

**■ Inhoud**

<b>Kennismaking</b> .....	3
Softwareversie .....	3
Regels voor uw veiligheid .....	4
Waarschuwing voor onjuiste start .....	4
Kennismaking .....	6
Beschikbare publicaties .....	7
 <b>Technologie</b> .....	 8
 <b>Keuze van de frequentie-omvormer</b> .....	 12
Modus normaal/hog overbelastingskoppel .....	12
Bestelformulier VLT Serie 5000 - Typecode .....	16
Keuze van modules en accessoires .....	18
Softwareprogramma's voor de pc .....	19
 <b>Modeloverzicht</b> .....	 20
Accessoires voor de VLT Serie 5000 .....	21
 <b>Technische gegevens</b> .....	 32
Algemene technische gegevens .....	32
Elektrische gegevens .....	38
Zekeringen .....	54
 <b>Afmetingen, dimensies</b> .....	 58
Mechanische afmetingen .....	58
 <b>Mechanische installatie</b> .....	 61
Mechanische installatie .....	61
 <b>Elektrische installatie</b> .....	 64
Veiligheidsaarding .....	64
Extra beveiliging (RCD) .....	64
Elektrische installatie - netvoeding .....	64
Elektrische installatie - motorkabels .....	64
Aansluiting van de motor .....	65
Draairichting van de motor .....	65
Elektrische installatie - remkabel .....	66
Elektrische installatie - temperatuurschakelaar remweerstand .....	66
Elektrische installatie - loadsharing .....	66
Elektrische installatie - externe 24 V DC-voeding .....	68
Elektrische installatie - relaisuitgangen .....	68
Elektrische aansluiting - stuurkabels .....	74
Elektrische installatie - busaansluiting .....	77
Elektrische installatie - EMC-voorzorgsmaatregelen .....	78
Het gebruik van EMC-correcte kabels .....	81
Elektrische installatie - aarding van stuurkabels .....	82
RFI-schakelaar .....	83

<b>Seriële communicatie</b> .....	86
Stuurwoord volgens het FC-profiel .....	91
Statuswoord op basis van FC-profiel .....	93
Stuurwoord volgens het Fieldbus-profiel .....	95
Statuswoord volgens het Fieldbus-profiel .....	96
Voorbeeld van telegram .....	98
<b>Aansluitvoorbeelden</b> .....	105
Transportband .....	105
Pomp .....	106
Kraanrijden .....	107
Torque control, speed feedback .....	108
VLT 5000 controllers .....	109
PID voor procesregeling .....	111
PID voor snelheidsregeling .....	112
PI voorkoppelregelaar, (open loop) .....	113
<b>Speciale omstandigheden</b> .....	114
Galvanische scheiding (PELV) .....	114
Extreme bedrijfsomstandigheden .....	115
Piekspanning op de motor .....	116
Schakelen aan de ingang .....	117
Reductie .....	118
Thermische motorbeveiliging .....	121
Trillingen en schokken .....	121
Luchtvochtigheid .....	121
Agressieve omgevingen .....	122
Rendement .....	123
CE-markering .....	125
Vereiste conformiteitsniveaus .....	129
EMC-immuniteit .....	129
<b>Definities</b> .....	132
<b>Fabrieksinstellingen</b> .....	135
<b>Trefwoordenregister</b> .....	144

## ■ Softwareversie

# VLT Serie 5000

## Design Guide Softwareversie: 3.7x



Deze Design Guide kan worden gebruikt voor alle VLT Serie 5000- frequentieomvormers met softwareversie 3.7x. Het versienummer van de software is te vinden via parameter 624. CE- en C-tick-markering hebben geen betrekking op VLT 5001-5062, 525-600 V-eenheden.

175ZA456.18

Kennismaking



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 veiligheidsvoorschriften op.

#### ■ Regels voor uw veiligheid

1. De VLT-frequentieomvormer moet worden losgekoppeld van de netvoeding als reparaties worden uitgevoerd. Controleer of de netvoeding is afgekoppeld en of er genoeg tijd verstreken is, alvorens de motor- en netstekkers te verwijderen.
2. De toets [STOP/RESET] op het bedieningspaneel van de frequentie-omvormer onderbreekt de netvoeding niet en mag daarom niet als veiligheidsschakelaar 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 het nominale motor toerental. Voor de Noord-Amerikaanse markt: de ETR-functies leveren een bescherming tegen overbelasting van de motor van klasse 20 overeenkomstig NEC.
6. Verwijder in geen geval de stekkers naar motor en netvoeding terwijl de VLT-frequentieomvormer is aangesloten op het lichtnet. 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. Als het om persoonlijke veiligheidsredenen noodzakelijk is te voorkomen dat een onbedoelde start plaatsvindt, zijn deze stopfuncties niet toereikend.
2. De motor kan starten terwijl de parameters worden gewijzigd. Activeer daarom altijd de stopstoets [STOP/RESET], waarna de gegevens kunnen worden gewijzigd.
3. Een gestopte motor kan starten wanneer een storing optreedt in de elektronica van de frequentie-omvormer, na een tijdelijke overbelasting, een storing in de netvoeding of foutieve motoraansluiting.

#### ■ Gebruik op een geïsoleerd net

Zie sectie *RFI-schakelaar* over het gebruik op een geïsoleerd net.

Het is belangrijk om de aanbevelingen met betrekking tot installatie op IT-net op te volgen, aangezien de complete installatie voldoende moet worden beveiligd. Wanneer er geen relevante bewakingsapparatuur voor IT-net wordt gebruikt, kan er schade ontstaan.



## Waarschuwing:

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

Verzekert 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 5008-5052, 200-240 V: wacht minstens 15 minuten.

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

Bij gebruik van de VLT 5008-5062, 380-500 V: wacht minstens 15 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5072-5302, 380-500 V: wacht minstens 20 minuten

Bij gebruik van de VLT 5352-5552, 380-500 V: wacht minstens 40 minuten

Bij gebruik van de VLT 5001 -5005, 525-600 V: wacht minstens 4 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5006-5022, 525-600 V: wacht minstens 15 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5027-5062, 525-600 V: wacht minstens 30 minuten.

Bij gebruik van de VLT 5042-5352, 525-690 V: wacht minstens 20 minuten.

175ZA439.20

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.

**■ Beschikbare publicaties**

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

**Bij de eenheid geleverd:**

Bedieningshandleiding .....	MG.51.AX.YY
Installatiehandleiding hoog vermogen .....	MI.90.JX.YY

**Communicatie met de VLT 5000:**

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

**Toepassingsopties voor VLT 5000:**

Handleiding VLT 5000 SyncPos-optie .....	MG.10.EX.YY
Handleiding VLT 5000-positioneringsregelaar .....	MG.50.PX.YY
Handleiding VLT 5000-synchronisatieregelaar .....	MG.10.NX.YY
Ring spinning-optie .....	MI.50.ZX.02
Wobbelfunctieoptie .....	MI.50.JX.02
Winder- en spanningsbesturingsoptie .....	MG.50.KX.02

**Instructies voor VLT 5000:**

Loadsharing .....	MI.50.NX.02
VLT 5000 remweerstand .....	MI.90.FX.YY
Remweerstand voor horizontale toepassingen (VLT 5001-5011) (alleen Engels en Duits) .....	MI.50.SX.YY
LC-filtermodules .....	MI.56.DX.YY
Omzetter voor encodingangen ( 5 V TTL naar 24 V DC) (alleen combinatie van Engels/Duits) .....	MI.50.IX.51
Achterplaat voor de VLT 5000-serie .....	MN.50.XX.02

**Diverse publicaties voor VLT 5000:**

Design Guide .....	MG.51.BX.YY
Een VLT 5000 Profibus in een Simatic S5-systeem integreren .....	MC.50.CX.02
Een VLT 5000 Profibus in een Simatic S7-systeem integreren .....	MC.50.AX.02
Hijswerktoepassingen en de VLT 5000-serie .....	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
Omgaan met agressieve omgevingen .....	MN.90.IX.02
CI-TI™ contactgevers - VLT® frequentieomvormers .....	MN.90.KX.02
VLT® frequentieomvormers en UniOP-bedieningspanelen .....	MN.90.HX.02

X = versienummer

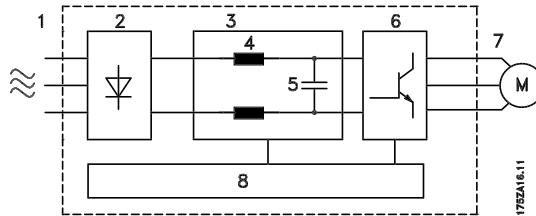
YY = taalversie

**Kennismaking**

### ■ Besturingsprincipe

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

De variabele spanning en frequentie die aan de motor worden afgegeven, maken traploze snelheidsregeling mogelijk bij standaard driefasenwisselstroommotoren.



#### 1. Netspanning

- 3 x 200-240 V AC, 50/60 Hz.
- 3 x 380-500 V AC, 50/60 Hz.
- 3 x 525-600 V AC, 50/60 Hz.
- 3 X 525-690 V AC, 50/60 Hz.

#### 2. Gelijkrichter

Een driefasen gelijkrichterbrug die wisselstroom herleidt tot gelijkstroom.

#### 3. Tussenkring

Gelijkspanning =  $1,35 \times$  netspanning [V].

#### 4. Tussenkringspoelen

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

#### 5. Condensatoren in de tussenkring

Vlakken de tussenkringspanning af.

#### 6. Inverter

Zet gelijkspanning om in variabele wisselspanning met een variabele frequentie.

#### 7. Motorspanning

Variabele wisselspanning, 0-100 % van de netvoedingsspanning.  
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 omgezet naar 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 stroombeperking 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 sturingen en signaaluitgangen in vier Setups

De frequentie-omvormer maakt gebruik van een digitale techniek waarmee het mogelijk is de verschillende sturingen 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 motorfasen 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 netpotentialiaal.

### Geavanceerde motorbeveiliging

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

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

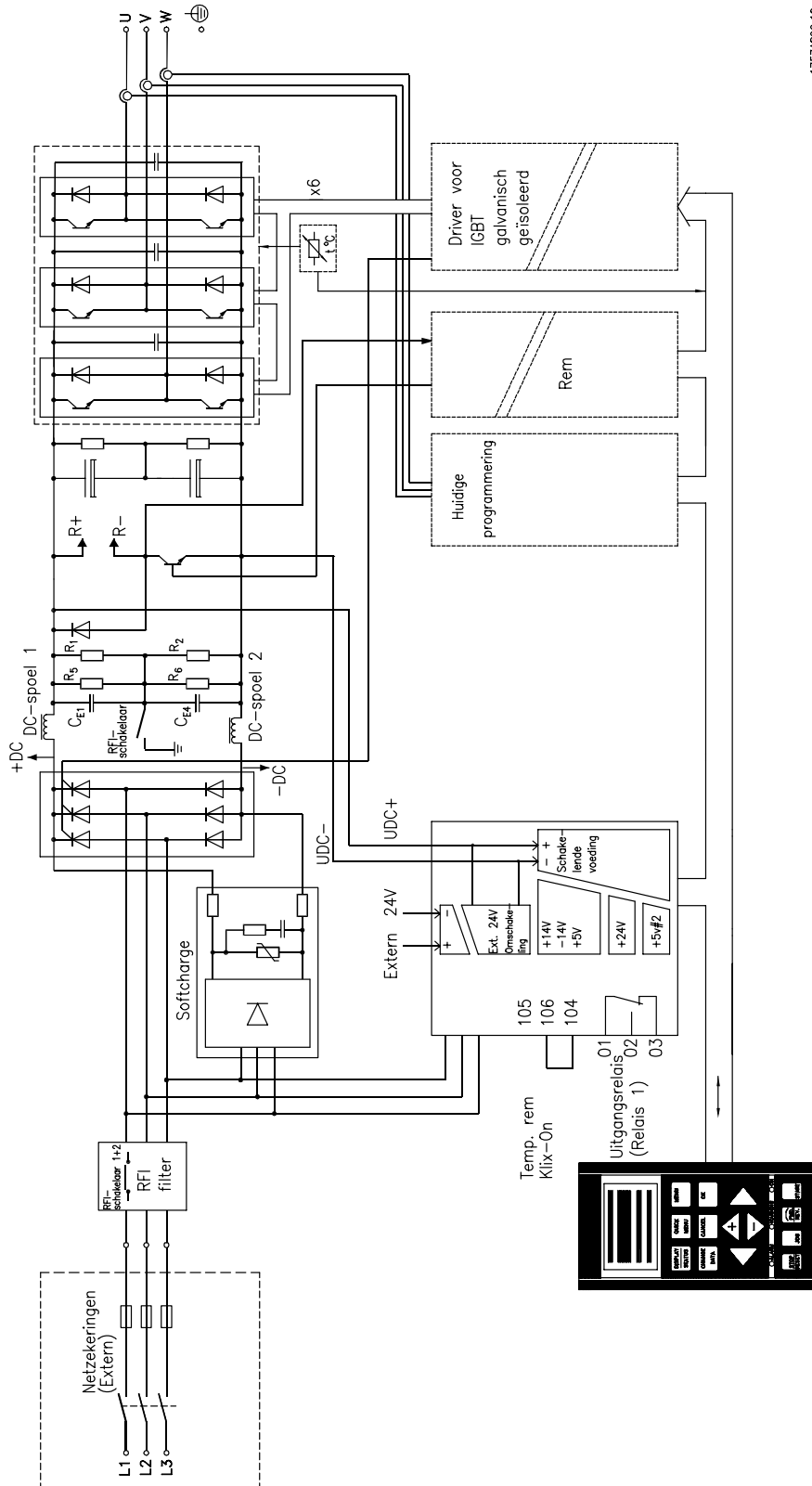
Anders dan de traditionele bimetalen bescherming, houdt de elektronische bescherming rekening met de afname van de koeling bij lage frequenties door een lagere ventilatorsnelheid (motoren met interne ventilatie).

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.



■ Schema voor VLT 5122-5552 380-500 V en  
VLT 5042-5352 525-690 V



1752A999.10

Technologie

NB: De RFI-schakelaar heeft geen functie in de 525-690 V-omvormers.

### ■ Hoe kunt u uw frequentieomvormer selecteren

Een frequentieomvormer moet worden gekozen op grond van de gegeven motorstroom bij maximale belasting van de eenheid. De nominale

uitgangsstroom  $I_{VLT,N}$  moet gelijk aan of hoger dan de vereiste motorstroom zijn.

De frequentieomvormer is leverbaar voor vier netspanningsbereiken: 200-240 V, 380-500 V, 525-600 V en 525-690 V.

### ■ Modus normaal/hoog overbelastingskoppel

Deze functie stelt de frequentieomvormer in staat om een constant koppel van 100 % te leveren bij gebruik van een één maat grotere motor. De keuze tussen een normale of hoge overbelastingskoppelkarakteristiek wordt bepaald in parameter 101.

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

Als een *hoge koppelkarakteristiek* wordt gekozen, verkrijgt een nominale motor van de frequentieomvormer in zowel CT als VT gedurende 1 min. een koppel van maximaal 160 %.

Als een *normale koppelkarakteristiek* wordt geselecteerd, laat een één maat groteremotor in zowel CT als VT gedurende 1 min. een koppel van maximaal 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 frequentieomvormer 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 V en voor de VLT 5001-5011, 380-500 V.

### ■ Bestelnummerreeks voor typecodes

De VLT 5000 -frequentieomvormer is leverbaar in een groot aantal varianten. Op basis van uw bestelling krijgt de frequentieomvormer een bestelnummer dat is af te lezen van het motortypeplaatje op de eenheid. Het nummer kan er als volgt uitzien:

**VLT5008PT5B20EBR3DLF10A10C0**

Dit betekent dat de frequentieomvormer als volgt geconfigureerd is:

- 5,5 kW-eenheid bij een koppel van 160 % (positie 1-7 - VLT 5008)
- Processtuurkaart (positie 8 - P)
- 380-500 V driefasenvoeding (positie 9-10 - T5)
- Bookstyle IP 20-behuizing (positie 11-13 - B20)
- Uitgebreide hardwareversie met rem (positie 14-15 - EB)
- Ingebouwd RFI-filter (positie 16-17 - R3)
- Uitgerust met display (positie 18-19 - DL)
- Ingebouwde Profibus-optie (positie 20-22 - F10)
- Ingebouwde programmeerbare SyncPos-regelaar (positie 23-25 - A10)
- Printplaten (PCB's) zonder coating (positie 26-27 - C0)

Hieronder volgt een overzicht van mogelijke varianten die kunnen worden samengesteld. Raadpleeg onderstaande tabel voor benamingen en beschrijvingen.

