP 20/IP 54



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden om aan IP 20 te voldoen. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Ferraz shawmut type FA Y85443, Danfoss-bestelnr. 612Z1182.

**Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5032	5042	5052	5062
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	61	73	90	106
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	67,1	80,3	99	117
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	54	65	78	106
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	59,4	71,5	85,8	117
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	46,5	55,6	68,6	80,8
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	46,8	56,3	67,5	91,8
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45	55 @ 500 V
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	40	50	60	75 @ 500 V
<b>Hoge overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	44	61	73	90
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	70,7	97,6	116,8	135
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	41,4	54	65	80
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	66,2	86	104	120
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	33,5	46,5	55,6	68,6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	35,9	46,8	56,3	69,3
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37	45 @ 500 V
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	30	40	50	60 @ 500 V
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)5)</sup>	IP 54	35/2	35/2	50/0	50/0
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	IP 20	35/2	35/2	50/0	50/0
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	60	72	89	104
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	53	64	77	104
Max. kabeldoorsnede voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>	IP 54	35/2	35/2	50/0	50/0
	IP 20	35/2	35/2	50/0	50/0
Max. voorzekeringen	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	80/80	100/100	125/125	150/150
Voorzekering SMPS	[-]/UL <sup>6)</sup> [A]	4,0/	4,0/	4,0/	4,0/
Rendement		0,96	0,96	0,96	0,96
Gewicht IP 20 EB	[kg]	28	41	42	43
Gewicht IP 54	[kg]	54	56	56	60
Vermogensverlies bij max. belasting. - hoge overbelastingskoppel (160 %)	[W]	768	1065	1275	1571
- normale overbelastingskoppel (110 %)	[W]	1065	1275	1571	1851
Behuizing		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54



- Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
- American Wire Gauge.
- Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
- De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden om aan IP 20 te voldoen. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
- Aluminium kabels met een doorsnede van meer dan 35 mm<sup>2</sup> moeten worden aangesloten door een Al-Cu-connector te gebruiken.
- Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Ferraz shawmut type FA Y85443, Danfoss-bestelnr. 612Z1182.

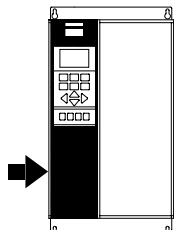
**■ Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5075	5100	5125
<u>Normale overbelastingskoppel (110 %):</u>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	147	177	212
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	162	195	233
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	130	160	190
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	143	176	209
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	102	123	147
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	113	139	165
<u>Typisch asvermogen (380-440 V) <math>P_{VLT,N}</math> [kW]</u>				
<u>Typisch asvermogen (380-440 V) <math>P_{VLT,N}</math> [HP]</u>				
<u>Typisch asvermogen (441-500 V) <math>P_{VLT,N}</math> [kW]</u>				
<u>Typisch asvermogen (441-500 V) <math>P_{VLT,N}</math> [HP]</u>				
<u>Hoge overbelastingskoppel (150 %):</u>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	106	147	177
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	159	221	266
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	106	130	160
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	159	195	240
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	73,0	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	92,0	113	139
<u>Typisch asvermogen (380-440 V) <math>P_{VLT,N}</math> [kW]</u>				
<u>Typisch asvermogen (380-440 V) <math>P_{VLT,N}</math> [HP]</u>				
<u>Typisch asvermogen (441-500 V) <math>P_{VLT,N}</math> [kW]</u>				
<u>Typisch asvermogen (441-500 V) <math>P_{VLT,N}</math> [HP]</u>				
	Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>	95	120	2x70
	Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>	70	95	2x70
	Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>	120	150	2x70
	Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>	90	120	2x70
	Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) AWG <sup>[2] 5)</sup>	3/0	4/0	2x1/0
	Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) AWG <sup>[2] 5)</sup>	2/0	3/0	2x1/0
	Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) AWG <sup>[2] 5)</sup>	250mcm	300mcm	2x2/0
	Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) AWG <sup>[2] 5)</sup>	4/0	250mcm	2x2/0
	Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> /AWG <sup>[2] 5)</sup>	10/8	10/8	10/8

1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.

**Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

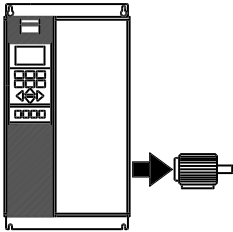
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5075	5100	5125
Max. ingangsstroom 110%	$I_{L,MAX}$ [A] (400 V)	145	174	208
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	128	158	185
Max. ingangsstroom 150%	$I_{L,MAX}$ [A] (400 V)	103	145	174
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	103	128	158
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		95	120	2x70
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		70	95	2x70
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar voeding (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		120	150	2x70
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		90	120	2x70
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		3/0	4/0	2x1/0
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2/0	3/0	2x1/0
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		250mcm	300mcm	2x2/0
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		4/0	250mcm	2x2/0
Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	10/8
Max. verzekeringen (net) [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		250/220	250/250	300/300
Ingebouwde verzekeringen, (programmeerbaar circuit) [-]/UL [A]		15/15 <sup>6)</sup>	15/15 <sup>6)</sup>	30/30 <sup>9)</sup>
Ingebouwde verzekeringen (programmeerbare weerstanden) [-]/UL <sup>7)</sup> [A]		12/12	12/12	12/12
Ingebouwde verzekeringen (SMPS) [-]/UL <sup>8)</sup> [A]		5,0/5,0	5,0/5,0	5,0/5,0
Rendement		0,96-0,97	0,96-0,97	0,96-0,97
Gewicht IP 00	[kg]	109	109	146
Gewicht Nema 1 (IP 20)	[kg]	121	121	161
EB				
Gewicht IP 54	[kg]	124	124	177
Vermogensverlies bij max. belasting [W]		1970	2380	2860
Behuizing		IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54 / Nema 1 met klemmen		



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen AC Littelfuse type KLK, Danfoss-bestelnr. 176F1147.
7. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen DC Littelfuse type KLKD, Danfoss-bestelnr. 176F1192.
8. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Bussmann type KTK-5, Danfoss-bestelnr. 175L3437.
9. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen AC Littelfuse type KLK, Danfoss-bestelnr. 176F1148.

**Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5150	5200	5250
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	260	315	368
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	286	347	405
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	240	302	361
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	264	332	397
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	180	218	255
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	208	262	313
Typisch asvermogen (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	132	160	200
Typisch asvermogen (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	200	250	300
Typisch asvermogen (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	160	200	250
Typisch asvermogen (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	250	300	350
<b>Hoge overbelastingskoppel (150 %):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	212	260	315
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	318	390	473
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	190	240	302
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	285	360	453
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	147	180	218
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	165	208	262
Typisch asvermogen (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	110	132	160
Typisch asvermogen (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	150	200	250
Typisch asvermogen (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	132	160	200
Typisch asvermogen (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	200	150	300
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x70	2x95	2x120
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x70	2x95	2x120
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x120	2x120	2x150
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x95	2x120	2x150
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) AWG <sup>[2) 5)</sup>		2x2/0	2x3/0	2x250mcm
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) AWG <sup>[2) 5)</sup>		2x1/0	2x3/0	2x4/0
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) AWG <sup>[2) 5)</sup>		2x4/0	2x250mcm	2x350mcm
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) AWG <sup>[2) 5)</sup>		2x3/0	2x250mcm	2x300mcm
Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>[2) 5)</sup>		10/8	16/6	16/6

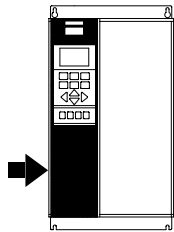


1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.



**■ Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

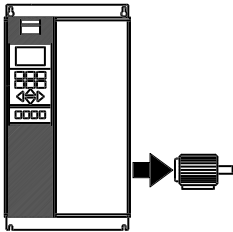
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5150	5200	5250
Max. ingangsstroom 110%	$I_{L,MAX}$ [A] (400 V)	256	317	363
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	236	304	356
Max. ingangsstroom 150%	$I_{L,MAX}$ [A] (400 V)	206	256	318
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	185	236	304
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar voeding (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x70	2x95	2x120
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar voeding (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x70	2x95	2x120
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar voeding (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x120	2x120	2x150
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar voeding (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x95	2x120	2x150
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar voeding (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x2/0	2x3/0	2x250mcm
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar voeding (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x1/0	2x3/0	2x4/0
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar voeding (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x4/0	2x250mcm	2x350mcm
Max. kabeldoorsnede van aluminiumkabel naar voeding (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x3/0	2x250mcm	2x300mcm
Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	16/6
Max. voorzekeringen (net) [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		350/350	450/400	500/500
Ingebouwde voorzekeringen, (programmeerbaar circuit) [-]/UL <sup>6)</sup> [A]		30/30	30/30	30/30
Ingebouwde voorzekeringen (programmeerbare weerstanden) [-]/UL <sup>7)</sup> [A]		12/12	12/12	12/12
Ingebouwde voorzekeringen (SMPS) [-]/UL <sup>8)</sup> [A]		5,0/5,0	5,0/5,0	5,0/5,0
Rendement		0,96-0,97	0,96-0,97	0,96-0,97
Gewicht IP 00	[kg]	146	146	146
Gewicht Nema 1 (IP 20) EB	[kg]	161	161	161
Gewicht IP 54	[kg]	177	177	177
Vermogensverlies bij max. belasting [W]		3810	4770	5720
Behuizing		IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54 / Nema 1 met klemmen		



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen AC Littelfuse type KLK, Danfoss-bestelnr. 176F1148.
7. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen DC Littelfuse type KLKD, Danfoss-bestelnr. 176F1192.
8. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Bussmann type KTK-5, Danfoss-bestelnr. 175L3437

**■ Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

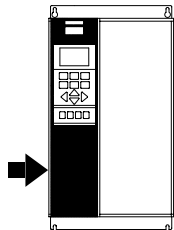
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5300	5350	5450	5500
Normale overbelastingskoppel (110 %):					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	480	600	658	745
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	528	660	724	820
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	443	540	590	678
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	487	594	649	746
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	333	416	456	516
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	384	468	511	587
Typisch asvermogen (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		250	315	355	400
Typisch asvermogen (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		300	350	450	500
Typisch asvermogen (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		315	355	400	500
Typisch asvermogen (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		350	450	500	600
Hoge overbelastingskoppel (150 %):					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	395	480	600	658
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	593	720	900	987
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	361	443	540	590
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	542	665	810	885
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	274	333	416	456
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	313	384	468	511
Typisch asvermogen (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		200	250	315	355
Typisch asvermogen (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		300	350	450	500
Typisch asvermogen (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		250	315	355	400
Typisch asvermogen (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		350	450	500	600
Max. doorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x150	2x185	2x240	2x300
		3x70	3x95	3x120	3x150
Max. doorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x120	2x150	2x185	2x300
		3x70	3x95	3x95	3x120
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x185	2x240	2x300	
		3x120	3x150	3x185	3x185
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x150	2x185	2x240	
		3x95	3x120	3x150	3x185
Max. doorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x250mcm	2x350mcm	2x400mcm	2x500mcm
		3x2/0	3x3/0	3x4/0	3x250mcm
Max. doorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x4/0	2x300mcm	2x350mcm	2x500mcm
		31/0	3x3/0	3x3/0	3x4/0
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x350mcm	2x500mcm	2x600mcm	2x700mcm
		3x4/0	3x250mcm	3x300mcm	3x350mcm
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x300mcm	2x400mcm	2x500mcm	2x600mcm
		3x3/0	3x4/0	3x250mcm	3x300mcm



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 2 x M12/3 x M12.

**■ Compact, Netvoeding 3 x 380 - 500 V**

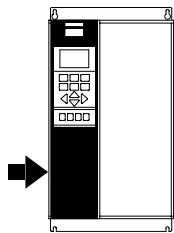
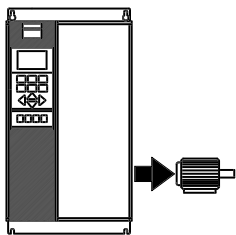
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5300	5350	5450	5500
Nominale ingangsstroom 110%	$I_{L,MAX}$ [A] (400 V)	467	584	648	734
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	431	526	581	668
Nominale ingangsstroom 150%	$I_{L,MAX}$ [A] (400 V)	389	467	584	648
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	356	431	526	581
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (380-440) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x150 3x70	2x185 3x95	2x240 3x120	2x300 3x150
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (441-500) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x120 3x70	2x150 3x95	2x185 3x95	2x300 3x120
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding (380-440) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x185 3x120	2x240 3x150	2x300 3x185	3x185
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding (441-500) [mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>		2x150 3x95	2x185 3x120	2x240 3x150	3x185
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x250mcm 3x2/0	2x350mcm 3x3/0	2x400mcm 3x4/0	2x500mcm 3x250mcm
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x4/0 3/1/0	2x300mcm 3x3/0	2x350mcm 3x3/0	2x500mcm 3x4/0
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding (380-440 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x350mcm 3x4/0	2x500mcm 3x250mcm	2x600mcm 3x300mcm	2x700mcm 3x350mcm
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding (441-500 V) [AWG] <sup>2) 5)</sup>		2x300mcm 3x3/0	2x400mcm 3x4/0	2x500mcm 3x250mcm	2x600mcm 3x300mcm
Max. voorzekeringen (net) [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		630/600	700/700	800/800	800/800
Ingebouwde voorzekeringen, (programmeerbaar circuit) [-]/UL <sup>6)</sup> [A]		15/15	15/15	15/15	30/30
Ingebouwde voorzekeringen (programmeerbare weerstanden) [-]/UL <sup>7)</sup> [A]		12/12	12/12	12/12	12/12
Ingebouwde voorzekeringen (SMPS) [-]/UL <sup>8)</sup> [A]		5,0/5,0	5,0/5,0	5,0/5,0	5,0/5,0
Rendement		0,97	0,97	0,97	0,97
Gewicht IP 00 [kg]		480	515	560	585
Gewicht Nema 1 [kg]		595	630	675	700
Gewicht IP 54 [kg]		605	640	685	710
Vermogensverlies bij max. belasting [W]		7500	9450	10650	12000
Behuizing		IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54			



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 2 x M12/3 x M12.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen AC Littelfuse type KLK, Danfoss-bestelnr. 175L3489.
7. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen DC Littelfuse type KLKD, Danfoss-bestelnr. 176F1147.
8. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Bussmann type KTK-5, Danfoss-bestelnr. 175L3437

**■ Compact, Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

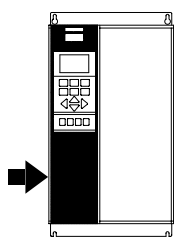
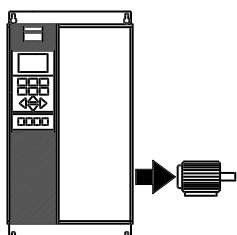
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5001	5002	5003	5004
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4
<b>Hoge overbelastingskoppel (160%):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.6	2.9	4.1
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	4.2	4.6	6.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.7	3.8	4.3	6.2
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	1.7	2.5	2.8	3.9
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6
<b>Hoge overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.5	2.8	4.0
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	1.6	2.2	2.5	3.6
Max. kabeldoorsnede voeding [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
Max. voorzekerings	[-] / UL <sup>1)</sup> [A]	3	4	5	6
Rendement <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Vermogensverlies bij max. belasting.	[W]	63	71	102	129
Behuizing		IP 20	IP 20	IP 20	IP 202



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.

**Compact, Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

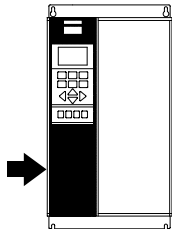
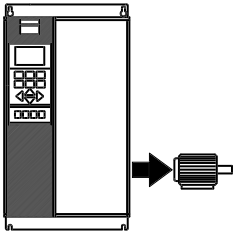
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5005	5006	5008	5011	
Normale overbelastingskoppel (110 %):						
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	6.4	9.5	11.5	11.5	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	7.0	10.5	12.7	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	6.7	9.9	12.1	12.1	
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	6.1	9.0	11.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0	
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	4	5.5	7.5	7.5	
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10.0	10.0	
<b>Hoge overbelastingskoppel(160%):</b>						
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	8.3	10.2	15.2	18.4	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	7.8	9.8	14.4	17.6	
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0	
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	3	4	5.5	7.5	
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10	
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [ $\text{mm}^2$ ]/[AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10	
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>						
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	6.2	9.2	11.2	11.2	
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	5.7	8.4	10.3	10.3	
<b>Hoge overbelastingskoppel (160 %):</b>						
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	5.1	6.2	9.2	11.2	
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	4.6	5.7	8.4	10.3	
Max. kabel-doorsnede voeding [ $\text{mm}^2$ ]/[AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10	
Max. voorzekerings		[ $-$ ]/UL <sup>1</sup> ) [A]	8	10	15	20
Rendement <sup>3</sup> )			0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20 EB		[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Vermogensverlies bij max. belasting.		[W]	160	136	288	288
Behuizing			IP 20	IP 20	IP 20	IP 20



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermde motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.

**■ Compact, Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

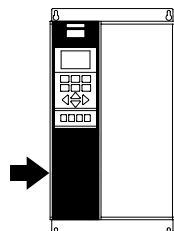
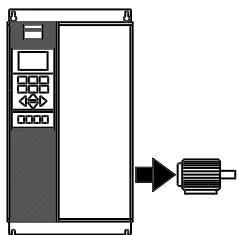
Overeenkomstig internationale vereisten		VLT-type	5016	5022	5027
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		23	28	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		25	31	37
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		22	27	32
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		24	30	35
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		22	27	32
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		22	27	32
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [kW]	15	18,5	22
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [HP]	20	25	30
<b>Hoge overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		29	37	45
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		27	35	43
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		17	22	27
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		17	22	27
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18,5
Typisch asvermogen		$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>			16	16	35
			6	6	2
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]			0,5	0,5	10
			20	20	8
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)		22	27	33
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)		21	25	30
<b>Hoge overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)		18	22	27
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)		16	21	25
Max. kabeldoorsnede voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]			16	16	35
			6	6	2
Max. voorzekeringen [-]/UL <sup>1)</sup> [A]			30	35	45
Rendement			0,96	0,96	0,96
Gewicht IP 20 EB [kg]			23	23	30
Vermogensverlies bij max. belasting.			576	707	838
Behuizing			IP 20	IP 20	IP 20



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden om aan IP 20 te voldoen. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Aluminium kabels met doorsnede van meer dan 35 mm<sup>2</sup> moeten worden aangesloten door een Al-Cu-connector te gebruiken.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Ferraz shawmut type FA Y85443, Danfoss-bestelnr. 612Z1182.

**Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

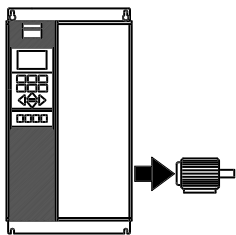
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5032	5042	5052	5062
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	43	54	65	81
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	47	59	72	89
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	41	52	62	77
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	45	57	68	85
Typisch asvermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	41	52	62	77
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45	55
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	40	50	60	75
<b>Hoge overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	34	43	54	65
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	54	69	86	104
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	32	41	52	62
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	51	66	83	99
Typisch asvermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	32	41	51	62
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	32	41	52	62
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37	45
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [HP]	30	40	50	60
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>(2)5)</sup>		35	50	50	50
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		2	1/0	1/0	1/0
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		10	16	16	16
		8	6	6	6
<b>Normale overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	42	53	63	79
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	38	49	58	72
<b>Hoge overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	33	42	53	63
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	30	38	49	58
Max. kabeldoorsnede voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>(2) 5)</sup>		35	50	50	50
Max. voorzekeringen	[-]/[UL <sup>1)</sup> ] [A]	60	75	90	100
Rendement		0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20 EB	[kg]	30	48	48	48
Vermogensverlies bij max. belasting.		1074	1362	1624	2016
Behuizing		IP 20	IP 20	IP 20	IP 20



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden om aan IP 20 te voldoen. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Aluminium kabels met doorsnede van meer dan 35 mm<sup>2</sup> moeten worden aangesloten door een Al-Cu-connector te gebruiken.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Ferraz shawmut type FA Y85443, Danfoss-bestelnr. 612Z1182.

**■ Compact, Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5075	5100	5125
Normale overbelastingskoppel (110 %):				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	104	131	151
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	114	144	166
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	99	125	144
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	109	128	158
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	99	125	144
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	99	124	143
Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$ [kW]		75	90	111
Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$ [HP]		100	125	150
Hoge overbelastingskoppel (150 %):				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	81	104	131
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	130	166	210
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	77	99	125
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	123	158	200
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	77	99	125
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	77	99	124
Typisch asvermogen (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		55	75	90
Typisch asvermogen (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		75	100	125
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (380-440 V) [mm <sup>2</sup> ]		120	120	120
] [AWG]		4/0	4/0	4/0
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting (441-500 V) [mm <sup>2</sup> ]		185	185	185
] [AWG]		300 mcm	300 mcm	300 mcm
Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> / AWG]		6	6	6
		8	8	8

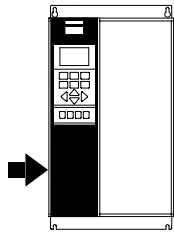


1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.



**Compact, Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

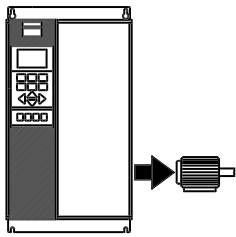
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5075	5100	5125
Max. ingangsstroom 110%	$I_{L,MAX}$ [A] (550 V)	101	128	147
	$I_{L,MAX}$ [A] (575 V)	92	117	134
Max. ingangsstroom 150%	$I_{L,MAX}$ [A] (550 V)	79	101	128
	$I_{L,MAX}$ [A] (575 V)	72	92	117
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding [mm <sup>2</sup> ]		120	120	120
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding [mm <sup>2</sup> ]		185	185	185
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding [AWG]		4/0	4/0	4/0
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding [AWG]		300 mcm	300 mcm	300 mcm
Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	10/8
Max. verzekeringen (net) [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		125	175	200
Ingebouwde verzekeringen, (programmeerbaar circuit) [-]/UL <sup>6)</sup> [A]		15/15	15/15	15/15
Ingebouwde verzekeringen (programmeerbare weerstanden) [-]/UL <sup>7)</sup> [A]		12/12	12/12	12/12
Ingebouwde verzekeringen (SMPS) [-]/UL <sup>8)</sup> [A]		5	5	5
Rendement		0.960.97		
Gewicht IP 00	[kg]	109	109	109
Gewicht Nema 1 (IP 20)	[kg]	121	121	121
EB				
Vermogensverlies bij max. belasting [W]		2560	3275	3775
Behuizing		IP 00 / Nema 1 (IP 20)		



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen AC Littelfuse type KLK, Danfoss-bestelnr. 176F1147.
7. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen DC Littelfuse type KLKD, Danfoss-bestelnr. 176F1192.
8. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Bussmann type KTK-5, Danfoss-bestelnr. 175L3437.

**Compact, Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

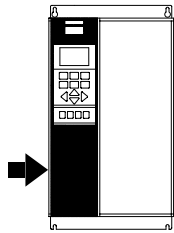
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5150	5200	5250
Normale overbelastingkoppel (110 %):				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	201	253	289
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	221	278	318
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	192	242	289
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	211	266	318
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	191	241	275
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	191	241	288
Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$ [kW]		132	160	200
Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$ [HP]		200	250	300
Hoge overbelastingkoppel (150 %):				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	151	201	253
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	242	322	405
	$I_{VLT,N}$ [A] (575V)	144	192	242
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	230	307	387
Vermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	144	191	241
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	143	191	241
Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$ [kW]		110	132	160
Typisch asvermogen $P_{VLT,N}$ [HP]		150	200	250
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]		2x120	2x120	2x120
AWG		2x4/0	2x4/0	2x4/0
Max. kabeldoorsnede van koperkabel naar motor, rem en verdeling van de belasting [mm <sup>2</sup> ]		2x185	2x185	2x185
AWG		mcm	2x300 mcm	2x300
Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> ]		2x6	2x6	2x6
AWG		2x8	2x8	2x8



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.

**Compact, Netvoeding 3 x 550 - 600 V**

Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5150	5200	5250
Max. ingangsstroom 110%	$I_{L,MAX}$ [A] (550 V)	196	246	281
	$I_{L,MAX}$ [A] (575 V)	179	226	270
Max. ingangsstroom 150%	$I_{L,MAX}$ [A] (550 V)	147	196	246
	$I_{L,MAX}$ [A] (575 V)	134	179	226
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding [mm <sup>2</sup> ]		2 x 120	2 x 120	2 x 120
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding[mm <sup>2</sup> ]		2 x 185	2 x185	2 x 185
Max. doorsnede van koperkabel naar voeding[AWG]		2 x4/0	2 x4/0	2 x4/0
Max. doorsnede van aluminiumkabel naar voeding[AWG]		2 x 300 mcm	2 x 300 mcm	2 x 300 mcm
Min. kabeldoorsnede naar motor, rem en verdeling van de belasting <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	10/8
Max. verzekeringen (net) [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		250	350	400
Ingebouwde verzekeringen, (programmeerbaar circuit) [-]/UL <sup>6)</sup> [A]		30/30	30/30	30/30
Ingebouwde verzekeringen (programmeerbare weerstanden) [-]/UL <sup>7)</sup> [A]		12/12	12/12	12/12
Ingebouwde verzekeringen (SMPS) [-]/UL <sup>8)</sup> [A]		5	5	5
Rendement			0.960.97	
Gewicht IP 00	[kg]	146	146	146
Gewicht Nema 1 (IP 20)	[kg]	161	161	161
EB				
Vermogensverlies bij max. belasting [W]		5030	6340	7570
Behuizing		IP 00 / Nema 1 (IP 20)		



1. Zie de sectie *Zekeringen* voor het gebruik van zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften wat de min. kabeldoorsnede betreft.
5. Steunbout 1 x M8/2 x M8.
6. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen AC Littelfuse type KLK, Danfoss-bestelnr. 176F1147.
7. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen DC Littelfuse type KLKD, Danfoss-bestelnr. 176F1192.
8. Gebruik voor UL/cUL-toepassingen Bussmann type KTK-5, Danfoss-bestelnr. 175L3437.

**■ Voorzekeringen  
UL-conformiteit**

Gebruik voor UL/cUL-toepassingen voorzekeringen volgens de onderstaande tabel.

**200-240 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 of A2K-10R
5002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 of A2K-10R
5003	KTN-R25	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 of A2K-15R
5004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 of A2K-20R
5005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 of A2K-25R
5006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 of A2K-30R
5008	KTN-R50	5017906-050	KLN-R50	A2K-50R
5011	KTN-R60	5017906-063	KLN-R60	A2K-60R
5016	KTN-R85	5017906-080	KLN-R80	A2K-80R
5022	KTN-R125	5017906-125	KLN-R125	A2K-125R
5027	KTN-R125	5017906-125	KLN-R125	A2K-125R
5032	KTN-R150	5017906-150	L25S-150	A25X-150
5042	KTN-R200	5017906-200	L25S-200	A25X-200
5052	KTN-R250	5017906-250	L25S-250	A25X-250

**380-500 V**

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 of A6K-6R
5002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 of A6K-6R
5003	KT-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 of A6K-10R
5004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 of A6K-10R
5005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 of A6K-16R
5006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 of A6K-20R
5008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 of A6K-25R
5011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	A6K-30R
5016	KTS-R40	5017906-040	KLS-R40	A6K-40R
5022	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
5027	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
5032	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-180R
5042	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
5052	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
5062	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
5060	FWH-R150	2028220-125	L50S-150	A50-P150
5075	FWH-R220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5100	FWH-R250	2028220-224	L50S-250	A50-P250
5125	FWH-R300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
5150	FWH-R350	2028220-315	L50S-350	A50-P350
5200	FWH-R400	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
5250	FWH-R500	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
5300	FWH-R600	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
5350	FWH-R700	206xx32-700	L50S-700	A50-P700
5450	FWH-R800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800
5500	FWH-R800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800

Voor de VLT 5001-5250, 550-600 V neemt u contact op met Danfoss.

Voor 240-V drives kunt u KTS-zekeringen van Bussmann in plaats van KTN gebruiken.

Voor 240-V drives kunt u FWH-zekeringen van Bussmann in plaats van FWX gebruiken.

Voor 240-V drives kunt u KLSR-zekeringen van LITTEL FUSE in plaats van KLNR gebruiken.

Voor 240-V drives kunt u L50S-zekeringen van LITTEL FUSE in plaats van L50S gebruiken.

Voor 240-V drives kunt u A6KR-zekeringen van FERRAZ SHAWMUT in plaats van A2KR gebruiken.

Voor 240-V drives kunt u A50X-zekeringen van FERRAZ SHAWMUT in plaats van A25X gebruiken.

**Geen UL-conformiteit**

Gebruik voor toepassingen zonder UL/cUL het liefst de bovengenoemde zekeringen of:

VLT 5001-5027	200-240 V	type gG
VLT 5001-5062	380-500 V	type gG
VLT 5001-5062	550-600 V	type gG
VLT 5032-5052	200-240 V	type gR
VLT 5075-5500	380-500 V	type gR
(VLT 5075-5250)	550-600 V	type gR

Andere typen kunnen onnodige schade aan de drive veroorzaken in geval van storing. De zekeringen moeten bescherming bieden in een circuit dat maximaal 100000 A<sub>rms</sub> (symmetrisch) en 500 V kan leveren.

**■ Mechanische afmetingen**

Alle afmetingen worden aangegeven in mm.

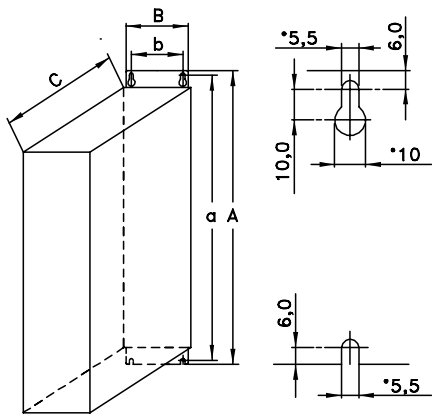
VLT-type	A	B	C	D	a	b	ab/be	Type
<b>Bookstyle IP 20</b>								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	90	260		384	70	100	A
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	395	130	260		384	70	100	A
5006 - 5011 380 - 500 V								
<b>Compact IP 00</b>								
5032 - 5052 200 - 240 V								
5075 - 5100 380 - 500 V	800	370	335		780	270	225	B
5075 - 5125 550 - 600 V								
5125 - 5250 380 - 500 V	1400	420	400		1380	350	225	B
5150 - 5250 550 - 600 V								
5300 - 5500 380 - 500 V	1896	1099	494		1847	1065	400 <sup>1)</sup>	I
<b>Compact IP 20</b>								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	220	160		384	200	100	C
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V								
5006 - 5011 380 - 500 V								
5001 - 5011 550 - 600 V (IP20 en Nema 1)	395	220	200		384	200	100	C
5008 200 - 240 V								
5016 - 5022 380 - 500 V	560	242	260		540	200	200	D
5016 - 5022 550 - 600 V (Nema 1)								
5011 - 5016 200 - 240 V								
5027 - 5032 380 - 500 V	700	242	260		680	200	200	D
5027 - 5032 550 - 600 V (Nema 1)								
5022 - 5027 200 - 240 V								
5042 - 5062 380 - 500 V	800	308	296		780	270	200	D
5042 - 5062 550 - 600 v (Nema 1)								
<b>Compact Nema 1 met klemmen</b>								
5032 - 5052 200 - 240 V	1004	370	335		780	270	225	E
5075 - 5100 380 - 500 V								
5125 - 5250 380 - 500 V	1604	420	400		1380	350	225	E
<b>Compact Nema 1/IP20</b>								
5032 - 5052 200 - 240 V								
5075 - 5100 380 - 500 V	954	370	335		780	270	225	E
5075 - 5125 550 - 600 V								
5125 - 5250 380 - 500 V	1554	420	400		1380	350	225	E
5150 - 5250 550 - 600 V								
5300 - 5500 380 - 500 V	2010	1200	600		-	-	400 <sup>1)</sup>	H
<b>Compact IP 54</b>								
5001 - 5003 200 - 240 V	460	282	195	85	260	258	100	F
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	530	282	195	85	330	258	100	F
5006 - 5011 380 - 500 V								
5008 - 5011 200 - 240 V	810	350	280	70	560	326	200	F
5016 - 5027 380 - 500 V								
5016 - 5027 200 - 240 V	940	400	280	70	690	375	200	F
5032 - 5062 380 - 500 V								
5032 - 5052 200 - 240 V	937	495	421	-	830	374	225	G
5075 - 5100 380 - 500 V								
5125 - 5250 380 - 500 V	1572	495	425	-	1465	445	225	G
5300 - 5500 380 - 500 V	2010	1200	600	-	-	-	400 <sup>1)</sup>	H

ab: Minimale ruimte boven behuizing

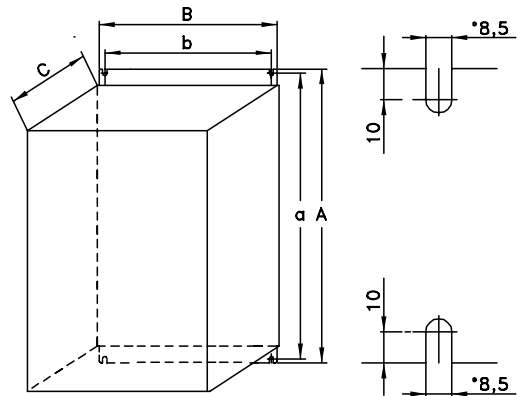
be: Minimale ruimte onder behuizing

1: Alleen boven behuizing (ab) IP 00 wanneer in een Rittal-behuizing ingebouwd.

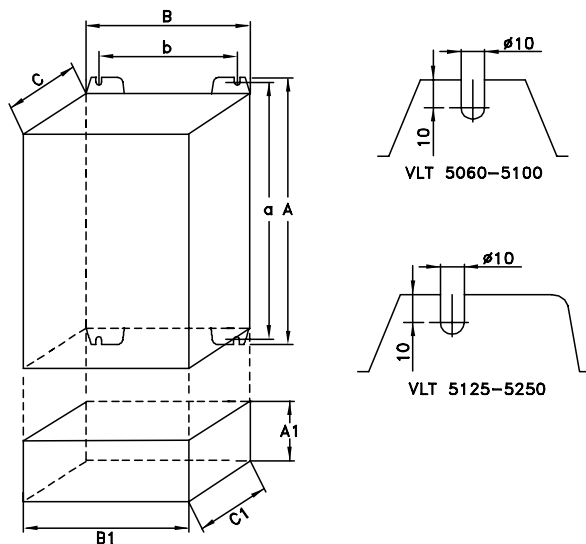
■ Mechanische afmetingen, vervolg



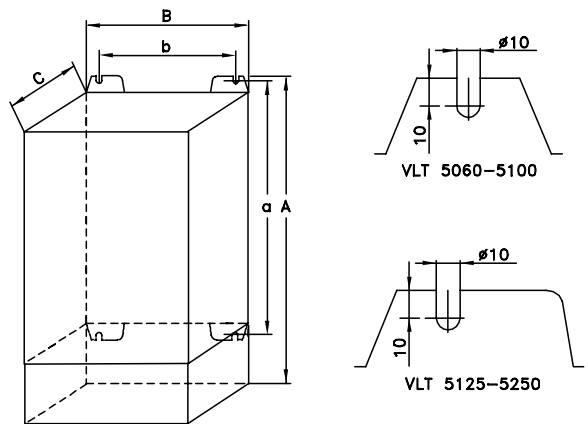
Type A, IP20



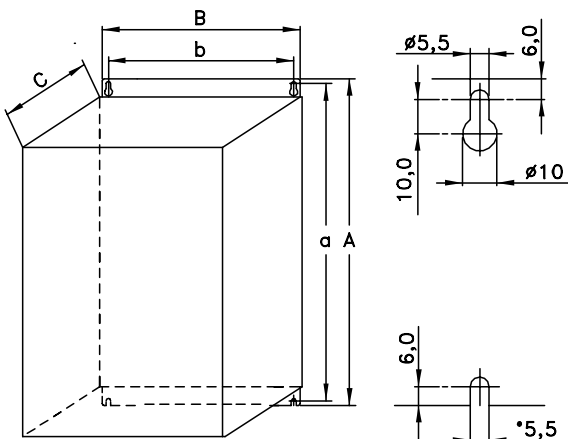
Type D, IP20



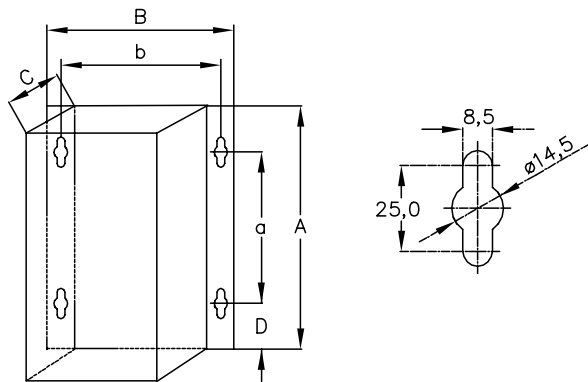
Type B, IP00  
With option and enclosure IP20



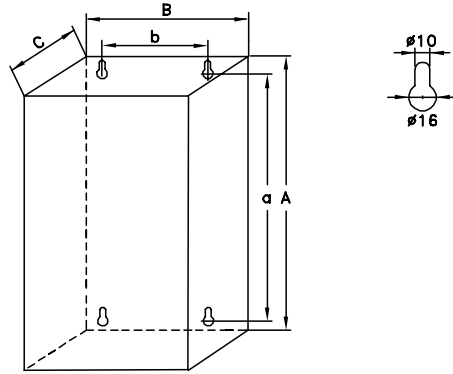
Type E, IP20/NEMA 1 with terminals



Type C, IP20



Type F, IP54

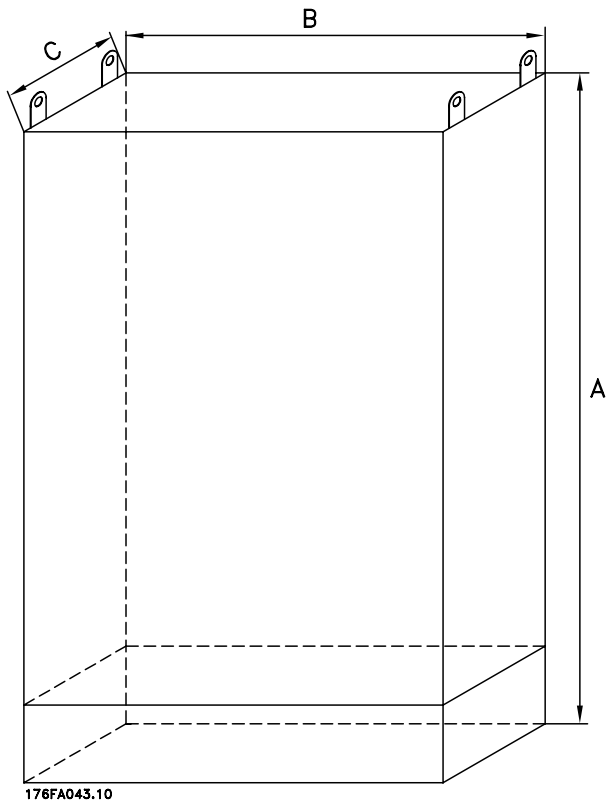


Type G, IP54

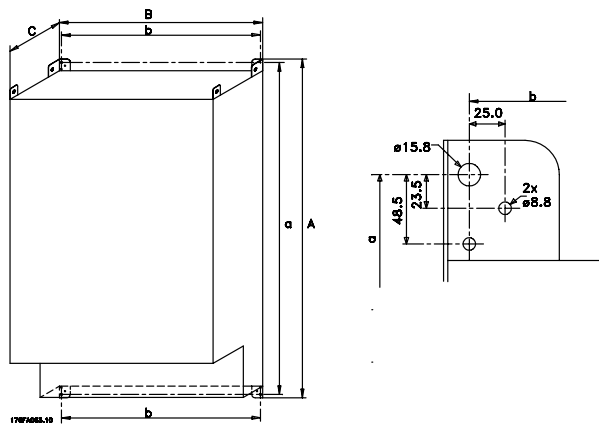
175ZA577.12



■ Type H, Nema 1, IP 54



■ Type I, IP 00



### Mechanische installatie



Houd rekening met de aanwijzingen m.b.t. het inbouwen en de veldmontageset (zie lijst hierna). De informatie in deze lijst moet in acht genomen worden om ernstige beschadigingen of letsel, met name bij de installatie van grote eenheden, te voorkomen.