Mogelijke varianten en opties

**VLT 5001-5052, 200-240 V-eenheden**
**Typecodeaanduiding: T2**

Vermogenscapaciteit (kW)		Type	Behuizing					Hardwarevariant			RFI-filter		
Koppel			C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	R0	R1	R3
110%	160%	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
0.75		5001		x	x		x	x	x				x
1.1		5002		x	x		x	x	x				x
1.5		5003		x	x		x	x	x				x
2.2		5004		x	x		x	x	x				x
3		5005		x	x		x	x	x				x
3.7		5006		x	x		x	x	x			x	
7.5	5.5	5008			x		x	x	x	x	x		x
11	7.5	5011			x		x	x	x		x		x
15	11	5016			x		x	x	x		x		x
18.5	15	5022			x		x	x	x		x		x
22	18.5	5027			x		x	x	x		x		x
30	22	5032	x				x	x	x		x	x	
37	30	5042	x				x	x	x		x	x	
45	37	5052	x				x	x	x		x	x	

C00	Compact IP 00	DE	uitgebreid met rem, lastschakelaar en zekeringen
B20	Bookstyle IP 20	DX	uitgebreid zonder rem, met lastschakelaar en zekeringen
C20	Compact IP 20	PS	Standaard met 24 V-voeding
CN1	Compact NEMA 1	PB	standaard met 24 V-voeding, rem, zekering en lastschakelaar
C54	Compact IP 54	PD	standaard met 24 V-voeding, zekering en lastschakelaar
ST	standaard	PF	standaard met 24 V-voeding en zekering
SB	standaard met rem	R0	zonder filter
EB	uitgebreid met rem	R1	filter klasse A1
EX	uitgebreid zonder rem	R3	filter klasse A1 en B

**VLT 5001-5552, 380-500 V-eenheden  
Typecodeaanduiding: T5**

Vermogenscapaciteit (kW)	Type	Behuizing				Hardwarevariant										REI-filter					
		C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1	R3	R6	
110%	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17	16-17	
Koppel	160%																				
0.75	5001	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1	5002	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.5	5003	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2	5004	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	5005	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.7	5006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.5	5008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	5011	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	5016	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.5	5022	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	5027	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	5032	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
45	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
355	5452	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400	5502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
450	5552	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

C00 Compact IP 00  
 B20 Bookstyle IP 20  
 C20 Compact IP 20  
 CN1 Compact NEMA 1  
 C54 Compact IP 54  
 ST standaard  
 SB standaard met rem  
 EB uitgebreid met rem  
 EX uitgebreid zonder rem  
 DE uitgebreid met rem, lastschakelaar en zekeringen  
 DX uitgebreid zonder rem, met lastschakelaar en zekeringen  
 PS Standaard met 24 V-voeding  
 PB standaard met 24 V-voeding, rem, zekering en lastschakelaar  
 PD standaard met 24 V-voeding, zekering en lastschakelaar  
 PF standaard met 24 V-voeding en zekering  
 R0 zonder filter  
 R1 filter klasse A1  
 R3 filter klasse A1 en B  
 R6 Filter voor scheepsinstallaties

**VLT 5001-5062, 525-600 V-eenheden**
**Typecodeaanduiding: T6**

Vermogenscapaciteit (kW)		Type	Behuizing			Hardwarevariant		RFI-filter
Koppel 110% 160%			C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	ST 14-15	EB 14-15	R0 16-17
1.1	0.75	5001		x		x	x	x
1.5	1.1	5002		x		x	x	x
2.2	1.5	5003		x		x	x	x
3.0	2.2	5004		x		x	x	x
4.0	3.0	5005		x		x	x	x
5.5	4.0	5006		x		x	x	x
7.5	5.5	5008		x		x	x	x
7.5	7.5	5011		x		x	x	x
15	11	5016		x		x	x	x
18.5	15	5022		x		x	x	x
22	18.5	5027		x		x	x	x
30	22	5032		x		x	x	x
37	30	5042		x		x	x	x
45	37	5052		x		x	x	x
55	45	5062		x		x	x	x

**VLT 5042-5352, 525-690 V-eenheden**
**Typecodeaanduiding: T7**

Vermogenscapaciteit (kW)	Type	Behuizing			Hardwarevariant										RFI-filter			
		C00	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1 <sup>1</sup>		
Koppel 110% 160%		9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17
45	37	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	45	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	55	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90	75	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110	90	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132	110	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160	132	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200	160	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250	200	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315	250	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400	315	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**Keuze van de frequentie-omvormer**

1. R1 is niet beschikbaar voor DX-, PF- en PD-varianten.

Spanning (positie 9-10)

De omvormers zijn leverbaar in drie spanningsbereiken.

Denk eraan dat sommige omvormers met een 500 V-voeding passen bij een motorvermogen groter dan 400 V - raadpleeg de afzonderlijke technische gegevens voor elk type.

- T2 - driefasevoedingsspanning van 200-240 V
- T5 - driefasevoedingsspanning van 380-500 V
- T6 - driefasevoedingsspanning van 525-600 V
- T7 - driefasevoedingsspanning van 525-690 V

Behuizingsvarianten (positie 11-13)

Bookstyle-eenheden zijn geschikt voor gebruik in regelkasten - dankzij het slanke ontwerp passen er

veel eenheden in één kast. Compact-eenheden zijn ontworpen voor montage aan de wand of op machines. Eenheden met een groter vermogen zijn ook leverbaar als IP 00-eenheden voor installatie in regelkasten.

- C00 - Compact IP 00-behuizing
- B20 - Bookstyle IP 20-behuizing
- C20 - Compact IP 20-behuizing
- CN1 - Compact NEMA 1-behuizing die ook voldoet aan IP 20/21-specificaties
- C54 - Compact IP 54-behuizing die ook voldoet aan NEMA 12-eisen

Hardwarevarianten (positie 14-15)

De hardwarevarianten zijn gebaseerd op vermogenscapaciteit.

- ST - standaard hardware
- SB - standaard hardware met remchopper

- EB - uitgebreide hardware (externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart en aansluitingen voor loadsharing) met remchopper
- EX - uitgebreide hardware (externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart en aansluitingen voor loadsharing)
- DE - uitgebreide hardware (externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart en aansluitingen voor loadsharing), remchopper, lastschakelaar en zekeringen
- DX - uitgebreide hardware (externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart en aansluitingen voor loadsharing), lastschakelaar en zekeringen
- PS - standaard hardware met externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart
- PB - standaard hardware met externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart, remchopper, zekering en lastschakelaaroptie
- PD - standaard hardware met externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart, netzekering en lastschakelaaroptie
- PF - standaard hardware met externe 24 V-voeding voor back-up van stuurkaart en ingebouwde netzekeringen

### RFI-filtrvarianten (positie 16-17)

Diverse RFI-filtrvarianten maken het mogelijk om te voldoen aan EN55011, klasse A1 en B.

- R0 - geen filterprestaties gespecificeerd
- R1 - voldoet met filter aan klasse A1
- R3 - voldoet aan klasse B en A1
- R6 - voldoet aan vereisten voor scheepsinstallaties (VLT 5122-5302, 380-500 V)

Of een filter voldoet aan de norm hangt af van de kabellengte. Denk eraan dat bij bepaalde vermogenscapaciteiten altijd een ingebouwd filter wordt geleverd.

### Display (positie 18-19)

De bedieningseenheid (display en toetsenbord)

- D0 - eenheid zonder display (niet mogelijk voor IP 54-behuizingen en IP 21 VLT 5352-5552, 380-480 V)
- DL - eenheid geleverd met display

### Veldbusoptie (positie 20-22)

Er is een breed aanbod aan veldbusopties met hoge prestaties

- F0 - geen ingebouwde veldbusoptie
- F10 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F13 - Profibus DP V0/FMS 12 Mbaud
- F20 - Modbus Plus
- F30 - DeviceNet
- F40 - LonWorks - vrije topologie
- F41 - LonWorks - 78 kbps
- F42 - LonWorks - 1,25 Mbps

- F50 - Interbus

### Toepassingsopties (positie 23-25)

Er zijn verschillende toepassingsopties beschikbaar voor extra functionaliteit van de frequentieomvormer

- A00 - geen ingebouwde opties
- A10 - programmeerbare SyncPos-regelaar (niet mogelijk in combinatie met Modbus Plus en LonWorks)
- A11 - synchronisatieregelaar (niet mogelijk in combinatie met Modbus Plus en LonWorks)
- A12 - positiereregelaar (niet mogelijk in combinatie met Modbus Plus en LonWorks)
- A31 - extra relais - 4 relais voor 250 V AC (niet mogelijk in combinatie met veldbusopties)

### Coating (positie 26-27)

Om de frequentieomvormer nog beter te beschermen tegen agressieve omgevingen kunnen gecoate printplaten worden besteld.

- C0 - niet gecoate printplaten (VLT 5352-5552, 380-500 V en VLT 5042-5352, 525-690 V alleen leverbaar met gecoate printplaten)
- C1 - gecoate printplaten



### Bestelformulier VLT Serie 5000 - Typecode

VLT		5			P	T				R	D	F		A		C
Vermogens bijvoorbeeld 6008																
Applicatiebereik																
5001	P															
5002																
5003	Netspanning															
5004	T2															
5005	T5															
5006	T6															
5008	T7															
5011	Behuizing															
5016	B20															
5022	C00															
5027	C20															
5032	C54															
5042	CN1															
5052																
5062																
5072	Hardwarevariant															
5102	ST															
5122	SB															
5152	PS															
5202	PB															
5252	PD															
5302	PD															
5352	PF															
5402	EB															
5452	EX															
5502	EX															
5552	DE															
5602	DX															
RFI-filter																
	R0															
	R1															
	R3															
	R6															
Bedieningseenheid (LCP)																
	D0															
	DL															
Optionele veldbuskaart																
	F00															
	F10															
	F13															
	F20															
	F30															
	F40															
	F41															
	F42															
	F50															
Optionele applicatiekaart																
	A00															
	A10															
	A11															
	A12															
	A31															
Conformal coating (vormvolgende bekleding)																
	C0															
	C1															

Aantal units van dit type	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gewenste leverdatum	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Besteld door:	<input type="text"/>		

Datum: \_\_\_\_\_

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

Keuze van de frequentie-omvormer

175ZA896.15

### ■ Keuze van modules en accessoires

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

### ■ 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 worden gemaakt. 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, 525-600 V

### ■ Klemafdekking

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

- VLT type 5008-5027, 200-240 V
- VLT type 5016-5102, 380-500 V
- VLT type 5016-5062, 525-600 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.90.FX.YY.

### ■ Harmonischenfilter

Harmonische stromen beïnvloeden niet rechtstreeks het elektriciteitsverbruik, maar hebben wel de volgende consequenties:

Hogere totale stromen die door de installaties moeten worden verwerkt

- De transformator wordt zwaarder belast (soms is een grotere transformator nodig, in het bijzonder bij een opgevaardeerd model)
- Toegenomen warmteverliezen in de transformator en de installatie
- In sommige gevallen zijn dikkere kabels en grotere schakelaars en zekeringen nodig

Grotere spanningsvervorming als gevolg van de grotere stromen

- Verhoogd risico op storingen in elektronische apparatuur die is aangesloten op hetzelfde netwerk

Een hoger percentage belasting via gelijkrichters, zoals frequentie-omvormers, betekent een toename van harmonische stromen die moeten worden beperkt om de bovengenoemde consequenties te voorkomen. Om die reden is de frequentie-omvormer standaard uitgerust met ingebouwde gelijkstroomspoelen, waarmee de totale stroom met ongeveer 40% wordt vermindert in vergelijking met apparatuur zonder voorzieningen voor harmonischenonderdrukking, tot 40-45% ThiD.

In sommige gevallen is verdere onderdrukking vereist (bijvoorbeeld bij opwaardering met behulp van frequentie-omvormers). Voor dit doel heeft Danfoss twee geavanceerde harmonischenfilters in haar programma, de AHF05 en AHF10, waarmee de harmonische stromen omlaag worden gebracht tot respectievelijk 5% en 10% (ongeveer). Zie voor meer informatie de instructie MG.80.BX.YY.

**MCT 10 Installatiesoftware**

Instellen van parameters  
Kopiëren van en naar frequentie-omvormers  
Vastleggen en afdrucken van parameterinstellingen, inclusief diagrammen

**SyncPos**

Het maken van een SyncPos-programma

---

**■ Softwareprogramma's voor de pc****Software voor de pc - MCT 10**

Alle omvormers zijn voorzien van een seriële communicatiepoort. Wij leveren een programma voor de pc voor communicatie tussen pc en frequentie-omvormer, de VLT Motion Control Tool MCT 10-installatiesoftware.

**MCT 10 Installatiesoftware**

De MCT 10 is een eenvoudig te gebruiken interactief programma voor het instellen van parameters in onze frequentie-omvormers.

De MCT 10-installatiesoftware kan worden gebruikt voor:

- Het off line plannen van een communicatienetwerk.  
De MCT 10 is voorzien van een volledige database van frequentie-omvormers
- Het on line in bedrijf stellen van frequentie-omvormers
- Het opslaan van de instellingen voor alle frequentie-omvormers
- Het vervangen van een omvormer in een netwerk
- Een bestaand netwerk uitbreiden
- Omvormers die in de toekomst worden ontwikkeld, worden ondersteund

MCT 10-installatiesoftware ondersteunt Profibus DP-V1 via een Master klasse 2-aansluiting. Hiermee kunnen via het Profibus-netwerk on line parameters in een frequentie-omvormer worden gelezen en geschreven. Dit elimineert de noodzaak van een extra communicatienetwerk.

**De MCT 10-installatiesoftware-modules**

De volgende modules zijn in het softwarepakket opgenomen:

**Bestelnummer:**

Gebruik codenummer 130B1000 voor het bestellen van de cd-rom met MCT 10 installatiesoftware

**MCT 31**

Het MCT 31 harmonische berekeningshulpmiddel voor de pc vereenvoudigt de schatting van de harmonische vervorming in een specifieke toepassing. Zowel de harmonische vervorming van frequentie-omvormers van Danfoss als frequentie-omvormers van andere fabrikanten met dezelfde aanvullende harmonische verminderingmetingen, zoals Danfoss AHF-filters en 12-18-pulsgelijkrichters

**Bestelnummer:**

Gebruik codenummer 130B1031 voor het bestellen van de MCT 31 PC-hulpmiddel.

**■ Netspoelen voor toepassingen voor verdeling van belasting**

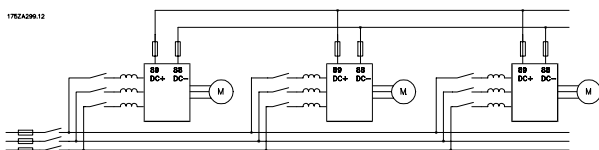
Netspoelen worden gebruikt wanneer frequentie-omvormers aan elkaar worden gekoppeld in een toepassing voor verdeling van belasting.

**Eenheden van 200 -240 V**

VLT type	Nominaal vermogen bij CT [kW]	Ingang stroom [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	175U0032
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

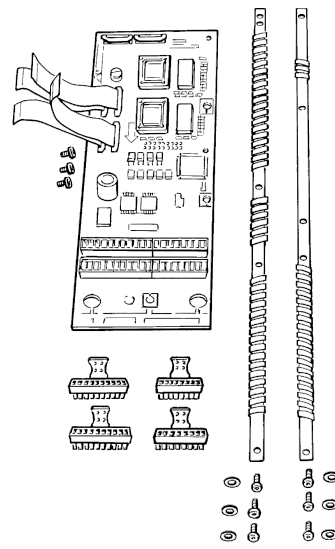
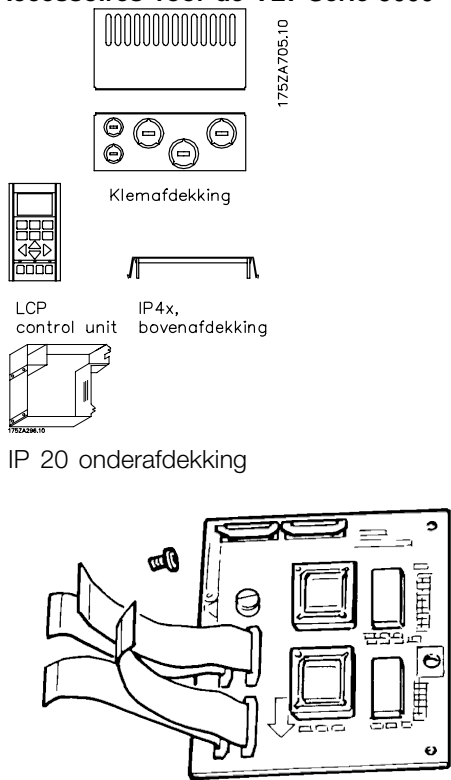
**Eenheden van 380 - 500 V**

VLT type	Nominaal vermogen bij CT [kW]	Ingang stroom [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	175U0024
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
5072	55	144.6	1	0.051	175U0070
5102	75	174.1	1	0.042	175U0071



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

### ■ Accessoires voor de VLT Serie 5000



**■ Bestelnummers, diverse hardware:**

Type	Beschrijving	Bestelnr.
IP 4x bovenafdekking/NEMA 1 set <sup>1)</sup>	Optie, VLT 5001-5006, 200-240 V	175Z0928
IP 4x bovenafdekking/NEMA 1 set <sup>1)</sup>	Optie, VLT 5001-5011, 380-500 V en 525-600 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 525-600 V	175Z4622
IP 20 klemafdekking	Optie, VLT 5042-5062, 380-500 V en 525-600 V	175Z4623
IP 20 klemafdekking	Optie, VLT 5072-5102, 380-500 V	175Z4280
IP 20 onderafdekking	VLT 5032-5052, 200-240 V	176F1800
Set t.b.v. klemaanpassing	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/NEMA 1(IP 20), ST	176F1805
Set t.b.v. klemaanpassing	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/NEMA 1(IP 20), SB	176F1806
Set t.b.v. klemaanpassing	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB	176F1807
Set t.b.v. klemaanpassing	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 54, ST	176F1808
Set t.b.v. klemaanpassing	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 54, SB	176F1809
Encoder-omvormer/5 V TTL lijnbekrachtiger/24 V DC		175Z1929

**Rittal-installatiesets**

Type	Beschrijving	Bestelnr.
Rittal TS8-behuizing voor IP 00 <sup>3)</sup>	Installatieset voor 1800 mm hoge behuizing, VLT 5122-5152, 380-500 V, VLT 5042-5152, 525-690 V	176F1824
Rittal TS8-behuizing voor IP 00 <sup>3)</sup>	Installatieset voor 2000 mm hoge behuizing, VLT 5122-5152, 380-500V; VLT 5042-5152, 525-690 V	176F1826
Rittal TS8-behuizing voor IP 00 <sup>3)</sup>	Installatieset voor 1800 mm hoge behuizing, VLT 5202-5302, 380-500 V, VLT 5202-5352, 525-690 V	176F1823
Rittal TS8-behuizing voor IP 00 <sup>3)</sup>	Installatieset voor 2000 mm hoge behuizing, VLT 5202-5302, 380-500 V, VLT 5202-5352, 525-690 V	176F1825
Rittal TS8-behuizing voor IP 00 <sup>3)</sup>	Installatieset voor 2000 mm hoge behuizing, VLT 5352-5552, 380-500 V	176F1850
Vloerstandaard voor IP 21- en IP 54-behuizing <sup>3)</sup>	Optie, VLT 5122-5302, 380-500 V; VLT 5042-5352, 525-690 V	176F1827
Set voor afscherming van het net	Beschermingsset: VLT 5122-5302, 380-500 V VLT 5042-5352, 525-690 V	176F0799
	Beschermingsset: VLT 5352-5552, 380-500 V	176F1851

1) IP 4xNEMA bovenafdekking is alleen voor Compact IP 20-eenheden 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-eenheden.