De frequentie-omvormer *moet* verticaal worden geïnstalleerd.

De frequentie-omvormer wordt gekoeld door middel van luchtcirculatie. Er dient boven en onder de eenheid een vrije ruimte te zijn van *minstens* 100 mm, zodat de koellucht van het apparaat kan worden afgevoerd (zie illustratie hierna).

Om oververhitting van de eenheid te voorkomen, dient de omgevingstemperatuur *nooit hoger te zijn dan de maximumtemperatuur die is opgegeven voor de frequentie-omvormer en mag de gemiddelde temperatuur over 24 uur niet overschreden worden.*

De maximumtemperatuur en de gemiddelde temperatuur over 24 uur zijn te vinden in de sectie Algemene technische gegevens.

Wanneer u de frequentie-omvormer op een hellend oppervlak installeert, dat wil zeggen een frame, raadpleeg dan de instructie, MN.50.XX.YY.

Bij een omgevingstemperatuur tussen de 45°C - 55°C is een reductie van de frequentie-omvormer vereist volgens het schema in de Design Guide.

Als geen reductie voor de omgevingstemperatuur plaatsvindt, wordt de gebruiksduur van de frequentie-omvormer verkort.

#### ■ Inbouwen

	IP 00	IP 20/Nema 1	IP 54
Bookstyle	-	OK	-
Compact	OK	OK	OK

#### ■ Externe installatie

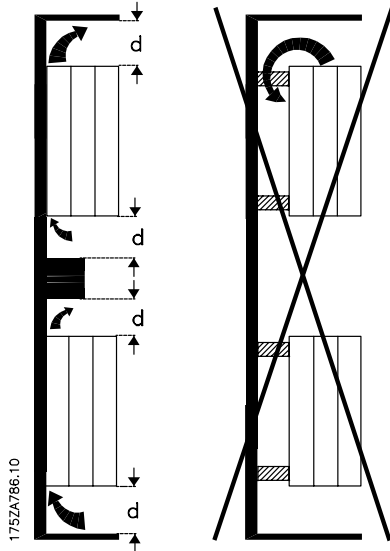
	IP 00	IP 20 / Nema 1	IP 54
Bookstyle	-	Nee	-
Compact	Nee	Nee	OK

Compact met IP 4x bovenafdekking			
VLT 5001-5006 200 V	-	OK	OK
VLT 5001-5011 500 V	-	OK	OK
VLT 5001-5011 575 V	-	OK	-

Compact met IP 20 klemafdekking			
VLT 5008-5027 200 V	-	OK	OK
VLT 5016-5052 500 V	-	OK	OK
VLT 5016-5062 575 V	-	OK	-

**■ Installatie van VLT 5001-5250**

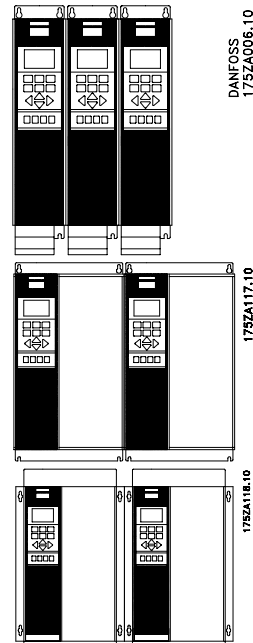
Alle VLT-frequentie-omvormers moeten zo worden geïnstalleerd dat een goede koeling mogelijk is.

**Koeling**


Bij alle Bookstyle- en Compact-eenheden dient boven en onder de behuizing een minimale vrije ruimte te zijn.

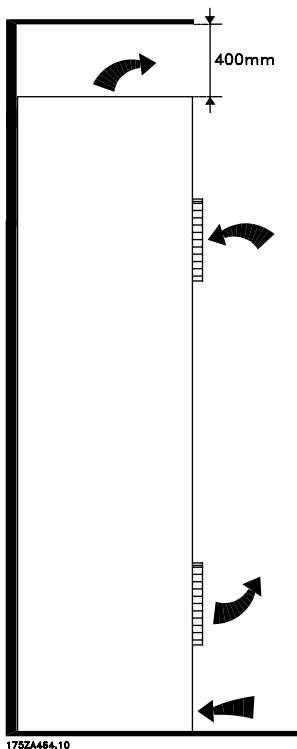
**Naast elkaar/flens met flens**

Alle VLT-frequentie-omvormers kunnen naast elkaar/met de flens tegen elkaar worden geïnstalleerd.



	d [mm]	Opmerkingen
Bookstyle		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (geen afstandstukken)
VLT 5001-5011, 280-500 V	100	
Compact (alle typen behuizingen)		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (geen afstandstukken)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
VLT 5001-5011, 550-600 V	100	
VLT 5008-5027, 200-240 V	200	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (geen afstandstukken)
VLT 5016-5062, 380-500 V	200	
VLT 5016-5062, 550-600 V	200	
5032-5052, 200-240 V	225	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (geen afstandstukken) Filtermatten in IP54-eenheden moeten worden vervangen wanneer deze vuil zijn.
5075-5250, 380-500 V	225	
5075-5250, 550-600 V	225	

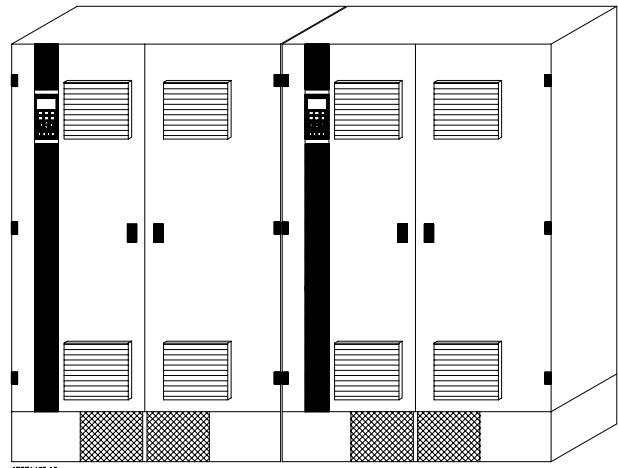
■ **Installatie van VLT 5300-5500 380-500 V Compact**  
**Nema 1 (IP 20) en IP 54**  
**Koeling**



Voor alle eenheden in de genoemde serie is een minimale ruimte van 400 mm vereist boven de behuizing en installatie op een vlakke vloer. Dit geldt voor zowel Nema 1 (IP 20) als IP 54 eenheden. Voor toegang tot de VLT 5300-5500 is een minimale ruimte van 605 mm vóór de frequentieomvormer vereist.

Filtermatten in IP 54 eenheden moeten worden vervangen wanneer deze vuil zijn.

**Naast elkaar**



**Compact Nema 1 (IP 20) en IP 54**

Alle Nema 1 (IP 20) en IP 54 eenheden in de genoemde serie kunnen naast elkaar worden geïnstalleerd zonder ruimte ertussen, aangezien deze eenheden geen koeling aan de zijkant vereisen.

Mechanische installatie

■ **IP 00 VLT 5300 - 5500 380 - 500 V**

De IP 00 eenheid is ontworpen voor installatie in een behuizing bij installatie volgens de instructies in de

VLT 5300 - 5500 Installatiehandleiding, MG.56.AX.YY. Daarbij moet aan dezelfde voorwaarden als voor Nema 1 / IP 54 worden voldaan.

### ■ Elektrische installatie



De spanning op de frequentie-omvormer is gevaarlijk wanneer de eenheid op het net is aangesloten. Onjuiste installatie van de motor of frequentie-omvormer kan de apparatuur beschadigen of ernstig lichamelijk letsel of dodelijke gevolgen met zich mee brengen. Volg daarom de aanwijzingen uit deze handleiding alsmede de lokale en nationale regels en veiligheidsvoorschriften op. Het aanraken van elektrische onderdelen kan fatale gevolgen hebben, zelfs wanneer de netvoeding is uitgeschakeld.

Wacht minstens 4 minuten wanneer u VLT 5001-5006 gebruikt, 200-240 V

Wacht minstens 4 minuten wanneer u VLT 5001-5006 gebruikt, 380-500 V

Wacht minstens 15 minuten wanneer u VLT 5008-5052 gebruikt, 200-240 V

Wacht minstens 15 minuten wanneer u VLT 5008-5500 gebruikt, 380-500 V

Wacht minstens 4 minuten wanneer u VLT 5001-5005 gebruikt, 550-600 V

Wacht minstens 15 minuten wanneer u VLT 5006-5022 gebruikt, 550-600 V

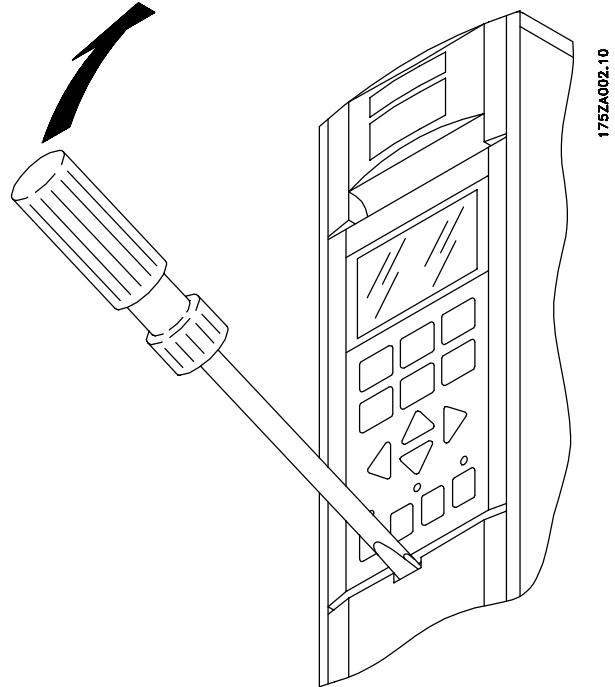
Wacht minstens 30 minuten wanneer u VLT 5027-5250 gebruikt, 550-600 V



#### NB!:

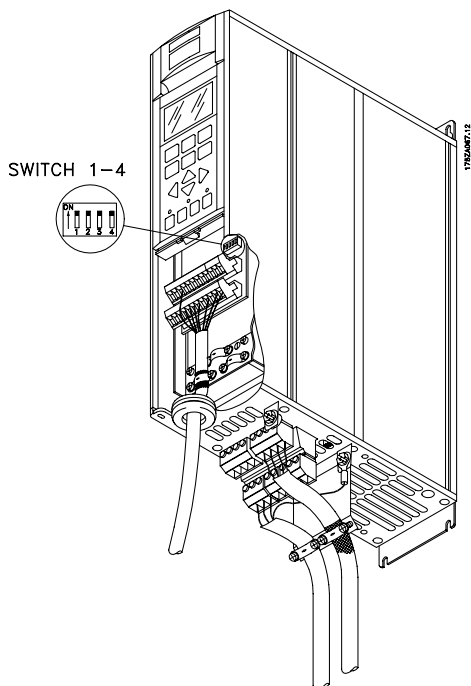
Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker of van de gekwalificeerde elektricien te zorgen voor een correcte aarding en beveiliging van de apparatuur overeenkomstig de nationale en lokale normen en voorschriften.

Alle klemmen voor de stuurkabels bevinden zich onder de beschermplaat van de frequentie-omvormer. De beschermplaat (zie tekening) kan worden verwijderd door middel van een puntig voorwerp, zoals een schroevendraaier of iets dergelijks.

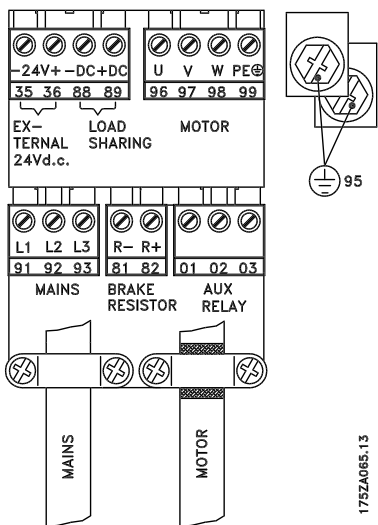


Na verwijdering van de beschermplaat kan de feitelijke EMC-correcte installatie beginnen. Zie de tekeningen in de sectie *EMC-correcte installatie*.

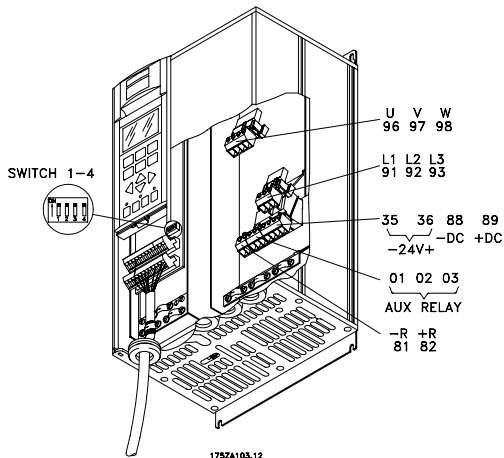
### ■ Elektrische installatie, elektriciteitskabels



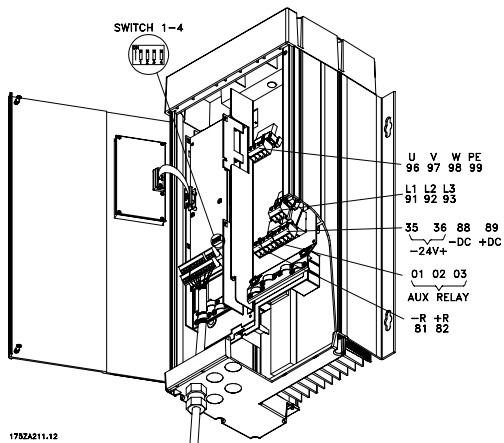
**Bookstyle IP 20**  
**VLT 5001-5006, 200-240 V**  
**VLT 5001-5011, 380-500 V**



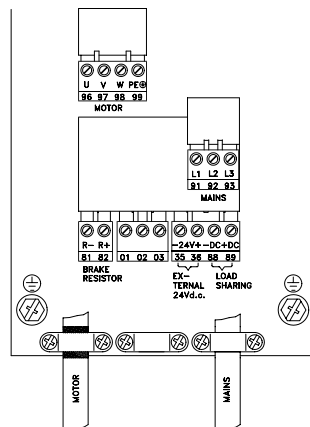
**Bookstyle**  
**VLT 5001-5006 200-240 V**  
**VLT 5001-5011 380-500 V**



**Compact IP 20/Nema 1**  
**VLT 5001-5006, 200-240 V**  
**VLT 5001-5011, 380-500 V**  
**VLT 5001-5011, 550-600 V**



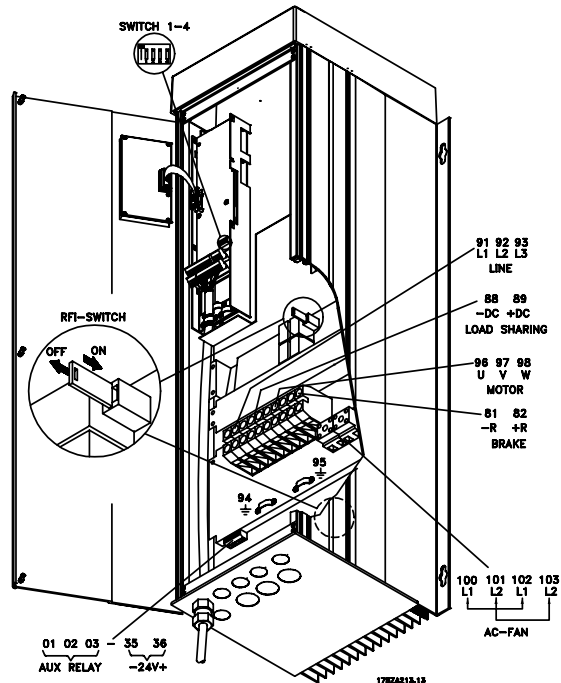
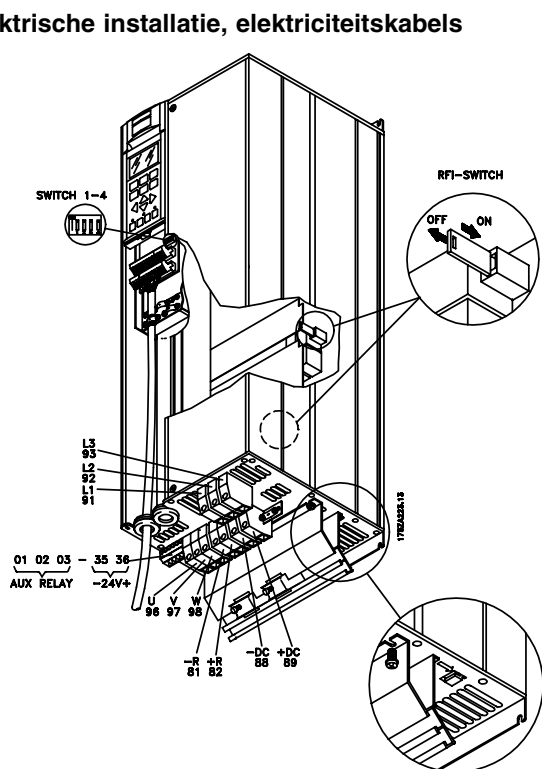
**Compact IP 54**  
**VLT 5001-5006, 200-240 V**  
**VLT 5001-5011, 380-500 V**



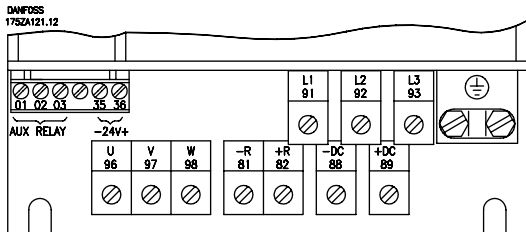
**Compact IP 20 Nema 1/IP 54**  
**VLT 5001-5006 200-240 V**  
**VLT 5001-5011 380-500 V**  
**VLT 5001-5011 550-600 V**

Elektrische installatie

### ■ Elektrische installatie, elektriciteitskabels

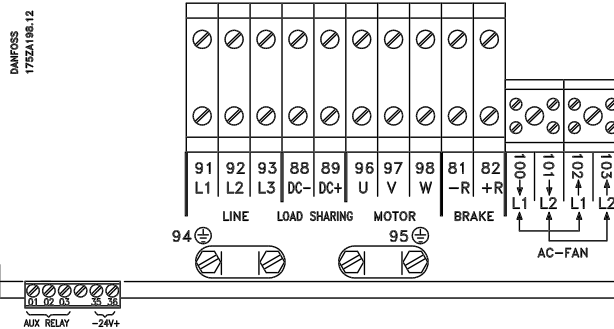


**Compact IP 20/Nema 1**  
**VLT 5008-5027 200-240 V**  
**VLT 5016-5062 380-500 V**  
**VLT 5016-5062 550-600 V**



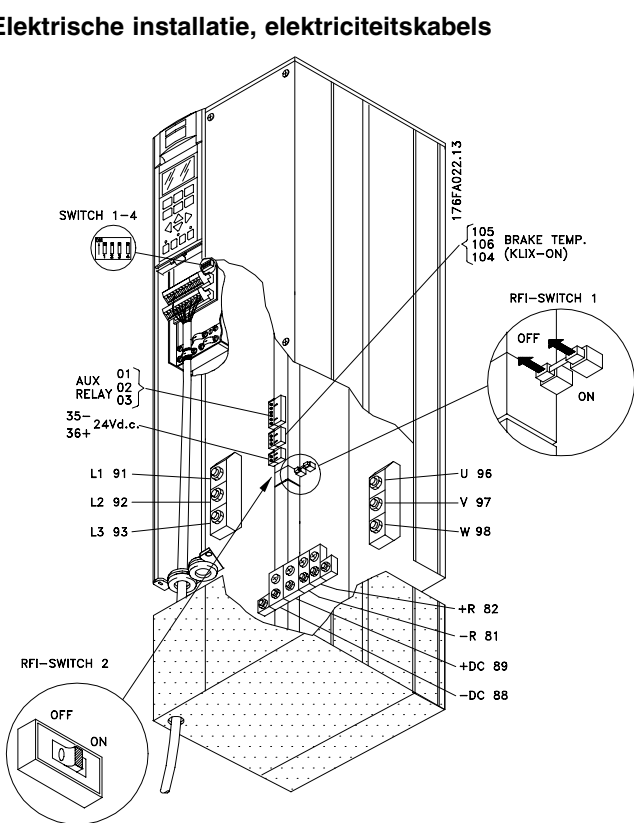
**Compact IP 20/Nema 1**  
**VLT 5008-5027 200-240 V**  
**VLT 5016-5062 380-500 V**  
**VLT 5016-5062 550-600 V**

**Compact IP 54**  
**VLT 5008-5027 200-240 V**  
**VLT 5016-5062 380-500 V**

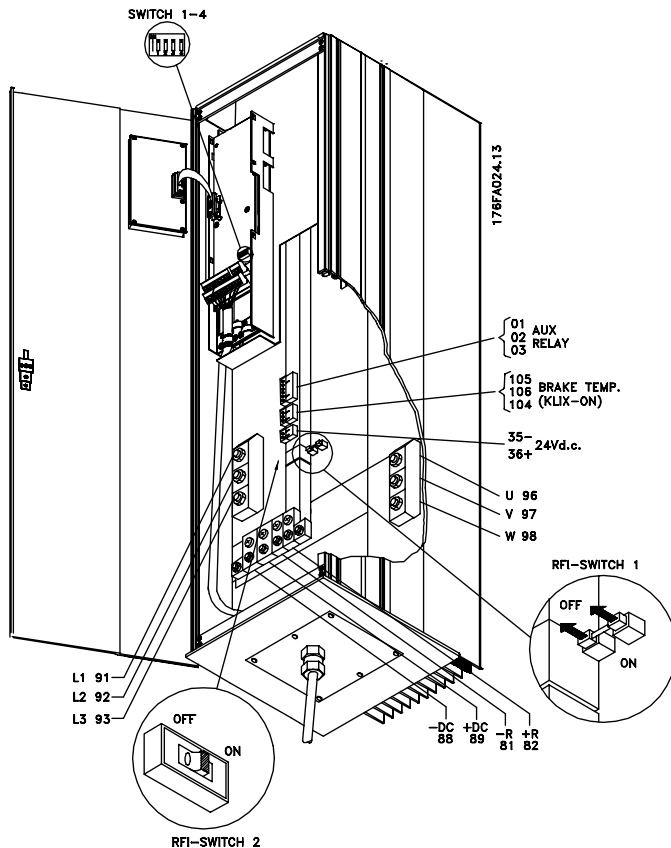


**Compact IP 54**  
**VLT 5008-5027 200-240 V**  
**VLT 5016-5062 380-500 V**

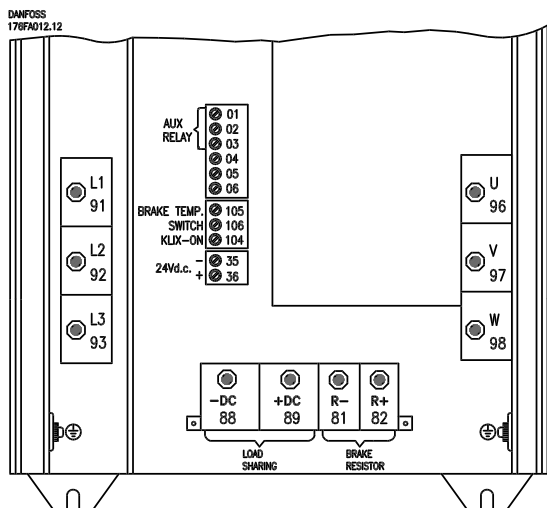
### ■ Elektrische installatie, elektriciteitskabels



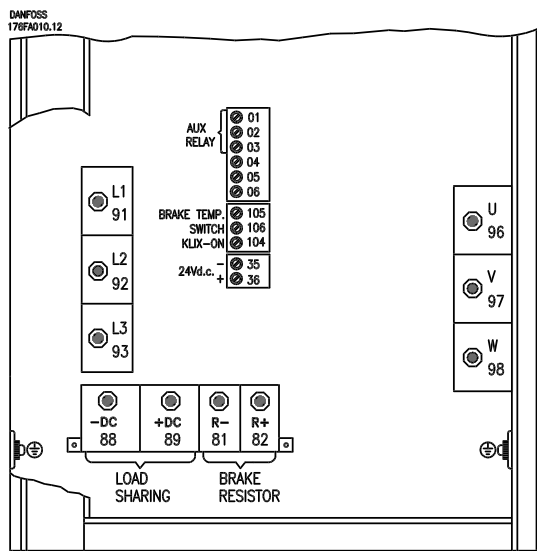
**Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)**  
**VLT 5032-5052 200-240 V**  
**VLT 5075-5100 380-500 V**  
**VLT 5075-5125 550-600 V**



**Compact IP 54**  
**VLT 5032-5052 200-240 V**  
**VLT 5075-5100 380-500 V**



**Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)**  
**VLT 5032-5052 200-240 V**  
**VLT 5075-5100 380-500 V**  
**VLT 5075-5125 550-600 V**

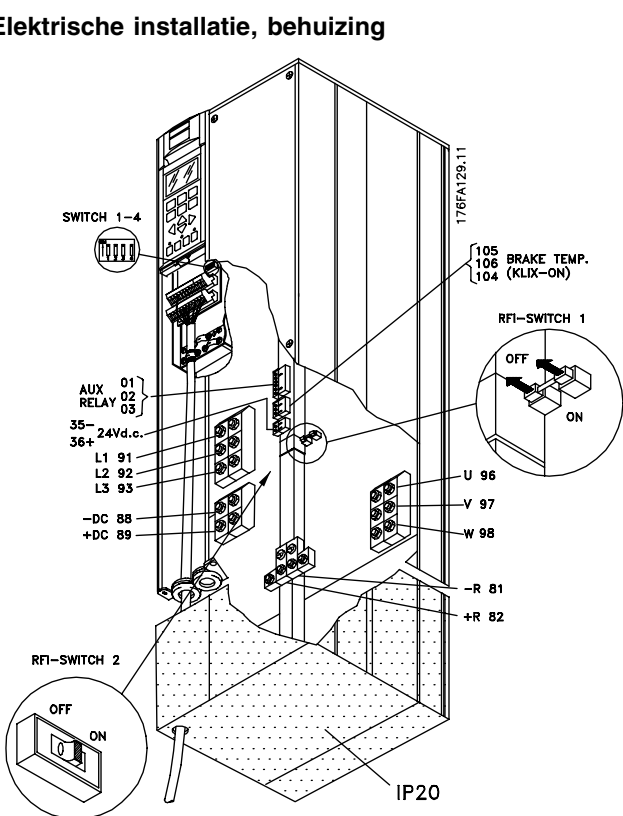


**Compact IP 54**  
**VLT 5032-5052 200-240 V**  
**VLT 5075-5100 380-500 V**

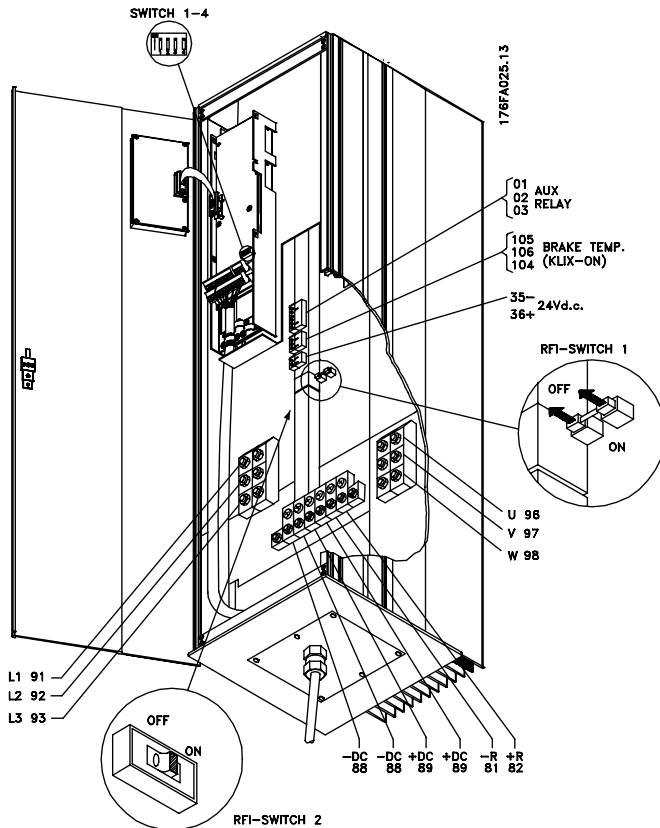
Elektrische installatie



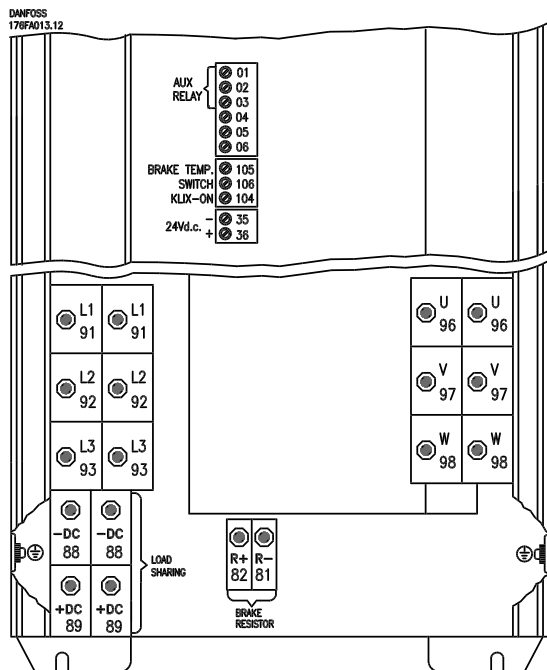
### ■ Elektrische installatie, behuizing



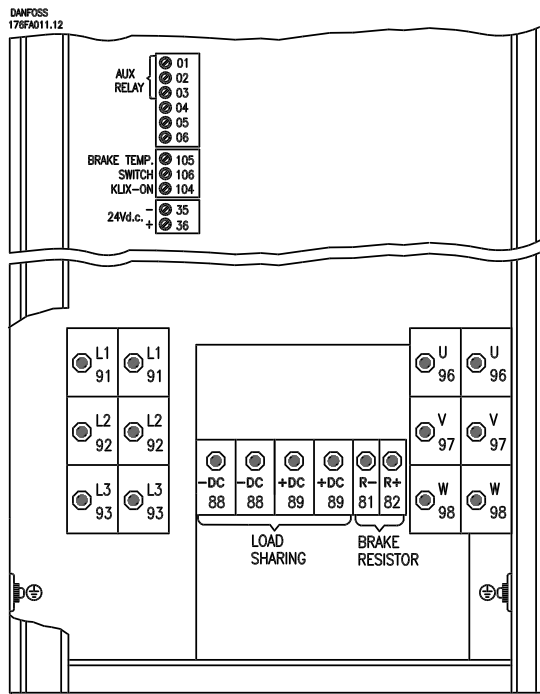
**Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)**  
**VLT 5125-5250 380-500 V**  
**VLT 5150-5250 550-600 V**



**Compact IP 54**  
**VLT 5125-5250 380-500 V**



**Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)**  
**VLT 5125-5250 380-500 V**  
**VLT 5150-5250 550-600 V**



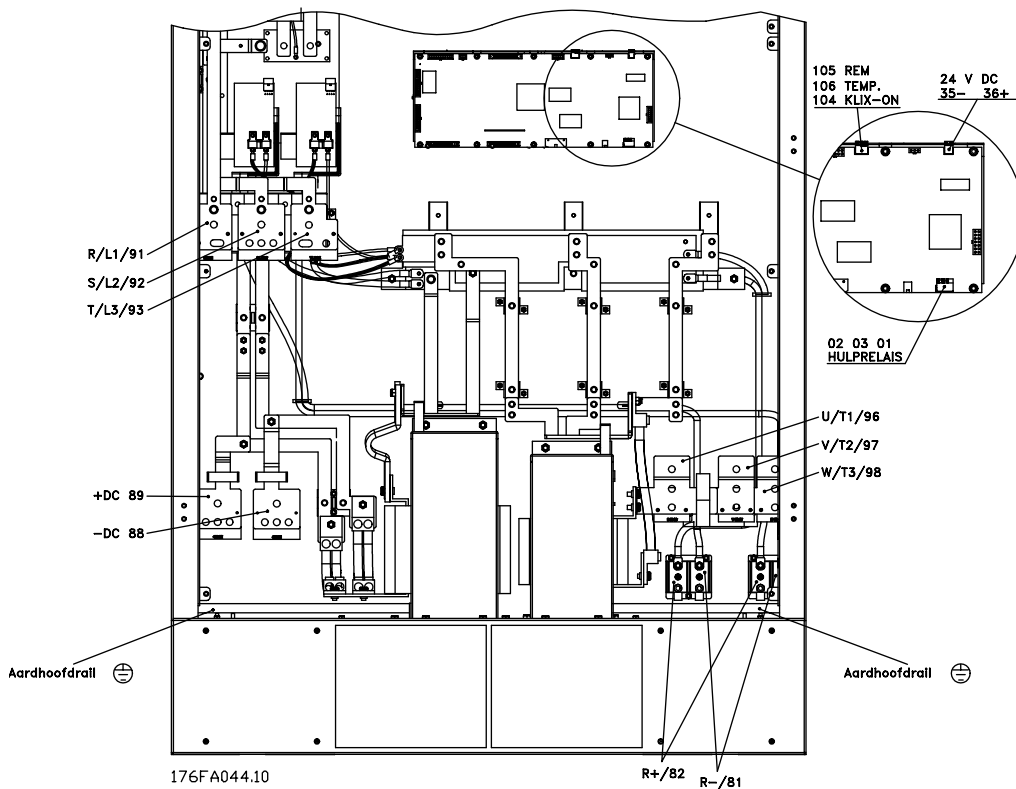
**Compact IP 54**  
**VLT 5125-5250 380-500 V**

- Nema 1 met klemmen en aardingsbalk  
VLT 5032-5052, 200-240 V  
VLT 5075-5250, 380-500 V