3) Voor meer informatie: zie Installatiegids hoog vermogen, MI.90.JX.YY.

**■ Bestelnummers, stuurkaartopties enzovoort:**
**LCP:**

Type	Beschrijving	Bestelnr.
IP 65 LCP-optie	Afzonderlijke LCP, alleen voor IP 20 units	175Z0401
Montage materiaal externe LCP/IP00/IP20/NEMA 1	Set voor externe bediening van LCP, voor IP 00/20 units	175Z0850
montage materiaal externe 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.

- oppervlakken die voldoen aan IP 4x. De set bevat tevens een verbindingsplaat (UL).
- IP 4xNEMA 1 bovenafdekking is alleen voor Compact IP 20 units en is alleen bedoeld voor horizontale
  - NEMA 12 verbindingsplaat (UL) is alleen voor Compact IP 54 units.

**Fieldbus-opties en accessoires:**
**Profibus:**

Type	Beschrijving	Uncoated Bestelnr.	Coated Bestelnr.
Profibus optie DP V0/V1	Met geheugenoptie	175Z0404	175Z2625
Profibus optie DP V0/V1	Zonder geheugenoptie	175Z0402	
Profibus optie DP V0/FMS	Met geheugenoptie	175Z3722	175Z3723

Type	Beschrijving	Bestelnr.
Profibus Sub-D9-connector voor IP 20 / IP 00	VLT 5001-5027, 200-240 V VLT 5001-5102, 380-500 V VLT 5001-5062, 525-600 V VLT 5032-5052, 200-240 V	175Z3568   176F1822

**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 worden besteld als opties die in de fabriek worden gemonteerd. Zie de bestelinformatie. 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.

---



**■ LC-filters voor VLT 5000**

Wanneer een motor door een frequentie-omvormer wordt bestuurd, produceert de motor resonantieruis. Dit geluid, dat het resultaat is van het ontwerp van de motor, 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>Hoog overbelastingskoppel</b>						
LC-filter voor VLT-type	LC-filter-behuizing	Nominale stroomsterkte bij 200 V	Max. koppel bij CT/VT	Max. uitgangsfrequentie	Vermogensdissipatie	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>Normaal 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!:**

Bij gebruik van LC-filters moet de schakelfrequentie 4,5 kHz zijn (zie parameter 411).

**Netvoeding 3 x 380-500 V**

<b>Hoog overbelastingskoppel</b>						
LC-filter voor VLT-type	LC-filter-behuizing	Nominale stroom bij 400/500 V	Max. koppel bij CT/VT	Max. uitgangsfrequentie	Vermogensdissipatie	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	170 W	175Z4606
5022	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	160%	60 Hz	180 W	175Z4607
5027	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	160%	60 Hz	190 W	175Z4608
5032	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	160%	60 Hz	210 W	175Z4609
5042	Compact IP 00	61 A / 54 A	160%	60 Hz	290 W	175Z4610
5052	Compact IP 00	73 A / 65 A	160%	60 Hz	410 W	175Z4611
5062	Compact IP 20	90 A / 80 A	160 %	60 Hz	400 W	175Z4700
5072	Compact IP 20	106 A / 106 A	160 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5102	Compact IP 20	147 A / 130 A	160 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5122	Compact IP 20	177 A / 160 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5152	Compact IP 20	212 A / 190 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5202	Compact IP 20	260 A / 240 A	160 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5252	Compact IP 20	315 A / 302 A	160 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5302	Compact IP 20	395 A / 361 A	160 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5352	Compact IP 20	480 A / 443 A	160 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5452	Compact IP 20	600 A / 540 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5502	Compact IP 20	658 A / 590 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5552	Compact IP 20	745 A / 678 A	160 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
<b>Normaal overbelastingskoppel</b>						
5016	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	110%	60 Hz	180 W	175Z4607
5022	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	110%	60 Hz	190 W	175Z4608
5027	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	110%	60 Hz	210 W	175Z4609
5032	Compact IP 00	61 A / 54 A	110%	60 Hz	290 W	175Z4610
5042	Compact IP 00	73 A / 65 A	110%	60 Hz	410 W	175Z4611
5052	Compact IP 00	90 A / 78 A	110%	60 Hz	480 W	175Z4612
5062	Compact IP 20	106 A / 106 A	110 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5072	Compact IP 20	147 A / 130 A	110 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5102	Compact IP 20	177 A / 160 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5122	Compact IP 20	212 A / 190 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5152	Compact IP 20	260 A / 240 A	110 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5202	Compact IP 20	315 A / 302 A	110 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5252	Compact IP 20	368 A / 361 A	110 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5302	Compact IP 20	480 A / 443 A	110 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5352	Compact IP 20	600 A / 540 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5452	Compact IP 20	658 A / 590 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5502	Compact IP 20	745 A / 678 A	110 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
5552	Compact IP 20	800 A / 730 A	110%	60 Hz	Neem contact op met Danfoss	

Neem contact op met Danfoss voor LC-filters voor de VLT 5001-5062, 525-600 V.


**NB!:**

Bij gebruik van LC-filters moet de schakelfrequentie 4,5 kHz zijn (zie parameter 411).

VLT 5352-5502 LC-filters werken bij een schakelfrequentie van 3 kHz. Maak gebruik van een schakelpatroon van 60° AVM.

**Netvoeding 3 x 690 V**

Overbelastingskoppel van 160 %	Overbelastingskoppel van 110 %	Nominale stroom bij 690 V	Max. uitgangsfrequentie (Hz)	Vermogensdissipatie (W)	Bestelnr. IP 00	Bestelnr. IP 20
5042		46	60	240	130B2223	130B2258
5052	5042	54	60	290	130B2223	130B2258
5062	5052	73	60	390	130B2225	130B2260
5072	5062	86	60	480	130B2225	130B2260
5102	5072	108	60	600	130B2226	130B2261
5122	5102	131	60	550	130B2228	130B2263
5152	5122	155	60	680	130B2228	130B2263
5202	5152	192	60	920	130B2229	130B2264
5252	5202	242	60	750	130B2231	130B2266
5302	5252	290	60	1000	130B2231	130B2266
5352	5302	344	60	1050	130B2232	130B2267
	5352	400	60	1150	130B2234	130B2269

**dU/dt-filters voor VLT 5000**

De dU/dt-filters reduceren dU/dt tot circa 500 V/ $\mu$ s. Deze filters zorgen niet voor een reductie van ruis of Upeak.


**NB!:**

Als dU/dt-filters gebruikt worden, moet de schakelfrequentie 1,5 kHz zijn (zie parameter 411).

**Netvoeding 3 x 690 V**

Overbelastingskoppel van 160 %	Overbelastingskoppel van 110 %	Nominale stroom bij 690 V	Max. uitgangsfrequentie (Hz)	Vermogensdissipatie (W)	Bestelnr. IP 00	Bestelnr. IP 20
5042		46	60	85	130B2153	130B2187
5052	5042	54	60	90	130B2154	130B2188
5062	5052	73	60	100	130B2155	130B2189
5072	5062	86	60	110	130B2156	130B2190
5102	5072	108	60	120	130B2157	130B2191
5122	5102	131	60	150	130B2158	130B2192
5152	5102	155	60	180	130B2159	130B2193
5202	5152	192	60	190	130B2160	130B2194
5252	5202	242	60	210	130B2161	130B2195
5302	5252	290	60	350	130B2162	130B2196
5352	5302	344	60	480	130B2163	130B2197
	5352	400	60	540	130B2165	130B2199

**■ Remweerstanden, VLT 5001-5052, 200-240 V**
**Standaard remweerstanden**

VLT	Werkcyclus van 10 %			Werkcyclus van 40 %		
	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.
5001	145	0.065	175U1820	145	0.260	175U1920
5002	90	0.095	175U1821	90	0.430	175U1921
5003	65	0.250	175U1822	65	0.80	175U1922
5004	50	0.285	175U1823	50	1.00	175U1923
5005	35	0.430	175U1824	35	1.35	175U1924
5006	25	0.8	175U1825	25	3.00	175U1925
5008	20	1.0	175U1826	20	3.50	175U1926
5011	15	1.8	175U1827	15	5.00	175U1927
5016	10	2.8	175U1828	10	9.0	175U1928
5022	7	4.0	175U1829	7	10.0	175U1929
5027	6	4.8	175U1830	6	12.7	175U1930
5032	4.7	6	175U1954	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5042	3.3	8	175U1955	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
5052	2.7	10	175U1956	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar

Zie de instructie MI.90.FX.YY voor meer informatie.

**Platte remweerstanden voor horizontale transportbanden**

VLT-type	Motor [kW]	Weerstand [ohm]	Maat	Bestelnummer	Max. werkcyclus [%]
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 platte weerstand 100 W 175U0011  
 Montagehoek voor platte weerstand 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 *Instructie MI.50.BX.YY* voor meer informatie.

**■ Bestelnummers, remweerstand, VLT  
5001-5552, 380-500 V**
**Standaardremweerstand**

VLT	Werkcyclus van 10 %			Werkcyclus van 40 %		
	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.	Weerstand [ohm]	Vermogen [kW]	Codenr.
5001	620	0.065	175U1840	620	0.260	175U1940
5002	425	0.095	175U1841	425	0.430	175U1941
5003	310	0.250	175U1842	310	0.80	175U1942
5004	210	0.285	175U1843	210	1.35	175U1943
5005	150	0.430	175U1844	150	2.0	175U1944
5006	110	0.60	175U1845	110	2.4	175U1945
5008	80	0.85	175U1846	80	3.0	175U1946
5011	65	1.0	175U1847	65	4.5	175U1947
5016	40	1.8	175U1848	40	5.0	175U1948
5022	30	2.8	175U1849	30	9.3	175U1949
5027	25	3.5	175U1850	25	12.7	175U1950
5032	20	4.0	175U1851	20	13.0	175U1951
5042	15	4.8	175U1852	15	15.6	175U1952
5052	12	5.5	175U1853	12	19.0	175U1953
5062	9.8	15	175U2008	9.8	38.0	175U2008
5072	7.3	13	175U0069	5.7	38.0	175U0068
5102	5.7	15	175U0067	4.7	45.0	175U0066
5122 <sup>2)</sup>	3.8	22	175U1960			
5152 <sup>2)</sup>	3.2	27	175U1961			
5202 <sup>2)</sup>	2.6	32	175U1962			
5252 <sup>2)</sup>	2.1	39	175U1963			
5302 <sup>2)</sup>	1.65	56	2 x 175U1061 <sup>1)</sup>			
5352-5552 <sup>2)</sup>	2.6	72	2 x 175U1062 <sup>1) 3)</sup>			

- Bestellen per 2 stuks.
- Weerstand geselecteerd voor een cyclus van 300 seconden.
- Geschikt voor nominaal vermogen voor omvormers tot en met VLT 5452, gereduceerd koppel voor VLT 5502 en VLT 5552.

Zie de instructie MI.90.FX.YY voor meer informatie.

**Platte remweerstand voor horizontale transportbanden**

VLT-type	Motor [kW]	Weerstand [ohm]	Maat	Bestelnummer	Max. werkcyclus [%]
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

- Bestellen per 2 stuks.

Montagehoek voor platte weerstand 100 W 175U0011.  
 Montagehoek voor platte weerstand 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 *Instructie MI.50.BX.YY* voor meer informatie.  
 Voor de VLT 5001-5062, 550-600 V dient u contact op te nemen met Danfoss.

**■ Bestelnummers voor harmonischenfilters**

Harmonischenfilters dienen om de harmonischen in het elektriciteitsnet te beperken

- AHF 010: 10 % stroomvervorming
- AHF 005: 5 % stroomvervorming

**380-415 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Standaard gebruikte motor [kW]	Bestelnummer Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5,5	175G6600	175G6622	5006, 5008
19 A	7,5	175G6601	175G6623	5011
26 A	11	175G6602	175G6624	5016
35 A	15, 18,5	175G6603	175G6625	5022, 5027
43 A	22	175G6604	175G6626	5032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	5042, 5052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	5062, 5072
144 A	75	175G6607	175G6629	5102
180 A	90	175G6608	175G6630	5122
217 A	110	175G6609	175G6631	5152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	5202, 5252
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	5302
Hogere waarden kunnen worden bereikt door de filtereenheden parallel te plaatsen				
434 A	250	Twee eenheden van 217 A		5352
578 A	315	Twee eenheden van 289 A		5452
613 A	355	Eenheden van 289 A en 324 A		5502
648 A	400	Twee eenheden van 324 A		5552

De combinatie van een Danfoss-frequentieomvormer en filter is vooraf berekend op basis van 400 V bij een nominale motorbelasting (4- of 2-polig): De VLT 5000 is gebaseerd op toepassing van een koppel van max. 160 %. De vooraf berekende filterstroom kan afwijken van de ingangsstroom voor de VLT 5000 die wordt vermeld in de betreffende bedieningshandleiding, aangezien deze getallen zijn gebaseerd op andere bedrijfscondities.

**440-480 V, 60 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Standaard gebruikte motor [pk]	Bestelnummer Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	5011, 5016
26 A	20	175G6613	175G6635	5022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	5027, 5032
43 A	40	175G6615	175G6637	5042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	5052, 5062
101 A	75	175G6617	175G6639	5072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	5102, 5122
180 A	150	175G6619	175G6641	5152
217 A	200	175G6620	175G6642	5202
289 A	250	175G6621	175G6643	5252
324 A	300	175G6689	175G6692	5302
370 A	350	175G6690	175G6693	5352
Hogere waarden kunnen worden bereikt door de filtereenheden parallel te plaatsen				
506 A	450	Eenheden van 217 A en 289 A		5452
578 A	500	Twee eenheden van 289 A		5502
648 A	600	Twee eenheden van 324 A		5552

De combinatie van een Danfoss-frequentieomvormer en filter is vooraf berekend op basis van 480 V bij een nominale motorbelasting (4- of 2-polig): De VLT 5000 is gebaseerd op toepassing van een koppel van max. 160 %. De vooraf berekende filterstroom kan afwijken van de ingangsstroom voor de VLT 5000 die wordt vermeld in de betreffende bedieningshandleiding, aangezien deze getallen zijn gebaseerd op andere bedrijfscondities.

**500 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Standaard gebruikte motor [kW]	Bestelnummer Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5,5	175G6644	175G6656	5006, 5008
19 A	7,5, 11	175G6645	175G6657	5011, 5016
26 A	15, 18,5	175G6646	175G6658	5022, 5027
35 A	22	175G6647	175G6659	5032
43 A	30	175G6648	175G6660	5042
72 A	37, 45	175G6649	175G6661	5052, 5062
101 A	55, 75	175G6650	175G6662	5062, 5072
144 A	90, 110	175G6651	175G6663	5102, 5122
180 A	132	175G6652	175G6664	5152
217 A	160	175G6653	175G6665	5202
289 A	200	175G6654	175G6666	5252
324 A	250	175G6655	175G6667	5302
Hogere waarden kunnen worden bereikt door de filtereenheden parallel te plaatsen				
434 A	315	Twee eenheden van 217 A		5352
469 A	355	Eenheden van 180 A en 289 A		5452
578 A	400	Twee eenheden van 289 A		5502
648 A	500	Twee eenheden van 324 A		5552

De combinatie van een Danfoss-frequentieomvormer en filter is vooraf berekend op basis van 500 V bij een nominale motorbelasting. De VLT 5000 is gebaseerd op toepassing van een koppel van max. 160 %. De vooraf berekende filterstroom kan afwijken van de ingangsstroom voor de VLT 5000 die wordt vermeld in de betreffende bedieningshandleiding, aangezien deze getallen zijn gebaseerd op andere bedrijfscondities. Raadpleeg MG.80.BX.YY voor andere combinaties.