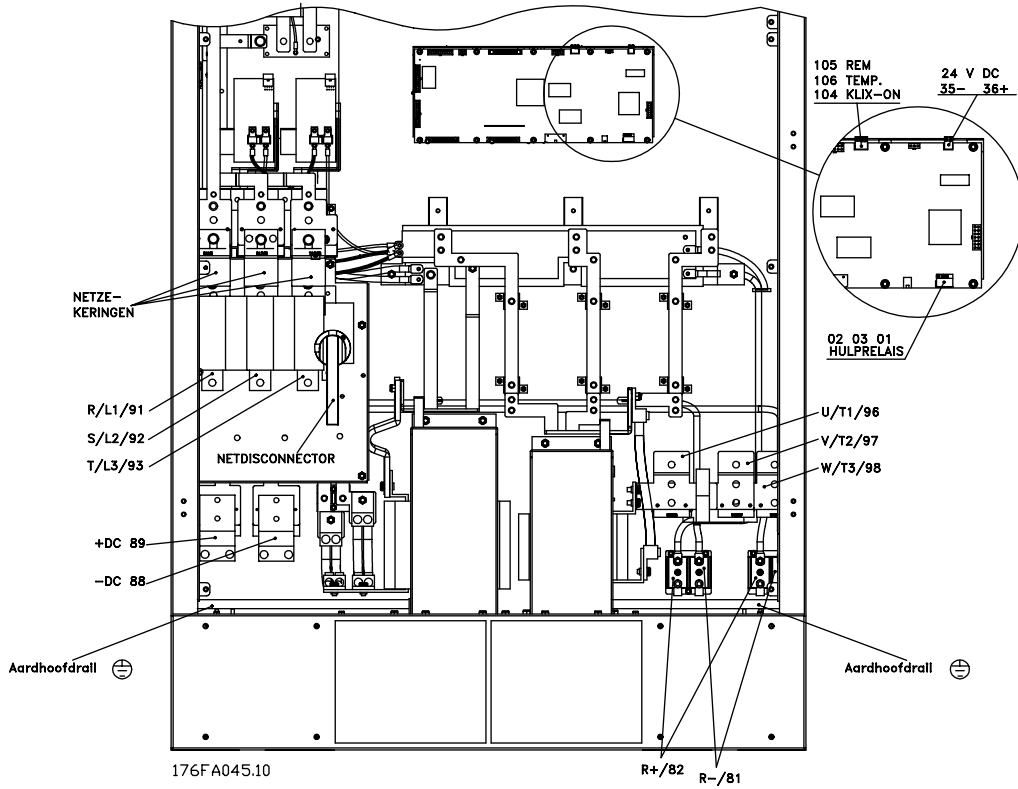
175ZA785.10

### ■ Elektrische installatie, elektriciteitskabels



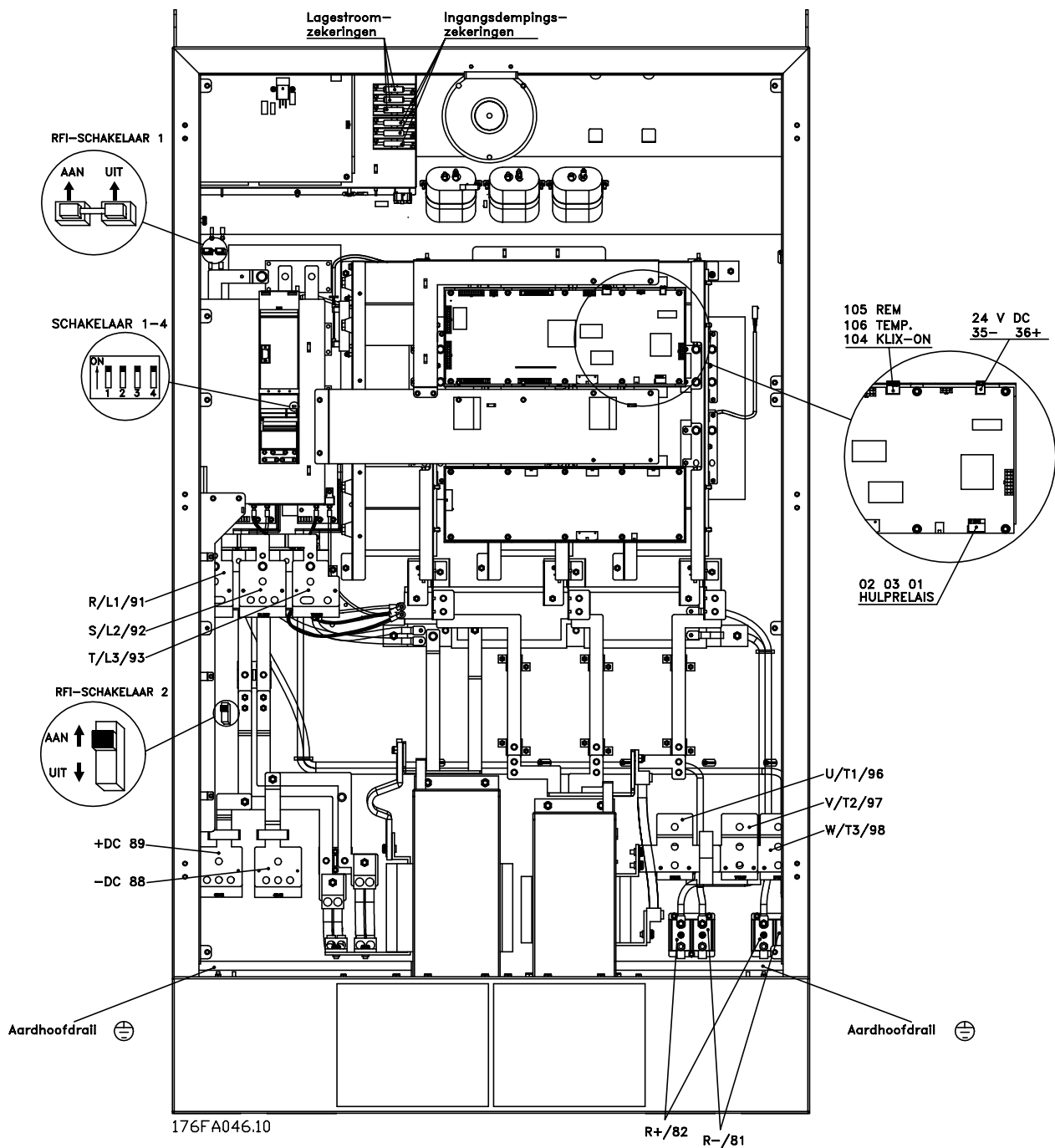
Elektrische installatie

**Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)/IP 54  
zonder disconnector en netzekeringen  
VLT 5300-5500 380-500 V**



**Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)/IP 54  
met disconnecter en netzekeringen  
VLT 5300-5500 380-500 V**

### ■ Elektrische installatie, behuizing



Elektrische installatie

**Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)/ IP 54**  
**VLT 5300-5500, 380-500 V**

### ■ EMC-correcte elektrische installatie

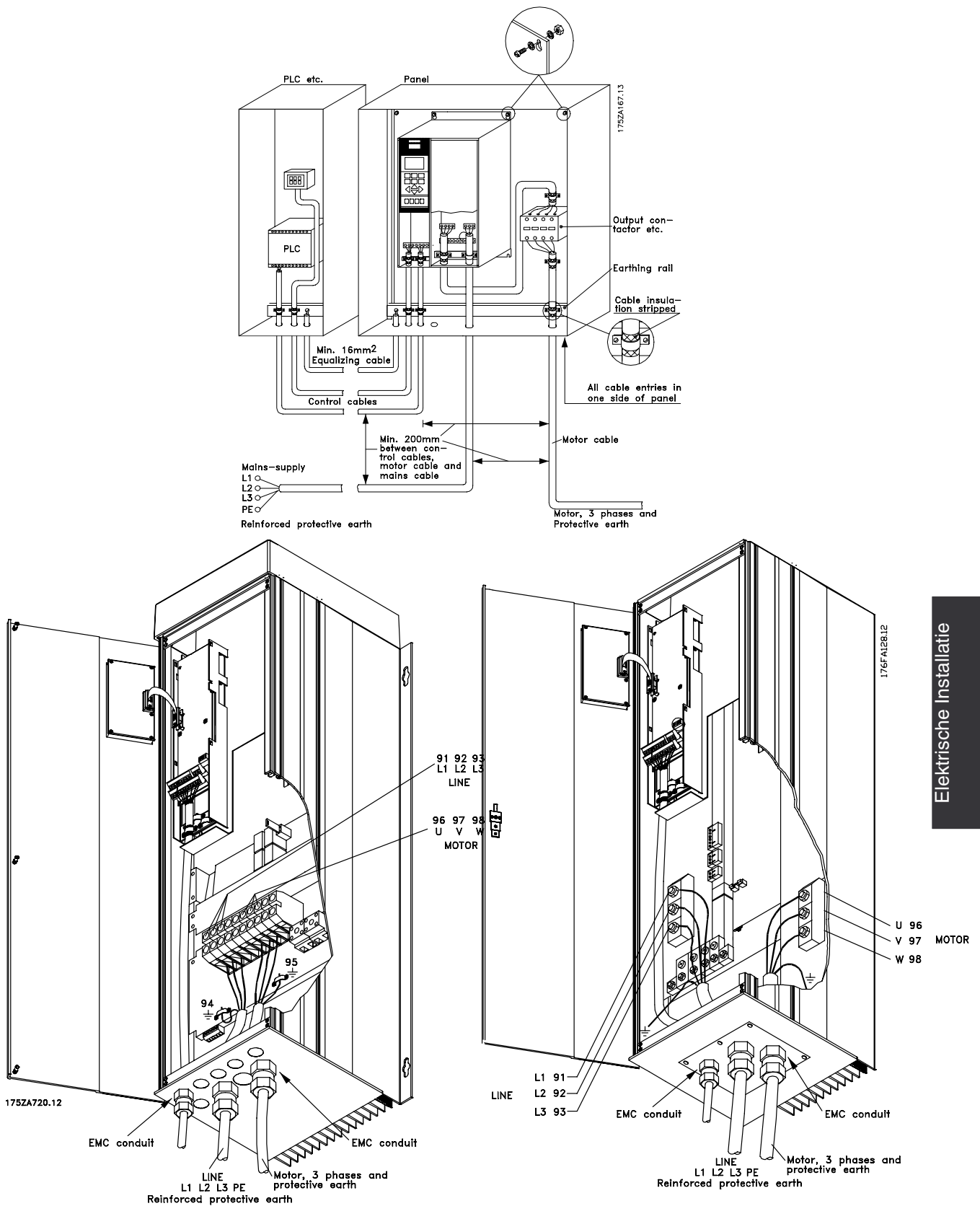
De volgende richtlijnen beschrijven de juiste installatie van drives. Het opvolgen van deze richtlijnen wordt aangeraden wanneer moet worden voldaan aan EN 50081, EN 55011 of EN 61800-3 *Eerste omgeving*. Als de installatie in EN 61800-3 *Tweede omgeving* betreft, kan van deze richtlijnen worden afgeweken. Dit wordt echter niet aangeraden. Zie ook *CE-markering*, *Emissie* en *EMC-testresultaten* onder speciale omstandigheden in de Design Guide voor meer informatie.

#### **Punten die in acht moeten worden genomen om te zorgen voor een EMC-correcte elektrische installatie:**

- Gebruik alleen gevlochten afgeschermd/gewapende motorkabels en gevlochten afgeschermd/gewapende stuurkabels. De afscherming dient een minimale bedekking van 80% te hebben. Het afschermingsmateriaal moet van metaal zijn, zoals (meestal) koper, aluminium, staal of lood. Er zijn geen speciale vereisten voor de netkabel.
  - Voor installaties waarbij stijve metalen leidingen worden gebruikt, zijn geen afgeschermd kabels nodig, maar de motorkabel moet in een andere leiding worden geïnstalleerd dan de stuurkabel en netkabel. Volledige aansluiting van de leiding van de drive naar de motor is vereist. De EMC-prestaties van flexibele leidingen lopen zeer uiteen en daarvoor is informatie van de fabrikant vereist.
  - Sluit de afgeschermd/gewapende leiding voor motorkabels en voor stuurkabels aan beide uiteinden aan op aarde. Zie ook *Aarding van gevlochten afgeschermd/gewapende stuurkabels*.
  - Vermijd afsluiting van de afscherming/wapening met gedraaide einden (pigtails). Een dergelijke afsluiting vergroot de afschermingsimpedantie bij hoge frequenties, wat de effectiviteit bij hoge frequenties vermindert. Gebruik in plaats daarvan kabelklemmen of glans met lage impedantie.
  - Het is van belang te zorgen dat er goed elektrisch contact is tussen de montageplaat waarop de frequentie-omvormer is geïnstalleerd, en het metalen chassis van de frequentie-omvormer. Dit is echter niet van toepassing op IP54-eenheden, aangezien deze zijn ontworpen voor montage aan de muur en VLT5075-5500, 380-500 VAC en VLT5032-5052, 200-240 VAC in IP20/Nema1-behuizing.
  - Gebruik sterschijfjes en galvanisch geleidende montageplaten voor goede elektrische aansluitingen voor IP00- en IP20-installaties.
- Vermijd waar mogelijk het gebruik van niet-afgeschermd/ongewapende motorkabels of stuurkabels binnen behuizingen voor de drive(s).
  - Een ononderbroken aansluiting met hoge frequentie tussen de frequentie-omvormer en de motoreenheden is vereist voor IP54-eenheden.

In de afbeelding is een voorbeeld van een EMC-correcte elektrische installatie weergegeven van een IP20 frequentie-omvormer. De frequentie-omvormer is in een assemblagebehuizing met een uitgangcontactgever gemonteerd en op een PLC aangesloten (in dit voorbeeld in een afzonderlijke behuizing). In IP54-eenheden en VLT5075-5250, 380-500 V en VLT5032-5052, 200-240 VAC in Nema1/IP20-behuizingen gebruikt u voor goede EMC-prestaties afgeschermd kabels die via EMC-leidingen zijn aangesloten. Zie de afbeelding. Andere manieren voor het maken van de installatie kunnen ook goede EMC-prestaties opleveren, mits de bovenstaande richtlijnen in acht worden genomen.

Wanneer de installatie niet volgens de richtlijnen wordt uitgevoerd en niet-afgeschermd kabels en stuurkabels worden gebruikt, wordt aan sommige emissievereisten niet voldaan, hoewel aan de immuniteitsvereisten wel wordt voldaan. Zie de sectie *EMC-testresultaten* in de Design Guide voor meer informatie.

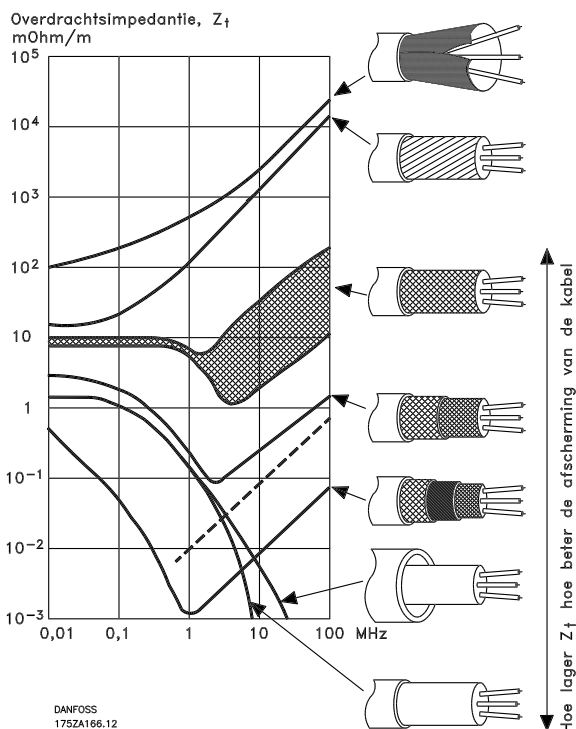


Elektrische Installatie

■ Gebruik van EMC-correcte kabels

Gevlochten afgeschermd kabels worden aangeraden om te zorgen voor optimale EMC-immuniteit van de stuurkabels en EMC-emissie van de motorkabels.

Het vermogen van een kabel om de inkomende en uitgaande straling van elektrische interferentie te reduceren hangt af van de overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ). De afscherming van een kabel is doorgaans ontworpen om de overdracht van elektrische interferentie te verminderen; een afscherming met een lagere overdrachtsimpedantiewaarde ( $Z_T$ ) is effectiever dan een afscherming met een hogere overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ).



Overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ) wordt zelden door kabelfabrikanten aangegeven, maar het is vaak mogelijk om de overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ) te schatten door naar de kabel te kijken en het fysieke ontwerp te evalueren.

Overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ) kan worden geschat op basis van de volgende factoren:

- Het geleidingsvermogen van het afschermingsmateriaal.
- De contactweerstand tussen de afzonderlijke afschermingsgeleiders.
- De afdekking van de afscherming, dat wil zeggen het fysieke gebied van de kabel dat door de afscherming bedekt is, vaak als percentage weergegeven.
- Afschermingstype, dat wil zeggen gevlochten of ineengedraaid patroon.

Koperdraad bekleed met aluminium.

Ineengedraaide koperdraad of draadkabel van gewapend staal.

Enkellaagse gevlochten koperdraad met diverse percentage afschermingsdekking. Dit is de typische Danfoss-referentiekabel.

Dubbellaagse gevlochten koperdraad.

Dubbele laag gevlochten koperdraad met een magnetische, afgeschermd tussenlaag.

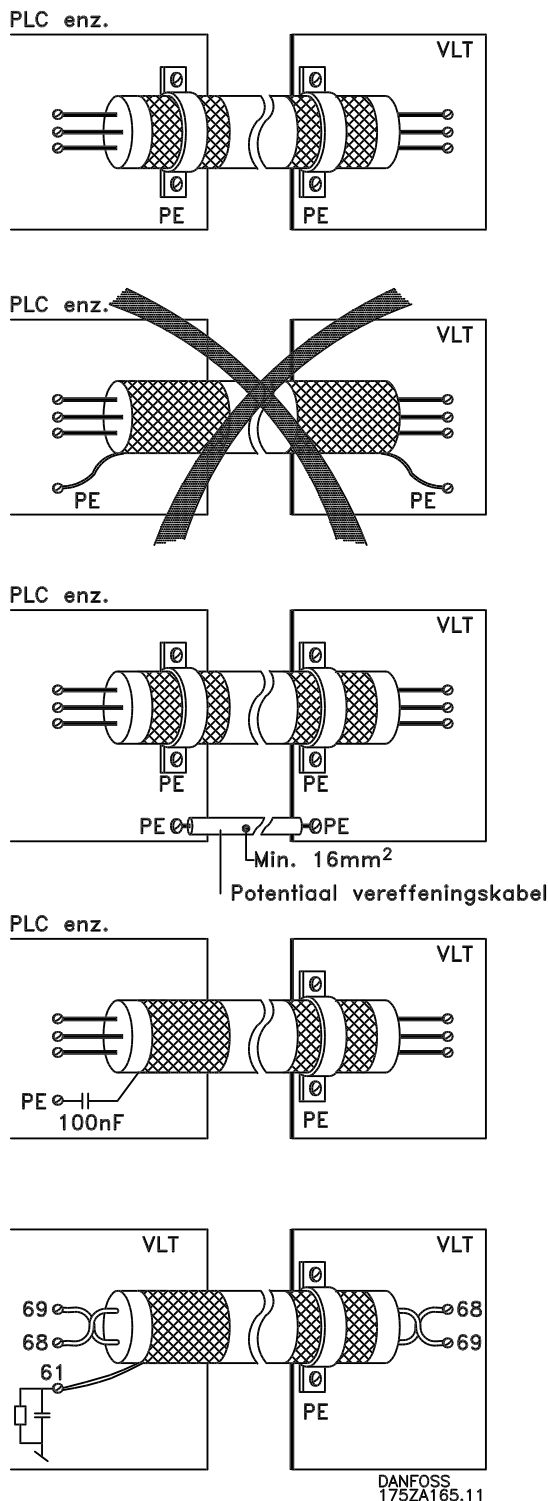
Kabel die loopt naar koperen buis of stalen buis.

Loden kabel met randdikte van 1,1 mm.

### ■ Aarding van gevlochten, afgeschermdde stuurkabels

Stuurkabels moeten in het algemeen gevlochten, afgeschermd zijn en de afscherming moet door middel van een kabelklem met beide uiteinden aan de metalen behuizing van de unit verbonden zijn.

Op onderstaande tekening wordt aangegeven hoe correcte aarding tot stand wordt gebracht en wat u moet doen in geval van twijfel.



### Correcte aarding

Stuurkabels en kabels voor seriële communicatie moeten aan beide uiteinde kabelklemmen hebben om te zorgen voor optimaal elektrisch contact.

### Foutiere aarding

Gebruik geen gedraaide kabeluiteinden (pigtails), aangezien deze de afschermingsimpedantie bij hoge frequenties verhogen.

### Beveiliging met betrekking tot aardpotentieel tussen PLC en VLT

Als het aardpotentieel van de frequentie-omvormer en de PLC (enz.) verschillend is, kan er elektrische interferentie optreden die het hele systeem verstoort. Dit probleem kan worden opgelost door een potentiaal vereffeningkabel naast de stuurkabel aan te sluiten. Minimum kabeldoorsnede: 16 mm<sup>2</sup>.

### Voor rimpellussen van 50/60 Hz

Als er zeer lange stuurkabels gebruikt worden, kunnen er rimpellussen van 50/60 Hz ontstaan. Dit probleem kan worden opgelost door één uiteinde van de afscherming te aarden via een condensator van 100 nF (korte pinlengte).

### Kabels voor seriële communicatie

Ruisstromen met lage frequentie tussen twee frequentie-omvormers kunnen worden geëlimineerd door één uiteinde van de afscherming aan te sluiten op klem 61. Deze klem wordt via een interne RC-link geaard. Er wordt aanbevolen om gedraaide kabelparen ("twisted pair" kabel) te gebruiken om de differentiaalmodus-interferentie tussen de geleiders te verminderen.



### ■ Aanhaalkoppels en schroefmaten

De tabel geeft het vereiste koppel weer wanneer klemmen aan de VLT frequentie-omvormer worden bevestigd. Voor VLT 5001-5027 200-240 V, VLT 5001-5062 380-500 V en 550-600 V moeten de kabels met schroeven worden vastgezet. Voor VLT 5032- 5052 200-240 V, VLT 5075-5500 380-500 V, 5075-5250 550-600 V moeten de kabels met bouten worden vastgezet.

Deze cijfers gelden voor de volgende klemmen:

Netklemmen	Nrs.	91, 92, 93
Motorklemmen	Nrs.	L1, L2, L3 96, 97, 98 U, V, W
Aardingsklem	Nr.	94, 95, 99
Remweerstandklemmen		81, 82
Verdeling van de belasting		88, 89

VLT-type	Aanhaal- koppel	Schroef- maat
3 x 200-240 V		
VLT 5001-5006	0,5 - 0,6 Nm	M3
VLT 5008-5011	1,8 Nm	M4
VLT 5016-5022	3,0 Nm	M5
VLT 5027	4,0 Nm	M6
VLT 5032-5052 <sup>1)</sup>	11,3 Nm	M8

VLT-type	Aanhaal- koppel	Schroef- Boutmaat
3 x 380-500 V		
VLT 5001-5011	0,5 - 0,6 Nm	M3
VLT 5016-5027	1,8 Nm	M4
VLT 5032-5042	3,0 Nm	M5
VLT 5052- 5062	4,0 Nm	M6
VLT 5075-5100 <sup>1)</sup>	11,3 Nm	M8
VLT 5125-5250	11,3 Nm	M8
VLT 5300-5500 <sup>2)</sup>	42 Nm	M12

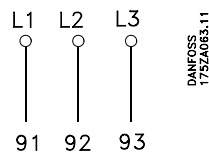
VLT-type	Aanhaal- koppel	Schroef- Boutmaat
3 x 550-600 V		
VLT 5001-5011	0,5 - 0,6 Nm	M3
VLT 5016-5022	1,8 Nm	M4
VLT 5027-5032	3,0 Nm	M5
VLT 5042- 5062	4,0 Nm	M6
VLT 5075-5125 <sup>1)</sup>	11,3 Nm	M8
VLT 5150-5250	11,3 Nm	M8

<sup>1)</sup> Voor de remklemmen is het aanhaalkoppel 3,0 Nm en de boutmaat M6.

<sup>2)</sup> Voor de remklemmen is het aanhaalkoppel 42 Nm en de boutmaat M8.

### ■ Aansluiting op de netvoeding

Sluit de drie fasen van de netvoeding aan op de klemmen L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>.



### ■ Hoogspanningstest

Een hoogspanningstest kan worden uitgevoerd door de klemmen U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> en L<sub>3</sub> kort te sluiten en één seconde voeden met max. 2,15 kV DC tussen deze kortsluiting en het chassis.



#### NB!:

De RFI-schakelaar moet worden gesloten (positie ON) wanneer hoogspanningstests worden uitgevoerd (zie sectie *RFI-schakelaar*).

De aansluiting op het net en van de motor moeten worden onderbroken in het geval van hoogspanningstests van de totale installatie als de lekstromen te hoog zijn.

### ■ Veiligheidsaarding



#### NB!:

De frequentie-omvormer heeft een hoge lekstroom en moet om veiligheidsredenen op degelijke wijze geaard moet worden.

Gebruik aardingsklem (zie sectie *Elektrische installatie, voedingskabel*), die zorgt voor aarding voor hoge lekstromen.

Volg de nationale veiligheidsvoorschriften op.

### ■ Thermische motorbeveiliging

Het elektronische thermische relais van UL-gekeurde frequentie-omvormers voldoet aan de UL-vereiste voor beveiliging van een enkele motor wanneer de parameter 128 is ingesteld voor *TR Trip* en parameter 105 is geprogrammeerd voor de nominale motorstroom (zie motorplaatje).

### ■ Extra beveiliging (RCD)

Als extra beveiliging kunnen aardlekschakelaars, nulaarding of aarding worden toegepast, op voorwaarde dat de installatie voldoet aan de lokale veiligheidsvoorschriften.

Een aardingsfout kan in de ontladingsstroom een gelijkstroom veroorzaken.

Indien aardlekschakelaars worden gebruikt, dienen deze te voldoen aan de lokale voorschriften. De relais dienen geschikt te zijn om 3-fasen apparatuur met een bruggegelijkrichter en een korte ontladingsstroom bij het inschakelen te beschermen.

Zie ook het gedeelte "Speciale omstandigheden" in de Design Guide.

---

### ■ RFI-schakelaar

#### Netvoeding geïsoleerd van aarde:

Als de frequentie-omvormer stroom uit een geïsoleerde netbron ontvangt (IT-net), kan de RFI-schakelaar worden uit gezet (OFF). In de OFF-positie worden de interne RFI-capaciteiten (filtercondensatoren) tussen het chassis en de tussenkring uitgeschakeld om beschadiging van de tussenkring te voorkomen en de aardcapaciteitsstromen te reduceren (volgens IEC 61800-3).



#### **NB!:**

De RFI-schakelaar mag niet worden bediend wanneer de eenheid op het net is aangesloten.

Zorg dat de netvoeding is uitgeschakeld

voordat u de RFI-schakelaar gebruikt.



#### **NB!:**

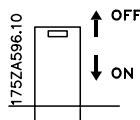
Open RFI-schakelaar is alleen toegestaan op schakelfrequenties die in de fabriek zijn ingesteld.



#### **NB!:**

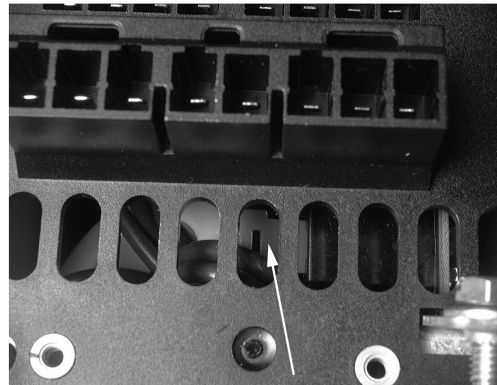
De RFI-schakelaar schakelt de condensatoren galvanisch naar aarde uit.

De rode schakelaars worden bediend door middel van een schroevendraaier of iets dergelijks. Zij worden door uittrekken in de OFF-positie gezet en door indrukken in de ON-positie (zie tekening hierna). Fabrieksinstelling is ON.



#### Netvoeding aangesloten op aarde:

De RFI-schakelaar moet in de positie ON zijn zodat de frequentie-omvormer aan de EMC-norm voldoet.

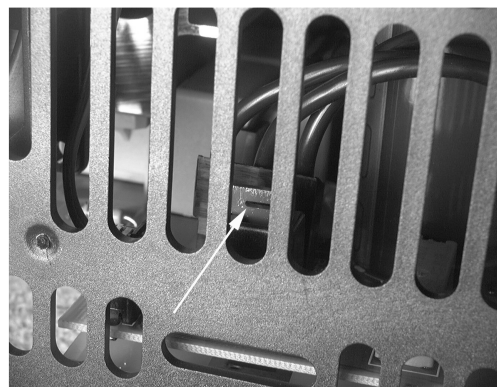


175ZA649.10

#### **Bookstyle IP 20**

**VLT 5001 - 5006 200 - 240 V**

**VLT 5001 - 5011 380 - 500 V**



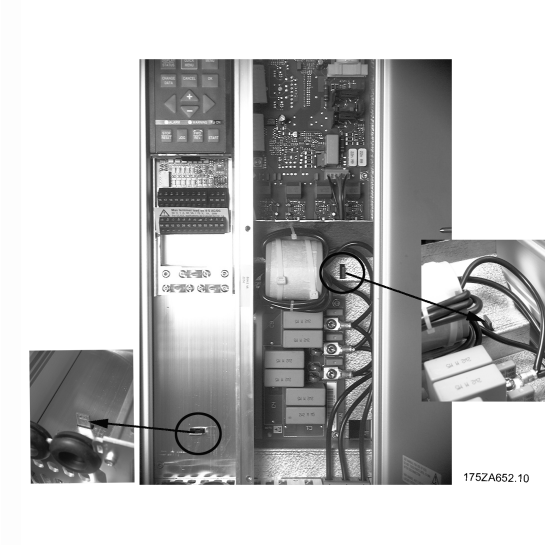
175ZA650.10

#### **Compact IP 20/Nema 1**

**VLT 5001 - 5006 200 - 240 V**

**VLT 5001 - 5011 380 - 500 V**

**VLT 5001 - 5011 550 - 600 V**



175ZA652.10

**Compact IP 20/Nema 1**  
**VLT 5008 200 - 240 V**  
**VLT 5016 - 5022 380 - 500 V**  
**VLT 5016 - 5022 550 - 600 V**



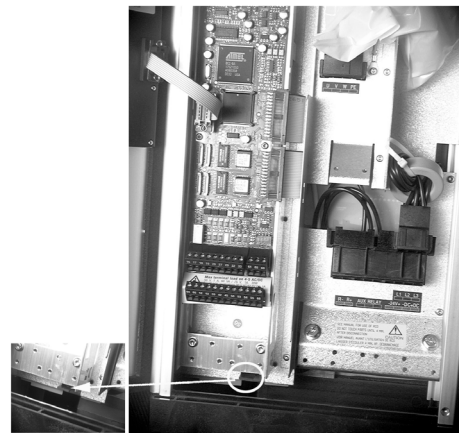
175ZA648.10

**Compact IP 20/Nema 1**  
**VLT 5022 - 5027 200 - 240 V**  
**VLT 5042 - 5062 380 - 500 V**  
**VLT 5042 - 5062 550 - 600 V**



175ZA653.10

**Compact IP 20/Nema 1**  
**VLT 5011 - 5016 200 - 240 V**  
**VLT 5027 - 5032 380 - 500 V**  
**VLT 5027 - 5032 550 - 600 V**



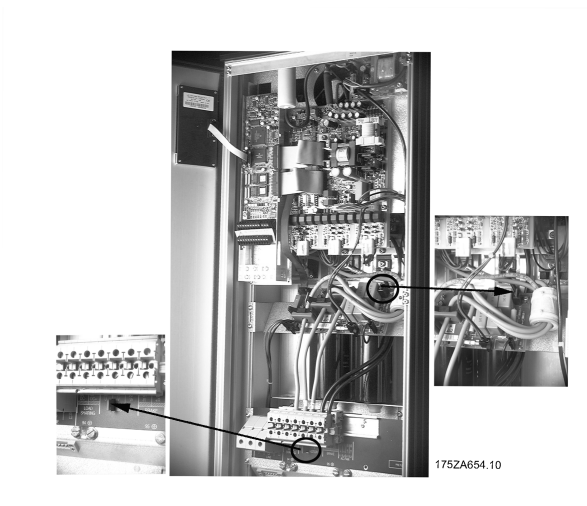
175ZA647.10

**Compact IP 54**  
**VLT 5001 - 5006 200 - 240 V**  
**VLT 5001 - 5011 380 - 500 V**

Elektrische Installatie



**Compact IP 54**  
**VLT 5008 - 5011 200 - 240 V**  
**VLT 5016 - 5027 380 - 500 V**



**Compact IP 54**  
**VLT 5016 - 5027 200 - 240 V**  
**VLT 5032 - 5062 380 - 500 V**

### ■ Installatie van motorkabels



#### NB!:

Als een niet-afgeschermd kabel wordt gebruikt, wordt niet voldaan aan bepaalde EMC-vereisten, zie de Design Guide.

Indien voldaan moet worden aan de EMC-specificaties met betrekking tot emissie, dient de motorkabel te worden afgeschermd, tenzij anders is aangegeven voor het RFI-filter in kwestie. Het is belangrijk om de motorkabel zo kort mogelijk te houden om interferentie en lekstromen tot een minimum te beperken.

De afscherming van de motorkabel dient te worden aangesloten op de metalen behuizing van de frequentie-omvormer en op de metalen behuizing van de motor. De aansluitingen voor de afscherming moeten met een zo groot mogelijk oppervlak (kabelklem) worden gemaakt. Dit wordt mogelijk gemaakt door de verschillende installatiesystemen op de verschillende frequentie-omvormers.

Installatie met gedraaide kabeluiteinden (pigtails) dient vermeden te worden, aangezien dit het afschermende effect bij hoge frequenties ruïneert.

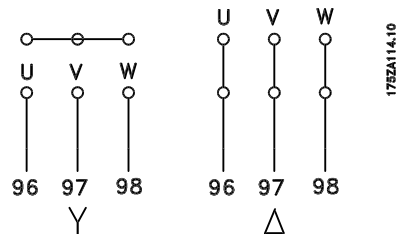
Indien het noodzakelijk is de afscherming te onderbreken om een motorbescherming of motorrelais te installeren, dient de afscherming te worden voortgezet met de laagst mogelijke HF-impedantie.

De frequentie-omvormer is getest met een bepaalde kabellengte en een bepaalde kabeldoorsnede. Indien de doorsnede toeneemt, zal ook de kabelcapaciteit - en daarmee de lekstroom - toenemen, en moet de kabellengte dienovereenkomstig verminderd worden.

Als VLT 5000 frequentie-omvormers in combinatie met LC-filters worden gebruikt om de akoestische ruis van een motor te reduceren, moet de schakelfrequentie worden ingesteld in overeenstemming met de instructies voor LC-filters in *parameter 411*. Als u een schakelfrequentie van meer dan 3 kHz instelt, wordt de uitgangsstroom gereduceerd in SFAWM-stand. Door *parameter 446* op 60° AVM-stand in te stellen, verhoogt u de frequentie waarbij de stroom wordt gereduceerd. Zie de *Design Guide*.

### ■ Aansluiting van de motor

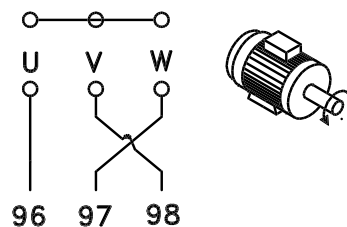
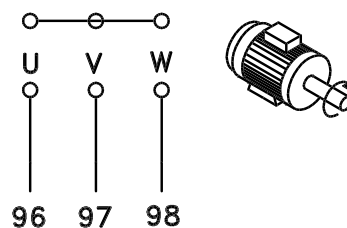
Met de VLT Serie 5000 kunnen alle standaard drie-fasen asynchrone motoren worden aangestuurd.



Kleine motoren zijn in het algemeen in ster geschakeld (200/400 V,  $\Delta/Y$ ).

Grote motoren zijn in driehoekschakeling geschakeld (400/690 V,  $\Delta/Y$ ).

### ■ Draairichting van de motor



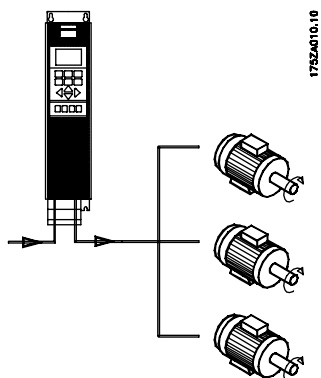
De fabrieksinstelling zorgt voor kloksgewijze draaiing als de uitgang van de VLT frequentie-omvormer als volgt is aangesloten:

- Klem 96 aangesloten op U-fase
- Klem 97 aangesloten op V-fase
- Klem 98 aangesloten op W-fase

De draairichting kan worden gewijzigd door de twee fasemotorkabels te verwisselen.



### ■ Parallele aansluiting van motoren



De VLT Serie 5000 kan meerdere, parallel aangesloten motoren besturen. Indien de motoren verschillende snelheden moeten hebben, dienen ze verschillende nominale snelheden te hebben. De motorsnelheid wordt simultaan gewijzigd, hetgeen betekent dat de verhouding tussen de nominale motorsnelheden in het gehele bereik gehandhaafd blijft.

De totale stroom die door de motoren wordt opgenomen, mag niet groter zijn dan de maximale nominale uitgangsstroom  $I_{VLT,N}$  van de VLT-frequentie-omvormer.

Als de motorvermogens sterk verschillen, kunnen er bij de start en bij lage snelheden problemen optreden. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat kleine motoren een relatief grote ohmse weerstand hebben, waardoor zij bij de start en bij lage snelheid een hogere spanning vragen.

In systemen waar motoren parallel werken, kan het elektronische thermische relais (ETR) van de VLT-frequentie-omvormer niet gebruikt worden als motorbeveiliging voor de afzonderlijke motor. Daarom dienen extra motorbeveiligingen te worden toegepast, bijvoorbeeld thermistors in iedere motor (of aparte thermische relais) geschikt voor de frequentie-omvormer.

Houd er rekening mee dat de afzonderlijke motorkabel voor elke motor opgeteld moet worden en de totale toegestane motorkabellengte niet mag overschrijden.

### ■ Installatie van een remkabel

(Alleen standaard bij rem en uitgebreid met rem, typecode: SB, EB).

Nr.	Functie
81, 82	Remweerstandklemmen

De aansluitkabel naar de remweerstand moet afgeschermd zijn. Sluit de afscherming met behulp

van kabelklemmen aan op de geleidende achterplaat van de VLT frequentie-omvormer en op de metalen behuizing van de remweerstand.

Pas de doorsnede van de remkabel aan het remkoppel aan. Zie de reinstructies, MI.50.DX.YY en MI.50.SX.YY, voor meer informatie over veilige installatie.



### NB!:

Houd er rekening mee dat er spanningen tot 850 V DC op de klemmen kunnen komen te staan.

### ■ Installatie van relaisklemmen

Koppel: 0,5 - 0,6 Nm

Schroefmaat: M3

Nrs.	Functie
1-3	Relaisuitgang, 1+3 verbreek, 1+2 maak Zie par. 323 van de Bedieningshandleiding. Zie ook <i>Algemene technische gegevens</i> .
4, 5	Relaisuitgang, 4+5 maak Zie par. 326 van de Bedieningshandleiding. Zie ook <i>Algemene technische gegevens</i> .

### ■ Installatie van externe DC-voeding van 24 volt:

(Alleen uitgebreide versies. Typecode: EB, EX, DE, DX).