**690 V, 50 Hz**

I AHF,N	Standaard gebruikte motor (kW)	Bestelnr. AHF 005	Bestelnr. AHF 010	VLT 5000 160 %	VLT 5000 110 %
43	37, 45	130B2328	130B2293	5042, 5042	5042
72	55, 75	130B2330	130B2295	5062, 5072	5052, 5062
101	90	130B2331	130B2296	5102	5072
144	110, 132	130B2333	130B2298	5122, 5152	5102, 5122
180	160	130B2334	130B2299	5202	5152
217	200	130B2335	130B2300	5252	5202
289	250	130B2331 & 130B2333	130B2301	5302	5252
324	315	130B2333 & 130B2334	130B2302	5352	5302
370	400	130B2334 & 130B2335	130B2304		5352

**■ 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 525-600 V .....	3 x 525/550/575/600 V ±10 %
Netspanning eenheden 525-690 V .....	3 x 525/550/575/600/690 V ±10 %
Netfrequentie .....	48-62 Hz +/- 1 %

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

 Max. onbalans van de netspanning:
 

---

VLT 5001-5011, 380-500 V en 525-600 V en VLT 5001-5006, 200-240 V ....	±2,0 % van de nominale netspanning
VLT 5016-5062, 380-500 V en 525-600 V en VLT 5008-5027, 200-240 V ....	±1,5 % van de nominale netspanning
VLT 5072-5552, 380-500 V en VLT 5032-5052, 200-240 V .....	±3,0 % van de nominale netspanning
VLT 5042-5352, 525-690 V .....	±3,0 % van de nominale netspanning
Werkelijke arbeidsfactor ( $\lambda$ ) .....	0,90 nominaal bij nominale belasting
Verschuivingsfactor ( $\cos \varphi$ ) .....	dicht bij eenheid (>0,98)
Aantal schakelingen aan netingang L1, L2, L3 .....	ongeveer 1 keer/min

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

 VLT-uitgangsgegevens (U, V, W):
 

---

Uitgangsspanning .....	0-100 % van de voedingsspanning
Uitgangsfrequentie VLT type 5001-5027, 200-240 V .....	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5032-5052, 200-240 V .....	0-132 Hz, 0-450 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5001-5052, 380-500 V .....	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5062-5302, 380-500 V .....	0-132 Hz, 0-450 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5352-5552, 380-500 V .....	0-132 Hz, 0-300 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5001-5011, 525-600 V .....	0-132 Hz, 0-700 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5016-5052, 525-600 V .....	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5062, 525-600 V .....	0-132 Hz, 0-450 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5042-5302, 525-690 V .....	0-132 Hz, 0-200 Hz
Uitgangsfrequentie VLT 5352, 525-690 V .....	0-132 Hz, 0-150 Hz
Nominale motorspanning, 200-240 V-eenheden .....	200/208/220/230/240 V
Nominale motorspanning, 380-500 V-eenheden .....	380/400/415/440/460/480/500 V
Nominale motorspanning, 525-600 V-eenheden .....	525/550/575 V
Nominale motorspanning, 525-690 V-eenheden .....	525/550/575/690 V
Nominale motorfrequentie .....	50/60 Hz
Schakelen aan uitgang .....	Onbeperkt
Aan- en uitlooptijden .....	0,05-3600 s

 Koppelkarakteristieken:
 

---

Startkoppel, VLT 5001-5027, 200-240 V en VLT 5001-5552, 380-500 V .....	160 % gedurende 1 min.
Startkoppel, VLT 5032-5052, 200-240 V .....	150 % gedurende 1 min.
Startkoppel, VLT 5001-5062, 525-600 V .....	160 % gedurende 1 min.
Startkoppel, VLT 5042-5352, 525-690 V .....	160 % gedurende 1 min.
Startkoppel .....	180 % gedurende 0,5 s
Versnellingskoppel .....	100%
Overbelastingskoppel, VLT 5001-5027, 200-240 V en VLT 5001-5552, 380-500 V,	
VLT 5001-5062, 525-600 V en VLT 5042-5352, 525-690 V .....	160%
Overbelastingskoppel, VLT 5032-5052, 200-240 V .....	150%
Stopkoppel bij 0 tpm (met terugkoppeling) .....	100%

*De vermelde koppelkarakteristieken gelden voor de frequentieomvormer bij het hoge overbelastingskoppelniveau (160 %). Bij het normale overbelastingskoppel (110 %) zijn de waarden lager.*



	Remmen bij een hoog overbelastingskoppelniveau		
	Cyclustijd (s)	Werkcyclus rem bij een koppel van 100 %	Werkcyclus rem bij overkoppel (150/160 %)
<b>200-240 V</b>			
5001-5027	120	Continu	40%
5032-5052	300	10%	10%
<b>380-500 V</b>			
5001-5102	120	Continu	40%
5122-5252	600	Continu	10%
5302	600	40%	10%
5352-5552	600	40 % <sup>1)</sup>	10 % <sup>2)</sup>
<b>525-600 V</b>			
5001-5062	120	Continu	40%
<b>525-690 V</b>			
5042-5352	600	40%	10%

1) VLT 5502 bij een koppel van 90 %. Bij een koppel van 100 % is de werkcyclus van de rem 13 %. Bij een nominale netspanning van 441-500 V en een koppel van 100 % is de werkcyclus van de rem 17 %.

VLT 5552 bij een koppel van 80 %. Bij een koppel van 100 % is de werkcyclus van de rem 8 %.

2) Gebaseerd op een cyclus van 300 seconden:

Het koppel is 145 % voor de VLT 5502.

Het koppel is 130 % voor de VLT 5552.

### Stuurkaart, digitale ingangen:

Aantal programmeerbare digitale ingangen .....	8
Klemnrs. ....	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
Maximaleingangsspanning .....	28 V DC
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub> .....	2 kΩ
Scantijd per ingang .....	3 ms

*Betrouwbare galvanische scheiding: alle digitale ingangen zijn galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV). 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 het openen van schakelaar 4. VLT 5001-5062, 525-600 V voldoen niet aan PELV.*

### Stuurkaart, analoge ingangen:

Aantal programmeerbare analoge spanningsingangen/thermistoringangen .....	2
Klemnrs. ....	53, 54
Spanningsniveau .....	0 - ±10 V DC (schaalbaar)
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub> .....	10 kΩ
Aantal programmeerbare analoge stroomingangen .....	1
Klemnr. ....	60
Stroombereik .....	0/4 - ±20 mA (schaalbaar)
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub> .....	200 Ω
Resolutie .....	10 bit + teken
Nauwkeurigheid aan ingang .....	Max. fout 1 % van volledige schaal
Scantijd per ingang .....	3 ms
Klemnr. aarde .....	55

*Betrouwbare galvanische scheiding: alle analoge ingangen zijn galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV)\* en de andere in- en uitgangen.*

\* VLT 5001-5062, 525-600 V voldoen niet aan PELV.

### Stuurkaart, puls/encodingangang:

Aantal programmeerbare puls/encodingangen .....	4
Klemnrs. ....	17, 29, 32, 33
Max. frequentie op klem 17 .....	5 kHz
Max. frequentie op klemmen 29, 32, 33 .....	20 kHz (PNP open collector)
Max. frequentie op klemmen 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
Maximale ingangsspanning .....	28 V DC
Ingangsweerstand, R <sub>i</sub> .....	2 kΩ
Scantijd per ingang .....	3 ms
Resolutie .....	10 bit + teken
Nauwkeurigheid (100-1 kHz), klemmen 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), klemmen 29, 33 .....	Max. fout: 0,1% van volledige schaal

*Betrouwbare galvanische scheiding: Alle puls/encodingangen zijn galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV)\*. Daarnaast kunnen puls- en encodingangen worden geïsoleerd van de andere klemmen op de stuurkaart door aansluiting van een externe voeding van 24 V DC en het openen van schakelaar 4.*

\* VLT 5001-5062, 525-600 V voldoen niet aan PELV.

### Stuurkaart, digitale/pulsuitgangen en analoge uitgangen:

Aantal programmeerbare digitale en analoge uitgangen .....	2
Klemnrs. ....	42, 45
Spanningsniveau bij digitale/pulsuitgang .....	0-24 V DC
Minimumbelasting naar aarde (klem 39) bij digitale/pulsuitgang .....	600 Ω
Frequentiebereiken (digitale uitgang gebruikt als pulsuitgang) .....	0-32 kHz
Stroombereik bij analoge uitgang .....	0/4 - 20 mA
Maximumbelasting naar aarde (klem 39) bij analoge uitgang .....	500 Ω
Nauwkeurigheid van analoge uitgang .....	Max. fout: 1,5 % van volledige schaal
Resolutie bij analoge uitgang .....	8 bit

*Betrouwbare galvanische scheiding: Alle digitale en analoge uitgangen zijn galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV)\*, evenals van andere ingangen en uitgangen.*

\* VLT 5001-5062, 525-600 V voldoen niet aan PELV.

### Stuurkaart, 24 V DC-voeding:

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

*Betrouwbare galvanische scheiding: De 24 V DC-voeding is galvanisch gescheiden van de netspanning (PELV)\*, maar heeft dezelfde potentiaal als de analoge uitgangen.*

\* VLT 5001-5062, 525-600 V voldoen niet aan PELV.

### Stuurkaart, RS 485 seriële communicatie:

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

*Betrouwbare galvanische scheiding: volledige galvanische scheiding.*

### Relaisuitgangen:<sup>1)</sup>

Aantal programmeerbare relaisuitgangen .....	2
Klemnr., stuurkaart (enkel weerstandsbelasting) .....	4-5 (maak)
Max. klembelasting (AC1) op 4-5, stuurkaart .....	50 V AC, 1 A, 50 VA
Max. klembelasting (DC1 (IEC 947)) op 4-5, stuurkaart .....	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1 A, 50 W
Max. klembelasting (DC1) op 4-5, stuurkaart voor UL/cUL-toepassingen .....	30 V AC, 1 A / 42,5 V DC, 1 A
Klemnr., voedingskaart (weerstands- en inductieve belasting) .....	1-3 (verbreek), 1-2 (maak)
Max. klembelasting (AC1) op 1-3, 1-2, voedingskaart .....	250 V AC, 2 A, 500 VA
Max. klembelasting DC1 (IEC 947) op 1-3, 1-2, voedingskaart .....	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1A, 50 W
Max. klembelasting (AC/DC) op 1-3, 1-2, voedingskaart .....	24 V DC, 10 mA / 24 V AC, 100 mA

1) Nominale waarden voor max. 300.000 verrichtingen.

Bij inductieve belasting wordt het aantal verrichtingen met 50 % verminderd, eventueel kan de stroom worden verlaagd met 50 %, zodat de 300.000 verrichtingen behouden blijven.

### Remweerstandklemmen (alleen SB-, EB-, DE- en PB-eenheden):

Klemnr. ....	81, 82
--------------	--------

### Externe 24 V DC voeding:

Klemnr. ....	35, 36
Spanningsbereik .....	24 V DC $\pm$ 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. voorzekerig .....	6 Amp

*Betrouwbare galvanische scheiding: volledige galvanische scheiding 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. kabellengte motor, afgeschermd kabel VLT 5011 525-600 V en VLT 5008, normale overbelastingsmodus, 525-600 V .....	50 m
Max. lengte bekabeling remweerstand, afgeschermd kabel .....	20 m
Max. lengte kabel voor loadsharing, afgeschermd kabel .....	25 m van frequentieomvormer naar DC-lamel.
<i>Max. kabeldoorsnede voor motor, rem en loadsharing, zie Elektrische gegevens</i>	
Max. kabeldoorsnede voor externe 24 V DC-voeding	
- VLT 5001-5027 200-240 V; VLT 5001-5102 380-500 V; VLT 5001-5062 525-600 V .....	4 mm <sup>2</sup> /10 AWG
- VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552 380-500 V; VLT 5042-5352 525-690 V .....	2,5 mm <sup>2</sup> /12 AWG
Max. dwarsdoorsnede voor stuurkabels .....	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Max. dwarsdoorsnede voor seriële communicatie .....	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG

*Om te voldoen aan UL/cUL moet koperkabel met temperatuurklasse 60/75 °C worden gebruikt (VLT 5001-5062 380-500 V, 525-600 V en VLT 5001-5027, 200-240 V).*

*Om te voldoen aan UL/cUL moet koperkabel met temperatuurklasse 75 °C worden gebruikt. (VLT 5072-5552 380-500 V, VLT 5032-5052 200-240 V, VLT 5042-5352 525-690 V).*

*Connectoren worden voor zowel koper- als aluminiumkabels gebruikt, tenzij anders is aangegeven.*

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

Motorstroom [6] 0-140% belasting .....	Max. fout: $\pm$ 2,0% van nominale uitgangsstroom
Koppel % [7] -100 - 140% belasting .....	Max. fout: $\pm$ 5% van nominale motorgrootte
Vermogen [8], vermogen HP [9], 0-90% belasting .....	Max. fout: $\pm$ 5% van nominaal uitgangsvermogen

**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 (gesloten regelkring) .....	1:1000 van synchrone snelheid
Snelheid, nauwkeurigheid ("open loop") .....	< 1500 tpm: max. fout ±7,5 tpm
.....	>1500 tpm: max. fout 0,5% van actuele snelheid
Snelheid, nauwkeurigheid (gesloten regelkring) .....	< 1500 tpm: max. fout ±1,5 tpm
.....	>1500 tpm: max. fout 0,1% van actuele snelheid
Koppelregelingsnauwkeurigheid ("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
Koppelregelingsnauwkeurigheid (snelheids-feedback) .....	Max. fout ±5% van nominale koppel

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

**Externe karakteristieken**


---

Behuizing (afhankelijk van motorvermogen) .....	IP 00, IP 20, IP 21, NEMA 1, IP 54
Triltest .....	0,7 g RMS 18-1000 Hz (willekeurig), 3 richtingen voor 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) in bedrijf
Agressieve omgeving (IEC 721-3-3) .....	Zonder coating klasse 3C2
Agressieve omgeving (IEC 721-3-3) .....	Met coating klasse 3C3
Omgevingstemperatuur IP 20/NEMA 1 (hoog overbelastingskoppel 160 %) .....	
Max. 45 °C (gemiddelde over 24 uur max. 40 °C)	
Omgevingstemperatuur IP 20/NEMA 1 (normaal overbelastingskoppel 110 %) .....	Max.
40 °C (gemiddelde over 24 uur max. 35 °C)	
Omgevingstemperatuur IP 54 (hoog overbelastingskoppel 160 %) .....	Max. 40 °C (gemiddelde over 24 uur max. 35 °C)
Omgevingstemperatuur IP 54 (normaal 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)
Omgevingstemperatuur IP 54 VLT 5042-5352, 525-690 V; en 5122-5552, 380-500 V (hoog overbelastingskoppel 160 %) .....	Max. 45 °C (gemiddelde over 24 uur max. 40 °C)

*Reductie wegens hoge omgevingstemperatuur, zie de Design Guide*

Min. omgevingstemperatuur bij volledig bedrijf .....	0 °C
Min. omgevingstemperatuur bij gereduceerde werking .....	-10 °C
Temperatuur tijdens opslag/transport .....	-25 - +65/70 °C
Max. hoogte boven zeeniveau .....	1000 m

*Reductie wegens hoogte groter dan 1000 m boven zeeniveau, zie de Design Guide*

Toegepaste EMC-normen, Emissie .....	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61800-3, EN 55011
Toegepaste EMC-normen, Immunititeit .....	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4
	EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

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

*VLT 5001-5062, 525-600 V voldoen niet aan de EMC- of de laagspanningsrichtlijn.*

### Beveiliging VLT 5000:

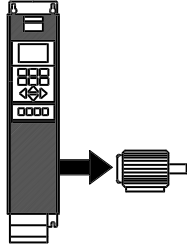
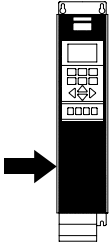
- Thermische motorbeveiliging tegen overbelasting.
- Bewaking van de temperatuur van het koellichaam zorgt ervoor dat de frequentieomvormer wordt uitgeschakeld als de temperatuur 90 °C bereikt voor IP 00, IP 20 en NEMA 1. Voor IP 54 is de uitschakeltemperatuur 80 °C. Een overtemperatuur kan pas worden gereset wanneer de temperatuur van het koellichaam onder de 60°C is gezakt.

Voor de onderstaande eenheden gelden de volgende begrenzings:

- VLT 5122, 380-500 V schakelt uit bij 75 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 60 °C is gezakt.
  - VLT 5152, 380-500 V schakelt uit bij 80 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 60 °C is gezakt.
  - VLT 5202, 380-500 V schakelt uit bij 95 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 65 °C is gezakt.
  - VLT 5252, 380-500 V schakelt uit bij 95 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 65 °C is gezakt.
  - VLT 5302, 380-500 V schakelt uit bij 105 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 75 °C is gezakt.
  - VLT 5352-5552, 380-500 V schakelt uit bij 85 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 60 °C is gezakt.
  - VLT 5042-5122, 525-690 V schakelt uit bij 75 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 60 °C is gezakt.
  - VLT 5152, 525-690 V schakelt uit bij 80 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 60 °C is gezakt.
  - VLT 5202-5352, 525-690 V schakelt uit bij 100 °C en kan worden gereset wanneer de temperatuur onder de 70 °C is gezakt.
- De frequentieomvormer is beveiligd tegen kortsluiting op motorklemmen U, V, W.
  - De frequentieomvormer is beveiligd tegen aardfouten op motorklemmen U, V, W.
  - Bewaking van de tussenkringspanning zorgt ervoor dat de frequentieomvormer afslaat als de tussenkringspanning te hoog of te laag wordt.
  - Als er een motorfase ontbreekt, slaat de frequentieomvormer af. Zie parameter 234 *Bewaking motorfase*.
  - Bij een netfout kan de frequentieomvormer een gecontroleerde vertraging uitvoeren.
  - Als er een netfase ontbreekt, slaat de frequentieomvormer af als de motor wordt belast.

### ■ Elektrische gegevens

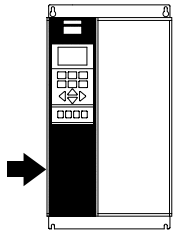
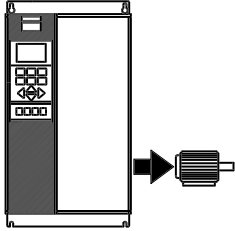
#### ■ Bookstyle en Compact, Netvoeding 3 x 200-240 V

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	
	Uitgangsvermogen (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	$P_{VLT,N}$ [pk]	1	1.5	2	3	4	5	
	Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [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 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
				IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54

1. Zie sectie *Zekeringen* voor de benodigde 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**

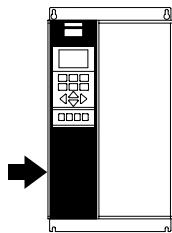
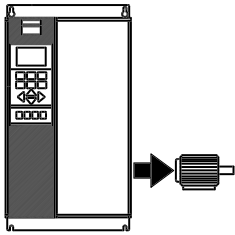
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5008	5011	5016	5022	5027
<b>Normaal overbelastingskoppel (110%):</b>						
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A]	32	46	61.2	73	88
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	35.2	50.6	67.3	80.3	96.8
Uitgangsvermogen (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	13.3	19.1	25.4	30.3	36.6
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	7.5	11	15	18.5	22
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [pk]	10	15	20	25	30
<b>Hoog overbelastingskoppel (160%):</b>						
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A]	25	32	46	61.2	73
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	40	51.2	73.6	97.9	116.8
Uitgangsvermogen (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	10	13	19	25	30
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [pk]	7.5	10	15	20	25
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)5)</sup>	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Min. doorsnede van kabels naar motor, rem en loadsharing <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>		10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
<hr/>						
Nominale ingangsstroom (200 V) $I_{L,N}$ [A]		32	46	61	73	88
Max. kabeldoorsnede, voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)5)</sup>	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Max. voorzekeringen [-]/[UL <sup>1)</sup> ] [A]		50	60	80	125	125
Rendement <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Gewicht IP 20 EB [kg]		21	25	27	34	36
Gewicht IP 54 [kg]		38	40	53	55	56
Vermogensverlies bij max. belasting.						
- hoog overbelastingskoppel (160%) [W]		340	426	626	833	994
- normaal overbelastingskoppel (110%) [W]		426	545	783	1042	1243
Behuizing		IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54



- Zie sectie *Zekeringen* voor de benodigde 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 te voldoen aan IP 20. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
- Aluminium kabels met een doorsnede van meer dan 35 mm<sup>2</sup> moeten worden aangesloten door middel van een Al-Cu-connector.

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

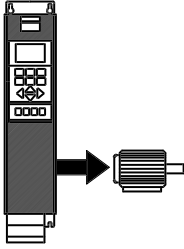
Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5032	5042	5052
<b>Normaal overbelastingskoppel (110%):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)	115	143	170
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)	41	52	61
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)	46	57	68
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	43	54	64
Typisch asvermogen	[pk] (208 V)	40	50	60
Typisch asvermogen	[kW] (230 V)	30	37	45
<b>Hoog overbelastingskoppel (160%):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	88	115	143
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (200-230 V)	132	173	215
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	80	104	130
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (231-240 V)	120	285	195
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)	32	41	52
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)	35	46	57
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	33	43	54
Typisch asvermogen	[pk] (208 V)	30	40	50
	[kW] (230 V)	22	30	37
Max. doorsnede van de kabel naar de motor en loadsharing	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		120	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		300 mcm	
Max. doorsnede van kabel naar rem	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		25	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		4	
<b>Normaal overbelastingskoppel (110%):</b>				
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (230 V)	101.3	126.6	149.9
<b>Normaal overbelastingskoppel (150%):</b>				
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (230 V)	77,9	101,3	126,6
Max. kabeldoorsnede, voeding	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		120	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		300 mcm	
Min. doorsnede van kabel naar motor, voeding, rem en loadsharing	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		6	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		8	
Max. voorzekeringen (net) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	150/150	200/200	250/250
Rendement <sup>3)</sup>			0,96-0,97	
Vermogensverlies	normaal overbelastingskoppel (110%) [W]	1089	1361	1612
	hoog overbelastingskoppel (160%) [W]	838	1089	1361
Gewicht	IP 00 [kg]	101	101	101
Gewicht	IP 20 NEMA 1 [kg]	101	101	101
Gewicht	IP 54 NEMA 12 [kg]	104	104	104
Behuizing	IP 00/NEMA 1 (IP 20)/IP 54			

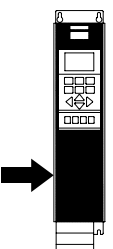


1. Zie sectie *Zekeringen* voor de benodigde zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De max. kabeldoorsnede is de grootste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
5. Gewicht zonder transportverpakking.
6. Aansluitbout: M8 Rem: M6.



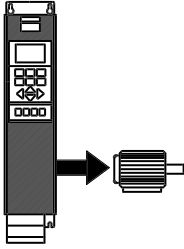
### ■ Bookstyle en Compact, netvoeding 3 x 380-500 V

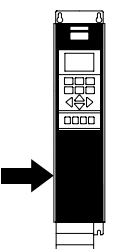
Overeenkomstig internationale vereisten		VLT-type	5001	5002	5003	5004
	Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	2.2	2.8	4.1	5.6
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.5	4.5	6.5	9
	Uitgangsvermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	1.9	2.6	3.4	4.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	3	4.2	5.5	7.7
		$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [pk]	1	1.5	2	3	
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [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 sectie *Zekeringen* voor de benodigde zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.

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

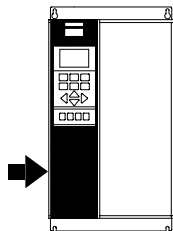
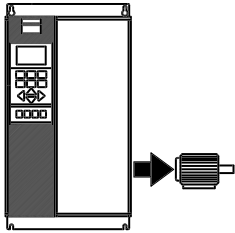
Overeenkomstig internationale vereisten		VLT-type	5005	5006	5008	5011
	Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	7.2	10	13	16
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.5	16	20.8	25.6
	Uitgangsvermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	6.3	8.2	11	14.5
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	10.1	13.1	17.6	23.2
	Typisch asvermogen	$S_{VLT,N}$ [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
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [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 sectie *Zekeringen* voor de benodigde zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.

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

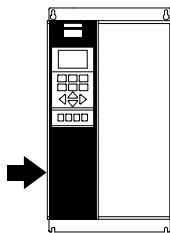
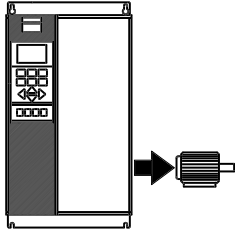
Overeenkomstig internationale voorschriften	VLT-type	5016	5022	5027
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	32	37.5	44
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	35.2	41.3	48.4
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	27.9	34	41.4
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 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	$P_{VLT,N}$ [pk]	20	25	30
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>				
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	$P_{VLT,N}$ [pk]	15	20	25
Max. dwarsdoorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	IP 54	16/6	16/6	16/6
	IP 20	16/6	16/6	35/2
Min. dwarsdoorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		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, vermogen [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	IP 54	16/6	16/6	16/6
	IP 20	16/6	16/6	35/2
Max. voorzekerings	[-/]UL <sup>1)</sup> [A]	63/40	63/50	63/60
Rendement <sup>3)</sup>		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.				
- hoog overbelastingskoppel (160 %)	[W]	419	559	655
- normaal overbelastingskoppel (110 %)	[W]	559	655	768
Behuizing		IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP 54	IP 54	IP 54



1. Zie *Zekeringen* voor het type zekering.
2. American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat)
3. Gemeten met afgeschermd motorkabels 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 te voldoen aan IP 20. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.

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

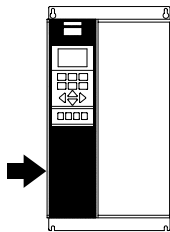
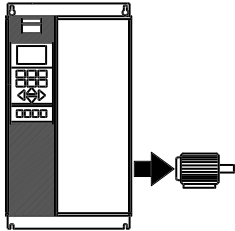
Overeenkomstig internationale voorschriften	VLT-type	5032	5042	5052
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	61	73	90
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	67.1	80.3	99
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	54	65	78
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	59.4	71.5	85.8
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	46.5	55.6	68.6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	46.8	56.3	67.5
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [pk]	40	50	60
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	44	61	73
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	70.4	97.6	116.8
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	41.4	54	65
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	66.2	86	104
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	33.5	46.5	55.6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	35.9	46.8	56.3
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [pk]	30	40	50
Max. dwarsdoorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)5)</sup>	IP 54	35/2	35/2	50/0
	IP 20	35/2	35/2	50/0
Min. dwarsdoorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)4)</sup>		10/8	10/8	16/6
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	60	72	89
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	53	64	77
Max. dwarsdoorsnede van kabel vermogen [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)5)</sup>	IP 54	35/2	35/2	50/0
	IP 20	35/2	35/2	50/0
Max. verzekeringen	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	80/80	100/100	125/125
Rendement <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20 EB	[kg]	28	41	42
Gewicht IP 54	[kg]	54	56	56
Vermogensverlies bij max. belasting.				
- hoog overbelastingskoppel (160 %)	[W]	768	1065	1275
- normaal overbelastingskoppel (110 %)	[W]	1065	1275	1571
Behuizing		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54



1. Zie *Zekeringen* voor het type zekering.
2. American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat)
3. Gemeten met afgeschermd motorkabels 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 te voldoen aan IP 20. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede
5. Aluminium kabels met een dwarsdoorsnede van meer dan 35 mm<sup>2</sup> moeten worden aangesloten door middel van een Al-Cu-connector.

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

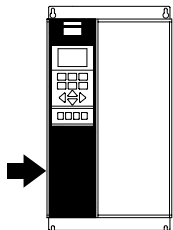
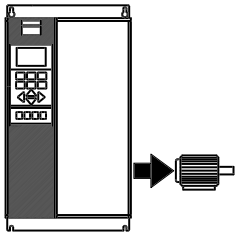
Overeenkomstig internationale voorschriften	VLT-type	5062	5072	5102
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	106	147	177
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	117	162	195
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	106	130	160
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	117	143	176
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	80,8	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	91,8	113	139
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)	55	75	90
	$P_{VLT,N}$ [pk] (460 V)	75	100	125
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)	75	90	110
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	90	106	147
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	135	159	221
Vermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	80	106	130
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	120	159	195
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	68,6	73,0	102
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	69,3	92,0	113
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)	45	55	75
	$P_{VLT,N}$ [pk] (460 V)	60	75	100
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)	55	75	90
Max. dwarsdoorsnede van kabel naar motor,	IP 54	50/0 <sup>5)</sup>	150/300	150/300
rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	IP 20	50/0 <sup>5)</sup>	mcm <sup>6)</sup>	mcm <sup>6)</sup>
Min. dwarsdoorsnede van kabel naar motor,			120/250	120/250
rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>4)</sup>			mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	104	145	174
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	104	128	158
Max. dwarsdoorsnede van kabel	IP 54	50/0 <sup>5)</sup>	150/300	150/300
vermogen [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	IP 20	50/0 <sup>5)</sup>	mcm	mcm
			120/250	120/250
			mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Max. voorzekerings	[·]/UL <sup>1)</sup> [A]	160/150	225/225	250/250
Rendement <sup>3)</sup>		>0,97	>0,97	>0,97
Gewicht IP 20 EB	[kg]	43	54	54
Gewicht IP 54	[kg]	60	77	77
Vermogensverlies bij max. belasting.				
- hoog overbelastingskoppel (160 %)	[W]	1122	1058	1467
- normaal overbelastingskoppel (110 %)	[W]	1322	1467	1766
Behuizing		IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP 54	IP 54	IP 54



1. Zie Zekeringen voor het type zekering.
2. American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat)
3. Gemeten met afgeschermd motorkabels 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 te voldoen aan IP 20. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
5. Aluminium kabels met een dwarsdoorsnede van meer dan 35 mm<sup>2</sup> moeten worden aangesloten door middel van een Al-Cu-connector.
6. Rem en loadsharing: 95 mm<sup>2</sup> / AWG 3/0

### ■ Compact, netvoeding 3 x 380-500 V

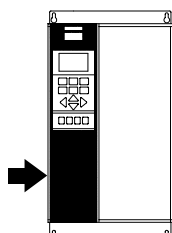
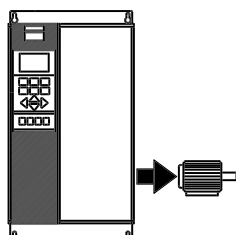
Overeenkomstig internationale voorschriften	VLT-type	5122	5152	5202	5252	5302
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>						
Uitgangsstroom	$I_{MTN}$ [A] (380-440 V)	212	260	315	395	480
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	233	286	347	434	528
	$I_{MTN}$ [A] (441-500 V)	190	240	302	361	443
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	209	264	332	397	487
Vermogen	$S_{MTN}$ [kVA] (400 V)	147	180	218	274	333
	$S_{MTN}$ [kVA] (460 V)	151	191	241	288	353
	$S_{MTN}$ [kVA] (500 V)	165	208	262	313	384
Typisch asvermogen	[kW] (400 V)	110	132	160	200	250
	[pk] (460 V)	150	200	250	300	350
	[kW] (500 V)	132	160	200	250	315
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>						
Uitgangsstroom	$I_{MTN}$ [A] (380-440 V)	177	212	260	315	395
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	266	318	390	473	593
	$I_{MTN}$ [A] (441-500 V)	160	190	240	302	361
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	240	285	360	453	542
Vermogen	$S_{MTN}$ [kVA] (400 V)	123	147	180	218	274
	$S_{MTN}$ [kVA] (460 V)	127	151	191	241	288
	$S_{MTN}$ [kVA] (500 V)	139	165	208	262	313
Typisch asvermogen	[kW] (400 V)	90	110	132	160	200
	[pk] (460 V)	125	150	200	250	300
	[kW] (500 V)	110	132	160	200	250
Max. dwarsdoorsnede van kabel naar motor	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>	2 x 70	2 x 185			2 x 350 mcm
Max. dwarsdoorsnede van kabels naar loadsharing en rem	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>	2 x 70	2 x 185			2 x 350 mcm
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>						
Nominale ingangsstroom	$I_{LN}$ [A] (380-440 V)	208	256	317	385	467
	$I_{LN}$ [A] (441-500 V)	185	236	304	356	431
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>						
Nominale ingangsstroom	$I_{LN}$ [A] (380-440 V)	174	206	256	318	389
	$I_{LN}$ [A] (441-500 V)	158	185	236	304	356
Max. dwarsdoorsnede van kabel voeding	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>	2 x 70	2 x 185			2 x 350 mcm
Max. voorzekeringen (net) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	300/	350/	450/	500/	630/
Rendement <sup>3)</sup>		0,98				
Vermogensverlies	Normale overbelasting [W]	2619	3309	4163	4977	6107
	Hoge overbelasting [W]	2206	2619	3309	4163	4977
Gewicht	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138
Gewicht	IP 21/ NEMA 1 [kg]	96	104	125	136	151
Gewicht	IP 54/NEMA 12 [kg]	96	104	125	136	151
Behuizing		IP 00, IP 21/ NEMA 1 en IP 54/ NEMA 12				



1. Zie *Zekeringen* voor het type zekering.
2. American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat).
3. Gemeten met een afgeschermd motor-kabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De max. kabeldoorsnede is de grootste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
5. Gewicht zonder transportverpakking.
6. Aansluitbout voor voeding en motor: M10; Rem en loadsharing: M8

### ■ Compact, netvoeding 3 x 380-500 V

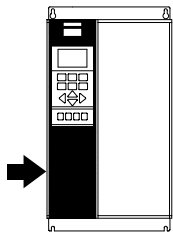
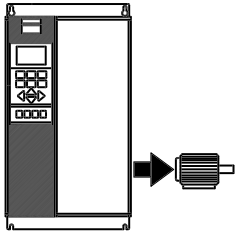
Overeenkomstig internationale voorschriften	VLT-type	5352	5452	5502	5552
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{M/TN}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880
	$I_{M/TN}$ [A] (441-500 V)	540	590	678	730
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	594	649	746	803
Vermogen	$S_{M/TN}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554
	$S_{M/TN}$ [kVA] (460 V)	430	470	540	582
	$S_{M/TN}$ [kVA] (500 V)	468	511	587	632
Typisch asvermogen	[kW] (400 V)	315	355	400	450
	[pk] (460 V)	450	500	550/600	600
	[kW] (500 V)	355	400	500	530
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{M/TN}$ [A] (380-440 V)	480	600	658	695
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	720	900	987	1042
	$I_{M/TN}$ [A] (441-500 V)	443	540	590	678
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	665	810	885	1017
Vermogen	$S_{M/TN}$ [kVA] (400 V)	333	416	456	482
	$S_{M/TN}$ [kVA] (460 V)	353	430	470	540
	$S_{M/TN}$ [kVA] (500 V)	384	468	511	587
Typisch asvermogen	[kW] (400 V)	250	315	355	400
	[pk] (460 V)	350	450	500	550
	[kW] (500 V)	315	355	400	500
Max. doorsnede van de kabel naar de motor en loadsharing	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		4x240 4x500 mcm		
Max. dwarsdoorsnede van kabel naar rem	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		2x185 2x350 mcm		
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{I, N}$ [A] (380-440 V)	590	647	733	787
	$I_{I, N}$ [A] (441-500 V)	531	580	667	718
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>					
Nominale ingangsstroom	$I_{I, N}$ [A] (380-440 V)	472	590	647	684
	$I_{I, N}$ [A] (441-500 V)	436	531	580	667
Max. doorsnede voedingskabel	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		4x240 4x500 mcm		
Max. voorzekeringen (net) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900
Rendement <sup>3)</sup>			0,98		
Vermogensverlies	Normale overbelasting [W]	7630	7701	8879	9428
	Hoge overbelasting [W]	6005	6960	7691	7964
Gewicht	IP 00 [kg]	221	234	236	277
Gewicht	IP 21/ NEMA 1 [kg]	263	270	272	313
Gewicht	IP 54/NEMA 12 [kg]	263	270	272	313
Behuizing	IP 00, IP 21/ NEMA 1 en IP 54/ NEMA 12				



1. Zie Zekeringen voor het type zekering.
2. American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat).
3. Gemeten met een afgeschermd motor-kabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De max. kabeldoorsnede is de grootste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
5. Gewicht zonder transportverpakking.
6. Aansluitbout voeding, motor en loadsharing: M10 (kabelschoen), 2xM8 (klemaansluiting), M8 (rem)

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

Overeenkomstig internationale vereisten	VLT-type	5001	5002	5003	5004
<b>Normaal 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
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [pk]	1.5	2	3	4
<b>Hoog 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
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [pk]	1	1.5	2	3
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
<b>Normaal 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>Hoog 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	$I_{UL}$ [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 / NEMA 1			



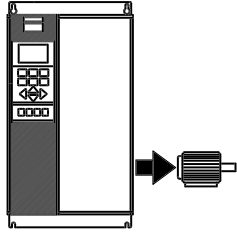
1. Zie sectie *Zekeringen* voor de benodigde zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.