Koppel: 0,5 - 0,6 Nm

Schroefmaat: M3

Nr.	Functie
35, 36	24 V externe DC-voeding

24 V externe DC-voeding kan worden gebruikt als laagspanningsvoeding voor de stuurkaart en eventuele geïnstalleerde optiekaarten. Hierdoor kan de LCP (incl. parameterinstelling) volledig functioneren zonder aansluiting op het net. Een waarschuwing voor lage spanning wordt gegeven wanneer 24 V DC is aangesloten, maar er vindt geen uitschakeling plaats. Als 24 V externe DC-voeding wordt aangesloten of ingeschakeld op hetzelfde moment als de netvoeding, moet parameter 120 *Startvertraging* op een tijd van minimaal 200 msec. worden ingesteld. Een voorzekerings van min. 6 Amp, met langzame doorsmelting, kan worden geplaatst ter bescherming van de externe 24 V DC-voeding. De vermogensopname is 15-50 W, afhankelijk van de belasting op de stuurkaart.



### NB!:

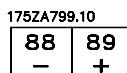
Gebruik 24 V DC-voeding van het type PELV om te zorgen voor een juiste galvanische isolatie (type PELV) op de stuurklemmen van de frequentie-omvormer.

### ■ Installatie van het verdelen van de belasting

(Alleen uitgebreid versie, typecode: EB, EX, DE, DX).

Nr.	Functie
88, 89	Verdeling van de belasting

### Klemmen voor belasting

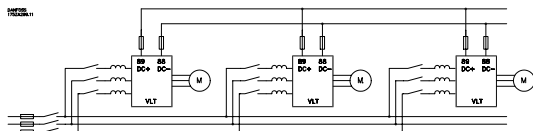


De aansluitkabel moet worden afgeschermd en de max. lengte van de frequentie-omvormer naar de DC-lamel is 25 meter. Verdeling van de belasting maakt de verbinding van DC-tussenkringen van verschillende frequentie-omvormers mogelijk.



### NB!:

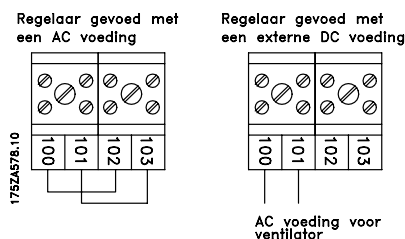
Houd er rekening mee dat er spanningen tot 850 V DC op de klemmen kunnen komen te staan. Voor het verdelen van de belasting is extra apparatuur vereist. Raadpleeg de instructies over het verdelen van de belasting (MI.50.NX.XX) voor meer informatie.



### ■ Voeding voor ventilatoren

Koppel 0,5-0,6 Nm

Schroefmaat: M3



Alleen voor IP54-eenheden in het vermogensbereik VLT5016-5062, 380-500V en VLT5008-5027, 200-240 VAC. Als de drive door de DC-bus wordt gevoed (verdeling van de belasting), worden de interne ventilatoren niet met AC-stroom gevoed.

In dat geval moeten deze met een externe AC-stroom worden gevoed.

### ■ Installatie van temperatuurschakelaar remweerstand

Koppel: 0,5-0,6 Nm

Schroefmaat: M3

Nrs.	Functie
106, 104,	Temperatuurschakelaar
105	remweerstand



### NB!:

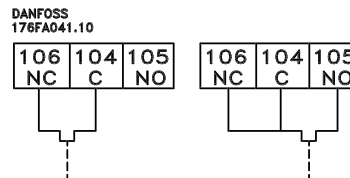
Deze functie is alleen beschikbaar op de VLT 5032-5052 200-240 V, de VLT 5075-5500 380-500 V en de VLT 5075-5250 550-600 V.

Indien de temperatuur van de remweerstand te hoog wordt en de KLIXON schakelaar uitvalt, zal de frequentie-omvormer stoppen met remmen.

De motor zal gaan vrijlopen.

Er moet een KLIXON schakelaar geïnstalleerd worden die normaal gesloten' of normaal geopend' kan zijn.

Indien deze functie niet gebruikt wordt, moeten 106 en 104 samen kortgesloten worden.



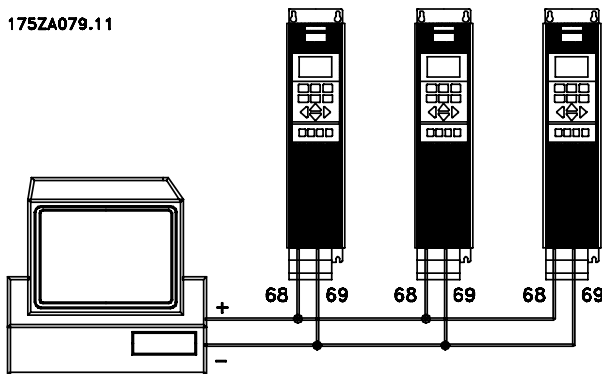
### ■ Busaansluiting

e seriële busaansluiting volgens de norm RS 485 (2 geleiders) is verbonden met de klemmen 68/69 van de frequentie-omvormer (signalen P en N). Signaal P heeft positief potentiaal (TX+,RX+), terwijl het signaal N negatief potentiaal (TX-, RX-) heeft.

Als er meer dan één frequentie-omvormer moet worden verbonden met een bepaalde master, moet gebruik worden gemaakt van parallelle aansluitingen.



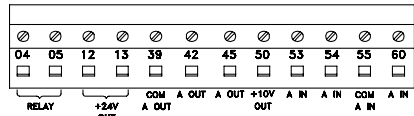
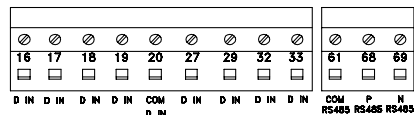
175ZA079.11



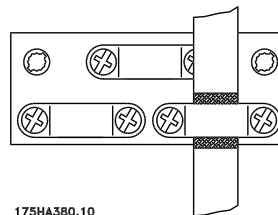
Om mogelijke compensatiestromen in de afscherming te vermijden, kan de kabelafscherming worden geaard via klem 61, die verbonden is met het frame via een RC-schakel.

### Busafsluiting

De bus moet aan beide uiteinden worden afgesloten met een weerstandsnetwerk. Zet voor dit doel de schakelaars 2 en 3 op de stuurkaart op "ON".



175HA379.10



175HA380.10

### ■ DIP Schakelaars 1-4

De dipswitch bevindt zich op de stuurkaart. Hij wordt samen met de seriële communicatieklemmen 68 en 69 gebruikt. De getoonde schakelpositie komt overeen met de fabrieksinstelling.



Switch 1 heeft geen functie. Switches 2 en 3 worden gebruikt voor eindschakeling van een RS 485 interface, seriële communicatie. Switch 4 wordt gebruikt om het gemeenschappelijk potentieel voor de interne 24 V DC voeding te scheiden van het gemeenschappelijk potentieel van de externe 24 V DC voeding.



### NB!

Wanneer Switch 4 in de stand "off" staat, is de externe 24 V DC voeding galvanisch geïsoleerd van de frequentie-omvormer.

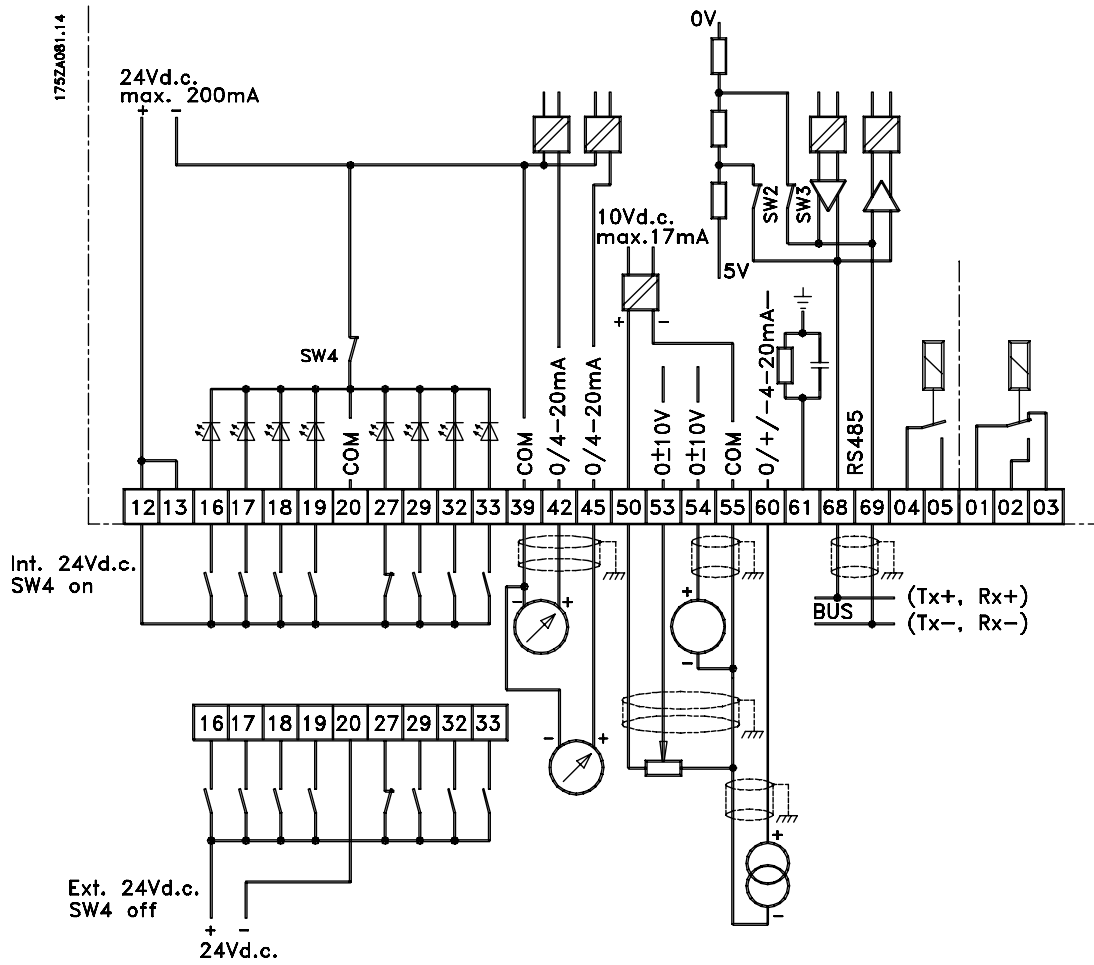
### ■ Installatie van stuurkabels

Aanhaalkoppel: 0,5-0,6 Nm  
Schroefmaat: M3  
Zie de sectie *Aarding van gevlochten afgeschermd/gewapende stuurkabels*.

Nr.	Functie
12, 13	Spanningsvoeding naar digitale ingangen Om de 24 V DC bruikbaar te maken voor de digitale ingangen moet schakelaar 4 op de stuurkaart worden gesloten (positie "ON").
16-33	Digitale ingangen/codeeringangen
20	Aarde voor digitale ingangen
39	Aarde voor analoge/digitale uitgangen
42, 45	Analoge/digitale uitgangen voor aanduiding van frequentie, referentie, stroom en koppel
50	Netspanning naar potentiometer en thermistor 10 V DC
53, 54	Analoge referentie-ingang, spanning 0 - $\pm 10$ V
55	Aarde voor analoge referentie-ingangen
60	Analoge referentie-ingang, stroom 0/4-20 mA
61	Afsluiting voor seriële communicatie. Zie de sectie <i>Busaansluiting</i> . In de regel wordt deze afsluiting niet gebruikt.
68, 69	RS 485-interface, seriële communicatie. Wanneer de VLT-frequentieomvormer op een bus wordt aangesloten, moeten de schakelaars 2 en 3 (schakelaars 1-4) gesloten zijn op de eerste en de laatste VLT-frequentieomvormer. Bij de overige VLT-frequentieomvormers moeten de schakelaars 2 en 3 open zijn. De fabrieksinstelling is gesloten (positie "ON").

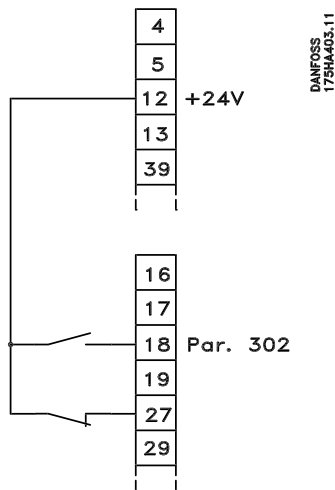
---

### ■ Elektrische installatie



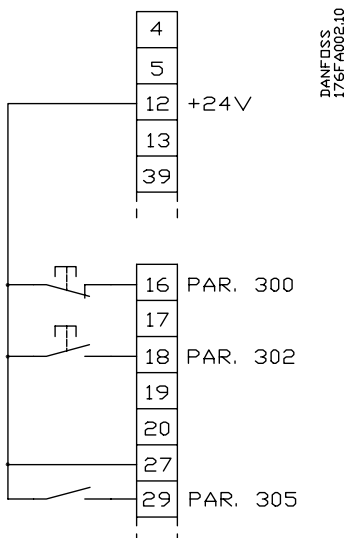
### ■ Aansluitvoorbeelden

#### ■ 2-draadse start/stop



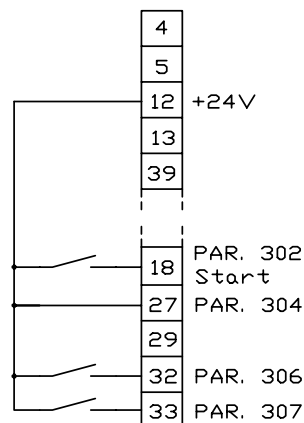
- Start/stop met behulp van klem 18.  
Parameter 302 = *Start* [1]
- Snelle stop met behulp van klem 27.  
Parameter 304 = *Coasting stop inverted* [0]

#### ■ Puls start/stop



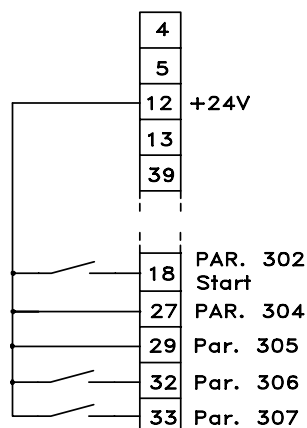
- Stop (invers) door middel van klem 16.  
Parameter 300 = *Stop inverted* [2]
- Puls start met behulp van klem 18.  
Parameter 302 = *Pulse start* [2]
- Jog door middel van klem 29.  
Parameter 305 = *Jog* [5]

### ■ Setup-wijziging



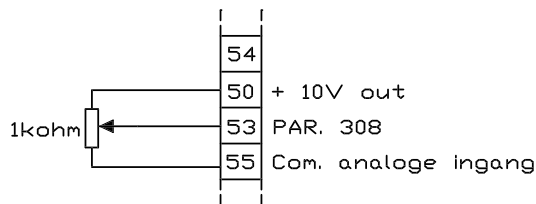
- Keuze van de Setup met behulp van klemmen 32 en 33.  
Parameter 306 = *Selection of setup, lsb* [10]  
Parameter 307 = *Selection of setup, msb* [10]  
Parameter 004 = *Multi-setup* [5].

### ■ Digitaal versnellen/vertragen



- Versnellen en vertragen met behulp van klemmen 32 en 33.  
Parameter 306 = *Speed up* [9]  
Parameter 307 = *Speed down* [9]  
Parameter 305 = *Freeze reference* [9].

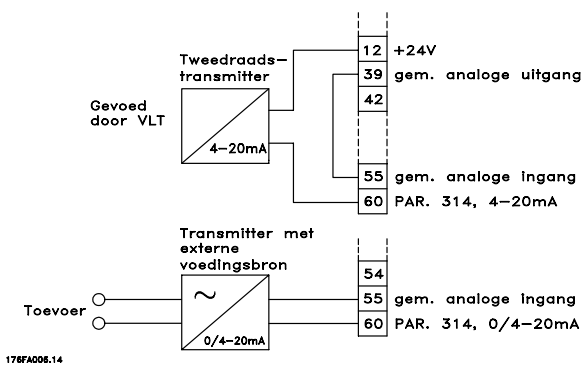
### ■ Potentiometer-referentie



DANFOSS  
176FA005.11

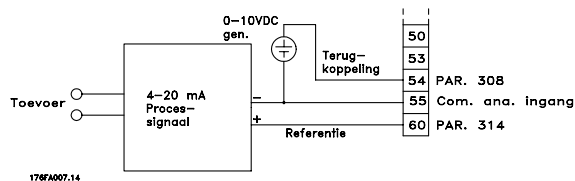
Parameter 308 = Reference [1]  
 Parameter 309 = Terminal 53, min. scaling  
 Parameter 310 = Terminal 53, max. scaling

### ■ Tweedraadszender



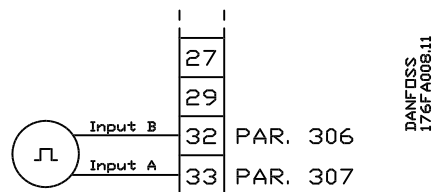
Parameter 314 = Reference [1], Feedback signal [2]  
 Parameter 315 = Terminal 60, min. scaling  
 Parameter 316 = Terminal 60, max. scaling

### ■ 4-20 mA referentie met snelheids terugkoppeling



Parameter 100 = Speed control, closed loop  
 Parameter 308 = Feedback [2]  
 Parameter 309 = Terminal 53, min. scaling  
 Parameter 310 = Terminal 53, max. scaling  
 Parameter 314 = Reference [1]  
 Parameter 315 = Terminal 60, min. scaling  
 Parameter 316 = Terminal 60, max. scaling

### ■ Encoder-aansluiting



Parameter 306 = Encoder feedback input B [24]  
 Parameter 307 = Encoder feedback input A [25]

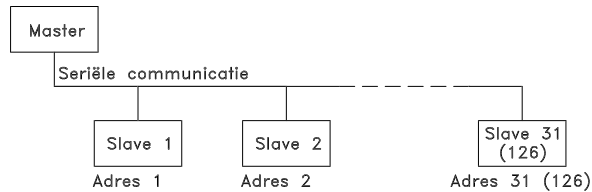
Indien een encoder, die slechts één uitgang heeft, is aangesloten op Encoder input A [25], moet Encoder input B [24] worden ingesteld op No function [0].

Digitale ingangen	Klem nr.	16	17	18	19	27	29	32	33
	Parameter	300	301	302	303	304	305	306	307
Waarde:									
Geen functie	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]	[0]
Reset	(RESET)	[1]*	[1]				[1]	[1]	[1]
Vrijloopstop, omgekeerd	(COAST INVERSE)						[0]*		
Reset en vrijloopstop, omgekeerd	(COAST & RESET INVERS)					[1]			
Snelle stop, omgekeerd	(QSTOP INVERSE)					[2]			
Gelijkstroomrem, omgekeerd	(DCBRAKE INVERSE)					[3]			
Stop, omgekeerd	(STOP INVERSE)	[2]	[2]			[4]	[2]	[2]	[2]
Start	(START)				[1]*				
Vergrendelde start	(LATCHED START)			[2]					
Omkeren	(REVERSING)				[1]*				
Start, omgekeerd	(START REVERSE)				[2]				
Start alleen met de klok mee, aan	(ENABLE START FWD.)	[3]		[3]			[3]	[3]	
Start alleen tegen de klok in, aan	(ENABLE START REV)		[3]		[3]		[4]		[3]
Jog	(JOGGING)	[4]	[4]				[5]*	[4]	[4]
Digitale referentie, aan	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[5]	[5]	[5]
Digitale referentie, lsb	(PRESET REF. SEL. LSB)	[5]					[7]	[6]	
Digitale referentie, msb	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Referentie vasthouden	(FREEZE REFERENCE)	[7]	[7]*				[9]	[7]	[7]
Uitgang vasthouden	(FREEZE OUTPUT)	[8]	[8]				[10]	[8]	[8]
Snelheid omhoog	(SPEED UP)	[9]					[11]	[9]	
Snelheid omlaag	(SPEED DOWN)		[9]				[12]		[9]
Keuze van Setup, lsb	(SETUP SELECT LSB)	[10]					[13]	[10]	
Keuze van Setup, msb	(SETUP SELECT MSB)		[10]				[14]		[10]
Keuze van Setup, msb/snelheid omhoog	(SETUP MSB/SPEED UP)							[11]*	
Keuze van Setup, lsb/snelheid omlaag	(SETUP LSB/SPEED DOWN)								[11]*
Inhalen	(CATCH UP)	[11]					[15]	[12]	
Vertragen	(SLOW DOWN)		[11]				[16]		[12]
Uitloop 2	(RAMP 2)	[12]	[12]				[17]	[13]	[13]
Netstoring, omgekeerd	(MAINS FAILURE INVERSE)	[13]	[13]				[18]	[14]	[14]
Pulsreferentie	(PULSE REFERENCE)		[23]				[28] <sup>1</sup>		
Pulsterugkoppeling	(PULSE FEEDBACK)								[24]
Codeerterugkoppeling, ingang A	(ENCODER INPUT 2A)								[25]
Codeerterugkoppeling, ingang B	(ENCODER INPUT 2B)							[24]	
Veiligheidsvergrendeling	(SAFETY INTERLOCK)		[24]			[5]			

1) Indien deze functie geselecteerd is voor klem 29, zal dezelfde functie voor klem 17 niet geldig zijn, zelfs als deze geselecteerd is als actief.

### ■ Serielle communicatie

#### ■ Protocollen



#### ■ Stuur- en antwoordtelegrammen

##### Stuur- en antwoordtelegrammen

De telegramcommunicatie in een master/slave-systeem wordt bestuurd door de master. Er kunnen maximaal 31 slaves worden verbonden met één master, tenzij er versterkers worden gebruikt. Als er versterkers worden gebruikt, kunnen er maximaal 126 slaves worden verbonden met één master.

De master zendt voortdurend telegrammen naar de slaves en wacht op hun antwoordtelegrammen. De antwoordtijd van de slaves bedraagt maximaal 50 ms.

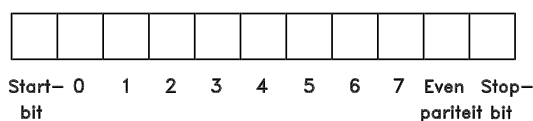
Alleen slaves die foutloze telegrammen hebben ontvangen die aan hen gericht zijn, zullen antwoorden door een antwoordtelegram te zenden.

##### Broadcast

Een master kan eenzelfde telegram tegelijkertijd naar alle slaves zenden die met de bus verbonden zijn. Tijdens deze broadcast-communicatie zendt de slave geen antwoordtelegrammen terug naar de master of het telegram correct is ontvangen. Broadcast-communicatie wordt opgezet in adresformaat (ADR), zie *Telegram structure*.

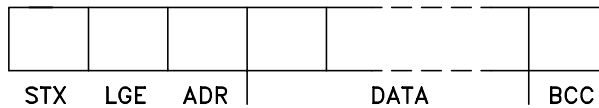
##### Inhoud van een teken (byte)

Elk overgedragen teken begint met een startbit. Dan volgen 8 databits, dat wil zeggen één byte. Ieder teken wordt gegeven via een pariteitsbit die is ingesteld op "1" wanneer er een even pariteit is (dat wil zeggen een even aantal binaire enen in de 8 databits en in de pariteitsbit samen). Het teken eindigt met een stopbit en bestaat dus in totaal uit 11 bits.



#### ■ Telegramstructuur

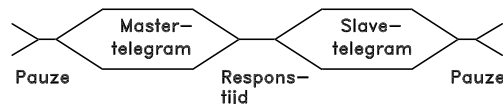
Ieder telegram begint met een startteken (STX) = 02 Hex, gevolgd door een byte die de telegramlengte aangeeft (LGE) en een byte die het adres van de frequentie-omvormer geeft (ADR). Dan volgt een aantal databytes (variabel, afhankelijk van het telegramtype). Het telegram eindigt met een datastuurbyte (BCC).



##### Telegramtijden

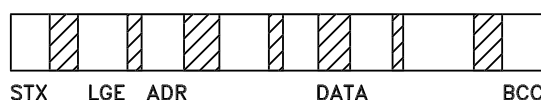
De communicatiesnelheid tussen een master en een slave hangt af van de baud-rate. De baud-rate van de frequentie-omvormer moet gelijk zijn aan de baud-rate van de master in parameter 501 *Baudrate*.

Na een antwoordtelegram van de slave moet er een pauze zijn van ten minste 2 tekens (22 bits) voordat de master een nieuw telegram kan zenden. Bij een baud-rate van 9600 baud moet er een pauze van ten minste 2,3 ms zijn. Wanneer de master het telegram heeft voltooid, is de antwoordtijd van de slave aan de master ten hoogste 20 ms, gevolgd door een pauze van ten minste 2 tekens.



- Pauzetijd, min. 2 tekens
- Antwoordtijd, min. 2 tekens
- Antwoordtijd, max. 20 ms

De tijd tussen de afzonderlijke tekens in een telegram mag niet langer zijn dan 2 tekens en het telegram moet binnen 1,5 maal de tijd van een nominaal telegram voltooid zijn. Bij een baud-rate van 9600 baud en een telegramlengte van 16 bytes is het telegram na 27,5 ms voltooid.



= Tijd tussen tekens

##### Telegramlengte (LGE)

De telegramlengte is het aantal databytes plus de adresbyte ADR plus de datastuurbyte BCC.

Telegrammen met 4 databytes hebben een lengte van:  $LGE = 4 + 1 + 1 = 6$  bytes.

Telegrammen met 12 databytes hebben een lengte van:

LGE = 12 + 1 + 1 = 14 bytes

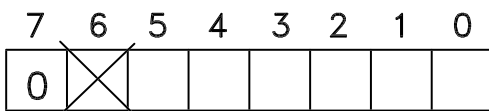
Telegrammen die tekst bevatten, hebben een lengte van 10+n bytes. 10 staat voor de vaste tekens, 'n' is variabel (afhankelijk van de lengte van de tekst).

### Adres van de frequentie-omvormer (ADR)

Er kunnen twee verschillende adresformaten worden gebruikt, bij een adresbereik van de frequentie-omvormer van 1-31 of 1-126.

#### 1 Adresformaat 1-31

De byte voor adresbereik 1-31 heeft het volgende profiel:



Bit 7 = 0 (actief)

Bit 6 wordt niet gebruikt

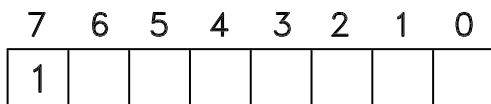
Bit 5 = 1: Broadcast, adresbits (0-4) worden niet gebruikt

Bit 5 = 0: Geen broadcast

Bit 0-4 = Adres frequentie-omvormer 1-31

#### 2 Adresformaat 1-126

De byte voor het adresbereik 1 - 126 heeft het volgende profiel:



Bit 7 = 1 (Adresformaat 1-126 actief)

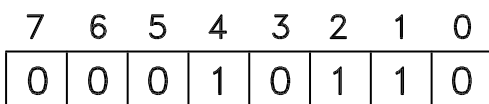
Bit 0-6 = Adres frequentie-omvormer 1-126

Bit 0-6 = 0 Broadcast

De slave zendt de ongewijzigde adresbyte terug naar de master in het antwoordtelegram.

#### Voorbeeld:

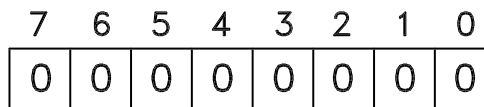
telegram aan frequentie-omvormeradres 22 (16H) met adresformaat 1-31:



#### Datastuurbyte (BCC)

De datastuurbyte wordt in dit voorbeeld uitgelegd.

Voordat de eerste byte van het telegram ontvangen is, is de Calculated CheckSum (BCS) 0.



Na ontvangst van de eerste byte (02H):

BCS = BCC EXOR "eerste byte"

(EXOR = exclusief of)

BCS = 0 0 0 0 0 0 0 0 (00H)  
EXOR

1. byte = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

BCC = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

Elke volgende byte wordt gevolgd door BCS EXOR en geeft een nieuwe BCC, bv.:

BCS = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)  
EXOR

2e byte = 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)

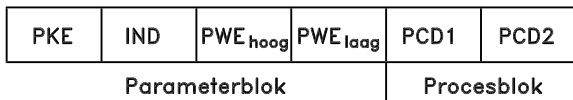
BCC = 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)



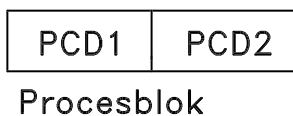
### ■ Datateken (byte)

De structuur van datablokken hangt af van het type telegram. Er zijn drie typen telegrammen; het type telegram geldt voor zowel stuurtelegrammen (master⇒slave) als antwoordtelegrammen (slave⇒master). De drie telegramtypen zijn:

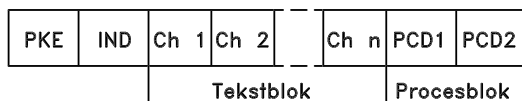
- Parameterblok, gebruikt voor het overdragen van parameters tussen master en slave. Het datablok bestaat uit 12 bytes (6 woorden) en bevat ook het procesblok.



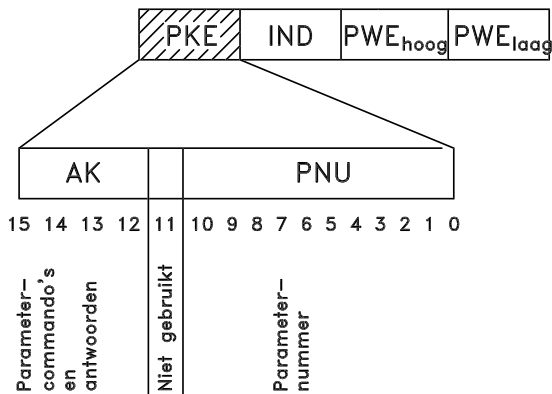
- Het procesblok bestaat uit een datablok van vier bytes (twee woorden) en bevat:
  - Stuurwoord en referentiewaarde
  - Statuswoord en actuele uitgangsfrequentie (van slave naar master)



- Tekstblok, dat wordt gebruikt om teksten te lezen of schrijven via het datablok.



Parametercommando's en antwoorden (AK).



De bitnrs. 12-15 worden gebruikt voor het overdragen van parametercommando's van master

naar slave en van het verwerkte antwoord van de slave terug naar de master.

Parametercommando's master⇒slave				
Bitnr.				
15	14	13	12	Parametercommando
0	0	0	0	Geen commando
0	0	0	1	Lezen parameterwaarde
0	0	1	0	Schrijven parameterwaarde in RAM (woord)
0	0	1	1	Schrijven parameterwaarde in RAM (dubbel woord)
1	1	0	1	Schrijven parameterwaarde in RAM en EEprom (dubbel woord)
1	1	1	0	Schrijven parameterwaarde in RAM en EEprom (woord)
1	1	1	1	Lezen/schrijven tekst
Antwoord slave⇒master				
Bitnr.				Antwoord
15	14	13	12	
0	0	0	0	Geen antwoord
0	0	0	1	Parameterwaarde overgedragen (woord)
0	0	1	0	Parameterwaarde overgedragen (dubbel woord)
0	1	1	1	Commando kan niet worden uitgevoerd
1	1	1	1	Tekst overgedragen

Als het commando niet kan worden uitgevoerd, zal de slave dit antwoord zenden: 0111 *Commando kan niet worden uitgevoerd* en de volgende foutmelding geven in de parameterwaarde (PWE):

Antwoord (0111)	Foutmelding
0	Het gebruikte parameternummer bestaat niet
1	Er is geen schrijftoegang tot de opgeroepen parameter
2	De datawaarde overschrijdt de parameterbegrenzingsen
3	De gebruikte subindex bestaat niet
4	De parameter is niet van het array-type
5	Het datatype komt niet overeen met de opgeroepen parameter
17	Verandering van data in de opgeroepen parameter is niet mogelijk in de huidige stand van de frequentie-omvormer. Sommige parameters kunnen bv. uitsluitend worden veranderd wanneer de motor gestopt is
130	Er is geen bustoegang tot de opgeroepen parameter
131	Het veranderen van de data is niet mogelijk omdat de fabrieksinstelling is gekozen

### Parameternummer (PNU)

Bitnrs. 0-10 worden gebruikt voor het verzenden van parameternummers. De functie van een gegeven parameter kan worden afgeleid uit de parameterbeschrijving in de sectie *Programmeren*.

### Index



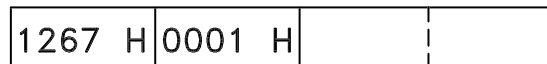
De index wordt samen gebruikt met het parameternummer voor lees/schrijftoegang tot de parameters met een index, bv. parameter 615 *Foutcode*. De index bestaat uit twee bytes, een lowbyte en een highbyte, maar alleen de lowbyte wordt als een index gebruikt.

### Voorbeeld - Index:

De eerste foutcode (index [1]) in parameter 615 *Foutcode* moet worden gelezen.

PKE = 1267 Hex (lees parameter 615 *Foutcode*).

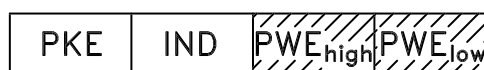
IND = 0001 Hex - Index nr. 1.



PKE IND PWE

De frequentie-omvormer antwoordt in het parameterwaardeblok (PWE) met een foutcodewaarde van 1 - 99. Zie *Overzicht van waarschuwingen en alarmen* voor het identificeren van de foutcode.

### Parameterwaarde (PWE)



Het parameterwaardeblok bestaat uit 2 woorden (4 bytes) en de waarde hangt af van het gegeven commando (AK). Als de master een parameterwaarde wil, bevat het PWE-blok geen waarde.

Als u wilt dat een parameter door de master wordt veranderd (schrijven), wordt de nieuwe waarde in het PWE-blok geschreven en naar de slave gezonden.

Als de slave antwoordt op een verzoek om een parameter (leescommando), wordt de actuele parameterwaarde naar het PWE-blok overgebracht en teruggestuurd naar de master.

Indien een parameter geen numerieke cijferwaarde bevat maar verschillende opties, bv. parameter 001 *Taal* waarbij [0] staat voor *Engels*, en [3] staat voor *Deens*, wordt de datawaarde geselecteerd door een waarde in te voeren in het PWE-blok. Zie *Voorbeeld - Een datawaarde selecteren*.

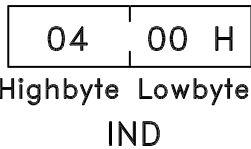
Via seriële communicatie kunnen alleen parameters worden gelezen met datatype 9 (tekstreeks).

Parameter 621 - 635 *Gegevens typeplaatje* is datatype 9. Bijvoorbeeld, in parameter 621 *Eenheidtype* is het mogelijk de grootte van de eenheid en het bereik van de netspanning te lezen.

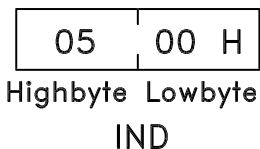
Wanneer een tekststring wordt overgedragen (lezen), is de lengte van het telegram variabel, aangezien de teksten in lengte variëren. De lengte van het telegram wordt gedefinieerd in de tweede byte van het telegram, LGE genoemd.

Om een tekst via het PWE-blok te kunnen lezen, moet het parametercommando (AK) op 'F' Hex worden ingesteld.

Het indexteken wordt gebruikt om aan te geven of het om een lees- of een schrijfcommando gaat. In een leescommando moet de index het volgende formaat hebben:



Sommige frequentie-omvormers hebben parameters waarvoor een tekst kan worden geschreven. Om via het PWE-blok een tekst te kunnen schrijven, moet het parametercommando (AK) op 'F' Hex zijn ingesteld. Voor een schrijfcommando moet de tekst het volgende formaat hebben:



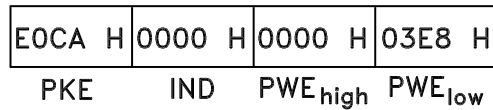
Datatypes die door de frequentie-omvormer worden ondersteund:

Datatypes	Beschrijving
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Geen teken 8
6	Geen teken 16
7	Geen teken 32
9	Tekstreeks
10	Bytereeks
13	Tijdverschil
33	Gereserveerd
35	Bitvolgorde

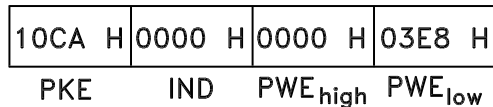
Geen teken betekent dat er geen operationeel teken in het telegram opgenomen is.

Voorbeeld - Een parameterwaarde schrijven:  
Parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing*  $f_{MAX}$  moet worden gewijzigd in 100 Hz. De waarde moet na een netfout worden opgeroepen, dus deze wordt geschreven in EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Schrijven voor parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing,  $f_{MAX}$*   
IND = 0000 Hex  
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex - Datawaarde 1000, hetgeen overeenkomt met 100 Hz, zie conversie.



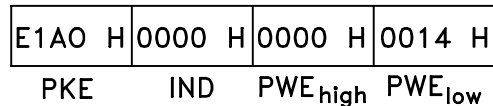
Het antwoord van de slave aan de master is:



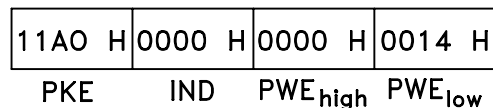
Voorbeeld - Keuze van een datawaarde:

U wilt kg/uur [20] selecteren in parameter 416 *Proceseenheden*. De waarde moet na een netfout worden opgeroepen, dus deze wordt geschreven in EEPROM.

PKE = E19F Hex - Schrijven voor parameter 416 *Proceseenheden*  
IND = 0000 Hex  
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
PWE<sub>LOW</sub> = 0014 Hex - Selecteren van de dataoptie kg/uur [20]



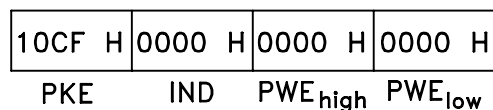
Het antwoord van de slave aan de master is:



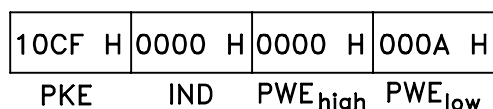
Voorbeeld - Een parameterwaarde uitlezen:

De waarde in parameter 207 *Aanlooptijd 1* is vereist. De master zendt het volgende verzoek:

PKE = 10CF Hex - Lezen parameter 207 *Aanlooptijd 1*  
IND = 0000 Hex  
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
PWE<sub>LOW</sub> = 0000 Hex



Indien de waarde in parameter 207 *Aanlooptijd 1* 10 s is, is het antwoord van de slave aan de master:



### Conversie:

In het deel *Fabrieksinstellingen* worden de verschillende attributen van elke parameter weergegeven. Een parameterwaarde kan uitsluitend als geheel nummer worden overgedragen, dus moet een conversiefactor worden gebruikt om decimalen over te dragen.