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

Overeenkomstig internationale vereisten

VLT-type 5005 5006 5008 5011



#### Normaal 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
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [pk]	5	7.5	10.0	10.0

#### Hoog overbelastingskoppel (160%):

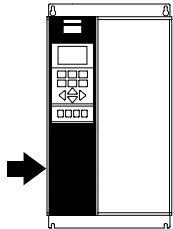
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	8.3	10.2	15.2	18.4
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	7.8	9.8	14.4	17.6
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [kW]	3	4	5.5	7.5
Typisch asvermogen	$P_{VLT,N}$ [pk]	4	5	7.5	10
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10

#### Normaal overbelastingskoppel (110%):

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

#### Hoog overbelastingskoppel (160%):

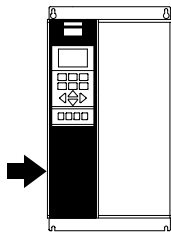
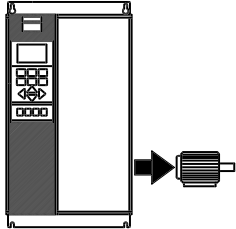
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	5.1	6.2	9.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	4.6	5.7	8.4	10.3
Max. kabeldoorsnede, voeding [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
Max. voorzekerings	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	8	10	15	20
Rendement <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Vermogensverlies bij max. belasting.	[W]	160	236	288	288
Behuizing		IP 20 / NEMA 1			



1. Zie sectie *Zekeringen* voor de benodigde 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	5016	5022	5027
<b>Normaal overbelastingskoppel (110%):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	23	28	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	25	31	37
Uitgangsvermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	22	27	32
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	24	30	35
	$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [pk]	20	25	30
<b>Hoog overbelastingskoppel (160%):</b>				
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	18	23	28
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	29	37	45
Uitgangsvermogen	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	17	22	27
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	27	35	43
	$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [pk]	15	20	25
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		16	16	35
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>4)</sup>		6	6	2
		0.5	0.5	10
		20	20	8
<b>Normaal overbelastingskoppel (110%):</b>				
Nominale ingangsstroom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	22	27	33
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	21	25	30
<b>Hoog 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] <sup>2)</sup>		16	16	35
		6	6	2
Max. voorzekeringen	$[-]/[UL^{-1}]$ [A]	30	35	45
Rendement <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20 EB	[kg]	23	23	30
Vermogensverlies bij max. belasting	[W]	576	707	838
Behuizing		IP 20 / NEMA 1		

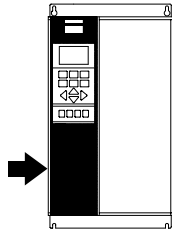
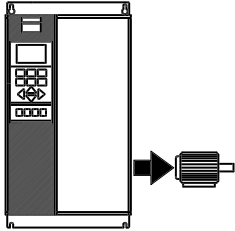


1. Zie sectie *Zekeringen* voor de benodigde zekeringen.
2. American Wire Gauge.
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De min. kabeldoorsnede is de kleinste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden om te voldoen aan IP 20. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.

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

Overeenkomstig internationale vereisten

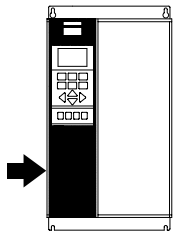
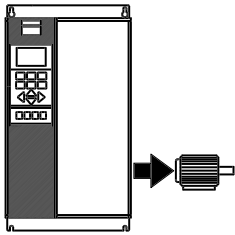
	VLT-type	5032	5042	5052	5062
<b>Normaal overbelastingskoppel (110%):</b>					
Uitgangsstroom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	43	54	65	81
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	47	59	72	89
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	41	52	62	77
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	45	57	68	85
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	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	$P_{VLT,N}$ [pk]	40	50	60	75
<b>Hoog 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
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	32	41	52	62
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	51	66	83	99
Uitgangsvermogen	$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [pk]	30	40	50	60
Max. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)5)</sup>		35	50	50	50
		2	1/0	1/0	1/0
Min. doorsnede van kabel naar motor, rem en loadsharing [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>4)</sup>		10	16	16	16
		8	6	6	6
<b>Normaal (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>Hoog 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, vermogen [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)5)</sup>		35	50	50	50
		2	1/0	1/0	1/0
Max. voorzekerings	$[-]/UL^{1)}$ [A]	60	75	90	100
Rendement <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20 EB	[kg]	30	48	48	48
Vermogensverlies bij max. belasting	[W]	1074	1362	1624	2016
Behuizing		IP 20 / NEMA 1			



- Zie sectie *Zekeringen* voor de benodigde 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 te voldoen aan IP 20. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
- Aluminium kabels met een doorsnede van meer dan 35 mm<sup>2</sup> moeten worden aangesloten door middel van een Al-Cu-connector.

### ■ Netvoeding 3 x 525-690 V

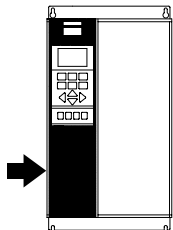
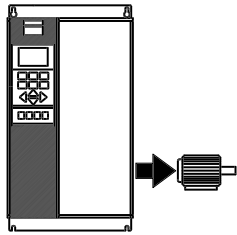
Overeenkomstig internationale voorschriften	VLT-type	5042	5052	5062	5072	5102
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>						
Uitgangsstroom	$I_{MTN}$ [A] (525-550 V)	56	76	90	113	137
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	62	84	99	124	151
	$I_{MTN}$ [A] (551-690 V)	54	73	86	108	131
Vermogen	$S_{MTN}$ [kVA] (550 V)	53	72	86	108	131
	$S_{MTN}$ [kVA] (575 V)	54	73	86	108	130
	$S_{MTN}$ [kVA] (690 V)	65	87	103	129	157
Typisch asvermogen	[kW] (550 V)	37	45	55	75	90
	[pK] (575 V)	50	60	75	100	125
	[kW] (690 V)	45	55	75	90	110
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>						
Uitgangsstroom	$I_{MTN}$ [A] (525-550 V)	48	56	76	90	113
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	72	84	114	135	170
	$I_{MTN}$ [A] (551-690 V)	46	54	73	86	108
Vermogen	$S_{MTN}$ [kVA] (550 V)	46	53	72	86	108
	$S_{MTN}$ [kVA] (575 V)	46	54	73	86	108
	$S_{MTN}$ [kVA] (690 V)	55	65	87	103	129
Typisch asvermogen	[kW] (550 V)	30	37	45	55	75
	[pK] (575 V)	40	50	60	75	100
	[kW] (690 V)	37	45	55	75	90
Max. dwarsdoorsnede van kabel naar motor	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70				
Max. dwarsdoorsnede van kabels naar loadsharing en rem	[AWG] <sup>2,4,6</sup>	2 x 2/0				
Max. dwarsdoorsnede van kabels naar	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70				
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>	2 x 2/0				
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>						
Nominale ingangsstroom	$I_{LN}$ [A] (550 V)	60	77	89	110	130
	$I_{LN}$ [A] (575 V)	58	74	85	106	124
	$I_{LN}$ [A] (690 V)	58	77	87	109	128
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>						
Nominale ingangsstroom	$I_{LN}$ [A] (550 V)	53	60	77	89	110
	$I_{LN}$ [A] (575 V)	51	58	74	85	106
	$I_{LN}$ [A] (690 V)	50	58	77	87	109
Max. dwarsdoorsnede van kabel voeding	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70				
Max. voorzekeringen (net)	[A] <sup>1</sup>	125	160	200	200	250
	[-/UL					
Rendement <sup>3)</sup>		0.97	0.97	0.98	0.98	0.98
Vermogensverlies	Normale overbelasting [W]	1458	1717	1913	2262	2662
	Hoge overbelasting [W]	1355	1459	1721	1913	2264
Gewicht	IP 00 [kg]	82				
Gewicht	IP 21/ NEMA 1 [kg]	96				
Gewicht	IP 54/NEMA 12 [kg]	96				
Behuizing	IP 00, IP 21/ NEMA 1 en IP 54/ NEMA 12					



1. Zie *Zekeringen* voor het type zekering.
2. American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldikte maat).
3. Gemeten met een afgeschermd motorkabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De max. kabeldoorsnede is de grootste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
5. Gewicht zonder transportverpakking.
6. Aansluitbout voor voeding en motor: M10; Rem en loadsharing: M8

### ■ netvoeding 3 x 525-690 V

Overeenkomstig internationale voorschriften		VLT-type	5122	5152	5202	5252	5302	5352
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>								
Uitgangsstroom	$I_{MTN}$ [A] (525-550 V)		162	201	253	303	360	418
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		178	221	278	333	396	460
	$I_{MTN}$ [A] (551-690 V)		155	192	242	290	344	400
Vermogen	$S_{VLTN}$ [kVA] (550 V)		154	191	241	289	343	398
	$S_{VLTN}$ [kVA] (575 V)		154	191	241	289	343	398
	$S_{VLTN}$ [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478
Typisch asvermogen	[kW] (550 V)		110	132	160	200	250	315
	[pk] (575 V)		150	200	250	300	350	400
	[kW] (690 V)		132	160	200	250	315	400
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>								
Uitgangsstroom	$I_{MTN}$ [A] (525-550 V)		137	162	201	253	303	360
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		206	243	302	380	455	540
	$I_{MTN}$ [A] (551-690 V)		131	155	192	242	290	344
Vermogen	$S_{VLTN}$ [kVA] (550 V)		131	154	191	241	289	343
	$S_{VLTN}$ [kVA] (575 V)		130	154	191	241	289	343
	$S_{VLTN}$ [kVA] (690 V)		157	185	229	289	347	411
Typisch asvermogen	[kW] (550 V)		90	110	132	160	200	250
	[pk] (575 V)		125	150	200	250	300	350
	[kW] (690 V)		110	132	160	200	250	315
Max. dwarsdoorsnede van kabel naar motor	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		2 x 70			2 x 185		2 x 350 mcm
Max. dwarsdoorsnede van kabels naar loadsharing en rem	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		2 x 70			2 x 185		2 x 350 mcm
<b>Normaal overbelastingskoppel (110 %):</b>								
Nominale ingangsstroom	$I_{LN}$ [A] (550 V)		158	198	245	299	355	408
	$I_{LN}$ [A] (575 V)		151	189	234	286	339	390
	$I_{LN}$ [A] (690 V)		155	197	240	296	352	400
<b>Hoog overbelastingskoppel (160 %):</b>								
Nominale ingangsstroom	$I_{LN}$ [A] (550 V)		130	158	198	245	299	355
	$I_{LN}$ [A] (575 V)		124	151	189	234	286	339
	$I_{LN}$ [A] (690 V)		128	155	197	240	296	352
Max. dwarsdoorsnede van kabel voeding	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		2 x 70			2 x 185		2 x 350 mcm
Max. voorzekeringen (net) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>		315	350	350	400	500	550
Rendement <sup>3)</sup>						0,98		
Vermogensverlies	Normale overbelasting [W]		3114	3612	4292	5155	5821	6149
	Hoge overbelasting [W]		2664	2952	3451	4275	4875	5185
Gewicht	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138	151
Gewicht	IP 21/ NEMA 1 [kg]		96	104	125	136	151	165
Gewicht	IP 54/NEMA 12 [kg]		96	104	125	136	151	165
Behuizing	IP 00, IP 21/ NEMA 1 en IP 54/ NEMA 12							



1. Zie Zekeringen voor het type zekering.
2. American Wire Gauge (Amerikaanse kabeldiktemaat).
3. Gemeten met een afgeschermd motor kabel van 30 m bij nominale belasting en nominale frequentie.
4. De max. kabeldoorsnede is de grootste kabeldoorsnede die op de klemmen aangesloten mag worden. Houd u altijd aan de nationale en lokale voorschriften met betrekking tot de min. kabeldoorsnede.
5. Gewicht zonder transportverpakking.
6. Aansluitbout voor voeding en motor: M10; Rem en loadsharing: M8

**■ Zekeringen**
**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	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30 of A2K-30R
5008	KTN-R50	5014006-050	KLN-R50	A2K-50R
5011	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
5016	KTN-R85	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
5022	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5027	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5032	KTN-R150	2028220-160	L25S-150	A25X-150
5042	KTN-R200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
5052	KTN-R250	2028220-250	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	KTS-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	5012406-040	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
5072	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5102	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
5122*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
5152*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
5202*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
5252*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
5302*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
5352	170M4017			
5452	170M6013			
5502	170M6013			
5552	170M6013			

\* Stroomonderbrekers van General Electric, Cat. nr. SKHA36AT0800 met onderstaande toelaatbare stekkers kunnen worden gebruikt om te voldoen aan UL-eisen.

5122	toelaatbare stekker nr.	SRPK800 A 300
5152	toelaatbare stekker nr.	SRPK800 A 400
5202	toelaatbare stekker nr.	SRPK800 A 400
5252	toelaatbare stekker nr.	SRPK800 A 500
5302	toelaatbare stekker nr.	SRPK800 A 600

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz Shawmut
5001	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
5002	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
5003	KT-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
5004	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
5005	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
5006	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
5008	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
5011	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
5016	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
5022	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
5027	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
5032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
5042	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
5052	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
5062	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

**525-600 V (UL) en 525-690 V (CE) omvormers**

	Bussmann	SIBA	Ferraz Shawmut
5042	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
5052	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
5062	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5102	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
5122	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
5152	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5202	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5252	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
5302	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
5352	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

Voor omvormers van 240 V kunt u KTS-zekeringen van Bussmann gebruiken in plaats van KTN.  
Voor omvormers van 240 V kunt u FWH-zekeringen van Bussmann gebruiken in plaats van FWX.

Voor omvormers van 240 V kunt u KLSR-zekeringen van Littelfuse gebruiken in plaats van KLNR.  
Voor omvormers van 240 V kunt u L50S-zekeringen van Littelfuse gebruiken in plaats van L25S.

Voor omvormers van 240 V kunt u A6KR-zekeringen van Ferraz Shawmut gebruiken in plaats van A2KR.  
Voor omvormers van 240 V kunt u A50X-zekeringen van Ferraz Shawmut gebruiken in plaats van A25X.



**Geen UL-conformiteit**

Gebruik voor toepassingen zonder UL/cUL bij voorkeur de bovengenoemde zekeringen, of:

VLT 5001-5027	200-240 V	type gG
VLT 5032-5052	200-240 V	type gR
VLT 5001-5062	380-500 V	type gG
VLT 5072-5102	380-500 V	type gR
VLT 5122-5302	380-500 V	type gG
VLT 5352-5552	380-500 V	type gR
VLT 5001-5062	525-600 V	type gG

Andere typen kunnen onnodige schade aan de omvormer veroorzaken in geval van storing. De zekeringen moeten bescherming bieden in een circuit dat maximaal 100000 A<sub>rms</sub> (symmetrisch) en 500/600 V kan leveren.

**■ Mechanische afmetingen**

Alle onderstaande afmetingen worden aangegeven in mm.

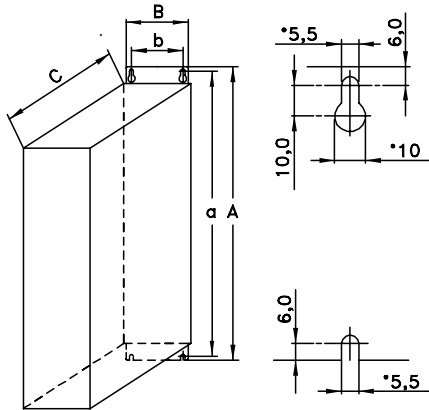
	A	B	C	D	a	b	ab/be	Type
<b>Bookstyle IP 20</b>								
5001-5003, 200-240 V	395	90	260		384	70	100	A
5001-5005, 380-500 V								
5004-5006, 200-240 V	395	130	260		384	70	100	A
5006-5011, 380-500 V								
<b>Compact IP 00</b>								
5032-5052, 200-240 V	800	370	335		780	270	225	B
5122-5152, 380-500 V	1046	408	373 <sup>1)</sup>		1001	304	225	J
5202-5302, 380-500 V	1327	408	373 <sup>1)</sup>		1282	304	225	J
5352-5552, 380-500 V	1547	585	494 <sup>1)</sup>		1502	304	225	I
5042-5152, 525-690 V	1046	408	373 <sup>1)</sup>		1001	304	225	J
5202-5352, 525-690 V	1327	408	373 <sup>1)</sup>		1282	304	225	J
<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	395	220	200		384	200	100	C
5001-5011, 525-600 V (IP 20 en NEMA 1)								
5008, 200-240 V								
5016-5022, 380-500 V	560	242	260		540	200	200	D
5016-5022, 525-600 V (NEMA 1)								
5011-5016, 200-240 V								
5027-5032, 380-500 V	700	242	260		680	200	200	D
5027-5032, 525-600 V (NEMA 1)								
5022-5027, 200-240 V								
5042-5062, 380-500 V	800	308	296		780	270	200	D
5042-5062, 525-600 V (NEMA 1)								
5072-5102, 380-500 V	800	370	335		780	330	225	D
<b>Compact NEMA 1/IP 20/IP 21</b>								
5032-5052, 200-240 V	954	370	335		780	270	225	E
5122-5152, 380-500 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>		1154	304	225	J
5202-5302, 380-500 V	1588	420	373 <sup>1)</sup>		1535	304	225	J
5352-5552, 380-500 V	2000	600	494 <sup>1)</sup>		-	-	225	H
5042-5152, 525-690 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>		1154	304	225	J
5202-5352, 525-690 V	1588	420	373 <sup>1)</sup>		1535	304	225	J
<b>Compact IP 54/NEMA 12</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
5072-5102, 380-500 V	940	400	360	70	690	375	225	F
5122-5152, 380-500 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
5202-5302, 380-500 V	1588	420	373 <sup>2)</sup>	-	1535	304	225	J
5352-5552, 380-500 V	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	-	225	H
5042-5152, 525-690 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
5202-5352, 525-690 V	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J

ab: minimale ruimte boven behuizing'

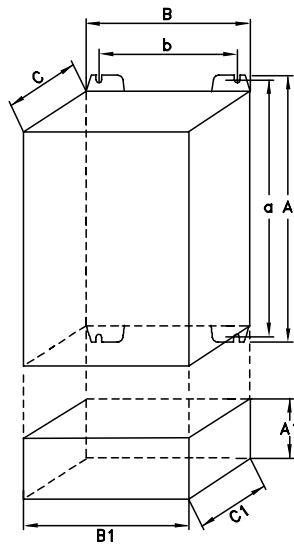
be: minimale ruimte onder behuizing

1) Met lastschakelaar: 44 mm toevoegen.

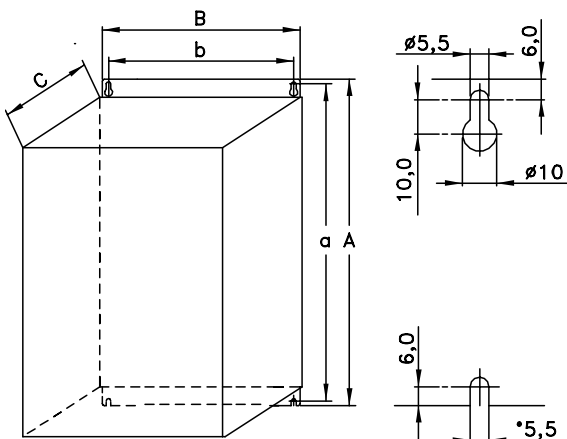
### ■ Mechanische afmetingen, vervolg



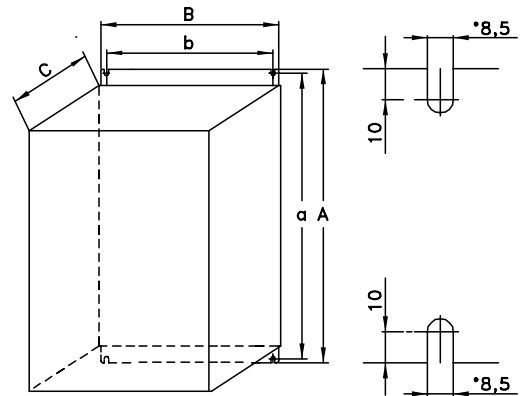
Type A, IP20



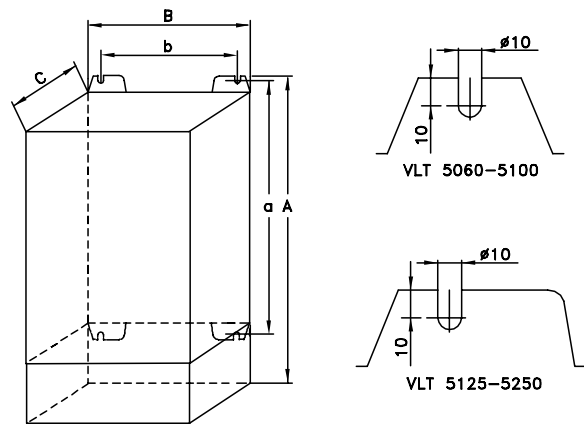
Type B, IP00  
With option and enclosure IP20



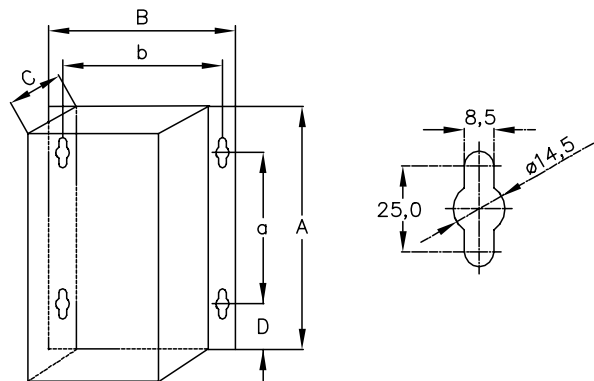
Type C, IP20



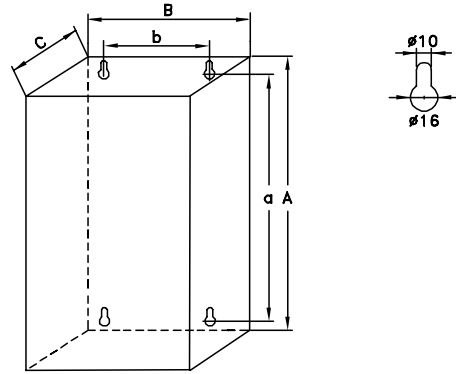
Type D, IP20



Type E, IP20/NEMA 1 with terminals



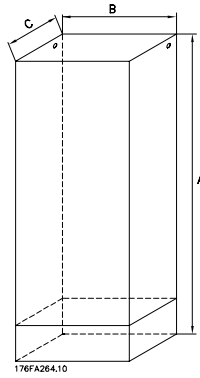
Type F, IP54



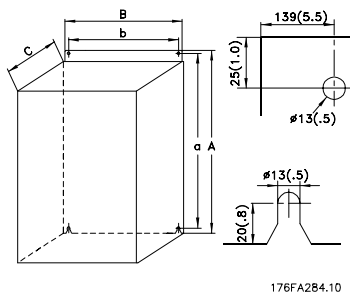
Type G, IP54

175ZA577.12

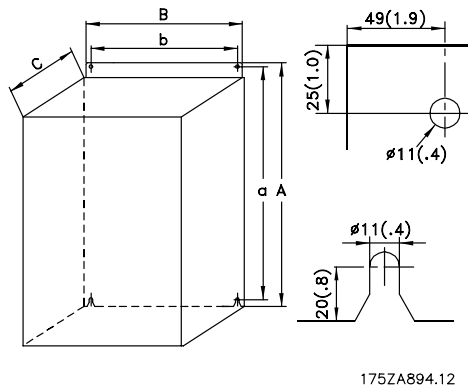
### ■ Mechanische afmetingen (vervolg)



Type H, IP 20, IP 54



Type I, IP 00



Type J, IP 00, IP 21, IP 54

## ■ 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 letsels, 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.

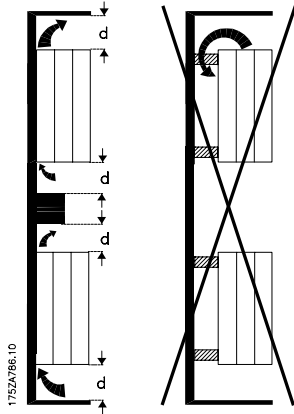
Bij een omgevingstemperatuur tussen de 45°C - 55°C is een reductie van de frequentie-omvormer vereist volgens het schema in de Design Guide.

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

### ■ Installatie van VLT 5001-5552

Alle frequentieomvormers moeten zodanig worden geïnstalleerd dat een goede koeling mogelijk is.

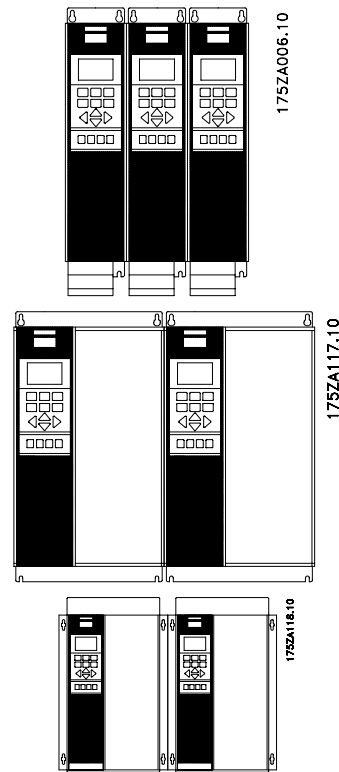
#### Koeling



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

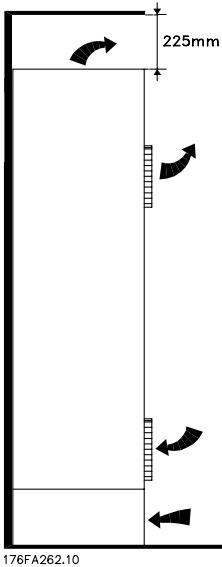
#### Zij-aan-zij/met de flenzen tegen elkaar

Alle frequentieomvormers kunnen zij-aan-zij/met de flenzen tegen elkaar worden geïnstalleerd.



	d [mm]	Opmerkingen
<b>Bookstyle</b>		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (zonder afstandhouders)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
<b>Compact (alle typen behuizingen)</b>		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (zonder afstandhouders)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
VLT 5001-5011, 525-600 V	100	
VLT 5008-5027, 200-240 V	200	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (zonder afstandhouders)
VLT 5016-5062, 380-500 V	200	
VLT 5072-5102, 380-500 V	225	
VLT 5016-5062, 525-600 V	200	
VLT 5032-5052, 200-240 V	225	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (zonder afstandhouders) Filtermatten in IP 54-eenheden moeten worden vervangen wanneer ze vuil zijn.
VLT 5122-5302, 380-500 V	225	
VLT 5352-5552, 380-500 V	225	IP 00 boven en onder de behuizing IP 21/IP 54 alleen boven de behuizing.
VLT 5042-5352, 525-690 V	225	Installatie op een vlakke, verticale ondergrond (zonder afstandhouders) Filtermatten in IP 54-eenheden moeten worden vervangen wanneer ze vuil zijn.

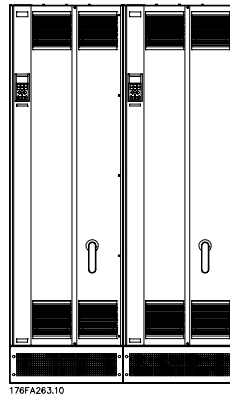
■ Installatie van VLT 5352-5552, 380-500 V Compact  
NEMA 1 (IP 21) en IP 54  
Koeling



Voor alle eenheden uit de bovengenoemde series is een minimale ruimte van 225 mm boven en onder de behuizing vereist en installatie op een vlakke, horizontale ondergrond. Dit geldt voor zowel NEMA 1 (IP 21) als IP 54-eenheden. Voor toegang tot de VLT 5352-5552 is een minimale ruimte van 579 mm vóór de frequentieomvormer vereist.

Filtermatten in IP 54-eenheden moeten regelmatig worden vervangen, afhankelijk van de bedrijfsomgeving.

Zij-aan-zij



Compact NEMA 1 (IP 21) en IP 54

Alle Nema 1 (IP 21) 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

### ■ Elektrische installatie



De spanning op de frequentieomvormer is gevaarlijk wanneer de eenheid op het net is aangesloten. Onjuiste installatie van de motor of frequentieomvormer kan de apparatuur beschadigen en ernstig of dodelijk lichamelijk letsel met zich mee brengen. Volg daarom de aanwijzingen in 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 afgeschakeld.

Bij gebruik van VLT 5001-5006, 200-240 V en 380-500 V: wacht minstens 4 minuten.

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

Bij gebruik van VLT 5008-5062, 380-500 V: wacht minstens 15 minuten.

Bij gebruik van VLT 5072-5302, 380-500 V: wacht minstens 20 minuten.

Bij gebruik van VLT 5352-5552, 380-500 V: wacht minstens 40 minuten.

Bij gebruik van VLT 5001-5005, 525-600 V: wacht minstens 4 minuten.

Bij gebruik van VLT 5006-5022, 525-600 V: wacht minstens 15 minuten.

Bij gebruik van VLT 5027-5062, 525-600 V: wacht minstens 30 minuten.

Bij gebruik van VLT 5042-5352, 525-690 V: wacht minstens 20 minuten.



#### NB!:

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

### ■ 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 te 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 worden. Gebruik aardingsklem (zie sectie *Elektrische installatie, voedingskabel*), die zorgt voor aarding voor hoge lekstromen. Volg de nationale veiligheidsvoorschriften op.

### ■ Extra beveiliging (RCD)

Als extra beveiliging kan (meervoudige) aarding worden toegepast, op voorwaarde dat de installatie voldoet aan de lokale veiligheidsvoorschriften.

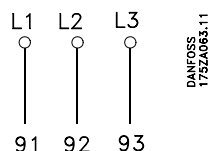
Een aardingsfout kan in de ontladingsstroom een gelijkstroom veroorzaken.

Bij gebruik van aardlekschakelaars moeten deze voldoen aan de lokale voorschriften. De relais dienen geschikt te zijn voor het beschermen van driefaseapparatuur met een bruggelijkrichter en een korte ontladingsstroom bij het inschakelen.

Zie ook *Speciale omstandigheden* in de Design Guide.

### ■ Elektrische installatie - netvoeding

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





### ■ Elektrische installatie - motorkabels



#### NB!:

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

Indien de EMC-specificaties met betrekking tot de emissie moeten worden nageleefd, dient de motorkabel te worden afgeschermd, tenzij anders is aangegeven voor het betreffende RFI-filter. Het is belangrijk om de motorkabel zo kort mogelijk te houden om het ruisniveau en lekstromen tot een minimum te beperken. De afscherming van de motorkabel dient te worden aangesloten op de metalen kast van de frequentieomvormer en op de metalen kast 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 frequentieomvormers.

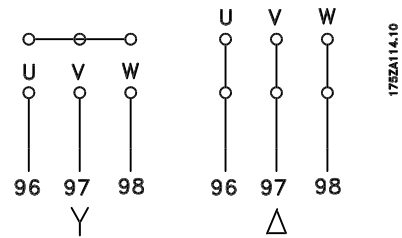
Installatie met gedraaide uiteinden van de afscherming (pigtails) dient vermeden te worden, aangezien dit het afschermende effect bij hoge frequenties tenietdoet. Als het noodzakelijk is de afscherming te onderbreken om een motorisolator of motorrelais te installeren, dient de afscherming te worden voortgezet met de laagst mogelijke HF-impedantie.

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

Als frequentieomvormers worden gebruikt in combinatie met LC-filters 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*. Bij een ingestelde schakelfrequentie van meer dan 3 kHz wordt de uitgangsstroom gereduceerd in de SFAWM-modus. Door parameter 446 in te stellen op  $60^\circ AVM$ , wordt de frequentie waarbij de stroom wordt gereduceerd, verhoogd. Zie de *Design Guide*.

### ■ Aansluiting van de motor

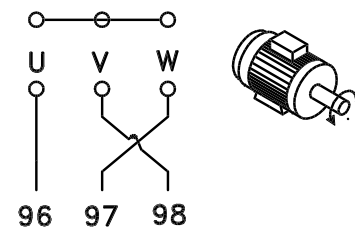
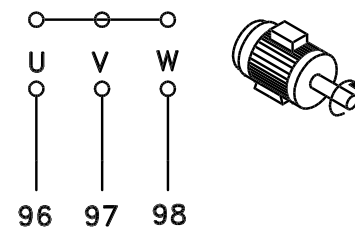
Met de VLT Serie 5000 kunnen alle standaard drie-fasen asynchrone motoren worden aangestuurd.



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 draaiing met de klok mee als de uitgang van de frequentie-omvormer als volgt is aangesloten:

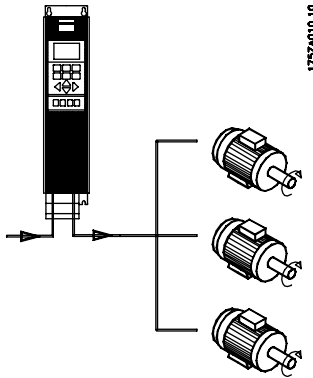
Klem 96 aangesloten op U-fase.

Klem 97 aangesloten op V-fase

Klem 98 aangesloten op W-fase

De draairichting van de motor kan worden gewijzigd door twee fasen van de motorkabel te verwisselen.

### ■ Parallele aansluiting van motoren



Frequentie-omvormer 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 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 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.

### ■ Thermische motorbeveiliging

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

### ■ Elektrische installatie - remkabel

(Alleen standaard met rem en uitgebreid met rem. Type-code: SB, EB, DE, PB).

No.	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 frequentieomvormer en op de metalen behuizing van de remweerstand.

Pas de doorsnede van de remweerstandbekabeling aan het remkoppel aan. Zie de reinstructies MI.90.FX.YY en MI.50.SX.YY voor meer informatie over een veilige installatie.



#### NB!:

Houd er rekening mee dat er spanningen tot 1099 V DC op de klemmen kunnen komen te staan, afhankelijk van de voedingsspanning.

### ■ Elektrische installatie - temperatuurschakelaar remweerstand

Koppel: 0,5-0,6 Nm

Schroefmaat: M3

Nr.	Functie
106, 104, 105	Temperatuurschakelaar remweerstand.

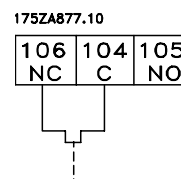


#### NB!:

Deze functie is alleen beschikbaar op de VLT 5032-5052, 200-240 V; VLT 5122-5552, 380-500 V; en VLT 5042-5352, 525-690 V.

Als de temperatuur van de remweerstand te hoog wordt en de thermische schakelaar uitvalt, zal de frequentieomvormer stoppen met remmen. De motor zal gaan vrijlopen.

Er moet een KLIXON-schakelaar (verbreekcontact) worden geïnstalleerd. Als deze functie niet wordt gebruikt, moeten 106 en 104 op elkaar kortgesloten worden.

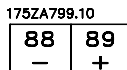


### ■ Elektrische installatie - loadsharing

(Alleen uitgebreid met typecode EB, EX, DE, DX).

Nr.	Functie
88, 89	Loadsharing

### Klemmen voor loadsharing



De aansluitkabel moet worden afgeschermd en de max. lengte van de frequentieomvormer naar de DC-lamel is 25 meter.

Loadsharing maakt de verbinding van DC-tussenkringen van verschillende frequentieomvormers mogelijk.

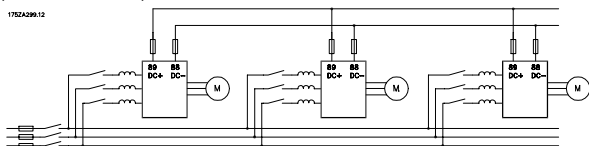


#### NB!:

Houd er rekening mee dat er spanningen tot 1099 V DC op de klemmen kunnen komen te staan.