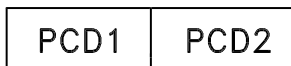
### Voorbeeld:

Parameter 201 *Uitgangsfrequentie, lage begrenzing*  $f_{MIN}$  heeft een conversiefactor van 0,1. Als de minimumfrequentie op 10 Hz ingesteld moet worden, moet de waarde 100 worden overgedragen, aangezien een conversiefactor van 0,1 betekent dat de overgebrachte waarde met 0,1 vermenigvuldigd zal worden. Een waarde van 100 wordt dus geïnterpreteerd als 10,0.

Conversietabel	
Conversie-index	Conversiefactor
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

### ■ Proceswoorden

Het blok proceswoorden is verdeeld in twee blokken van 16 bits, die altijd in de gegeven volgorde voorkomen.

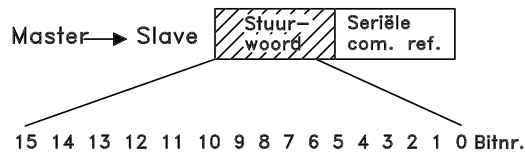


	PCD 1	PCD 2
Stuurtelegram (master⇒slave)	Stuurwoord	Referentiewaarde
Stuurtelegram (slave⇒master)	Statuswoord	Actuele uitg. frequentie

### ■ Stuurwoord volgens het FC-profiel

Om *FC-protocol* te kiezen in het stuurwoord moet parameter 512 *Telegramprofiel* ingesteld worden op *FC-protocol* [1].

Het stuurwoord wordt gebruikt om commando's te sturen van een master (bijvoorbeeld een PC) naar een slave (frequentie-omvormer).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Digitale referentie, keuze lsb	
01	Digitale referentie, keuze msb	
02	DC-rem	Aanloop/uitloop
03	Vrijloop	Inschakelen
04	Snelle stop	Aanloop/uitloop
05	Uitgang vasthouden	Aanloop/uitloop inschakelen
06	Aanloop-/uitloopstop	Start
07	Geen functie	Reset
08	Geen functie	Jog
09	Aanloop/uitloop 1	Aanloop/uitloop 2
10	Data niet geldig	Geldig
11	Geen functie	Relais 01, geactiveerd
12	Geen functie	Relais 04, geactiveerd
13	Keuze van Setup (lsb)	
14	Keuze van Setup (msb)	
15	Geen functie	Omkeren

### Bit 00/01:

Bit 00/01 wordt gebruikt om te kiezen tussen twee digitale referenties (parameter 215-218 *Digitale referentie*) op grond van de volgende tabel:

Digitale ref.	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



### NB!:

In parameter 508 *Selectie van digitale referentie* moet de wijze worden gekozen waarop Bit 00/01 moet worden gecombineerd (gated) met de corresponderende functie op de digitale ingangen.

### Bit 02, DC-rem:

Bit 02 = '0' leidt tot DC-remmen en stoppen. De remstroom en de tijdsduur zijn ingesteld in parameter 125 en 126. Bit 02 = '1' leidt tot uitloop.

### Bit 03, Vrijloopstop:

Bit 03 = '0' zorgt ervoor dat de frequentie-omvormer de motor onmiddellijk "laat gaan" (de uitgangstransistors worden "uitgeschakeld"), zodat de motor vrijloopt tot stilstand.

Bit 03 = '1' zorgt ervoor dat de frequentie-omvormer de motor kan starten indien de andere startvoorwaarden zijn vervuld. N.B.: In parameter 502 *Vrijloopstop* moet de wijze worden gekozen waarop Bit 03 moet worden gecombineerd (gates) met de corresponderende functie op een digitale ingang.

### Bit 04, Snelle stop:

Bit 04 = '0' leidt tot een stop, waarbij de motorsnelheid via parameter 212 *Snelle stop uitlooptijd* uitloopt tot stop.

### Bit 05, Uitgangsfrequentie vasthouden:

Bit 05 = '0' betekent dat de actuele uitgangsfrequentie (in Hz) wordt gehandhaafd. De vastgehouden uitgangsfrequentie kan nu alleen worden gewijzigd met de digitale ingangen geprogrammeerd op *Snelheid omhoog* en *Snelheid omlaag*.



### **NB!:**

Indien *Uitgang vasthouden* actief is, kan de frequentie-omvormer niet worden gestopt via Bit 06 *Start* of via een digitale ingang. De frequentie-omvormer kan alleen op de volgende wijze worden gestopt:

- Bit 03 Vrijloopstop
- Bit 02 DC-rem
- Digitale ingang geprogrammeerd op *DC-rem*, *Vrijloopstop* of *Reset en vrijloopstop*.

### Bit 06, Uitloopstop/start:

Bit 06 = '0' leidt tot stop, waarbij de snelheid van de motor uitloopt naar stop via de geselecteerde *uitloop*-parameter.

Bit 06 = '1' zorgt ervoor dat de frequentie-omvormer de motor kan starten, als de andere startvoorwaarden zijn vervuld. N.B.: In parameter 505 *Start* moet de wijze worden gekozen waarop Bit 06 Uitloopstop/start wordt gecombineerd (gates) met de corresponderende functie op een digitale ingang.

### Bit 07, Reset:

Bit 07 = '0' leidt niet tot reset. Bit 07 = '1' leidt tot reset van een uitschakeling. Reset wordt geactiveerd op de voorflank van

een signaal, dat wil zeggen wanneer logische '0' veranderd wordt in logische '1'.

### Bit 08, Jog:

Bit 08 = '1' leidt ertoe dat de uitgangsfrequentie bepaald wordt door parameter 213 *Jog-frequentie*.

### Bit 09, Keuze van uitloop/aanloop 1/2:

Bit 09 = "0" betekent dat aanloop/uitloop 1 actief is (parameter 207/208). Bit 09 = "1" betekent dat aanloop/uitlooptijd 2 (parameter 209/210) actief is.

### Bit 10, Data niet geldig/Data geldig:

Wordt gebruikt om de frequentie-omvormer mee te delen of het stuurwoord moet worden gebruikt of genegeerd. Bit 10 = '0' leidt ertoe dat het stuurwoord wordt genegeerd, Bit 10 = '1' leidt ertoe dat het stuurwoord wordt gebruikt. Deze functie is belangrijk omdat het stuurwoord altijd in een telegram wordt overgedragen, ongeacht het gebruikte type telegram; dat wil zeggen het stuurwoord kan worden uitgeschakeld als u het niet wilt gebruiken voor het bijwerken of lezen van parameters.

### Bit 11, Relais 01:

Bit 11 = '0', relais niet geactiveerd. Bit 11 = '1', relais 01 geactiveerd, indien *Stuurwoordbit* gekozen is in parameter 323.

### Bit 12, Relais 04:

Bit 12 = '0', relais 04 is niet geactiveerd. Bit 12 = '1', relais 04 is geactiveerd, indien *Stuurwoordbit* gekozen is in parameter 326.

### Bit 13/14, Keuze van Setup:

Bits 13 en 14 worden gebruikt om te kiezen uit de vier Setups in het menu aan de hand van de volgende tabel:

Setup	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

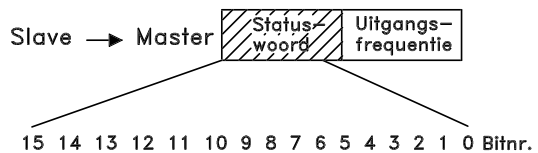
De functie is alleen mogelijk wanneer *Multi-Setups* is geselecteerd in parameter 004 *Actieve Setup*. N.B.: In parameter 507 *Keuze van Setup* moet de wijze worden gekozen waarop Bit 13/14 gecombineerd wordt (gated) met de corresponderende functie op de digitale ingangen.

### Bit 15 Omkeren:

Bit 15 = '0' leidt niet tot omkering. Bit 15 = '1' leidt tot omkering. N.B.: Bij de fabrieksinstelling wordt omkering ingesteld op *digitaal* in parameter 506 *Omkering*. Bit 15 leidt

alleen tot omkering wanneer *Ser. communicatie*, *Logisch or of Logisch and* is geselecteerd.

### ■ Statuswoord volgens het FC-profiel



Het statuswoord wordt gebruikt om de master (bijvoorbeeld een PC) te informeren over de stand van de slave (frequentie-omvormer). Slave→Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Besturing niet gereed	Gereed
01	VLT niet gereed	Gereed
02	Vrijloop	Inschakelen
03	Geen fout	Uitschakeling
04	Gereserveerd	
05	Gereserveerd	
06	Gereserveerd	
07	Geen waarschuwing	Waarschuwing
08	Snelheid ≠ ref.	Snelheid = ref.
09	Lokale bediening	Busbediening
10	Buiten bereik	Frequentie OK
11	Niet actief	Actief
12	VLT OK	Stalling, autostart
13	Spanning OK	Boven begrenzing
14	Koppel OK	Boven begrenzing
15	Timer OK	Boven begrenzing

#### Bit 00, Besturing niet gereed/gereed:

Bit 00 = '0' betekent dat de frequentie-omvormer is uitgeschakeld.

Bit 00 = '1' betekent dat de besturingen van de frequentie-omvormer gereed zijn, maar dat het vermogensdeel niet noodzakelijkerwijs stroom ontvangt (in het geval van een externe 24-V voeding naar de besturingen).

#### Bit 01, Drive gereed:

Bit 01 = '1'. De frequentie-omvormer is gereed voor bedrijf, maar er is een actief vrijloopcommando via de digitale ingangen of via seriële communicatie.

#### Bit 02, Vrijloopstop:

Bit 02 = '0'. De frequentie-omvormer heeft de motor vrijgegeven.

Bit 02 = '1'. De frequentie-omvormer kan de motor starten wanneer er een startcommando gegeven wordt.

#### Bit 03, Geen uitschakeling/uitschakeling:

Bit 03 = '0' betekent dat de frequentie-omvormer niet in foutstand is.

Bit 03 = '1' betekent dat de frequentie-omvormer is uitgeschakeld en dat er een resetsignaal nodig is om hem weer in bedrijf te zetten.

Bit 04, Niet gebruikt:

Bit 04 wordt niet gebruikt in het statuswoord.

Bit 05, Niet gebruikt:

Bit 05 wordt niet gebruikt in het statuswoord.

Bit 06, Niet gebruikt:

Bit 06 wordt niet gebruikt in het statuswoord.

Bit 07, Geen waarschuwing/waarschuwing:

Bit 07 = '0' betekent dat er geen waarschuwingen zijn.

Bit 07 = '1' betekent dat er zich een waarschuwing heeft voorgedaan.

Bit 08, Snelheid≠ ref/snelheid = ref.:

Bit 08 = '0' betekent dat de motor loopt, maar dat de huidige snelheid verschilt van de ingestelde snelheidsreferentie. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn wanneer de snelheid wordt verhoogd/verlaagd tijdens starten/stoppen.

Bit 08 = '1' betekent dat de huidige snelheid van de motor gelijk is aan de ingestelde referentiesnelheid.

Bit 09, Lokale bediening/seriële communicatie:

Bit 09 = '0' betekent dat [STOP/RESET] is geactiveerd op de stuu eenheid of dat *Lokale bediening* is geselecteerd in parameter 002 *Lokale/externe bediening*. De frequentie-omvormer kan niet via seriële communicatie worden bediend.

Bit 09 = '1' betekent dat de frequentie-omvormer via seriële communicatie kan worden bediend.

Bit 10, Buiten frequentiebereik:

Bit 10 = '0', indien de uitgangsfrequentie de waarde in parameter 201 *Uitgangsfrequentie, lage begrenzing* of parameter 202 *Uitgangsfrequentie, hoge begrenzing* heeft bereikt. Bit 10 = '1' betekent dat de uitgangsfrequentie zich binnen de gegeven begrenzingen bevindt.

Bit 11, Actief/niet actief:

Bit 11 = '0' betekent dat de motor niet loopt.

Bit 11 = '1' betekent dat de frequentie-omvormer een startsignaal heeft gekregen of dat de uitgangsfrequentie hoger is dan 0 Hz.

Bit 12, VLT OK/stalling, autostart:

Bit 12 = '0' betekent dat er geen tijdelijke overtemperatuur op de inverter is.

Bit 12 = '1' betekent dat de inverter gestopt is vanwege overtemperatuur, maar dat de eenheid

niet uitgeschakeld is en door zal gaan wanneer de overtemperatuur verdwijnt.

Bit 13, Waarschuwing hoge/lage spanning:

Bit 13 = '0' betekent dat er geen spanningswaarschuwingen zijn.

Bit 13 = '1' betekent dat de DC-spanning in de tussenkring van de frequentie-omvormer te laag of te hoog is.

Bit 14, Koppel OK/boven begrenzing:

Bit 14 = '0' betekent dat de motorstroom lager is dan de koppelbegrenzing in parameter 221.

Bit 14 = '1' betekent dat de koppellimiet in parameter 221 is overschreden.

Bit 15, Timers OK/boven begrenzing:

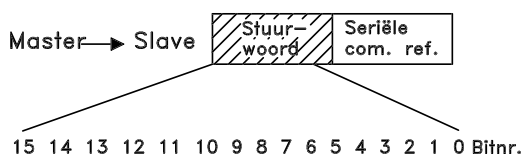
Bit 15 = '0' betekent dat de respectieve timers voor de thermische bescherming van de motor (zie pagina 67) en die van de VLT de 100% niet overschreden hebben.

Bit 15 = '1' betekent dat één van de timers de 100% heeft overschreden.

---



### ■ Stuurwoord volgens het Fieldbus-profiel



Om *Profidrive* te selecteren in het stuurwoord moet parameter 512 *Telegramprofiel* worden ingesteld op *Profidrive* [0].

Het stuurwoord wordt gebruikt om commando's te sturen van een master (bijvoorbeeld een PC) naar een slave (frequentie-omvormer). Master⇒Slave.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Vrijloopstop	
04	Snelle stop	
05	Uitg.freq. vasthouden	
06	Uitloopstop	Start
07	Reset	
08	Bus jog 1	
09	Bus jog 2	
10	Data niet geldig	Data niet geldig
11	Vertragen	
12	Inhalen	
13	Keuze van Setup (lsb)	
14	Keuze van Setup (msb)	
15	Omkeren	

#### Bit 00-01-02, OFF1-2-3/ON1-2-3:

Bit 00-01-02 = '0' leidt tot uitloop en stop, met de aanloop/uitlooptijd van de parameters 207/208 of 209/210.

Als *Relais 123* wordt geselecteerd in parameter 323 *Relaisuitgang*, wordt het uitgangsrelais geactiveerd wanneer de uitgangsfrequentie 0 Hz is.

Bit 00-01-02 = '1' betekent dat de frequentie-omvormer de motor kan starten als de andere startvoorwaarden zijn vervuld.

#### Bit 03, Vrijloopstop:

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 04, Snelle stop:

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 05, Uitgangsfrequentie vasthouden:

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 06, Uitloopstop/start:

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 07, Reset:

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 08, Jog 1:

Bit 08 = "1" betekent dat de uitgangsfrequentie bepaald wordt door parameter 09 *Bus jog 1*.

#### Bit 09, Jog 2:

Bit 09 = "1" betekent dat de uitgangsfrequentie bepaald wordt door parameter 510 *Bus jog 2*.

#### Bit 10, Data niet geldig/Data geldig:

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 11, Vertragen:

Gebruikt om de snelheid te verlagen met de waarde in parameter 219 *Referentie inhalen/vertragen*.

Bit 11 = '0' leidt niet tot verandering van de referentie.

Bit 11 = '1' betekent dat de referentie wordt verlaagd.

#### Bit 12, Inhalen:

Gebruikt om de snelheidsreferentie te verhogen met de waarde in parameter 219 *Referentie inhalen/vertragen*.

Bit 12 = '0' leidt niet tot verandering van de referentie.

Bit 12 = '1' betekent dat de referentie wordt verhoogd.

Indien zowel *Vertragen* als *Inhalen* worden geactiveerd (Bits 11 en 12 = "1"), heeft *vertragen* de hoogste prioriteit, dat wil zeggen dat de snelheidsreferentie wordt verlaagd.

#### Bit 13/14, Keuze van Setup:

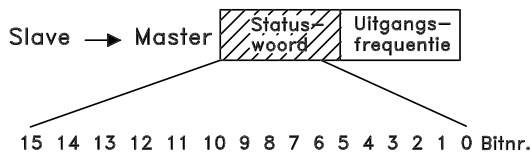
Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 15 Omkeren:

Zie de beschrijving onder *Stuurwoord volgens het FC-protocol*.



### ■ Statuswoord volgens het Fieldbus-profiel



Het statuswoord wordt gebruikt om de master (bijvoorbeeld een PC) te informeren over de stand van de slave (frequentie-omvormer). Slave⇒Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Besturing gereed
01		Drive gereed
02	Vrijloopstop	
03	Geen uitschakeling	Uitschakeling
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Start inschakelen	Start uitschakelen
07		Waarschuwing
08	Snelheid ≠ ref.	Snelheid = ref.
09	Lokale bediening	Ser. communi.
10	Buiten frequentiebereik	Frequentiebegrenzing OK
11		Motor actief
12		
13		Spanningswaarsch.
14		Stroombegrenzing
15		Thermische waarsch.

#### Bit 00, Besturing niet gereed/gereed:

Bit 00 = '0' betekent dat Bit 00, 01 of 02 in het stuurwoord '0' zijn (OFF1, OFF2 of OFF3) of dat de frequentie-omvormer niet gereed is voor bedrijf.  
 Bit 00 = '1' betekent dat de frequentie-omvormer gereed is voor bedrijf.

#### Bit 01, Drive gereed:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 02, Vrijloopstop:

Bit 02 = '0' betekent dat Bits 00, 02 of 03 in het stuurwoord "0" zijn (OFF1, OFF3 of Vrijloopstop).  
 Bit 02 = '1' betekent dat Bits 00, 01, 02 en 03 in het stuurwoord "1" zijn en dat de frequentie-omvormer niet uitgeschakeld is.

#### Bit 03, Geen uitschakeling/uitschakeling:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 04, ON 2/OFF 2:

Bit 04 = '0' betekent dat Bit 01 in het stuurwoord = '1'.  
 Bit 04 = '1' betekent dat Bit 01 in het stuurwoord = '0'.

#### Bit 05, ON 3/OFF 3:

Bit 05 = '0' betekent dat Bit 02 in het stuurwoord = '1'.  
 Bit 05 = '1' betekent dat Bit 02 in het stuurwoord = '0'.

#### Bit 06, Start inschakelen/start uitschakelen:

Bit 06 = '1' na reset van een uitschakeling, na activeren van OFF2 of OFF3 en na aansluiting van de netspanning. *Start uitschakelen* wordt gereset door Bit 00 in het stuurwoord op '0' in te stellen; Bit 01, 02 en 10 worden op '1' ingesteld.

#### Bit 07, Waarschuwing:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 08, Snelheid:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 09, Geen waarschuwing/waarschuwing:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 10, Snelheid ≠ ref/snelheid = ref.:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 11, Actief/niet actief:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 13, Waarschuwing hoge/lage spanning:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

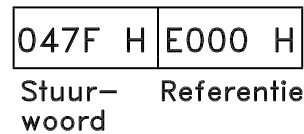
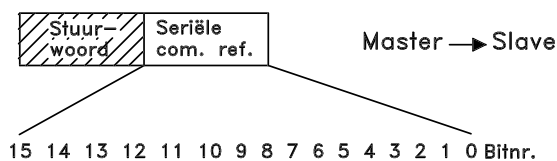
#### Bit 14, Stroombegrenzing:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 15, Thermische waarschuwing:

Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

### ■ Referentie seriële communicatie



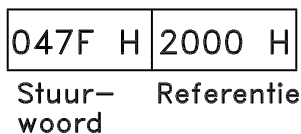
De referentie voor seriële communicatie wordt overgedragen aan de frequentie-omvormer als een woord van 16 bit. De waarde wordt overgedragen in gehele getallen van 0 - ±32767 (±200%). 16384 (4000 Hex) komt overeen met 100%.

De referentie voor seriële communicatie heeft het volgende formaat: 0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (Par. 204 *Minimum ref.* - Par. 205 *Maximum ref.*).

De draairichting kan via de seriële referentie gewijzigd worden. Dit wordt gedaan door de binaire referentiewaarde naar het 2' complement. Zie het voorbeeld.

Voorbeeld - Stuurwoord en ref. voor seriële communicatie:

De frequentie-omvormer moet een startcommando ontvangen en de referentie moet op 50% (2000 Hex) van het referentiebereik worden ingesteld.  
 Stuurwoord = 047F Hex  $\Rightarrow$  Startcommando.  
 Referentie = 2000 Hex  $\Rightarrow$  50% referentie.

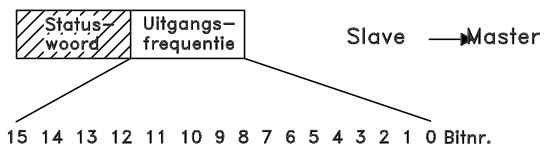


De frequentie-omvormer moet een startcommando ontvangen en de referentie moet op -50% (-2000 Hex) van het referentiebereik worden ingesteld. De referentiewaarde wordt eerst geconverteerd in 1' complement en dan wordt binair 1 toegevoegd om 2' complement te verkrijgen:

2000 Hex	0010 0000 0000 0000 0000
1' complement	1101 1111 1111 1111 1111
	+ 1
2' complement	1110 0000 0000 0000 0000

Stuurwoord = 047F Hex  $\Rightarrow$  Startcommando.  
 Referentie = E000 Hex  $\Rightarrow$  -50% referentie.

### ■ Actuele uitgangsfrequentie



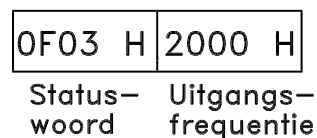
De waarde van de actuele uitgangsfrequentie van de frequentie-omvormer wordt overgedragen als een woord van 16 bit. De waarde wordt overgedragen als hele getallen 0 - ±32767 (±200%). 16384 (4000 Hex) komt overeen met 100%.

De uitgangsfrequentie heeft het volgende formaat: 0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (Par. 201 *Output frequency low limit* - Par. 202 *Output frequency high limit*).

Voorbeeld - Statuswoord en actuele uitgangsfrequentie:

De master ontvangt een statusmelding van de frequentie-omvormer dat de actuele uitgangsfrequentie 50% van het nominale frequentiebereik bedraagt.  
 Par. 201 *Output frequency low limit* = 0 Hz  
 Par. 202 *Output frequency high limit* = 50 Hz

Statuswoord = 0F03 Hex.  
 Uitgangsfrequentie = 2000 Hex  $\Rightarrow$  50% van het frequentiebereik, wat overeenkomt met 25 Hz.



**■ Voorbeeld van telegram**

Telegram naar de frequentie-omvormer:

**■ Voorbeeld 1: voor het controleren van de aansturing en het aflezen van parameters**

Dit telegram leest parameter 520, motorstroom.

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, high		pwe, low		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	12	08	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	17

Alle nummers zijn in hex formaat.

520 vermenigvuldigd door 100. Dit betekent dat als de actuele uitgangsstroom 5.24 A is, de afkomstige waarde van de frequentie-omvormer 524 is.

 De respons van de frequentie-omvormer komt overeen met bovenstaand commando, maar *pwe,high* en *pwe,low* bevatten de actuele waarde van parameter

Antwoord van de frequentie-omvormer:

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, high		pwe, low		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	22	08	00	00	00	00	02	0C	06	07	00	00	28

Alle nummers zijn in hex formaat.

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	04	7C	20	00	58

Alle nummers zijn in hex formaat.

*Pcd 1* en *pcd 2* uit voorbeeld 2 kunnen worden gebruikt en toegevoegd aan het voorbeeld, wat betekent dat het mogelijk is de besturing te regelen en tegelijkertijd de stroom af te lezen.

Het antwoord van de frequentie-omvormer geeft informatie over de status van de besturing op het moment van ontvangst van het commando. Door het commando opnieuw te sturen, wordt *pcd1* in de nieuwe status veranderd.

Antwoord van de frequentie-omvormer:

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	06	07	00	00	01

Alle nummers zijn in hex formaat.

**■ Voorbeeld 2: alleen de besturingregelen**

Met dit telegram wordt het stuurwoord ingesteld op 047C Hex (startcommando) met een snelheidsreferentie van 2000 Hex (50%).


**NB!:**

Parameter 512 is ingesteld op FC Drive.

Telegram naar de frequentie-omvormer:

**■ Lezen parameterbeschrijvingselementen**

Met *Lezen parameterbeschrijvingselementen* kunt u de karakteristieken van een parameter lezen, bijvoorbeeld *Naam*, *Standaardwaarde*, *Conversie*, enzovoort.

De tabel hieronder toont de beschikbare parameterbeschrijvingselementen:

Index	Beschrijving
1	Basiskarakteristieken
2	Aantal elementen (arraytypen)
4	Maateenheid
6	Naam
7	Lage begrenzing
8	Hoge begrenzing
20	Standaardwaarde
21	Extra karakteristieken

In het volgende voorbeeld is *Lezen parameterbeschrijvingselementen* gekozen voor parameter

001, *Taal*, en het gevraagde element is index 1, *Basiskarakteristieken*.

**Basiskarakteristieken (index 1):**

Het commando Basiskarakteristieken bestaat uit twee delen die het basisgedrag en het datatype vertegenwoordigen. Basiskarakteristieken verzendt een 16-bit waarde naar de master in  $PWE_{LOW}$ . Het basisgedrag geeft aan of bijvoorbeeld tekst beschikbaar is, of dat de parameter een array als 1-bit informatie in de hoge byte van  $PWE_{LOW}$  is. Het deel 'Datatype' geeft aan of een parameter Teken 16, Geen teken 32 in de lage byte van  $PWE_{LOW}$  is.

Basisgedrag PWE hoog:

Bit	Beschrijving
15	Actieve parameter
14	Array
13	De parameterwaarde kan alleen worden gereset
12	De parameterwaarde verschilt van de fabrieksinstelling
11	Tekst beschikbaar
10	Extra tekst beschikbaar
9	Alleen lezen
8	Hoge en lage begrenzing niet relevant
0-7	Datatype

*Actieve parameter* is alleen actief bij communicatie via Profibus.

*Array* betekent dat de parameter een array is.

Als bit 13 waar is, kan de parameter alleen worden gereset en kan er niet naar worden geschreven.

Als bit 12 waar is, verschilt de parameterwaarde van de fabrieksinstelling.

Bit 11 geeft aan of er tekst beschikbaar is.

Bit 10 geeft aan of er extra tekst beschikbaar is.

Parameter 001, *Taal*, bevat bijvoorbeeld tekst voor indexveld 0, *Engels*, en voor indexveld 1, *Duits*.

Als bit 9 waar is, kan de parameter alleen worden gelezen en niet gewijzigd.

Als bit 8 waar is, zijn de hoge en lage begrenzing van de parameterwaarde niet relevant.

PWE<sub>LOW</sub>-datatype

Dec.	Datatype
3	Teken 16
4	Teken 32
5	Geen teken 8
6	Geen teken 16
7	Geen teken 32
9	Zichtbare reeks
10	Bytereeks
13	Tijdverschil
33	Gereserveerd
35	Bitvolgorde

**Voorbeeld**

In dit voorbeeld leest de master de basiskarakteristieken van parameter 001,

*Taal.* Het volgende telegram moet naar de VLT-frequentie-omvormer worden gestuurd:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Startbyte  
 LGE = 0E Lengte van resterend telegram  
 ADR = Stuurt de VLT-frequentie-omvormer op adres 1, Danfoss-formaat  
 PKE = 4001; 4 in het veld PKE geeft een *Lezen parameterbeschrijving* aan en 01 geeft parameter nummer 001, *Taal*, aan.  
 IND = 0001; 1 geeft aan dat *Basiskarakteristieken* vereist zijn.

Het antwoord van de VLT-frequentie-omvormer is:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	30 01	00 01	00 00	04 05	XX XX	XX XX	XX

PKE = 02 Startbyte  
 IND = 0001; 1 geeft aan dat *Basiskarakteristieken* worden verzonden.  
 PWE<sub>LOW</sub> = 0405; 04 geeft aan dat Basisgedrag als bit 10 overeenkomt met *Extra tekst*. 05 is het datatype dat overeenkomt met *Geen teken* 8.

**Aantal elementen (index 2):**

Deze functie geeft het Aantal elementen (array) van een parameter aan. Het antwoord aan de master zal in  $PWE_{LOW}$  zijn.

**Conversie en maateenheid (index 4):**

Het commando Conversie en maateenheid geeft de conversie van een parameter en de maateenheid aan. Het antwoord aan de master zal in  $PWE_{LOW}$  zijn. De conversie-index zal in de hoge byte van  $PWE_{LOW}$  zijn, de eenheidsindex in de lage byte van  $PWE_{LOW}$ . De conversie-index is Teken 8, de eenheidsindex is Geen teken 8. Zie hiervoor de volgende tabellen.

Conversie-index	Conversiefactor
0	1
1	10
2	100
3	1000
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
67	1/60
74	3600
75	3600000
100	1

De eenheidsindex definieert de "Maateenheid". De conversie-index bepaalt hoe de waarde wordt geschaald om de basisvertegenwoordiging van de "Maateenheid" te bekomen. De basisvertegenwoordiging is het punt waarbij de conversie-index gelijk is aan "0".

Voorbeeld:

Een parameter heeft "eenheidsindex" 9 en "conversie-index" 2. De ruwe (integer) waarde bij lezen is 23. Dit betekent dat we een parameter met als eenheid "Vermogen" hebben, dat de ruwe waarde met 10 tot de 2e macht moet worden vermenigvuldigd en dat de eenheid W is:  $23 \times 10^2 = 2300 \text{ W}$

Tabel voor conversie en maateenheid

Eenheidsindex	Maateenheid	Beschrijving	Conversie-index
0	Afmeting min		0
4	Tijd	s	0
		h	74
8	Energie	j	0
		kWh	
9	Vermogen	W	0
		kW	3
11	Snelheid	1/s	0
		1/min (tpm)	67
16	Koppel	Nm	0
17	Temperatuur	K	0
		°C	100
21	Spanning	V	0
22	Stroom	A	0
24	Verhouding	%	0
27	Relatieve wijziging	%	0
28	Frequentie	Hz	0

**Naam (index 6):**

Naam verzendt een tekenreekswaarde met de naam van de parameter in ASCII-formaat.

In dit voorbeeld leest de master de naam van parameter 001, *Taal*.

Het volgende telegram moet naar de VLT-frequentie-omvormer worden gestuurd:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 06	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Startbyte  
 LGE = 0E Lengte van resterend telegram  
 ADR = Stuur de VLT-frequentie-omvormer op adres 1, Danfoss-formaat  
 PKE = 4001; 4 in het veld PKE geeft een *Lezen parameterbeschrijving* aan en 01 geeft parameter nummer 001, *Taal*, aan.  
 IND = 0006; 6 geeft aan dat *Naam* vereist is.

Het antwoord van de VLT-frequentie-omvormer is:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	12	01	30 01	00 06	4C41 4E47 5541 4745	XXXX	XXXX	XX

PKE = 3001; 3 is het antwoord voor *Naam* en 01 geeft parameter nummer 001, *Taal*, aan.  
 IND = 00 06; 06 geeft aan dat *Naam* is verzonden.  
 PVA = 4C 41 4E 47 55 41 47 45  
 L A N G U A G E

Het kanaal met parameterwaarden wordt nu weergegeven als een zichtbare reeks die een ASCII-teken bevat voor elke letter van de naam van de parameter.

**Lage begrenzing (index 7):**

Lage begrenzing verzendt de minimumwaarde die is toegestaan voor een parameter. Het datatype van Lage begrenzing is dat van de parameter zelf.

Als bit 13 waar is, kan de parameter niet worden gewijzigd terwijl deze actief is.

Als bit 15 waar is, is de parameter afhankelijk van de voedingseenheid.

**Hoge begrenzing (index 8):**

Hoge begrenzing verzendt de maximumwaarde die is toegestaan voor een parameter. Het datatype van Hoge begrenzing is dat van de parameter zelf.

**Standaardwaarde (index 20):**

Standaardwaarde verzendt de standaardwaarde van een parameter, met andere woorden de fabrieksinstelling. Het datatype van Standaardwaarde is dat van de parameter zelf.

**Extra karakteristieken (index 21):**

Gebruik dit commando om extra informatie over een parameter op te vragen, bijvoorbeeld *Geen bustoegang*, *Afhankelijkheid voedingseenheid*, *enzovoort*. Extra karakteristieken verzendt een antwoord in  $PWE_{LOW}$ . Als een bit een logische '1' is, is de voorwaarde 'waar' volgens de onderstaande tabel:

Bit	Beschrijving
0	Speciale standaardwaarde
1	Speciale hoge begrenzing
2	Speciale lage begrenzing
7	LCP-toegang LSB
8	LCP-toegang MSB
9	Geen bustoegang
10	Standaardbus alleen lezen
11	Profibus alleen lezen
13	Actieve wijzigen
15	Afhankelijkheid voedingseenheid

Als bit 0 *Speciale standaardwaarde*, bit 1 *Speciale hoge begrenzing* of bit 2 *Speciale lage begrenzing* waar is, heeft de parameter waarden die afhankelijk zijn van de voedingseenheid.

Bit 7 en 8 geven de attributen voor de LCP-toegang aan. Zie hiervoor de tabel.

Bit 8	Bit 7	Beschrijving
0	0	Geen toegang
0	1	Alleen lezen
1	0	Lezen/schrijven
1	1	Schrijven met vergrendeling

Bit 9 geeft *Geen bustoegang* aan.

Bit 10 en 11 geven aan dat deze parameter alleen kan worden gelezen via de bus.



**■ Extra tekst**

Met deze functie kunt u extra tekst lezen als bit 10, *Extra tekst beschikbaar*, waar is in Basiskarakteristieken.

Als u extra tekst wilt uitlezen, moet het parametercommando (PKE) op 'F' Hex worden ingesteld. Zie hiervoor *Databytes*.

Het indexveld wordt gebruikt om aan te geven welk element moet worden gelezen. Indexen moeten

zich in het bereik van 1 tot en met 254 bevinden.

De index wordt als volgt berekend:

Index = Parameterwaarde + 1 (zie de volgende tabel).

Waarde	Index	Tekst
0	1	English
1	2	Deutsch
2	3	Français
3	4	Dansk
4	5	Espanol
5	6	Italiano

**Voorbeeld:**

In dit voorbeeld leest de master extra tekst in parameter 001, *Taal*. Het telegram is geconfigureerd

om datawaarde [0] te lezen, die overeenkomt met *English*. Het volgende telegram moet naar de VLT-frequentie-omvormer worden gestuurd:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	F0 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Startbyte  
 LGE = 0E Lengte van resterend telegram  
 ADR = Stuur de VLT-frequentie-omvormer op adres 1, Danfoss-formaat  
 PKE = F001; F in het veld PKE geeft een *Lezen tekst* aan en 01 geeft parameter nummer 001, *Taal*, aan.  
 IND = 0001; 1 geeft aan dat tekst-naar-parameterwaarde [0] vereist is.

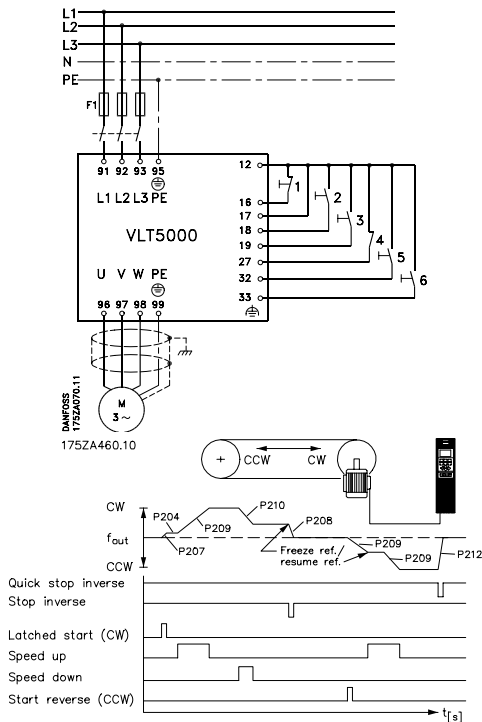
Het antwoord van de VLT-frequentie-omvormer is:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	11	01	F0 01	00 01	454E 474C 4953 48	XX XX	XX XX	XX

PKE = F001; F is het antwoord voor *Tekst overgedragen* en 01 geeft parameter nummer 001, *Taal*, aan.  
 IND = 0001; 1 geeft aan dat index [1] is verzonden.  
 PVA = 45 4E 47 4C 49 53 48  
 E N G L I S H

Het kanaal met parameterwaarden wordt nu weergegeven als een zichtbare reeks die een ASCII-teken bevat voor elke letter van de naam van de index.

### ■ Transportband



Een transportband moet met behulp van de digitale ingangen bestuurd worden. Start de transportband rechtsom (met de klok mee) via contact 2 en linksom (tegen de klok in) via contact 3. De referentie neemt toe zolang contact 5 (versnellen) actief is en neemt af wanneer contact 6 (vertragen) actief is. Via de ramp kan door middel van contact 1 een stop geactiveerd worden; quick-stop door middel van contact 4.

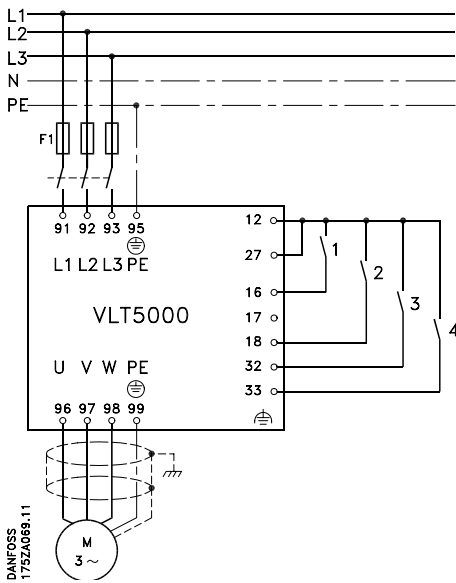
1. Puls stop (omgekeerd)
2. Start naar rechts
3. Puls start naar links
4. Snelle stop
5. Versnellen
6. Vertragen

Het volgende moet, in de gegeven volgorde, worden geprogrammeerd:

Functie:	Parameter:	Instelling:	Data-waarde:
Draaiing, frequentie/richting	200	Both directions, 0-132 Hz	[1]
Minimumreferentie	204	3-10 (Hz)	
Aanlooptijd 1	207	10-20 sek.	
Uitlooptijd 1	208	10-20 sek.	
Aanlooptijd 2	209	10-20 sek.	
Uitlooptijd 2	210	10-20 sek.	
Digitale ingang, klem 16	300	Stop (inverse)	[2]
Digitale ingang, klem 17	301	Freeze reference	[7]
Digitale ingang, klem 18	302	Pulse start	[2]
Digitale ingang, klem 19	303	Start reversing	[2]
Digitale ingang, klem 27	304	Quick-stop (inverse)	[2]

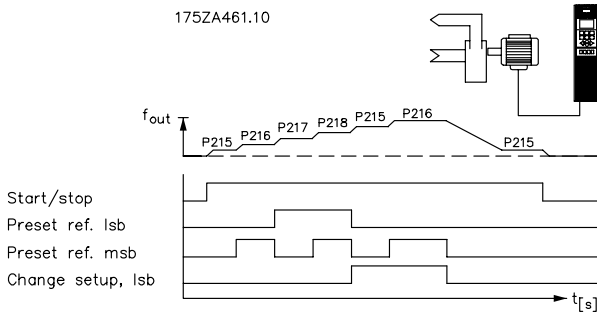
Alle andere instellingen zijn gebaseerd op fabrieksinstellingen; de motorgegevens (gegevens van de naamplaat) moeten echter altijd worden ingevoerd in de parameters 102-106.

### ■ Pomp



DANFOSS  
175ZA068.11

175ZA461.10



Een pomp moet met zes verschillende snelheden kunnen draaien, wat bepaald wordt door te schakelen tussen de vooraf ingestelde referenties.

Contactnr.:

1	3	4	
0	0	0	Digitale referentie 1
0	0	1	Digitale referentie 2
0	1	0	Digitale referentie 3
0	1	1	Digitale referentie 4
1	0	0	Digitale referentie 5
1	0	1	Digitale referentie 6

Wanneer contact 1 actief is, wordt er een Setup-wijziging naar Setup 2 gemaakt. Start/stop door middel van contact 2.

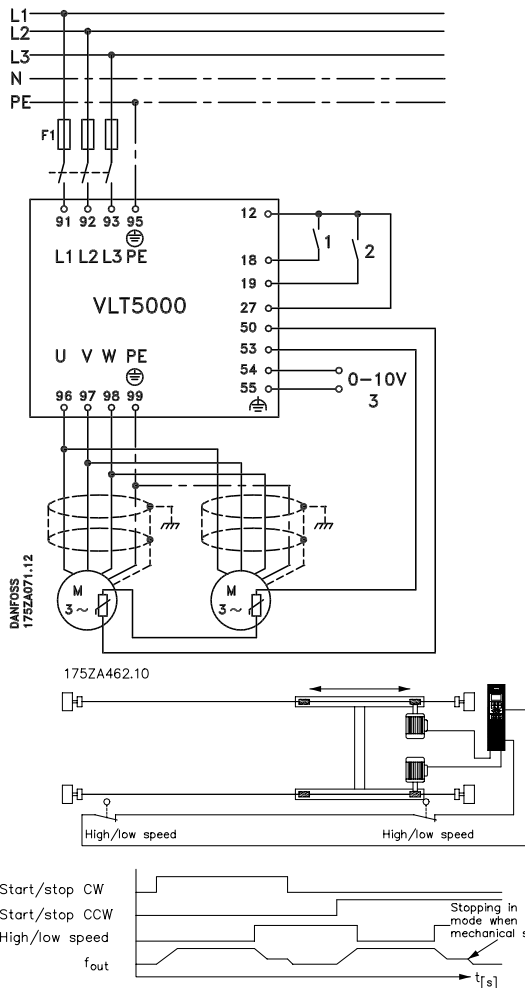
1. Keuze van de Setup, lsb
2. Start/stop
3. Digitale referentie, lsb
4. Digitale referentie, msb

Het volgende moet, in de gegeven volgorde, worden geprogrammeerd:

Functie:	Parameter:	Instelling:	Data-waarde:
Actieve Setup	004	Multi-Setup	[5]
Digitale ingang, klem 16	300	Choice of Setup, lsb	[10]
Digitale ingang, klem 32	306	Preset reference, lsb	[6]
Digitale ingang, klem 33	307	Preset reference, msb	[6]
Setup kopiëren	006	Copy to Setup 2 from #	[2]
Edit Setup	005	Setup 1	[1]
Maximumreferentie	205	60	
Digitale referentie 1	215	10%	
Digitale referentie 2	216	20%	
Digitale referentie 3	217	30%	
Digitale referentie4	218	40%	
Edit Setup	005	Setup 2	[2]
Maximumreferentie	205	60	
Digitale referentie 5	215	70%	
Digitale referentie 6	216	100%	

Alle andere instellingen zijn gebaseerd op fabrieksinstellingen; de motorgegevens (gegevens van de naamplaat) moeten echter altijd worden ingevoerd in de parameters 102-106.

### ■ Kraanrijden



Een portaalkraan met identieke motoren wordt bestuurd door een extern signaal van 0-10 Volt. De draairichting (rechts of links) wordt bepaald door middel van contact 2, terwijl start/stop met behulp van contact 1 wordt uitgevoerd.

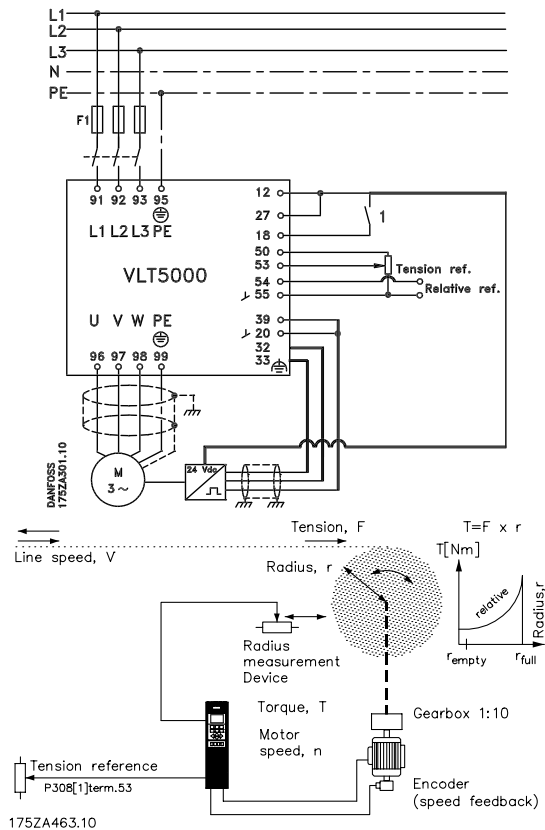
1. Start
2. Omkering
3. Snelheidsreferentiesignaal

Het volgende moet, in de gegeven volgorde, worden geprogrammeerd:

Functie:	Parameter:	Instelling:	Data-waarde:
Koppelkarakteristieken	101	Normal/special motor character	[15]
Draaiing, frequentie/richting	200	Both directions, 0 - 132 Hz	[1]
Analoge ingang, klem 53	308	Thermistor	[4]
Thermische motorbeveiliging	128	Thermistor warning/Thermistor trip	[1] or [2]
Analoge ingang, klem 54	311	Reference	[1]
Klem 18, digitale ingang	302	Start	[1]
Klem 27, digitale ingang	304	Coasting stop inverse	[0]
Klem 42, uitgang	319	Torque limit and stop	[27]

Alle andere instellingen zijn gebaseerd op fabrieksinstellingen; hoe dan ook, de motorgegevens (gegevens van de naamplaat) moeten altijd worden ingevoerd in de parameters 102-106.

### ■ Torque control, speed feedback



Een lier wikkelt materiaal op een rol of wikkelt materiaal van een rol af bij een constante spanning. Een systeem meet de straal van de rol en past het motorkoppel aan om de spanning constant te houden. Het meetsysteem moet een niet-lineair uitgangssignaal hebben.

Het volgende moet, in de gegeven volgorde, worden geprogrammeerd:

Functie:	Parameter:	Instelling:	Data-waarde:
Configuratie	100	Torque control, speed feedback[5]	
Rotatie, frequentie/richting	200	Both directions, 0-132 Hz [1]	
Referentie/terugkoppelingsbereik	203	-Max. - +Max.	[1]
Minimumreferentie	204	Set to min. torque (Nm)	
Maximumreferentie	205	Set to max. torque (Nm)	
Referentiefunctie	214	Relatief	[1]
Klem 32, encoder feedback input A	306	Encoder feedback, input A	[25]
Klem 32, encoder feedback input B	307	Encoder feedback, input B	[24]
Encoder terugkoppelingspuls	329	Set to encoder pulses per rev.	
Klem 53, analoge spanningsingang	308	Reference	[1]
Klem 54, analoge spanningsingang	311	Relative reference	[4]
Snelheid PID laagdoorlaatfilter, tijd	421	10 msec.	

## ■ VLT 5000 controllers

De VLT 5000 heeft drie ingebouwde controllers: voor de regeling van snelheid, proces en koppel.

Snelheidsregeling en procesregeling vinden plaats in de vorm van een PID-controller die terugkoppeling naar een ingang vereist. Koppelregeling vindt plaats in de vorm van een PI-controller die geen terugkoppeling vereist, aangezien het koppel door de VLT frequentie-omvormer wordt berekend op basis van de gemeten stroom.

### Instelling van snelheids- en procescontroller

Voor wat de beide PID-controllers betreft, zijn er enkele instellingen die in dezelfde parameters worden uitgevoerd; de keuze van het type controller zal echter invloed hebben op de keuzen die gemaakt moeten worden onder de gemeenschappelijke parameters. In parameter 100 *Configuratie*, wordt een keuze gemaakt voor de controller, *Snelheidsregeling*, *gesloten loop* of *Procesregeling*, *gesloten loop*.

### Terugkoppelingssignaal:

Voor beide controllers moet een terugkoppelingsbereik worden ingesteld. Dit terugkoppelingsbereik beperkt tegelijkertijd het mogelijke referentiebereik, wat betekent dat als de som van alle referenties buiten het terugkoppelingsbereik ligt, de referentie zodanig beperkt zal worden dat deze binnen dit bereik ligt. Het terugkoppelingsbereik wordt ingesteld in de eenheden die bij de applicatie horen (Hz, TPM, bar, °C, etc.). De instelling wordt direct uitgevoerd in een parameter voor de individuele ingangsklem, waarbij besloten wordt of deze gebruikt wordt voor terugkoppeling in verbinding met een van de controllers. Ingangen die niet worden gebruikt, kunnen geblokkeerd worden, zodat ze de regeling niet kunnen storen. Indien op twee klemmen tegelijkertijd terugkoppeling geselecteerd is, zullen deze twee signalen worden opgeteld.

### Referentie:

Voor beide controllers kunnen vier digitale referenties worden ingesteld. Deze kunnen worden ingesteld tussen -100% en +100% van de maximumreferentie of van de som van de externe referenties. Externe referenties kunnen analoge signalen, pulssignalen en/ of seriële communicatie zijn.

Alle referenties worden opgeteld en de som is de referentie voor de uiteindelijke regeling.

Het is mogelijk een begrenzing in te stellen voor een bereik kleiner dan het terugkoppelingsbereik. Dit kan een voordeel zijn als voorkomen moet worden dat een onbedoelde verandering van een externe referentie ervoor zorgt dat de som van de referenties te ver uit de buurt van de optimale

referentie ligt. Net zoals bij het terugkoppelingsbereik, wordt het referentiebereik ingesteld in de eenheden die bij de applicatie in kwestie horen.

### Snelheidsregeling:

Deze PID-regeling is geoptimaliseerd voor gebruik in applicaties waarvoor het nodig is een gegeven motorsnelheid vast te houden.

De parameters die specifiek zijn voor de snelheidscontroller zijn de parameters 417-421.

### PID voor procesregeling:

Deze PID-regeling is geoptimaliseerd voor procesregeling. Deze controller heeft geen feedforward-functie, maar enkele speciale kenmerken die relevant zijn voor procesregeling.

Er kan gekozen worden tussen normale regeling, waarbij de snelheid verhoogd wordt in het geval van een fout tussen de referentie en de terugkoppeling, of omgekeerde regeling, waarbij de snelheid wordt verlaagd indien zich een fout voordoet.

Er kan ook gekozen worden of de integrator in het geval van een fout op continue wijze moet integreren, zelfs als de VLT 5000 op de minimum/maximumfrequentie of de stroombegrenzing zit. Als de VLT 5000 zich in een dergelijke grenssituatie bevindt, zal elke poging tot wijziging van het motortoerental door deze begrenzing geblokkeerd worden. De instelling waarmee de integrator wordt afgeleverd, is te stoppen met integreren. De integratie zal geïnitieerd worden voor een versterking die overeenkomt met de actuele uitgangsfrequentie. Bij bepaalde applicaties is het moeilijk of zelfs volslagen onmogelijk een factor zoals het niveau te meten. In dergelijke gevallen kan het noodzakelijk zijn de integrator toe te staan om door te gaan met de integratie bij de fout, zelfs wanneer het motortoerental niet gewijzigd kan worden. Hierdoor zal de integrator als een soort teller werken, d.w.z. op het moment dat de terugkoppeling aangeeft dat de snelheid zodanig veranderd moet worden dat de grenssituatie wordt opgeheven, zal de integratie deze verandering een vertraging geven die afhankelijk is van de tijdsduur waarin de integrator overcompensatie heeft geleverd voor de eerdere fout.

Het is bovendien mogelijk een startfrequentie te programmeren waarbij de VLT 5000 zal wachten met het activeren van de controller totdat deze frequentie bereikt is. Dit maakt het bijvoorbeeld mogelijk snel de vereiste statische druk op te bouwen in een pompsysteem.

PID procesregeling, vervolg:

De Proportionele versterking, Integratietijd en Differentiatietijd van de procescontroller worden ingesteld in afzonderlijke parameters, en de instelbereiken worden aangepast aan de vereisten van de procesregeling.

Net als bij snelheidsregeling, is het mogelijk de invloed van de differentiator in verband met snelle veranderingen in de fout tussen de referentie en het terugkoppelingssignaal te beperken.

Er is ook een laagdoorlaatfilter voor de procescontroller beschikbaar. Dit kan worden ingesteld om een veel groter deel van de rimpels op het terugkoppelingssignaal te verwijderen dan het laagdoorlaatfilter van de snelheidscontroller doet. Dit komt doordat de meeste applicaties met ventilatoren en pompsystemen relatief langzaam reageren; om deze reden kan het een voordeel zijn een zo stabiel mogelijk signaal naar de procescontroller te sturen.

De parameters die specifiek zijn voor de procescontroller, zijn de parameters 437-444.

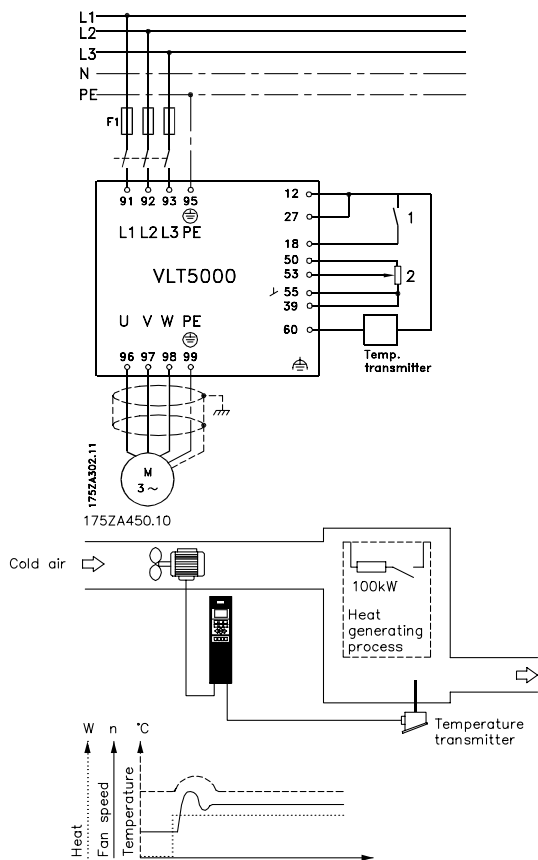
Instelling van koppelregelaar (open loop):

Deze regeling wordt geselecteerd als *Koppelregeling, open loop* geselecteerd is in 100 *Configuratie*. Wanneer deze stand geselecteerd is, zal de referentie de eenheid Nm gebruiken.

De regeling vindt plaats in de vorm van een PI die geen terugkoppeling vereist, aangezien het koppel wordt berekend op basis van de gemeten stroom van de VLT 5000. De proportionele versterking wordt als een percentage ingesteld in parameter 433 *Koppel proportionele versterking* en de integratietijd wordt ingesteld in parameter 434 *Koppel integratietijd*. Deze twee waarden zijn echter beide reeds in de fabriek ingesteld, en behoeven normaal gesproken geen wijziging.

### ■ PID voor procesregeling

Hieronder volgt een voorbeeld van een procesregelaar in een ventilatiesysteem.



In een ventilatiesysteem moet de temperatuur geregeld kunnen worden van  $-5$  tot  $35^{\circ}\text{C}$  met een potentiometer van  $0-10$  Volt. De ingestelde temperatuur moet constant worden gehouden, en voor dit doel moet de ingebouwde procesregelaar gebruikt worden. De regeling is van het omgekeerde type, wat betekent dat bij een stijging van de temperatuur ook de snelheid van de ventilator toeneemt, zodat er meer lucht gegenereerd wordt. Wanneer de temperatuur zakt, wordt de snelheid verlaagd. De gebruikte transmitter is een temperatuursensor met een werkbereik van  $-10-40^{\circ}\text{C}$ ,  $4-20$  mA. Min./Max. snelheid  $10/50$  Hz.



### NB!:

Het voorbeeld toont een tweedraadszender.

1. Start/Stop
2. Temperatuurreferentie  $-5-35^{\circ}\text{C}$ ,  $0-10$  V (instelling)
3. Temperatuur zender  $-10-40^{\circ}\text{C}$ ,  $4-20$  mA (terugkoppeling).

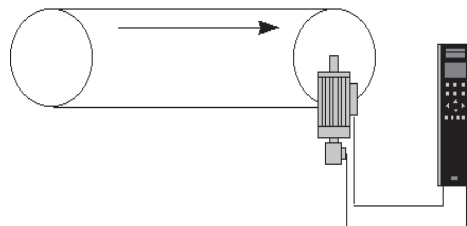
Het volgende moet geprogrammeerd worden, in de getoonde volgorde - zie de toelichting over de instelling in de Bedieningshandleiding:

Functie:	Parameternum-	Instelling	Datawaardenum-
Activering van de procesregelaar	100	Procesregeling, gesloten loop	[3]
Terugkoppelingssignaal	314	Terugkoppelingssignaal	[2]
Klem 60, min. schaal	315	4 mA	
Klem 60, max. schaal	316	20 mA (fabrieksinstelling)	
Minimumterugkoppeling	414	$-10^{\circ}\text{C}$	
Maximumterugkoppeling	415	$40^{\circ}\text{C}$	
Proceseenheden	416	$^{\circ}\text{C}$	[10]
Referentie	308	Referentie (fabrieksinstelling)	[1]
Klem 53, min. schaal	309	0 Volt (fabrieksinstelling)	
Klem 53, max. schaal	310	10 Volt (fabrieksinstelling)	
Minimumreferentie	204	$-5^{\circ}\text{C}$	
Maximumreferentie	205	$35^{\circ}\text{C}$	
Omgekeerde besturing	437	Omgekeerd	[1]
Min. frequentie	201	10 Hz	
Max. frequentie	202	50 Hz	
Proportionele versterking	440	Toepassingsafhankelijk (bijvoorbeeld 1.0)	
Integratietijd	441	Toepassingsafhankelijk (bijvoorbeeld 5 sec.)	



### ■ PID voor snelheidsregeling

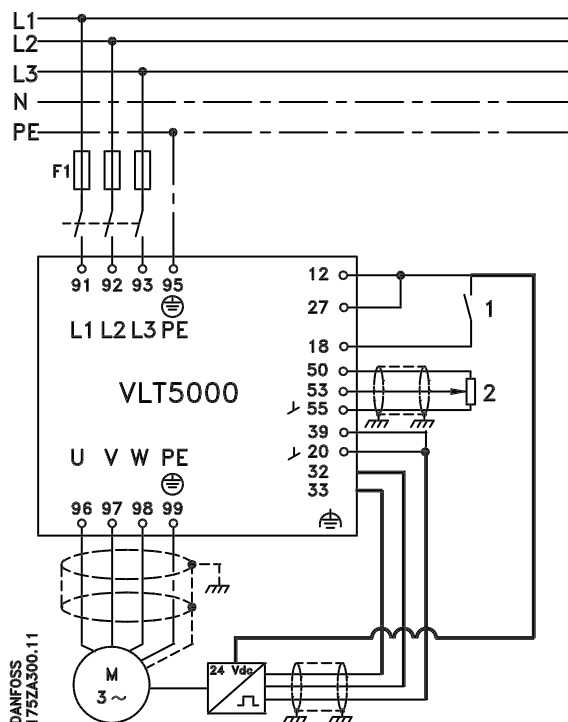
Hieronder ziet u een aantal een voorbeeld van het programmeren van de VLT 5000 PID snelheidsregeling.



175ZA451.10

A conveyor belt that carries heavy items must be maintained at a regular speed, which is set by means of a potentiometer within the range of 0-1500 rpm, 0-10 Volts. The speed selected must be kept constant and the integrated PID speed regulator is to be applied. This is a case of normal control, which means that when the load increases, the power supplied to the conveyor belt motor increases in order to keep the speed constant. Correspondingly, when the load falls, the power is reduced. The feedback used is an encoder with a resolution of 1024 pulses/rev. push-pull.

1. Start/Stop
2. Speed reference 0-1500 rpm, 0-10 Volts
3. Encoder 1024 pulses/rev. push-pull.

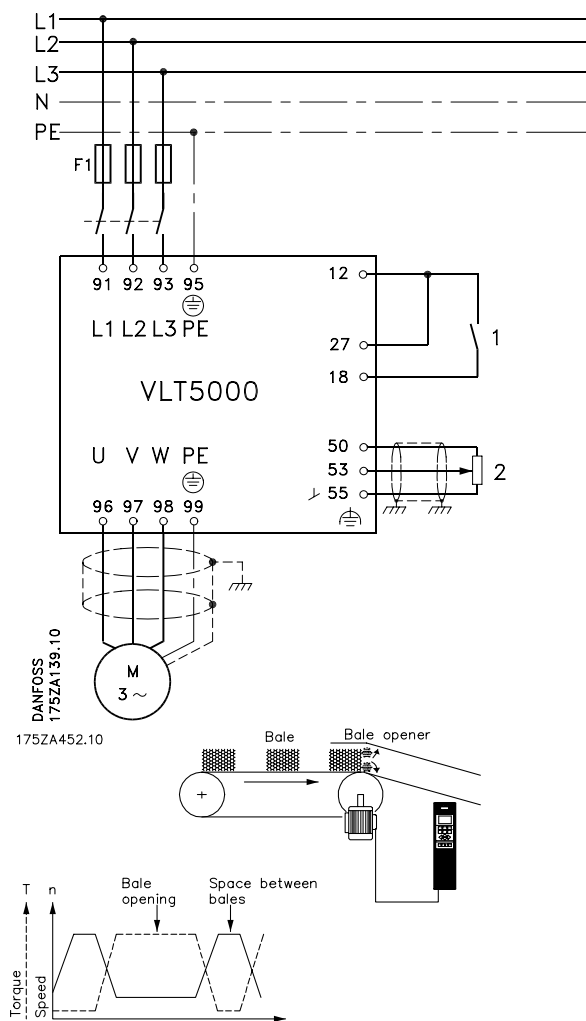


Het volgende moet geprogrammeerd worden, in de getoonde volgorde - zie de toelichting over de instelling in de Bedieningshandleiding:

Functie:	Parameter nr.	Instelling	Datawaarde nr.
Activering van procesregelaar	100	<i>Speed control, closed loop</i>	[1]
Terugkoppelingssignaal	314	<i>Terugkoppelingssignaal</i>	[2]
Klem 32	306	Encoder feedback, input B	[24]
Klem 33	307	Encoder feedback, input A	[25]
Minimumterugkoppeling	414	0 tpm	
Maximumterugkoppeling	415	1650 tpm (max. ref. + 10%)	
Referentie	308	<i>Reference</i> (fabrieksinstelling)	[1]
Klem 53, min. schaal	309	0 Volt (fabrieksinstelling)	
Klem 53, max. schaal	310	10 Volt (fabrieksinstelling)	
Minimumreferentie	204	0 tpm	
Maximumreferentie	205	1500 tpm	
Min. snelheid	201	0 Hz	
Max. snelheid	202	75 Hz	
Proportionele versterking	417	<i>Afhankelijk van de applicatie</i>	
Integratietijd	418	<i>Afhankelijk van de applicatie</i>	
Differentiatietijd	419	<i>Afhankelijk van de applicatie</i>	

### ■ PI voorkoppelregelaar, (open loop)

Hieronder ziet u een voorbeeld van het programmeren van een VLT 5000 koppelregelaar.



Een transportband wordt gebruikt om balen met constante kracht naar een versnippermachine te brengen, onafhankelijk van de snelheid van de transportband. Indien er ruimte is tussen de balen, moet de transportband de volgende baal zo snel mogelijk naar de versnippermachine brengen.

1. Start/stop
2. Referentie [Nm]

#### Optimalisering van de koppelregelaar

De basisinstellingen zijn nu uitgevoerd en de fabrieksinstelling is geoptimaliseerd voor de meeste processen. Het is zelden nodig om de *koppel proportionele versterking* in parameter 433 en de *koppel integratietijd* in parameter 434 te veranderen.

In die gevallen dat de fabrieksinstelling veranderd moet worden, wordt aanbevolen deze instelling te wijzigen met een factor van niet meer dan +/- 2.

#### Terugkoppeling

Het terugkoppelingssignaal is een geschat koppel, berekend door de VLT frequentie-omvormer op basis van de gemeten stroomwaarden.

#### Referentie

De referentie is altijd in Nm. Er kunnen een minimum- en een maximumreferentie worden ingesteld (204 en 205). Deze leggen een begrenzing op aan de som van alle referenties. Het referentiebereik kan niet buiten het terugkoppelingbereik gaan.

Het volgende moet, in de getoonde volgorde, worden geprogrammeerd:

Functie:	Parameter nr.	Instelling	Datawaarde nr.
Activering van procesregelaar	100	<i>Torque control, open loop</i>	[4]
Koppel proportionele versterking	433	100% (fabrieksinstelling)	
Koppel integratietijd	434	0.02 sec (fabrieksinstelling)	
Referentie	308	<i>Reference</i> (fabrieksinstelling)	[1]
Klem 53, min. schaal	309	0 volt (fabrieksinstelling)	
Klem 53, max. schaal	310	10 volt (fabrieksinstelling)	
Min. snelheid	201	0 Hz	
Max. snelheid	202	50 Hz	

### ■ Galvanische scheiding (PELV)

PELV biedt bescherming door middel van een extra lage spanning. Bescherming tegen elektrische schokken wordt gegarandeerd wanneer de voeding van het PELV-type is en de installatie is uitgevoerd volgens de lokale/nationale voorschriften met betrekking tot PELV-voeding.

In de VLT serie 5000 worden alle stuurklemmen en klemmen 01-03 (AUX relais) gevoed door of verbonden met een extra-lage spanning (PELV).

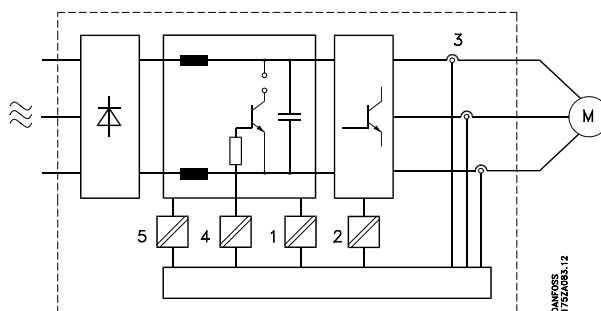
(Gegarandeerde) galvanische scheiding wordt verkregen door te voldoen aan de eisen betreffende hogere isolatie en door de relevante kruip-/spelingsafstanden in acht te nemen. Deze vereisten worden beschreven in de norm Ontw. EN 50178.

De componenten die zorgen voor elektrische isolatie, zoals hieronder beschreven, voldoen ook aan de eisen betreffende hogere isolatie en aan de relevante test die wordt beschreven in Ontw. EN 50178.

De galvanische isolatie kan op 5 plaatsen getoond worden (zie onderstaande tekening), namelijk:

1. Netvoeding (SMPS) incl. signaalisolatie van  $U_{DC}$ , dat de gelijkstroom-spanning aangeeft.
2. Aansturing van de IGBT's (trigger transformers/opto-koppels) aanstuurt.
3. Stroomtransducers (Hall effect stroomtransducers).
4. Optisch koppellement, rem-module.
5. Optisch koppellement, 24 V externe voeding.

Galvanische isolatie



### ■ Lekstroom

Lekstroom naar de aarde wordt voornamelijk veroorzaakt door de capaciteit tussen motorfasen en de afgeschermd motorkabel. Het gebruik van een RFI-filter draagt bij tot extra lekstroom, aangezien het filtercircuit door middel van condensatoren is verbonden met de aarde.

De omvang van de lekstroom naar de aarde is afhankelijk van de volgende factoren, in volgorde van belangrijkheid:

1. Lengte van de motorkabel
2. Motorkabel met of zonder afscherming
3. Schakelfrequentie
4. RFI-filter al of niet gebruikt
5. Motor ter plekke geaard (zou zo moeten zijn) of niet

De lekstroom is van belang voor de veiligheid gedurende het gebruik/de functionering van de frequentie-omvormer indien er (bij vergissing) geen aardverbinding is aangebracht.



#### NB!:

Aangezien de lekstroom  $>3,5$  mA is, is aarding voor hoge lekstromen nodig, hetgeen noodzakelijk is indien moet worden voldaan aan Ontw. EN 50178. Bij driefasefrequentie-omvormers mogen alleen die lekstroomrelais worden gebruikt die bescherming bieden tegen DC-lekstromen (Din VDE 0664). RCD lekstroomrelais van het type B voldoen aan deze vereisten volgens de norm IEC 755-2.

De relais moeten:

- Geschikt zijn om apparatuur met een gelijkstroomcomponent (DC) in de lekstroom te beschermen (driefasebruggelijkrichter).
- Geschikt zijn voor inschakeling met een korte, pulsvormige laadstroom naar de aarde.
- Geschikt zijn voor een hoge lekstroom

**■ Extreme bedrijfsomstandigheden**Kortsluiting

De frequentie-omvormer is beveiligd tegen kortsluiting door middel van stroommetingen in de drie motorfasen. Een kortsluiting tussen twee uitgangsfasen zal een te hoge stroom in de inverter veroorzaken. Ieder circuit in de inverter zal echter individueel worden uitgeschakeld als de kortsluitstroom de toegestane waarde overschrijdt.

Na 5-10  $\mu$ s schakelt de stuurkaart de inverter uit en zal de frequentie-omvormer een foutcode weergeven, hoewel dit afhangt van de impedantie en de motorfrequentie.

Aardingsfout

De inverter slaat af binnen enkele  $\mu$ s in geval van een fout in de aarding van een motorfase, hoewel dit afhangt van de impedantie en de motorfrequentie.

Schakelen aan de uitgang

Schakelen aan de uitgang tussen de motor en de frequentie-omvormer is toegestaan. Het is niet mogelijk de VLT Serie 5000 te beschadigen door aan de uitgang te schakelen. Eventueel kunnen foutberichten verschijnen.

Door de motor opgewekte overspanning

De spanning van de tussenkring wordt verhoogd wanneer de motor zich als een generator gedraagt. Dit gebeurt in twee gevallen:

1. De belasting drijft de motor aan (bij constante uitgangsfrequentie), d.w.z. energie wordt geleverd door de belasting.

2. Als gedurende het uitlopen ("ramp-down") het traagheidsmoment hoog is, is de belasting laag en is de uitlooptijd te kort om de energie te kunnen dissiperen als een verlies in de frequentie-omvormer, de motor en de installatie.

De besturing probeert de ramp indien mogelijk te corrigeren. De inverter schakelt uit wanneer een bepaalde spanning is bereikt om de transistoren en de tussenkringcondensatoren te beschermen.

Netstoring

Tijdens een netstoring werkt de frequentie-omvormer door tot de spanning in de tussenkring onder het minimale stopniveau komt, meestal 15% onder de laagste nominale netspanning.

De tijd die verstrijkt voor de inverter uitschakelt, is afhankelijk van de netspanning vóór de storing en van de belasting van de motor.

Statische overbelasting

Wanneer de frequentie-omvormer overbelast is (de koppelbegrenzing in parameter 221/222 is bereikt), zal de besturingseenheid de uitgangsfrequentie verlagen in een poging de belasting te reduceren. Als de overbelasting extreem groot is, kan er een stroom ontstaan die zorgt dat de frequentie-omvormer na ongeveer 1,5 sec. wordt uitgeschakeld.

Bedrijf binnen de koppelbegrenzing kan worden begrensd (0-60 s) in parameter 409.

**■ Piekspanning op de motor**

Wanneer een transistor in de inverter geopend is, neemt de spanning in de motor toe met een  $dV/dt$ -ratio dat afhankelijk is van:

- de motorkabel (type, doorsnede, lengte afgeschermd of niet-afgeschermd)
- inductie

De natuurlijke inductie veroorzaakt een overspanning  $U_{PEAK}$  in de motorspanning voordat deze stabiliseert op een niveau dat afhangt van de spanning in de tussenkring. De stijgtijd en de piekspanning  $U_{PEAK}$  beïnvloeden de levensduur van de motor. Als de piekspanning te hoog is, worden daar voornamelijk motoren zonder fasespoelisolatie door beïnvloed. Als de motorkabel kort is (enkele meters), dan is de stijgtijd de piekspanning tamelijk laag. Als de motorkabel lang is (100 m), dan nemen de tijd van de aanlooptijd en de piekspanning toe.

Als er zeer kleine motoren zonder fasespoelisolatie gebruikt worden, wordt er aanbevolen om een LC-filter na de frequentie-omvormer te installeren. Typische waarden voor de stijgtijd en de piekspanning  $U_{PEAK}$ , gemeten op de motorklemmen tussen twee fasen:

**VLT 5016-5062 / 550-600 V**

Kabel- lengte	Net- spanning	Stijgtijd	Piek- spanning
35 m	575 V	0,38/ $\mu$ sec.	1430V

**VLT 5001-5006 200-240 V, VLT 5001-5011 380-500 V**

Kabel- lengte	Net- spanning	Stijgtijd	Piek- spanning
50 m	380 V	0.3 $\mu$ sec.	850 V
50 m	500 V	0.4 $\mu$ sec.	950 V
150 m	380 V	1.2 $\mu$ sec.	1000 V
150 m	500 V	1.3 $\mu$ sec.	1300 V

**VLT 5008-5027 200-240 V, VLT 5016-5062 380-500 V**

Kabel- lengte	Net- spanning	Stijgtijd	Piek- spanning
50 m	380 V	0.1 $\mu$ sec.	900 V
150 m	380 V	0.2 $\mu$ sec.	1000 V

**VLT 5075-5250 / 380-500 V**

Kabel- lengte	Net- spanning	Stijgtijd	Piek- spanning
13 m	460 V	670 V/ $\mu$ sec.	815 V
20 m	500 V	620 V/ $\mu$ sec.	915 V

**VLT 5300-5500 / 380-500 V**

Kabel- lengte	Net- spanning	Stijgtijd	Piek- spanning
20 m	460 V	415V/ $\mu$ sec.	760V

**VLT 5001-5011 / 550-600 V**

Kabel- lengte	Net- spanning	Stijgtijd	Piek- spanning
35 m	600 V	0,36/ $\mu$ sec.	1360V

VLT 5075-5250 / 550-600 V			
Kabel- lengte	Net- spanning	Stijgtijd	Piek- spanning
13 m	600 V	0,80/μsec.	1122V

### ■ Schakelenaan de ingang

Schakelen aan de ingang is afhankelijk van de netspanning in kwestie en van het feit of snelle ontlading van de condensator van de tussenkring geselecteerd is.

Onderstaande tabel geeft de wachttijd tussen de inschakelingen.

Netspanning	380 V	415 V	460 V	500 V
Zonder snelle ontlading	48 s	65 s	89 s	117 s
Met snelle ontlading	74 s	95 s	123 s	158 s

### VLT 5001-5011 / 550 - 600 V

IP 20/Nema 1 units: 62 dB(A)

### VLT 5016-5062 / 550 - 600 V

IP 20/Nema 1 units: 66 dB(A)

### VLT 5075-5250 / 550 - 600 V

IP 20/Nema 1 units: 75 dB(A)

Gemeten op een afstand van 1 m vanaf de unit en bij volledige belasting

### ■ Akoestische ruis

De akoestische ruis van de frequentie-omvormer is afkomstig van twee bronnen:

1. Spoelen van de DC-tussenkring.
2. Ingebouwde ventilator.

Hieronder vindt u de karakteristieke waarden gemeten op een afstand van 1 m vanaf de unit en bij volledige belasting:

### VLT 5001-5006 200 - 240 V, VLT 5001-5011 380 - 500 V

IP 20 units: 50 dB(A)  
IP 54 units: 62 dB(A)

### VLT 5008-5027 200 - 240 V, VLT 5016-5062 380 - 500 V

IP 20 units: 61 dB(A)  
IP 20 unit (VLT 5062): 67 dB(A)  
IP 54 units: 66 dB(A)

### VLT 5032-5052 / 200 - 240 V

IP 20 units: 70 dB(A)  
IP 54 units: 65 dB(A)

### VLT 5075-5250 / 380 - 500 V

IP 20 units: 70 dB(A)  
IP 54 units: 75 dB(A)

### VLT 5300-5500 / 380 - 500 V

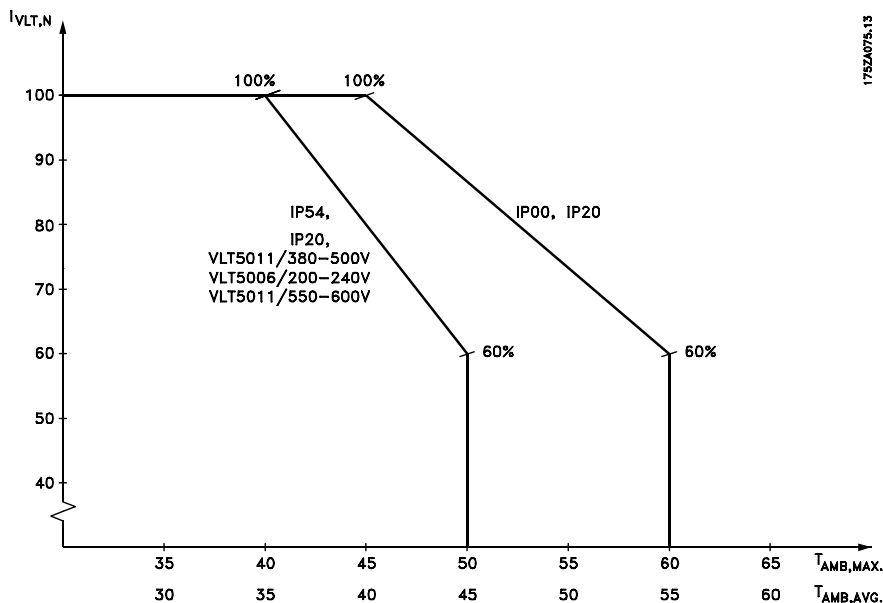
IP 20 units: 80 dB(A)  
IP 54 units: 80 dB(A)

### ■ Reductie

Als de frequentie-omvormer in bedrijf is bij temperaturen boven 45°C, is een reductie van de continue uitgangsstroom noodzakelijk.

### ■ Reductie wegens omgevingstemperatuur

De omgevingstemperatuur ( $T_{AMB,MAX}$ ) is de maximaal toegestane temperatuur. Het gemiddelde ( $T_{AMB,AVG}$ ) over 24 uur dient minstens 5 °C lager te zijn.

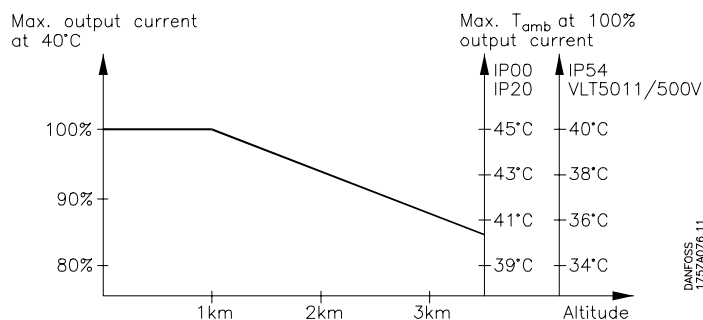


### ■ Reductie wegens luchtdruk

Beneden een hoogte van 1000 m is geen reductie nodig.

Boven 1000 m dient de omgevingstemperatuur ( $T_{AMB}$ ) of de max. uitgangsstroom ( $I_{VLT,MAX}$ ) te worden verminderd in overeenstemming met onderstaande grafiek:

1. Reductie van uitgangsstroom contra hoogte bij  $T_{AMB} = \text{max. } 45^{\circ}\text{C}$
2. Reductie van max.  $T_{AMB}$  contra hoogte bij 100% uitgangsstroom



### ■ Reductie wegens lage bedrijfssnelheid

Wanneer een motor is aangesloten op een frequentie-omvormer, is het noodzakelijk te controleren of de koeling van de motor adequaat is.

Bij lage tpm-waarden is de motorventilator niet in staat het vereiste luchtvolume voor de koeling te leveren. Dit probleem doet zich voor wanneer het belastingskoppel over het hele regelbereik constant is (bijvoorbeeld een transportband). De verminderde ventilatie die beschikbaar is, bepaalt de grootte

van het koppel dat toegestaan kan worden bij een continue belasting. Indien de motor constant op een tpm-waarde moet lopen die lager is dan de helft van de nominale waarde, moet de motor extra lucht toegevoerd krijgen voor de koeling. Een alternatief voor extra koeling is verlaging van het belastingsniveau van de motor. Dit kan gedaan worden door een grotere motor te kiezen. Het ontwerp van de frequentie-omvormer legt echter

grenzen op voor wat betreft de maat van de motor die erop kan worden aangesloten.

### ■ Reductie wegens installatie van lange motorkabels of kabels met een grotere kabeldoorsnede

De frequentie-omvormer is getest met 300 m niet-afgeschermd kabel en 150 m afgeschermd kabel.

De frequentie-omvormer is ontworpen om te werken met motorkabels met een nominale

doorsnede. Als een kabel met een grotere doorsnede gebruikt moet worden, is het raadzaam de uitgangsstroom met 5% te verlagen voor elke stap waarmee de doorsnede toeneemt. (Verhoogde kabeldoorsnede leidt tot verhoogde aardcapaciteit en dus tot een grotere aardlekstroom).

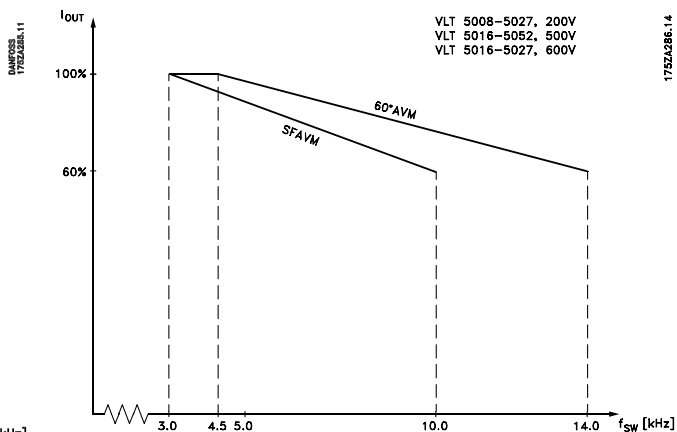
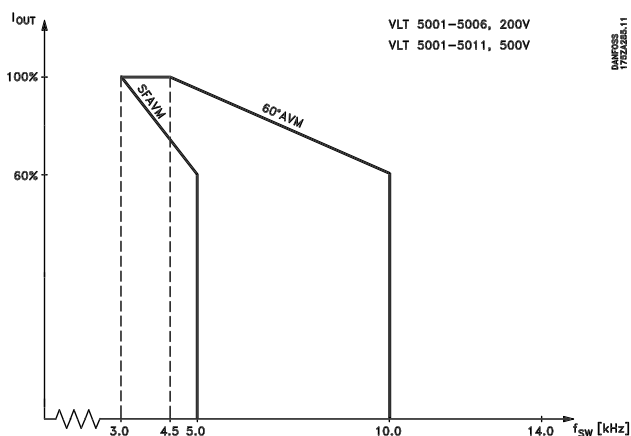
### ■ Reductie wegens hoge schakelfrequentie

Een hogere schakelfrequentie (kan worden ingesteld in parameter 411) leidt tot hogere verliezen en een sterkere warmteontwikkeling in de elektronica van de frequentie-omvormer.

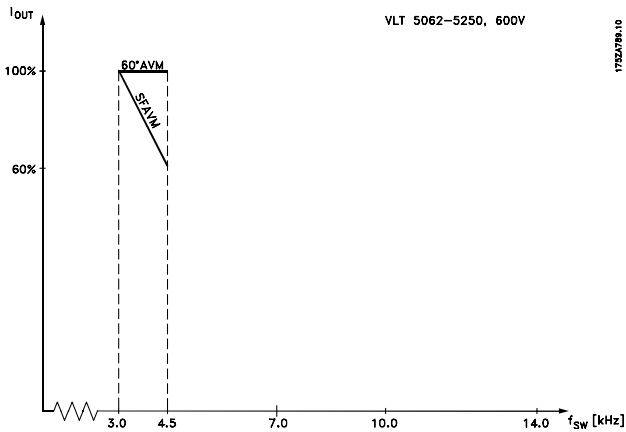
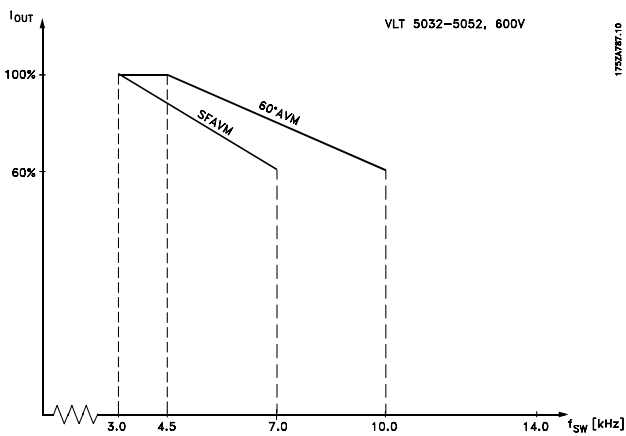
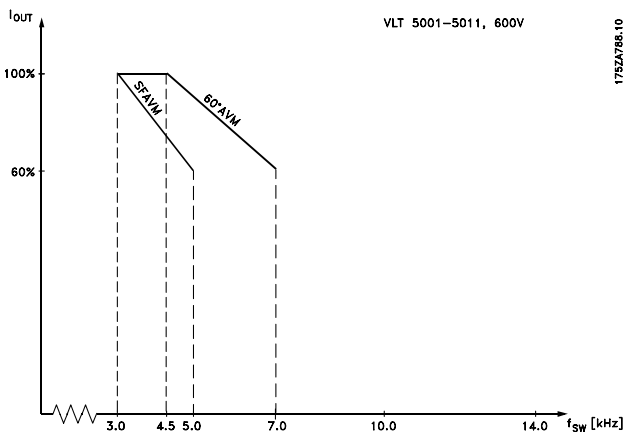
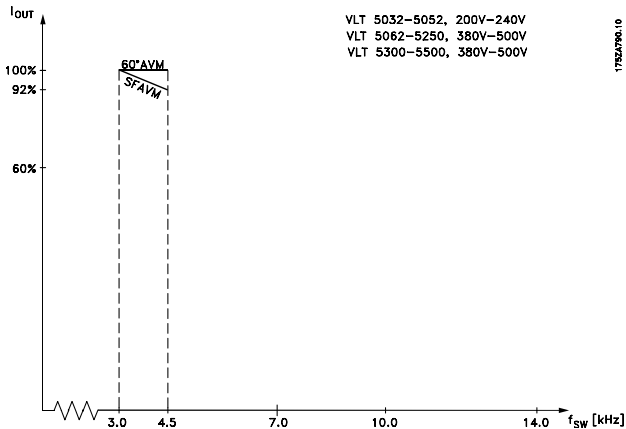
Als SFAVM is geselecteerd in parameter 446, zal de frequentie-omvormer de nominale uitgangsstroom  $I_{VLT,N}$  automatisch reduceren wanneer de schakelfrequentie boven de 3.0 kHz komt.

Als 60°AVM is geselecteerd, zal de frequentie-omvormer de uitgangsstroom automatisch reduceren wanneer de schakelfrequentie boven de 4.5 kHz komt. In beide gevallen wordt de reductie lineair uitgevoerd tot aan 60% van  $I_{VLT,N}$ . De tabel geeft de min., max. en de door de fabriek ingestelde schakelfrequenties voor de frequentie-omvormer. Het schakelpatroon kan worden gewijzigd in parameter 446 en de schakelfrequentie in parameter 411.

	SFAVM			60 deg. AVM		
	Min. [kHz]	Max. [kHz]	Fabr. [kHz]	Min. [kHz]	Max. [kHz]	Fabr. [kHz]
VLT 5001-5006, 200 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5008-5027, 200 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 200 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5001-5011, 500 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5016-5052, 500 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5062-5500, 500 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5001-5011, 600 V	3.0	5.0	3.0	4.5	7.0	4.5
VLT 5016-5027, 600 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 600 V	3.0	7.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5062-5250, 600 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5

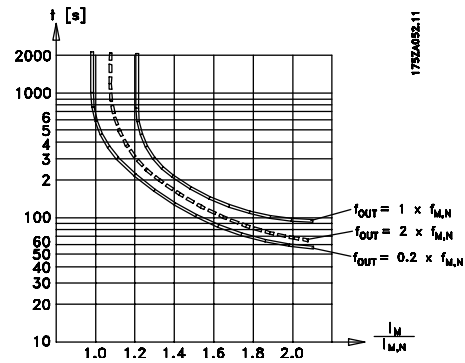






■ Thermische motorbeveiliging

De motortemperatuur wordt berekend op grond van de motorstroom, de uitgangsfrequentie en de tijd. Zie parameter 128 in de Bedieningshandleiding.



■ Trillingen en schokken

De frequentie-omvormer is getest volgens een procedure die gebaseerd is op de volgende normen:

- IEC 68-2-6: Trilling (sinusvormig) - 1970
- IEC 68-2-34: Willekeurige breedbandtrilling - algemene vereisten
- IEC 68-2-35: Willekeurige breedbandtrilling - hoge reproduceerbaarheid
- IEC 68-2-36: Willekeurige breedbandtrilling - gemiddelde reproduceerbaarheid

De frequentie-omvormer voldoet aan de desbetreffende vereisen indien de unit aan muren of op vloeren van een productiehal is gemonteerd of op panelen die met bouten aan muren of vloeren zijn bevestigd.

Speciale omstandigheden

■ Luchtvochtigheid

De frequentie-omvormer is ontworpen volgens de norm IEC 68-2-3, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/ DIN 40040 klasse E, bij 40° C.

### ■ Agressieve omgevingen

Net als alle elektronische apparatuur, bevat een frequentie-omvormer een grote hoeveelheid mechanische en elektronische componenten die tot op zekere hoogte gevoelig zijn voor invloeden vanuit de omgeving.



De frequentie-omvormer dient om deze reden niet geïnstalleerd te worden in een omgeving waar de lucht vloeistoffen, deeltjes of gassen bevat die de elektronische componenten kunnen aantasten of beschadigen. Indien men geen beschermende maatregelen treft, neemt de kans op uitval toe, waardoor de levensduur van de frequentie-omvormer wordt verkort.

Vloeistoffen kunnen via de lucht worden overgedragen en in de frequentie-omvormer condenseren. Vloeistoffen kunnen bovendien corrosie van componenten en metalen delen veroorzaken. Stoom, olie of zout water kunnen corrosie van componenten en metalen delen veroorzaken. In een dergelijke omgeving wordt aanbevolen een IP 54 behuizing te gebruiken. Als extra bescherming kunnen PCB's met mantel als optie worden besteld.

Via de lucht overgebrachte deeltjes, zoals stof, kunnen mechanische, elektrische of thermische storingen op de frequentie-omvormer veroorzaken. Een goede aanduiding van te hoge concentraties stof in de lucht zijn stofdeeltjes in de buurt van de ventilator van de frequentie-omvormer. In zeer stoffige ruimtes wordt gebruik van een IP 54 behuizing of een kast voor IP 00/20/Nema 1 apparatuur aanbevolen.

In ruimtes waar hoge temperaturen heersen en waar de luchtvochtigheid hoog is, kunnen corrosieve gassen zoals zwavel-, stikstof en chloorverbindingen chemische processen in de componenten van de frequentie-omvormer veroorzaken.

Dergelijke chemische reacties zullen de elektronische componenten snel aantasten en beschadigen. Als de apparatuur in een dergelijke ruimte gebruikt moet worden, wordt aanbevolen deze in een kast met toevoer van frisse lucht te monteren en te voorkomen dat agressieve gassen in de buurt van de frequentie-omvormer kunnen komen. Als extra bescherming in dergelijke gebieden kunnen PCB's met mantel als optie worden besteld.



#### **NB!:**

Wanneer frequentie-omvormers worden opgesteld in een agressieve omgeving, zal dit de kans op uitval verhogen, hetgeen tot een aanzienlijke verkorting van de levensduur kan leiden.

Alvorens een frequentie-omvormer te installeren, dient de omgevingslucht gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van vloeistoffen, deeltjes en gassen. Dit kan worden gedaan door bestaande installaties in de desbetreffende ruimte te observeren. Een goede aanduiding voor de aanwezigheid van schadelijke vloeistoffen in de lucht zijn water of olie op metalen delen, of corrosie van metalen delen.

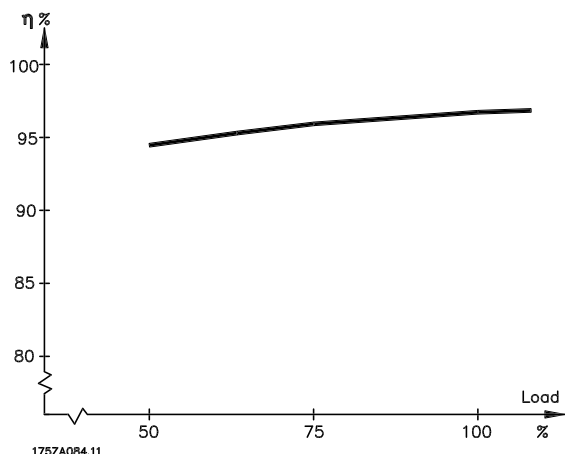
Wanneer er te veel stof in de lucht is, wordt vaak stof aangetroffen op installatiekasten en bestaande elektrische systemen. Een aanduiding voor de aanwezigheid van agressieve gassen in de lucht is zwarte uitslag op koperen rails en kabeluiteinden van bestaande installaties.

Zie ook de instructie MN.90.IX.YY.

---

### ■ Rendement

Om het stroomverbruik te beperken is het erg belangrijk het rendement van een systeem te optimaliseren. Het rendement van elk afzonderlijk deel van het systeem dient zo hoog mogelijk te zijn.



Speciale omstandigheden

#### Rendement van de VLT Serie 5000 ( $\eta_{VLT}$ )

De belasting van de frequentie-omvormer heeft weinig invloed op het rendement. In het algemeen is er geen verschil in rendement bij de nominale motorfrequentie  $f_{M,N}$ , tussen een motor die 100% nominaal askoppel geeft en één die slechts 75% afgeeft, bijv. in geval van gedeeltelijke belastingen.

Dit houdt tevens in dat het rendement van de frequentie-omvormer niet verandert door het veranderen van de U/f-verhoudingen. De U/f verhouding is hoe dan ook van invloed op het rendement van de motor.

Het rendement zal iets dalen als de schakelfrequentie wordt ingesteld op een waarde hoger dan 4 kHz (3 kHz bij VLT 5005) (parameter 411). Het rendement zal ook enigszins afnemen indien de netspanning 500 V is, of wanneer de motorkabel langer dan 30 m is.

Het rendement van de motor die is aangesloten op de frequentie-omvormer hangt af van de sinusvorm van de stroom. In het algemeen is het rendement even goed als bij werking op het net. Het motorrendement is afhankelijk van de bouw van de motor.

Binnen het gebied 75-100% van het nominale koppel zal het rendement bijna constant zijn, zowel bij aansluiting op de frequentie-omvormer als bij werking direct op het net.

Bij gebruik van kleine motoren is de invloed van de U/f-karakteristiek op het rendement marginaal, bij gebruik van motoren vanaf 11 kW zijn de voordelen echter aanzienlijk.

Over het algemeen is de schakelfrequentie niet van invloed op het rendement van kleine motoren. Bij motoren van 11 kW en hoger neemt het rendement toe (1-2%). Het rendement wordt namelijk verbeterd als de sinusvorm van de motorstroom bij hoge schakelfrequentie bijna perfect is.

#### Rendement van het systeem ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Om het systeemrendement te berekenen dient het rendement van de VLT Serie 5000 ( $\eta_{VLT}$ ) te worden vermenigvuldigd met het rendement van de motor ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

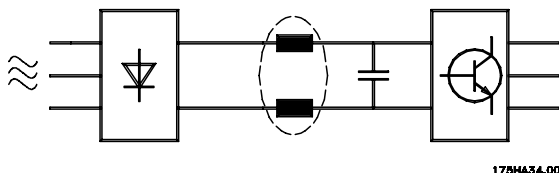
Op grond van de grafiek op deze pagina, is het mogelijk de efficiëntie van het systeem bij verschillende belastingen te berekenen.

### ■ Interferentie via het net/harmonische stromen

Een frequentie-omvormer absorbeert een niet-sinusvormige stroom, wat de ingangsstroom  $I_{RMS}$  zal verhogen. Een niet-sinusvormige stroom kan door middel van Fourier-analyse worden getransformeerd en opgesplitst in sinusvormige golfstromen met verschillende frequenties, dat wil zeggen verschillende harmonische stromen  $I_N$  met 50 Hz als de basisfrequentie:

Harmonische stromen	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

De harmonischen dragen niet rechtstreeks bij tot de vermogensopname, maar verhogen het



Harmonische stromen vergeleken met de RMS-ingangsstroom:

	Ingangsstroom
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.2
$I_{11-49}$	< 0.1

Ter verzekering van lage harmonische stromen heeft de frequentie-omvormer standaard tussenkringspoelen. Hierdoor wordt de ingangsstroom  $I_{RMS}$  in de regel met 40% verminderd.

warmteverlies in de installatie (transformator, kabels). Daarom is het bij installaties met een vrij hoog percentage gelijkrichterbelasting belangrijk om de harmonische stromen op een laag peil te houden teneinde overbelasting in de transformator en hoge temperatuur in de kabels te vermijden.

Sommige harmonische stromen kunnen storing veroorzaken in communicatieapparatuur die op dezelfde transformator is aangesloten of in samenhang met installaties voor de correctie van de arbeidsfactor resonanties veroorzaken.

De spanningsvervorming op de netvoeding hangt af van de grootte van de harmonische stromen vermenigvuldigd met de interne netimpedantie voor de frequentie in kwestie. De totale spanningsvervorming THD wordt berekend op basis van de individuele spanningsharmonischen met de volgende formule:

$$THD\% = \sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2} \quad (U_N \% \text{ van } U)$$

Zie ook Application Note MN.90.FX.02.

### ■ Arbeidsfactor

De arbeidsfactor is de verhouding tussen  $I_1$  en  $I_{RMS}$ .

De arbeidsfactor voor 3-fasen besturing:

$$\begin{aligned} \text{Arbeids factor} &= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}} \\ &= \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ aangezien } \cos \varphi_1 = 1 \end{aligned}$$

Bovendien betekent een hoge arbeidsfactor dat de verschillende harmonische stromen zwak zijn.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

De arbeidsfactor geeft aan in hoeverre een frequentie-omvormer de netvoeding belast. Hoe lager de arbeidsfactor, hoe hoger de  $I_{RMS}$  bij dezelfde kW-prestaties.

**■ CE-markering****Wat is CE-markering?**

Het doel van CE-markering is het voorkomen van technische obstakels bij het handelen binnen de EFTA en de EG. De EG heeft het CE-merk geïntroduceerd als een eenvoudige manier om te laten zien of een produkt voldoet aan de relevante EG-richtlijnen. Het CE-merk zegt niets over de specificaties of kwaliteit van een produkt. Er zijn drie EU-richtlijnen die betrekking hebben op frequentie-omvormers:

**De Richtlijn Machines (98/37/EEG)**

Alle machines met kritische, bewegende delen vallen onder de Richtlijn Machines die op 1 januari 1995 van kracht is geworden. Aangezien een frequentie-omvormer grotendeels elektrisch is, valt deze niet onder de Richtlijn Machines. Wanneer een frequentie-omvormer echter wordt geleverd voor gebruik in een machine, geven wij informatie over de veiligheidsaspecten met betrekking tot de frequentie-omvormer. Dit doen wij door middel van een verklaring van de fabrikant.

**De Laagspanningsrichtlijn (73/23/EEG)**

Frequentie-omvormers moeten volgens de Laagspanningsrichtlijn voorzien zijn van een CE-merk. Deze richtlijn is van kracht geworden op 1 januari 1997. Deze richtlijn is van toepassing op alle elektrische apparaten en toestellen die worden gebruikt in het spanningsbereik van 50 - 1000 V AC en 75 - 1500 V DC. De CE-markering van Danfoss voldoet aan de voorschriften van de richtlijn. Op verzoek geeft Danfoss een conformiteitsverklaring af.

**De EMC-richtlijn (89/336/EEG)**

EMC is de afkorting voor elektromagnetische compatibiliteit. De aanwezigheid van elektromagnetische compatibiliteit betekent dat de interferentie over en weer tussen de verschillende componenten/apparaten zo klein is, dat de werking van de apparaten hierdoor niet wordt beïnvloed. De EMC-richtlijn is op 1 januari 1996 van kracht geworden. De CE-markering van Danfoss voldoet aan de voorschriften van de richtlijn. Op verzoek geeft Danfoss een conformiteitsverklaring af. Deze handleiding geeft gedetailleerde aanwijzingen voor een EMC-correcte installatie. Bovendien worden de normen gespecificeerd waaraan onze producten voldoen. Danfoss levert de filters die bij de specificaties genoemd worden en verleent anderssoortige assistentie om te zorgen voor een optimaal EMC-resultaat.

In de meeste gevallen wordt de frequentie-omvormer door handelaars gebruikt als een samengesteld onderdeel dat deel uitmaakt van een groter apparaat, systeem of installatie. Het dient te worden opgemerkt

dat de verantwoordelijkheid voor de uiteindelijke EMC-eigenschappen van apparaat, systeem of installatie, bij de installateur berust.

**■ Waarvoor gelden de richtlijnen**

De EU "Richtsnoeren voor de toepassing van de Richtlijn van de Raad 89/336/EEG" schetsen drie typische situaties voor het gebruik van een frequentie-omvormer. Voor elk van deze situaties wordt uitleg geboden over of de situatie in kwestie onder de EMC-richtlijn valt en of een CE-merk vereist is.

1. De frequentie-omvormer wordt rechtstreeks aan de eindgebruiker verkocht. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer de frequentie-omvormer aan een Doe-Het-Zelf-markt wordt verkocht. De eindgebruiker is geen vakman. Hij installeert de frequentie-omvormer zelf, bijvoorbeeld voor het aansturen van een hobbymachine of een huishoudelijk apparaat. Voor zulke toepassingen moet de VLT frequentie-omvormer worden voorzien van een CE-merk overeenkomstig de EMC-richtlijn.
2. De frequentie-omvormer wordt verkocht voor gebruik in een installatie, die gebouwd wordt door professionals. Dit kan bijvoorbeeld een installatie voor fabricage-doeleinden of een verwarmings/ventilatie-installatie zijn, ontworpen en gebouwd door professionals. Noch de frequentie-omvormer, noch de uiteindelijke installatie hoeven te worden voorzien van een CE-merk overeenkomstig de EMC-richtlijn. De eenheid moet in ieder geval voldoen aan de EMC-basiseisen van de richtlijn. De installatiebouwer kan hieraan voldoen door componenten, apparaten en systemen te gebruiken die een CE-merk overeenkomstig de EMC-richtlijn hebben.
3. De frequentie-omvormer wordt verkocht als deel van een compleet systeem, dat als geheel op de markt wordt gebracht, bijvoorbeeld een systeem voor airconditioning. Het complete systeem moet voorzien zijn van een CE-merk overeenkomstig de EMC-richtlijn. De fabrikant die het systeem levert kan het CE-merk overeenkomstig de EMC-richtlijn garanderen door componenten met een CE-merk te gebruiken of door de EMC van het systeem te testen. Als hij ervoor kiest alleen componenten met een CE-merk te gebruiken, is het niet nodig het hele systeem te testen.

**■ Danfoss VLT frequentie-omvormer en CE-markering**

CE-markering is een positief gegeven wanneer het gebruikt wordt voor het oorspronkelijke doeleinde, d.w.z. het vergemakkelijken van de handel binnen EU en EFTA.

Maar het systeem van CE-markering kan echter vele verschillende specificaties dekken. Dit betekent dat er gecontroleerd moet worden, wat een CE-merk precies dekt.

Om deze reden kan een CE-merk installateurs een onterecht gevoel van veiligheid geven wanneer een frequentie-omvormer wordt gebruikt als onderdeel van een systeem of apparaat.

Wij voorzien onze VLT frequentie-omvormers van een CE-merk overeenkomstig de Laagspanningsrichtlijn. Dit betekent dat wij, zolang de frequentie-omvormer correct geïnstalleerd is, garanderen dat hij voldoet aan de Laagspanningsrichtlijn.

Wij verstrekken een conformiteitsverklaring die bevestigt dat ons CE-merk voldoet aan de laagspanningsrichtlijn.

Het CE-merk is ook van toepassing op de EMC-richtlijn, op voorwaarde dat de in de Bedieningshandleiding voor EMC-correcte installatie en filters gegeven instructies zijn opgevolgd.

Op deze basis wordt een conformiteitsverklaring volgens de EMC-richtlijn verstrekt. De Bedieningshandleiding geeft gedetailleerd instructies voor de installatie, om te garanderen dat uw installatie EMC-correct is.

Bovendien specificeren we aan welke normen door onze verschillende producten wordt voldaan. We leveren de filters die u in de specificaties kunt zien, en zijn gaarne bereid om alle andere vormen van assistentie te bieden die u kunnen helpen bij het bereiken van het beste resultaat met betrekking tot EMC.

---

**■ Conformiteit aan EMC-richtlijn 89/336/EEG**

In de meeste gevallen wordt de VLT frequentie-omvormer door handelaars gebruikt als een complex onderdeel, dat deel is van een groter apparaat, systeem of installatie. Het dient te worden opgemerkt dat de verantwoordelijkheid voor de uiteindelijke EMC-eigenschappen van apparaat, systeem of installatie, bij de installateur berust. Om de installateur te helpen, heeft Danfoss EMC-installatierichtlijnen voor krachtaandrijvingssystemen opgesteld. Er is

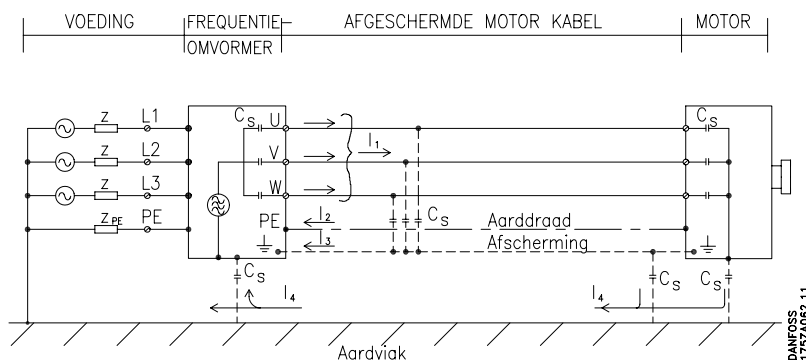
voldaan aan de standaards en testniveaus die zijn vermeld voor Power Drive Systems, mits de juiste EMC-correcte instructies voor installatie gevolgd zijn; zie elektrische installatie.

---

### Algemene aspecten van EMC-emissie

Elektrische interferentie bij frequenties binnen een bereik van 150 kHz tot 30 MHz zijn normaal gesproken geleid. Via de lucht verspreide interferentie van het aandrijvingsstelsel binnen een bereik van 30 MHz tot 1GHz worden gegenereerd door de inverter, de motorkabel en het motorsysteem. Zoals op onderstaande afbeelding te zien is, genereren capacitieve stromen in de motorkabel samen met een hoge dV/dt van de motorspanning lekstromen. Het gebruik van een afgeschermd motorkabel verhoogt de lekstroom (zie onderstaande afbeelding). Dit komt omdat afgeschermd kabels een hogere capacitantie naar de aarde hebben dan niet-afgeschermd kabels. Als de lekstroom niet gefilterd wordt, zal deze een grotere interferentie in het net veroorzaken in het radiolekstroom-bereik lager dan ongeveer 5 MHz. Aangezien de lekstroom ( $I_1$ ) wordt teruggevoerd naar de eenheid via de afscherming ( $I_3$ ), is er in principe maar een klein elektromagnetisch veld ( $I_4$ ) van de afgeschermd motorkabel volgens de afbeelding hierna.

De afscherming vermindert de interferentie door straling, maar verhoogt de laagfrequentie-interferentie in het net. De afscherming van de motorkabel moet zowel op de behuizing van de VLT als op de motorbehuizing worden gemonteerd. De beste manier om dit te doen is door ingebouwde afschermingsklemmen te gebruiken om ineengedraaide uiteinden (pigtaills) te vermijden. Dit bewerkstelligt een verhoging van de afschermingsimpedantie bij hogere frequenties, hetgeen het afschermende effect verlaagt en zorgt voor een toename van de lekstroom ( $I_4$ ). Als er een afgeschermd kabel wordt gebruikt voor Profibus, standaardbus, relais, stuurkabel, signaalinterface en rem, moet de afscherming aan beide einden op de behuizing worden gemonteerd. In enkele situaties zal het echter noodzakelijk zijn de afscherming te onderbreken om stroomlussen te vermijden.



In gevallen waarin de afscherming geplaatst moet worden op een plaat waarop de VLT frequentie-omvormer gemonteerd wordt, moet deze plaat van metaal zijn, aangezien de afschermstromen terug naar de unit geleid moeten worden. Het is ook belangrijk te zorgen voor een goed elektrisch contact van de plaat, via de montagebouten, naar het chassis van de VLT frequentie-omvormer. Voor wat de installatie betreft is het meestal minder ingewikkeld om niet-afgeschermd kabels te gebruiken.

Om het interferentieniveau van het totale systeem (unit + installatie) zo veel mogelijk te beperken, is het van groot belang dat de motor- en remkabels zo kort mogelijk zijn. Signaalgevoelige kabels mogen niet naast motor- en remkabels worden geplaatst. Een radiostoring van meer dan 50 MHz (via de lucht) zal met name worden gegenereerd door de besturingselektronica.



**NB!:**

Als echter niet-afgeschermd kabels wordt gebruikt, wordt niet voldaan aan bepaalde emissievereisten, ofschoon wel aan de immuniteitsvereisten wordt voldaan.



**EMC-testresultaten (Emissie, Immunititeit)**

De volgende testresultaten zijn verkregen met een systeem bestaand uit een VLT frequentie-omvormer (met opties, indien relevant), een afgeschermde stuurkabel, een regelkast met potentiometer en een motor en motorkabel.

Omgeving VLT 5001-5011/380-500V VLT 5001-5006/200-240 V	Emissie			
	Basishnorm	Industriële omgeving EN 55011 klasse A1	Straling	Woonhuizen, bedrijven en lichte industrie EN 55011 klasse B1
Setup	Motorcabel	Geleiding 150 kHz - 30 MHz	Straling 30 MHz - 1 GHz	Straling 30 MHz - 1 GHz
VLT 5000 met RFI-filteroptie	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja <sup>3)</sup>	Nee	Nee
	50 m gevl. afgeschermd/gewapend (Bookstyle 20m)	Ja	Ja	Nee
	150 m gevl. afgeschermd/gewapend	Ja <sup>1)</sup>	Ja <sup>1)</sup>	Nee
VLT 5000 met geïntegreerd RFI-filter (+ LC-module)	afgeschermd/gewapend	Ja	Nee	Nee
	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja	Nee	Nee
	50 m gevl. afgeschermd/gewapend	Ja	Ja	Nee
150 m gevl. afgeschermd/gewapend	Ja	Ja	Nee	Nee

1) Voor VLT 5011/380-500 V en VLT 5006/200-240 V wordt hier alleen aan voldaan als er een gevlochten afgeschermde/gewapende kabel van maximaal 100 m gebruikt wordt.

2) Is niet van toepassing op 5011/380-500 V en 5006/200-240 V.

3) Afhankelijk van de installatiecondities

VLT 5016-5500/380-500 V

VLT 5008-5052/200-240 V

Omgeving VLT 5016-5500/380-500 V VLT 5008-5052/200-240 V	Emissie			
	Basishnorm	Industriële omgeving EN 55011 klasse A1	Straling	Woonhuizen, bedrijven en lichte industrie EN 55011 klasse B1
Setup	Motorcabel	Geleiding 150 kHz - 30 MHz	Straling 30 MHz - 1 GHz	Straling 30 MHz - 1 GHz
VLT 5000 zonder RFI-filteroptie	300 niet-afgeschermd/niet-gewapend	Nee	Nee	Nee
	150 m gevl. afgeschermd/gewapend	Nee	Ja	Nee
	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja <sup>1) 2)</sup>	Nee	Nee
VLT 5000 met RFI-module	50 m gevl. afgeschermd/gewapend	Ja	Ja	Nee
	150 m gevl. afgeschermd/gewapend	Ja	Ja	Nee
	afgeschermd/gewapend	Ja	Ja	Nee

1) Is niet van toepassing op VLT 5300 - 5500/380-500 V.

2) Afhankelijk van de installatiecondities

3) VLT 5032 - 5052/200-240 V en VLT 5075 - 5250/380-500 V met extern filter

Om de geleiding van ruis naar de netvoeding en de straling van ruis van de frequentie-omvormer zo veel mogelijk te beperken, moeten de motorkabels zo kort mogelijk zijn en moeten de einden van de afscherming volgens de richtlijnen in het onderdeel over elektrische installatie worden gemaakt.

■ Vereiste conformiteitsniveaus

Norm / omgeving	Woonhuizen, bedrijven en lichte industrie		Industriële omgeving	
	Geleiding	Straling	Geleiding	Straling
EN 50081-1	Klasse B	Klasse B		
EN 50081-2			Klasse A-1	Klasse A-1
EN 61800-3 (beperkt)	Klasse B	Klasse B	Klasse A-2	Klasse A-2
EN 61800-3 (niet beperkt)	Klasse A-1	Klasse A-1	Klasse A-2	Klasse A-2

EN 55011: Grenswaarden en meetmethoden voor radiostoring door HF-apparatuur voor industriële, wetenschappelijke en medische doeleinden (ISM-apparatuur).

Klasse A-1: Apparatuur gebruikt in een industriële omgeving.

Klasse A-2: Apparatuur gebruikt in een industriële omgeving.

Klasse B-1: Apparatuur gebruikt in gebieden met een openbaar elektriciteitsnetwerk (woonhuizen, bedrijven en lichte industrie).

■ EMC-immuniteit

Om de immuniteit voor elektrische interferentie van andere gekoppelde elektrische apparatuur te documenteren, zijn de volgende immuniteitstests uitgevoerd op een systeem bestaand uit een frequentie-omvormer (met opties, indien relevant), een afgeschermd stuurkabel en regelkast met potentiometer, motorkabel en motor.

De tests zijn uitgevoerd in overeenstemming met de volgende basisnormen:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Elektrostatische ontlading (ESD)**  
Simulatie van elektrostatische ontlading van mensen.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): Inkomende straling door elektromagnetisch veld, met amplitudemodulatie**  
Simulatie van de invloed van radar, radiozendapparatuur en apparatuur voor mobiele communicatie.
- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4): Salvotransiënten**  
Simulatie van interferentie veroorzaakt door schakelen met een contactgever, relais en dergelijke.
- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5): Stroomstoottransiënten**  
Simulatie van transiënten veroorzaakt

door bijvoorbeeld blikseminslag in de buurt van installaties.

- **VDE 0160 klasse W2 testpuls: Nettransiënten**  
Simulatie van transiënten met hoge energie afkomstig van doorgebrande netzekeringen en schakelen met arbeidsfactorcorrectiecondensatoren, etc.
- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6): RF Common mode**  
Simulatie van de invloed van radiozendapparatuur aangesloten op voedingskables. Zie het hiernavolgende EMC-immuniteitsschema.

## Immunititeit, vervolg

VLT 50015500_380500 V, VLT 50015027_200240 V						
Basisnorm	Salvo IEC 61000-4-4	Stroomstoot IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Straling door elektromagnetisch veld IEC 61000-4-3	Net- vervorming VDE 0160	RF gemeenschappelijke modusspanning IEC 61000-4-6
Acceptatiecriterium	B	B	B	A		A
Poortaansturing	CM	DM CM		DM	CM	DM
Lijn	OK	OK OK			OK	OK
Motor	OK					
Stuurlijnen	OK	OK				OK
Toepassings- en Fieldbus-opties	OK	OK				
Signaalinterface<3 m	OK					
Behuizing			OK			
Load-sharing	OK					OK
Standaardbus	OK	OK				OK
Riem	OK					OK
Extern 24 V DC	OK	OK				OK

DM: Differential mode

CM: Common mode

OCC: Capacitive clamp coupling

DCN: Direct coupling network

## Immunititeit, vervolg

VLT 50015500_380500 V, VLT 50015027_200240 V						
Basisspecificaties	Salvo IEC 61000-4-4	Stroomstoot IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Straling van elektromagnetisch veld IEC 61000-4-3	Net- vervorming VDE 0160	RF gemeenschappelijke modusspanning IEC 61000-4-6
Lijn	4kV/5 kHz/DCN	2 kV/2Ω 4 kV/12Ω			2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2</sup>	10 V <sub>RMS</sub>
Motor	4kV/5 kHz/CCC					10 V <sub>RMS</sub>
Stuurlijnen	2kV/5 kHz/CCC	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>RMS</sub>
Toepassings- en Fieldbus-opties	2kV/5 kHz/CCC	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>RMS</sub>
Signaalinterface <3 m	1kV/5 kHz/CCC					10 V <sub>RMS</sub>
Behuizing			8 kV AD 6 kV CD	10 V/m		
Load-sharing	4kV/5 kHz/CCC					10 V <sub>RMS</sub>
Standaardbus	2kV/5 kHz/CCC	4 kV/2Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>RMS</sub>
Rem	4kV/5 kHz/CCC					10 V <sub>RMS</sub>
Extern 24 V DC	2kV/5 kHz/CCC	4 kV/2Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>RMS</sub>

DM: Differential mode

CM: Common mode

CCC: Capacitive clamp coupling

DCN: Direct coupling network

1. Injectie op kabelafscherming.

2. 2,3 x U<sub>N</sub>: max. testpuls 380 V<sub>AC</sub>: Klasse 2/1250 V<sub>PEAK</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: Klasse 1/1350 V<sub>PEAK</sub>

### ■ Definities

#### VLT:

$I_{VLT,MAX}$

De maximale uitgangsstroom

$I_{LT,N}$

De nominale uitgangsstroom die wordt geleverd door de VLT frequentie-omvormer.

$U_{VLT,MAX}$

De maximale uitgangsspanning.

#### Uitgangsvermogen:

$I_M$

De stroom die aan de motor wordt gegeven.

$U_M$

De spanning die aan de motor wordt gegeven.

$f_M$

De frequentie die aan de motor wordt gegeven.

$f_{JOG}$

De frequentie die aan de motor wordt gegeven wanneer de jogfunctie geactiveerd is (via digitale klemmen of het toetsenbord).

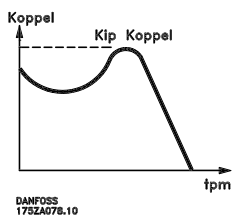
$f_{MIN}$

De minimum frequentie die aan de motor wordt gegeven.

$f_{MAX}$

De maximum frequentie die aan de motor wordt gegeven.

Losbreekkoppel:



$\eta_{VLT}$

Het rendement van de VLT frequentie-omvormer wordt gedefinieerd als de verhouding tussen het uitgangsvermogen en de vermogenstoevoer.

#### Invoer:

Stuurcommando:

Door middel van de LCP en de digitale ingangen kan de aangesloten motor gestart en gestopt worden. De functies worden in twee groepen verdeeld, met de volgende prioriteiten:

Groep 1

Reset, Vrijloop-stop, Reset en Vrijloop-stop, Snelle stop, DC-rem, Stop en de "Stop"-toets.

Groep 2

Start, Pulsstart, Omkeren draairichting, Start in andere draairichting, Jog en Vasthouden uitgang

De commando's van Groep 1 worden Start-deactiveren commando's genoemd. Het verschil tussen groep 1 en groep 2 is dat in groep 1 alle stopsignalen moeten worden opgeheven voordat de motor kan starten. De motor kan vervolgens gestart worden met een enkel startsignaal in groep 2.

Een stopcommando dat gegeven wordt als een commando van groep 1 leidt tot de displayindicatie STOP.

Een stopcommando dat gegeven wordt als een commando van groep 2 leidt tot de displayindicatie STAND BY.

Start-deactiveren commando:

Een stopcommando dat tot groep 1 van de stuurcommando's behoort - zie deze groep.

Stopcommando:

Zie Stuurcommando's

#### Motor:

$I_{M,N}$

De nominale motorstroom (motorplaatje).

$f_{M,N}$

De nominale motorfrequentie (motorplaatje).

$U_{M,N}$

De nominale motorspanning (motorplaatje).

$P_{M,N}$

Het nominaal door de motor opgenomen vermogen (motorplaatje).

$n_{M,N}$

De nominale motorsnelheid (motorplaatje).

$T_{M,N}$

THet nominale koppel (motor).

#### Referenties:

digitale ref.

Een goed gedefinieerde referentie die kan worden ingesteld van -100% tot +100% van het referentiebereik. Er zijn vier digitale referenties, die geselecteerd kunnen worden via de digitale klemmen.

analoge ref.

Een signaal dat wordt gestuurd naar ingang 53, 54 of 60. Kan spanning of stroom zijn.

pulsref.

Een signaal dat naar de digitale ingangen wordt gestuurd (klem 17 of 29).

binaire ref.

Een signaal dat naar de seriële communicatiepoort wordt gestuurd.

Ref<sub>MIN</sub>

De kleinste waarde die het referentiesignaal mag hebben. Ingesteld in parameter 204.

Ref<sub>MAX</sub>

De grootste waarde die het referentiesignaal mag hebben. Ingesteld in parameter 205.

**Overig:**ELCB:

Earth Leakage Circuit Breaker (aardlekschakelaar).

lsb:

Minst belangrijke bit.

Gebruikt in seriële communicatie.

msb

Belangrijkste bit.

Gebruikt in seriële communicatie.

PID:

De PID-regelaar zorgt ervoor dat de proces-uitgangswaarden (druk, temperatuur, etc.) constant gehouden worden door de uitgangsfrequentie aan te passen aan wijzigingen in de belasting.

Trip:

Een toestand die zich in verschillende situaties kan voordien, bijvoorbeeld wanneer de VLT frequentie-omvormer is blootgesteld aan een te hoge temperatuur. Een uitschakeling kan worden opgeheven door op reset te drukken. In sommige gevallen wordt de uitschakeling automatisch opgeheven.

Trip locked:

Een toestand die zich in verschillende situaties kan voordien, bijvoorbeeld wanneer de VLT frequentie-omvormer is blootgesteld aan een te hoge temperatuur. Een uitschakeling met blokkering kan worden opgeheven door de netvoeding uit te schakelen en de VLT frequentie-omvormer opnieuw te starten.

Initializing:

Bij een initialisatie, zal de VLT frequentie-omvormer terugkeren naar de fabrieksinstelling.

Setup:

Er zijn vier setups waarin het mogelijk is parameterinstellingen op te slaan. Het is mogelijk om tussen de vier parametersetups om te schakelen en de ene Setup te bewerken, terwijl er een andere Setup actief is.

LCP:

Het bedieningspaneel, dat een complete interface vormt voor de besturing en programmering van de VLT serie 5000. Het bedieningspaneel kan losgekoppeld worden en kan op maximaal 3 meter afstand van de VLT frequentie-omvormer geïnstalleerd worden door middel van de bijgeleverde installatiekit.

VVC<sup>PLUS</sup>

In vergelijking met de besturing met standaard spanning/frequentie verhouding, verbetert VVC<sup>PLUS</sup> de dynamische prestatie en de stabiliteit, zowel wanneer de snelheidsreferentie wordt gewijzigd als met betrekking tot het belastingskoppel.

Slipcompensatie:

Normaal gesproken zal de motorsnelheid beïnvloed worden door de belasting, maar deze afhankelijkheid van de belasting is ongewenst. De VLT frequentie-omvormer compenseert de slip met een aanvulling op de frequentie die de gemeten feitelijke stroom volgt.

Thermistor:

Een van de temperatuur afhankelijke weerstand die geplaatst wordt op plekken waar de temperatuur bewaakt moet worden (VLT of motor).

Analoge ingangen:

De analoge ingangen kunnen gebruikt worden voor het programmeren/controleren van de verschillende functies van de VLT frequentie-omvormer. Er zijn twee typen analoge ingangen:

Stroomingang, 0-20 mA

Spanningsingang, 0-10 V DC.

Analoge uitgangen:

Er zijn twee analoge uitgangen, deze zijn in staat een signaal van 0-20 mA, 4-20 mA of een signaal te leveren.

Digitale ingangen:

De digitale ingangen kunnen gebruikt worden voor het controleren van de verschillende functies van de VLT frequentie-omvormer.

Digitale uitgangen:

Er zijn vier digitale uitgangen, twee hiervan activeren een relaischakelaar. De uitgangen leveren een 24 V DC (max. 40 mA) signaal.

Remweerstand:

De remweerstand is een module die de remenergie opneemt die gegenereerd wordt bij genererend remmen. Deze genererend remenergie verhoogt de spanning van de tussenkring en een remchopper zorgt ervoor dat de energie wordt overgebracht naar de remweerstand.

Puls-encoder:

Een externe, digitale puls-zender die wordt gebruikt voor het terugrapporteren van bijvoorbeeld de motorsnelheid. De encoder wordt gebruikt in toepassingen waarvoor een uiterst nauwkeurige snelheidsregeling vereist is.

AWG:

Means American Wire Gauge, d.w.z. de Amerikaans meeteenheid voor kabeldoorsnede.

Handmatige initialisatie:

Druk voor handmatige initialisatie tegelijkertijd op de "Change data" + "Menu" + "OK" toetsen.

60° AVM

Schakelpatroon genaamd 60° A synchronus Vector Modulation.

SFAVM

Schakelpatroon genaamd Sator Flux oriented A synchronus Vector Modulation.

Automatische aanpassing aan de motor, AMA:

Algoritme voor automatische aanpassing aan de motor, die de elektrische parameters voor de aangesloten motor, in situatie van stilstand, bepaalt.

On-line/off-line parameters:

On-line parameters worden meteen nadat de datawaarde gewijzigd is geactiveerd. Off-line parameters worden pas geactiveerd wanneer er op de besturingseenheid OK wordt ingevoerd.

VT-karakteristieken:

Variabele koppelkarakteristieken, gebruikt voor pompen en ventilatoren.

CT-karakteristieken:

Constance koppelkarakteristieken, gebruikt voor alle toepassingen, zoals transportbanden en kranen. CT-karakteristieken worden niet gebruikt voor pompen en ventilatoren.

MCM:

Staat voor Mille Circular Mil, een Amerikaanse meeteenheid voor de doorsnede van kabels.  
1 MCM  $\equiv$  0.5067 mm<sup>2</sup>.

**■ Fabrieksinstellingen**

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	Data type
001	Taal	Engels		Ja	Nee	0	5
002	Lokale/externe bediening	Externe bediening		Ja	Ja	0	5
003	Lokale referentie	000,000		Ja	Ja	-3	4
004	Actieve Setup	Setup 1		Ja	Nee	0	5
005	Setup voor programmering	Actieve Setup		Ja	Nee	0	5
006	Kopiëren van setups	Niet kopiëren		Nee	Nee	0	5
007	LCP kopiëren	Niet kopiëren		Nee	Nee	0	5
008	Display-schaling van motorfrequentie	1	0,01 - 500,00	Ja	Ja	-2	6
009	Displayregel 2	Frequentie [Hz]		Ja	Ja	0	5
010	Displayregel 1.1	Referentie [%]		Ja	Ja	0	5
011	Displayregel 1.2	Motorstroom [A]		Ja	Ja	0	5
012	Displayregel 1.3	Vermogen [kW]		Ja	Ja	0	5
013	Lokale bediening/config. als par. 100	LCP digitale bediening/als par.100		Ja	Ja	0	5
014	Lokale stop	Mogelijk		Ja	Ja	0	5
015	Lokale jog	Niet mogelijk		Ja	Ja	0	5
016	Lokaal omkeren	Niet mogelijk		Ja	Ja	0	5
017	Lokale reset van uitschakeling	Mogelijk		Ja	Ja	0	5
018	Blokkering van datawijziging	Niet geblokkeerd		Ja	Ja	0	5
019	Bedrijfsstatus bij inschakelen, lokale bediening	Geforceerde stop, gebruik opgeslagen ref.		Ja	Ja	0	5
027	Waarschuwing-uitleiding	Waarschuwing op regel 1/2		Ja	Nee	0	5

Wijzigingen tijdens bedrijf:

"Ja" betekent dat de parameter kan worden gewijzigd terwijl de frequentie-omvormer in bedrijf is. "Nee" betekent dat de frequentie-omvormer moet worden gestopt voordat een wijziging kan worden aangebracht.

4-Setup:

"Ja" betekent dat de parameter afzonderlijk kan worden geprogrammeerd in elk van de vier setups, dat wil zeggen dat dezelfde parameter vier verschillende datawaarden kan hebben. "Nee" betekent dat de datawaarde in alle setups gelijk is.

Conversie-index:

Dit nummer verwijst naar een conversiecijfer dat moet worden gebruikt bij het schrijven of lezen via een frequentie-omvormer.

Conversie-index	Conversiefactor
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001

Datatype:

Het datatype geeft het type en de lengte van het telegram aan.

Datatype	Beschrijving
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Geen teken 8
6	Geen teken 16
7	Geen teken 32
9	Tekstreeks



PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	Gegevens type
100	Configuration	Speed control, open loop		No	Yes	0	5
101	Torque characteristics	High - constant torque		Yes	Yes	0	5
102	Motor power	Depends on the unit	0.18-600 kW	No	Yes	1	6
103	Motor voltage	Depends on the unit	200 - 600 V	No	Yes	0	6
104	Motor frequency	50 Hz / 60 Hz		No	Yes	0	6
105	Motor current	Depends on the unit	0.01- $I_{VLT,MAX}$	No	Yes	-2	7
106	Rated motor speed	Depends on the unit	100-60000 rpm	No	Yes	0	6
107	Automatic motor adaptation, AMA	Adaptation off		No	No	0	5
108	Stator resistor	Depends on the unit		No	Yes	-4	7
109	Stator reactance	Depends on the unit		No	Yes	-2	7
110	Motor magnetizing, 0 rpm	100 %	0 - 300 %	Yes	Yes	0	6
111	Min. frequency normal magnetizing	1.0 Hz	0.1 - 10.0 Hz	Yes	Yes	-1	6
112							
113	Load compensation at low speed	100 %	0 - 300 %	Yes	Yes	0	6
114	Load compensation at high speed	100 %	0 - 300 %	Yes	Yes	0	6
115	Slip compensation	100 %	-500 - 500 %	Yes	Yes	0	3
116	Slip compensation time constant	0.50 s	0.05 - 1.00 s	Yes	Yes	-2	6
117	Resonance dampening	100 %	0 - 500 %	Yes	Yes	0	6
118	Resonance dampening time constant	5 ms	5 - 50 ms	Yes	Yes	-3	6
119	High starting torque	0.0 sec.	0.0 - 0.5 s	Yes	Yes	-1	5
120	Start delay	0.0 sec.	0.0 - 10.0 s	Yes	Yes	-1	5
121	Start function	Coasting in start delay time		Yes	Yes	0	5
122	Function at stop	Coasting		Yes	Yes	0	5
123	Min. frequency for activating function at stop	0.0 Hz	0.0 - 10.0 Hz	Yes	Yes	-1	5
124	DC holding current	50 %	0 - 100 %	Yes	Yes	0	6
125	DC braking current	50 %	0 - 100 %	Yes	Yes	0	6
126	DC braking time	10.0 sec.	0.0 - 60.0 sec.	Yes	Yes	-1	6
127	DC brake cut-in frequency	Off	0.0-par. 202	Yes	Yes	-1	6
128	Motor thermal protection	No protection		Yes	Yes	0	5
129	External motor fan	No		Yes	Yes	0	5
130	Start frequency	0.0 Hz	0.0-10.0 Hz	Yes	Yes	-1	5
131	Initial voltage	0.0 V	0.0-par. 103	Yes	Yes	-1	6

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen		Conversie index	Gegevens type
				tijdens bedrijf	4-Setup		
200	Output frequency range/direction	Only clockwise, 0-132 Hz		No	Yes	0	5
201	Output frequency low limit	0.0 Hz	0.0 - f <sub>MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
202	Output frequency high limit	66 / 132 Hz	f <sub>MIN</sub> - par. 200	Yes	Yes	-1	6
203	Reference/feedback area	Min - max		Yes	Yes	0	5
204	Minimum reference	0.000	-100,000.000-Ref <sub>MAX</sub>	Yes	Yes	-3	4
205	Maximum reference	50.000	Ref <sub>MIN</sub> -100,000.000	Yes	Yes	-3	4
206	Ramp type	Linear		Yes	Yes	0	5
207	Ramp-up time 1	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
208	Ramp-down time 1	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
209	Ramp-up time 2	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
210	Ramp-down time 2	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
211	Jog ramp time	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
212	Quick stop ramp-down time	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2	7
213	Jog frequency	10.0 Hz	0.0 - par. 202	Yes	Yes	-1	6
214	Reference function	Sum		Yes	Yes	0	5
215	Preset reference 1	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
216	Preset reference 2	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
217	Preset reference 3	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
218	Preset reference 4	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2	3
219	Catch up/slow down value	0.00 %	0.00 - 100 %	Yes	Yes	-2	6
220							
221	Torque limit for motor mode	160 %	0.0 % - xxx %	Yes	Yes	-1	6
222	Torque limit for regenerative operation	160 %	0.0 % - xxx %	Yes	Yes	-1	6
223	Warning: Low current	0.0 A	0.0 - par. 224	Yes	Yes	-1	6
224	Warning: High current	I <sub>VLT,MAX</sub>	Par. 223 - I <sub>VLT,MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
225	Warning: Low frequency	0.0 Hz	0.0 - par. 226	Yes	Yes	-1	6
226	Warning: High frequency	132.0 Hz	Par. 225 - par. 202	Yes	Yes	-1	6
227	Warning: Low feedback	-4000.000	-100,000.000 - par. 228	Yes		-3	4
228	Warning: High feedback	4000.000	Par. 227 - 100,000.000	Yes		-3	4
229	Frequency bypass, bandwidth	OFF	0 - 100 %	Yes	Yes	0	6
230	Frequency bypass 1	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
231	Frequency bypass 2	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
232	Frequency bypass 3	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
233	Frequency bypass 4	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1	6
234	Motor phase monitor	Enable		Yes	Yes	0	5

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wi- zigin- gen		Conversie index	Data type
				4-Setup tijdens bedrijf			
300	Terminal 16, input	Reset		Yes	Yes	0	5
301	Terminal 17, input	Freeze reference		Yes	Yes	0	5
302	Terminal 18 Start, input	Start		Yes	Yes	0	5
303	Terminal 19, input	Reversing		Yes	Yes	0	5
304	Terminal 27, input	Coasting stop, inverse		Yes	Yes	0	5
305	Terminal 29, input	Jog		Yes	Yes	0	5
306	Terminal 32, input	Choice of setup, msb/speed up		Yes	Yes	0	5
307	Terminal 33, input	Choice of setup, lsb/speed down		Yes	Yes	0	5
308	Terminal 53, analogue input voltage	Reference		Yes	Yes	0	5
309	Terminal 53, min. scaling	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Yes	Yes	-1	5
310	Terminal 53, max. scaling	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Yes	Yes	-1	5
311	Terminal 54, analogue input voltage	No operation		Yes	Yes	0	5
312	Terminal 54, min. scaling	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Yes	Yes	-1	5
313	Terminal 54, max. scaling	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Yes	Yes	-1	5
314	Terminal 60, analogue input current	Reference		Yes	Yes	0	5
315	Terminal 60, min. scaling	0.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Yes	Yes	-4	5
316	Terminal 60, max. scaling	20.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Yes	Yes	-4	5
317	Time out	10 sec.	1 - 99 sec.	Yes	Yes	0	5
318	Function after time out	Off		Yes	Yes	0	5
319		0 - I <sub>MAX</sub> P 0-20 mA		Yes	Yes	0	5
320	Terminal 42, output, pulse scaling	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Yes	Yes	0	6
321	Terminal 45, output	0 - f <sub>MAX</sub> P 0-20 mA		Yes	Yes	0	5
322	Terminal 45, output, pulse scaling	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Yes	Yes	0	6
323	Relay 01, output	Ready - no thermal warning		Yes	Yes	0	5
324	Relay 01, ON delay	0.00 sec.	0.00 - 600 sec.	Yes	Yes	-2	6
325	Relay 01, OFF delay	0.00 sec.	0.00 - 600 sec.	Yes	Yes	-2	6
326	Relay 04, output	Ready - remote control		Yes	Yes	0	5
327	Pulse reference, max. frequency	5000 Hz		Yes	Yes	0	6
328	Pulse feedback, max. frequency	25000 Hz		Yes	Yes	0	6
329	Encoder feedback pulse/rev.	1024 pulses/rev.	1 - 4096 pulses/rev.	Yes	Yes	0	6
330	Freeze reference/output function	No operation		Yes	No	0	5
345	Encoder loss timeout	1 sec.	0 - 60 sec	Yes	Yes	-1	6
346	Encoder loss function	OFF		Yes	Yes	0	5
357	Terminal 42, Output minimum scaling	0 %	000 - 100%	Yes	Yes	0	6
358	Terminal 42, Output maximum scaling	100%	000 - 500%	Yes	Yes	0	6
359	Terminal 45, Output minimum scaling	0 %	000 - 100%	Yes	Yes	0	6
360	Terminal 45, Output maximum scaling	100%	000 - 500%	Yes	Yes	0	6

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigin-		Conversie index	Data type
				gen tijdens bedrijf	4-Setup		
400	Brake function/overvoltage control	Off		Yes	No	0	5
401	Brake resistor, ohm	Depends on the unit		Yes	No	-1	6
402	Brake power limit, kW	Depends on the unit		Yes	No	2	6
403	Power monitoring	On		Yes	No	0	5
404	Brake check	Off		Yes	No	0	5
405	Reset function	Manual reset		Yes	Yes	0	5
406	Automatic restart time	5 sec.	0 - 10 sec.	Yes	Yes	0	5
407	Mains Failure	No function		Yes	Yes	0	5
408	Quick discharge	Not possible		Yes	Yes	0	5
409	Trip delay torque	Off	0 - 60 sec.	Yes	Yes	0	5
410	Trip delay-inverter	Depends on type of unit	0 - 35 sec.	Yes	Yes	0	5
411	Switching frequency	Depends on type of unit	3 - 14 kHz	Yes	Yes	2	6
412	Output frequency dependent switching frequency	Not possible		Yes	Yes	0	5
413	Overmodulation function	On		Yes	Yes	-1	5
414	Minimum feedback	0.000	-100,000.000 - FB <sub>HIGH</sub>	Yes	Yes	-3	4
415	Maximum feedback	1500.000	FB <sub>LOW</sub> - 100,000.000	Yes	Yes	-3	4
416	Process unit	%		Yes	Yes	0	5
417	Speed PID proportional gain	0.015	0.000 - 0.150	Yes	Yes	-3	6
418	Speed PID integration time	8 ms	2.00 - 999.99 ms	Yes	Yes	-4	7
419	Speed PID differentiation time	30 ms	0.00 - 200.00 ms	Yes	Yes	-4	6
420	Speed PID diff. gain ratio	5.0	5.0 - 50.0	Yes	Yes	-1	6
421	Speed PID low-pass filter	10 ms	5 - 200 ms	Yes	Yes	-4	6
422	U 0 voltage at 0 Hz	20.0 V	0.0 - parameter 103	Yes	Yes	-1	6
423	U 1 voltage	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
424	F 1 frequency	parameter 104	0.0 - parameter 426	Yes	Yes	-1	6
425	U 2 voltage	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
426	F 2 frequency	parameter 104	par.424-par.428	Yes	Yes	-1	6
427	U 3 voltage	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
428	F 3 frequency	parameter 104	par.426 -par.430	Yes	Yes	-1	6
429	U 4 voltage	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigin-			
				gen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	Data type
430	F 4 frequency	parameter 104	par.426-par.432	Yes	Yes	-1	6
431	U 5 voltage	parameter 103	.0 - $U_{VLT, MAX}$	Yes	Yes	-1	6
432	F 5 frequency	parameter 104	par.426 - 1000 Hz	Yes	Yes	-1	6
433	Torque proportional gain	100%	0 (Off) - 500%	Yes	Yes	0	6
434	Torque integral time	0.02 sec.	0.002 - 2.000 sec.	Yes	Yes	-3	7
437	Process PID Normal/inverse control	Normal		Yes	Yes	0	5
438	Process PID anti windup	On		Yes	Yes	0	5
439	Process PID start frequency	parameter 201	$f_{min} - f_{max}$	Yes	Yes	-1	6
440	Process PID proportional gain	0.01	0.00 - 10.00	Yes	Yes	-2	6
441	Process PID integral time	9999.99 sec. (OFF)	0.01 - 9999.99 sec.	Yes	Yes	-2	7
442	Process PID differentiation time	0.00 sec. (OFF)	0.00 - 10.00 sec.	Yes	Yes	-2	6
443	Process PID diff. gain limit	5.0	5.0 - 50.0	Yes	Yes	-1	6
444	Process PID lowpass filter time	0.01	0.01 - 10.00	Yes	Yes	-2	6
445	Flying start	Disable		Yes	Yes	0	5
446	Switching pattern	SFAVM		Yes	Yes	0	5
447	Torque compensation	100%	-100 - +100%	Yes	Yes	0	3
448	Gear ratio	1	0.001 - 100.000	No	Yes	-2	4
449	Friction loss	0%	0 - 50%	No	Yes	-2	6
450	Mains voltage at mains fault	Depends on unit	Depends on unit	Yes	Yes	0	6
453	Speed closed loop gear ratio	1	0.01-100	No	Yes	0	4
454	Dead time compensation	On		No	No	0	5
455	Frequency range monitor	Enable				0	5
457	Phase loss function	Trip		Yes	Yes	0	5

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	Data type
500	Adres	1	0 - 126	Ja	Nee	0	6
501	Baudrate	9600 baud		Ja	Nee	0	5
502	Coasting	Logisch of		Ja	Ja	0	5
503	Quick-stop	Logisch of		Ja	Ja	0	5
504	DC-rem	Logisch of		Ja	Ja	0	5
505	Start	Logisch of		Ja	Ja	0	5
506	Omkeren	Logisch of		Ja	Ja	0	5
507	Keuze van Setup	Logisch of		Ja	Ja	0	5
508	Keuze van snelheid	Logisch of		Ja	Ja	0	5
509	Bus jog 1	10,0 Hz	0,0 - parameter 202	Ja	Ja	-1	6
510	Bus jog 2	10,0 Hz	0,0 - parameter 202	Ja	Ja	-1	6
511							
512	Telegramprofiel	FC Drive		Nee	Ja	0	5
513	Bus onderbrekingstijd	1 s	1 - 99 s	Ja	Ja	0	5
514	Bus onderbrekingstijdfunctie	Off		Ja	Ja	0	5
515	Dataweergave: Referentie %			Nee	Nee	-1	3
516	Dataweergave: Referentie-eenheid			Nee	Nee	-3	4
517	Dataweergave: Terugkoppeling			Nee	Nee	-3	4
518	Dataweergave: Frequentie			Nee	Nee	-1	6
519	Dataweergave: Frequentie x schaal			Nee	Nee	-2	7
520	Dataweergave: Stroom			Nee	Nee	-2	7
521	Dataweergave: Koppel			Nee	Nee	-1	3
522	Dataweergave: Vermogen, kW			Nee	Nee	-1	7
523	Dataweergave: Vermogen, HP			Nee	Nee	-2	7
524	Dataweergave: Motorspanning			Nee	Nee	-1	6
525	Dataweergave: DC-koppelingsspanning			Nee	Nee	0	6
526	Dataweergave: Motortemp.			Nee	Nee	0	5
527	Dataweergave: VLT-temp.			Nee	Nee	0	5
528	Dataweergave: Digitale ingang			Nee	Nee	0	5
529	Dataweergave: Klem 53, analoge ingang			Nee	Nee	-2	3
530	Dataweergave: Klem 54, analoge ingang			Nee	Nee	-2	3
531	Dataweergave: Klem 60, analoge ingang			Nee	Nee	-5	3
532	Dataweergave: Pulsreferentie			Nee	Nee	-1	7
533	Dataweergave: Externe referentie %			Nee	Nee	-1	3
534	Dataweergave: Statuswoord, binair			Nee	Nee	0	6
535	Dataweergave: Remvermogen/2 min.			Nee	Nee	2	6
536	Dataweergave: Remvermogen/s			Nee	Nee	2	6
537	Dataweergave: Temperatuur koellichaam			Nee	Nee	0	5
538	Dataweergave: Alarmwoord, binair			Nee	Nee	0	7
539	Dataweergave: VLT-stuurwoord, binair			Nee	Nee	0	6
540	Dataweergave: Waarschuingswoord, 1			Nee	Nee	0	7
541	Dataweergave: Uitgebreid statuswoord			Nee	Nee	0	7
557	Dataweergave: Motor TPM			Nee	Nee	0	4
558	Dataweergave: Motor-TPM x schaling			Nee	Nee	-2	4
580	Opgeroepen parameter			Nee	Nee	0	6
581	Opgeroepen parameter			Nee	Nee	0	6
582	Opgeroepen parameter			Nee	Nee	0	6

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigin-		Conver-	Gegevens
			Bereik	4-Setup		
			gen	tijdens bedrijf	sie	index
					index	type
600	Operating data: Operating hours		No	No	74	7
601	Operating data: Hours run		No	No	74	7
602	Operating data: kWh counter		No	No	1	7
603	Operating data: Number of power-up's		No	No	0	6
604	Operating data: Number of overtemperatures		No	No	0	6
605	Operating data: Number of overvoltages		No	No	0	6
606	Data log: Digital input		No	No	0	5
607	Data log: Bus commands		No	No	0	6
608	Data log: Bus status word		No	No	0	6
609	Data log: Reference		No	No	-1	3
610	Data log: Feedback		No	No	-3	4
611	Data log: Motor frequency		No	No	-1	3
612	Data log: Motor voltage		No	No	-1	6
613	Data log: Motor current		No	No	-2	3
614	Data log: DC link voltage		No	No	0	6
615	Fault log: Error code		No	No	0	5
616	Fault log: Time		No	No	-1	7
617	Fault log: Value		No	No	0	3
618	Reset of kWh counter	No reset	Yes	No	0	5
619	Reset of hours-run counter	No reset	Yes	No	0	5
620	Operating mode Normal function	Normal function	No	No	0	5
621	Nameplate: VLT type		No	No	0	9
622	Nameplate: Power section		No	No	0	9
623	Nameplate: VLT ordering number		No	No	0	9
624	Nameplate: Software version no.		No	No	0	9
625	Nameplate: LCP identification no.		No	No	0	9
626	Nameplate: Database identification no.		No	No	-2	9
627	Nameplate: Power section identification no.		No	No	0	9
628	Nameplate: Application option type		No	No	0	9
629	Nameplate: Application option ordering no.		No	No	0	9
630	Nameplate: Communication option type		No	No	0	9
631	Nameplate: Communication option ordering no.		No	No	0	9

## VLT® Serie 5000

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	Gegevens type
700	Relay 6, function	Ready signal		Yes	Yes	0	5
701	Relay 6, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
702	Relay 6, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
703	Relay 7, function	Motor running		Yes	Yes	0	5
704	Relay 7, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
705	Relay 7, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
706	Relay 8, function	Mains ON		Yes	Yes	0	5
707	Relay 8, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
708	Relay 8, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
709	Relay 9, function	Fault		Yes	Yes	0	5
710	Relay 9, ON delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
711	Relay 9, OFF delay	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6



**A**

Aanhaalkoppels en schroefmaten .....	84
Aansluiting op de netvoeding .....	84
Aansluiting van de motor .....	89
Aantal elementen .....	113
Aarding van gevlochten, afgeschermdde stuurkabels .....	83
Agressieve omgevingen .....	134
Algemene technische gegevens .....	36
Algemene waarschuwing .....	4
Arbeidsfactor .....	136

**B**

Basiskarakteristieken .....	110
Beveiliging van een enkele motor .....	84
Busaansluiting .....	91

**C**

CE-markering .....	137
Conversie en maateenheid .....	113

**D**

Datateken (byte) .....	100
Definities .....	144
Digitaal versnellen/vertragen .....	95
DIP Schakelaars 1-4 .....	92
Draairichting van de motor .....	89

**E**

Elektrische installatie .....	72, 94
Elektrische installatie, behuizing .....	75, 79
Elektrische installatie, elektriciteitskabels .....	73, 74, 77
EMC-correcte kabels .....	82
Encoder-aansluiting .....	96
Extern: .....	40, 40
Externe 24 V DC voeding: .....	38, 38
Externe installatie .....	69
Extra beveiliging (RCD) .....	84
Extra karakteristieken .....	115
Extra tekst .....	116

**H**

Hoge begrenzing .....	115
Hoogspanningstest .....	84

**I**

Inbouwen .....	69
Installatie van een remkabel .....	90
Installatie van externe DC-voeding van 24 volt: .....	90
Installatie van motorkabels .....	89

Installatie van relaisklemmen .....	90
Installatie van stuurkabels .....	92
Installatie van temperatuurschakelaar remweerstand .....	91
Interferentie via het net/harmonische stromen .....	136

**K**

Kabellengten, dwarsdoorsneden en connectoren: .....	39
Kennismaking .....	6
Klemmen remweerstand (alleen SB en EB units): .....	38, 38
Koppel-karakteristieken: .....	36, 36

**L**

Lage begrenzing .....	115
Lekstroom .....	126
Lezen parameterbeschrijvingselementen .....	110
Luchtvochtigheid .....	133

**M**

Mechanische afmetingen .....	65
Mechanische installatie .....	69

**N**

Naam .....	114
Nauwkeurigheid van display-uitlezing(parameters 009-012): .....	39
Nauwkeurigheid van display-uitlezing (parameters 009-012): .....	39
Netvoeding (L1, L2, L3): .....	36
Netvoeding 3 x 200 - 240 V .....	42, 43
Netvoeding 3 x 380 - 500 V .....	47, 49, 52, 53, 54
Netvoeding 3 x 550 - 600 V .....	55, 57, 59
Netvoeding 3 x 200 - 240 V .....	41
Netvoeding 3 x 380 - 500 V .....	45

**P**

Parallele aansluiting van motoren .....	89
Potentiometer-referentie .....	96
Protocollen .....	98
Puls start/stop .....	95

**R**

Regels voor uw veiligheid .....	4
Relaisuitgangen: .....	38, 38
RFI-schakelaar .....	86

**S**

Setup-wijziging .....	95
Standaardwaarde .....	115
Statuswoord .....	105
Stuur- en antwoordtelegrammen .....	89

Stuurkaart, 24 V DC voeding:.....	38, 38
Stuurkaart, analoge ingangen: .....	37, 37
Stuurkaart, digitale ingangen: .....	37, 37
Stuurkaart, digitale/puls-uitgangen en analogeuitgangen: .	38, 38
Stuurkaart, puls-/codeeringang: .....	37, 37
Stuurkaart, RS 485 seriële communicatie:.....	38, 38
Stuurkarakteristieken: .....	39, 39
Stuurwoord .....	103

**T**

Trillingen en schokken .....	133
Thermische motorbeveiliging .....	84
Tweedraadszender.....	96

**V**

Veiligheidsaarding .....	84
Verdelen van de belasting .....	91
VLT 5000 beveiliging: .....	40, 40
VLT uitgang-gegevens (U,V,W): .....	36
Voeding voor ventilatoren .....	91

**W**

Waarschuwing voor onjuiste start.....	4
---------------------------------------	---

**2**

2-draadse start/stop.....	95
24 V externe DC-voeding .....	90

**4**

4-20 mA referentie met snelheids terugkoppeling .....	96
---	----



## VLT® 5000



## Design Guide

**VLT®** frequency converters **BAUER** geared motors

Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor mogelijke fouten in catalogi, handboeken en andere documentatie. Danfoss behoudt zich het recht voor zonder voorafgaande kennisgeving haar producten 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 B.V.

Groep Elektrische Aandrijftechniek  
Adm. Lucashof 3  
3115 HM Schiedam  
Postbus 218, 3100 AE Schiedam  
Tel.: +31 10-249 2050  
Fax: +31 10-249 2041  
E-mail: drives@danfoss.nl

### N.V. Danfoss S.A.

Erasmus Business Park  
Joseph Wybranlaan 45  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 2525 0711  
Telefax: +32 2525 0757  
E-mail: info@danfoss.be  
www.danfoss.be