Voor loadsharing is extra apparatuur nodig.

Raadpleeg de instructies over loadsharing (MI.50.NX.XX) voor meer informatie.



### ■ Aanhaalmomenten en schroefmaten

De tabel geeft het vereiste koppel weer voor het bevestigen van klemmen op de frequentieomvormer. Voor VLT 5001-5027 200-240 V, VLT 5001-5102 380-500 V en VLT 5001-5062 525-600 V moeten de kabels met schroeven worden vastgezet. Voor VLT 5032 - 5052 200-240 V, VLT 5122-5552 380-500 V, VLT 5042-5352 525-690 V moeten de kabels met bouten worden vastgezet. Dit geldt voor de volgende klemmen:

<b>Netklemmen</b>	Nrs.	91, 92, 93 L1, L2, L3
<b>Motorklemmen</b>	Nrs.	96, 97, 98 U, V, W
<b>Aardklem</b>	Nee	94, 95, 99
<b>Remweerstandklemmen</b>		81, 82
<b>Loadsharing</b>		88, 89

VLT-type		Koppel [Nm]	Schroef-/ boutmaat	Gereedschap
<b>200-240 V</b>				
5001-5006		0,6	M3	Sleufschroevendraaier
5008	IP 20	1,8	M4	Sleufschroevendraaier
5008-5011	IP 54	1,8	M4	Sleufschroevendraaier
5011-5022	IP 20	3	M5	Inbussleutel 4 mm
5016-5022 <sup>31)</sup>	IP 54	3	M5	Inbussleutel 4 mm
5027		6	M6	Inbussleutel 4 mm
5032-5052		11,3	M8 (bout en tapeind)	
<b>380-500 V</b>				
5001-5011		0,6	M3	Sleufschroevendraaier
5016-5022	IP 20	1,8	M4	Sleufschroevendraaier
5016-5027	IP 54	1,8	M4	Sleufschroevendraaier
5027-5042	IP 20	3	M5	Inbussleutel 4 mm
5032-5042 <sup>3)</sup>	IP 54	3	M5	Inbussleutel 4 mm
5052-5062		6	M6	Inbussleutel 5 mm
5072-5102	IP 20	15	M6	Inbussleutel 6 mm
	IP 54 <sup>2)</sup>	24	M8	Inbussleutel 8mm
5122-5302 <sup>4)</sup>		19	M10 bout	Inbussleutel 16 mm
5352-5552 <sup>5)</sup>		19	M10 bout (kabelschoen)	Inbussleutel 16 mm
5352-5552 <sup>5)</sup>		9.5	M8 bout	Inbussleutel 16 mm
<b>525-600 V</b>				
5001-5011		0,6	M3	Sleufschroevendraaier
5016-5027		1,8	M4	Sleufschroevendraaier
5032-5042		3	M5	Inbussleutel 4 mm
5052-5062		6	M6	Inbussleutel 5 mm
<b>525-690 V</b>				
5042-5352 <sup>4)</sup>		19	M10-bout	Inbussleutel 16 mm

1) Remklemmen: 3,0 Nm, moer: M6

2) Rem en loadsharing: 14 Nm, inbusschroef M6

3) IP 54 met RFI - lijnklemmen 6 Nm, schroef: M6 - 5 mm inbussleutel

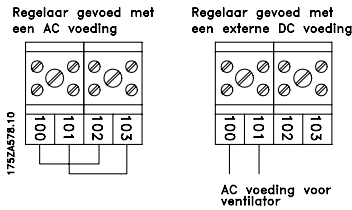
4) Loadsharing en remklemmen: 9,5 Nm; M8 bout

5) Remklemmen: 9,5 Nm; M8 bout.

### ■ Elektrische installatie - externe ventilatorvoeding

Koppel 0,5-0,6 Nm

Schroefmaat: M3



Leverbaar voor VLT 5122-5552, 380-500 V; 5042-5352, 525-690 V, 5032-5052, 200-240 V in alle typen behuizing.

Alleen voor IP 54-eenheden in het vermogensbereik VLT 5016-5102, 380-500 V en VLT 5008-5027, 200-240 V AC. Als de omvormer door de DC-bus wordt gevoed (loadsharing), worden de interne ventilatoren niet met AC-vermogen gevoed. In dat geval moeten deze via een externe AC-voeding worden gevoed.

Schroefmaat: M3

Nr.	Functie
1-3	Relaisuitgang, 1+3 verbreek, 1+2 maak; zie parameter 323 in de Bedieningshandleiding. Zie ook <i>Algemene technische gegevens</i> .
4, 5	Relaisuitgang, 4+5 maak; zie parameter 326 in de Bedieningshandleiding. Zie ook <i>Algemene technische gegevens</i> .

### ■ Elektrische installatie - externe 24 V DC-voeding

(Alleen uitgebreide versies. Typecode: PS, PB, PD, PF, DE, DX, EB, EX).

Koppel: 0,5-0,6 Nm

Schroefmaat: M3

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

Een externe 24 V DC-voeding kan worden gebruikt als laagspanningsvoeding voor de stuurkaart en eventueel geïnstalleerde optiekaarten. Hierdoor kan het LCP (incl. parameterinstelling) volledig functioneren zonder aansluiting op het net. Wanneer 24 V DC is aangesloten, wordt er een waarschuwing voor lage spanning gegeven, maar vindt er geen uitschakeling plaats. Als een externe 24 V DC-voeding wordt aangesloten of ingeschakeld op hetzelfde moment als de netvoeding, moet parameter 120 *Startvertraging* op een tijd van minimaal 200 ms worden ingesteld. Om de externe 24 V DC-voeding te beschermen, kan een voorzekering van minimaal 6 A (traag) worden geplaatst. De vermogensopname is 15-50 W, afhankelijk van de belasting op de stuurkaart.

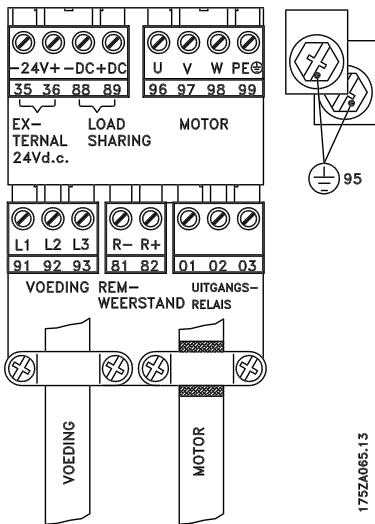
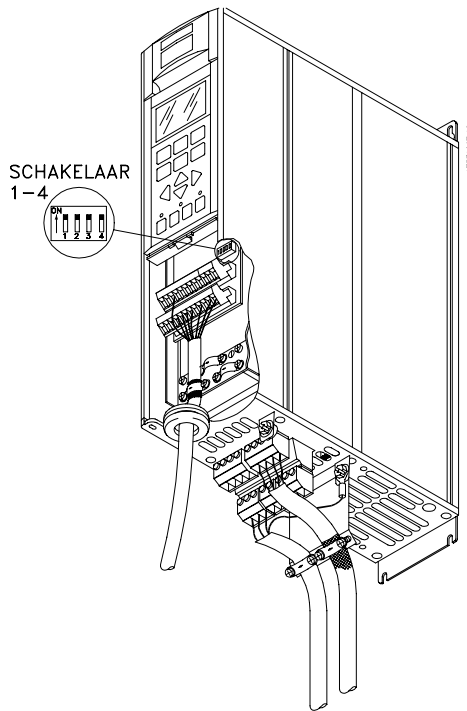


**NB!** Gebruik een 24 V DC-voeding van het type PELV om te zorgen voor een juiste galvanische scheiding (type PELV) op de stuurklemmen van de frequentieomvormer.

### ■ Elektrische installatie - relaisuitgangen

Koppel: 0,5 -0,6 Nm

### ■ Elektrische installatie, voedingskabels

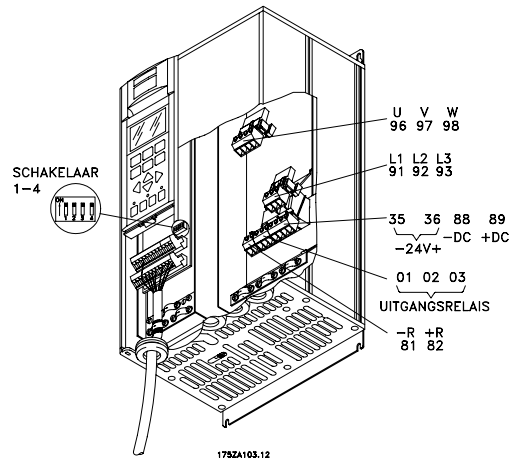


175ZA065.13

#### Bookstyle

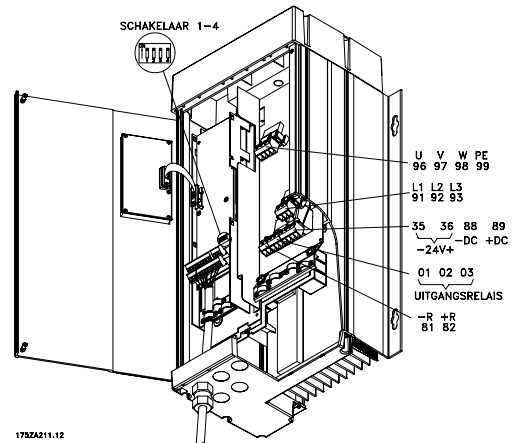
VLT 5001-5006 200-240 V

VLT 5001-5011 380-500 V

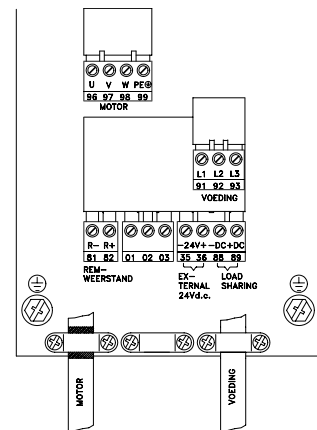


175ZA103.12

#### Compact IP 20/Nema 1



175ZA211.12



175ZA116.11

#### Compact IP 54

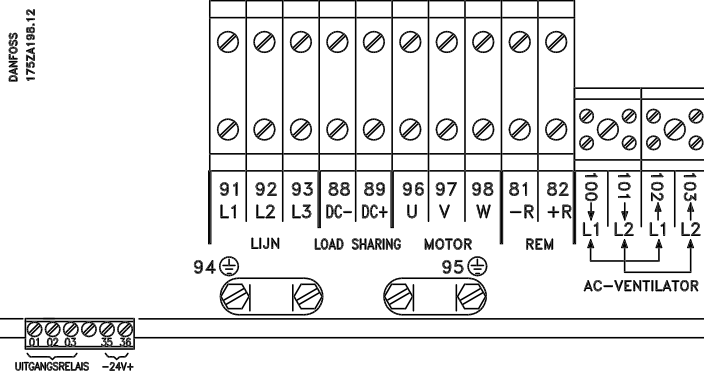
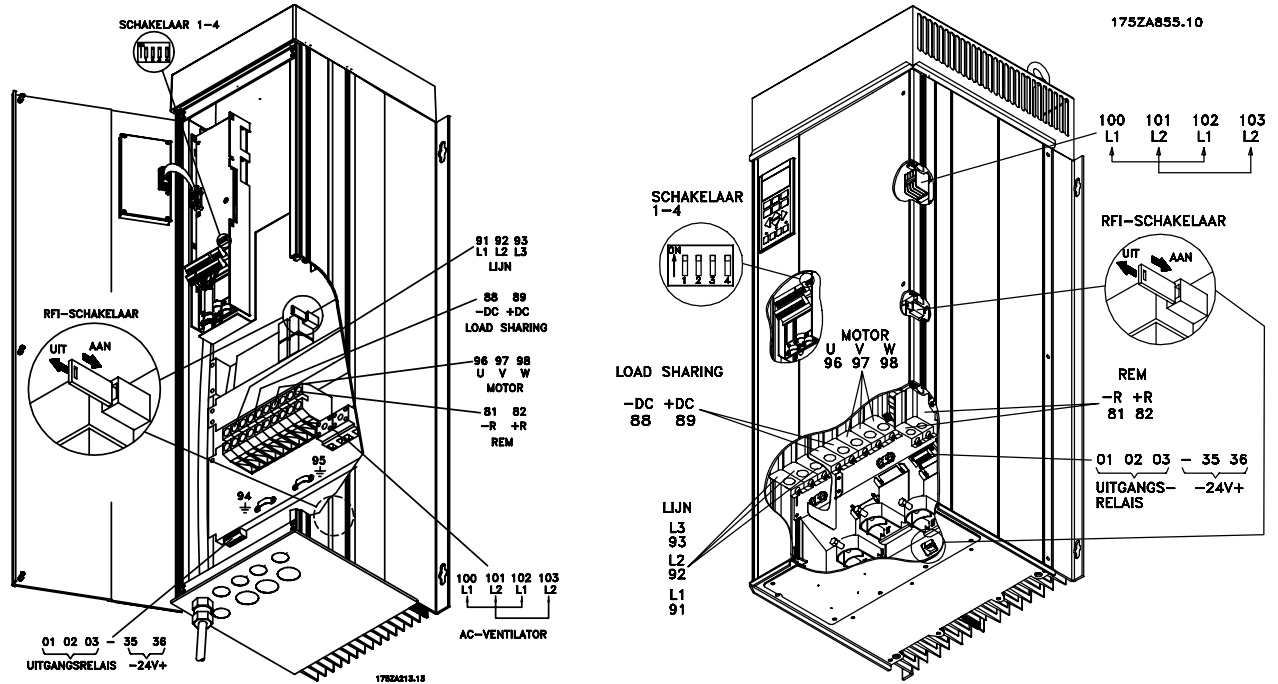
VLT 5001-5006 200-240 V

VLT 5001-5011 380-500 V

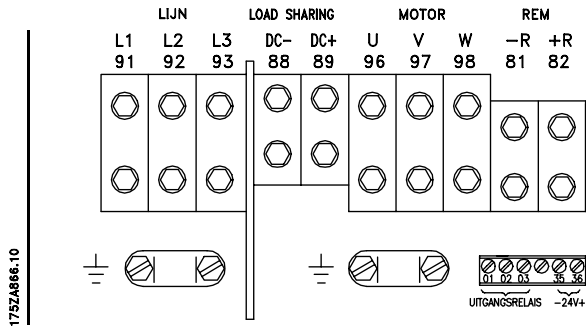
VLT 5001-5011 525-600 V

Elektrische  
Installatie

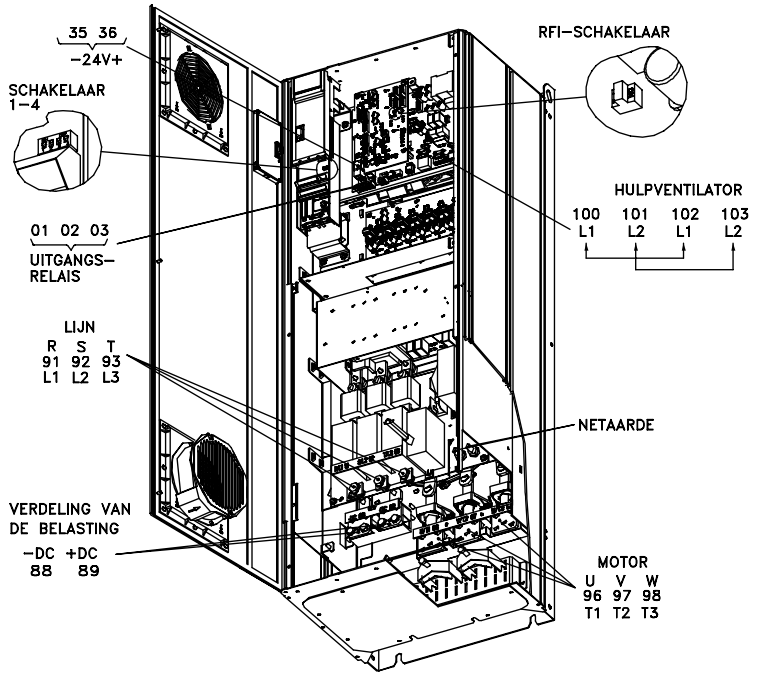
### ■ Elektrische installatie, voedingskabels - 5000/5000 Flux



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



175ZA886.10

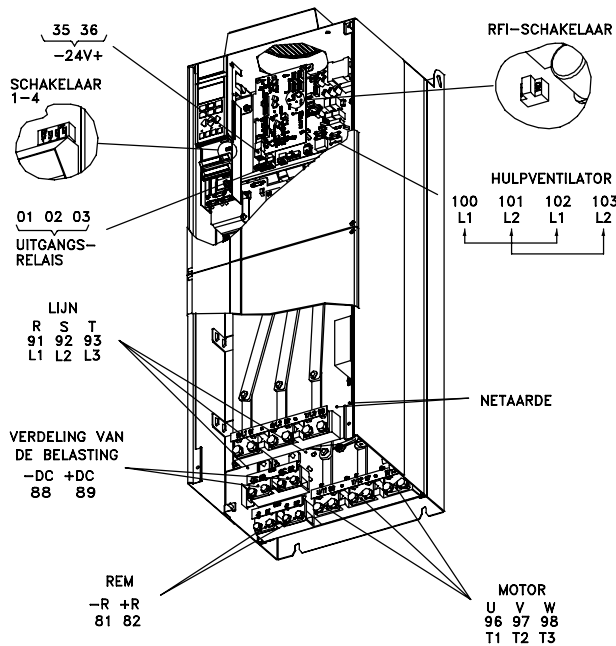


175ZA885.11

**Compact IP 54**  
VLT 5072-5102, 380-500 V

**Compact IP 21/IP 54 met lastschakelaar en zekering**  
VLT 5122-5152, 380-500 V, VLT 5042-5152, 525-690 V

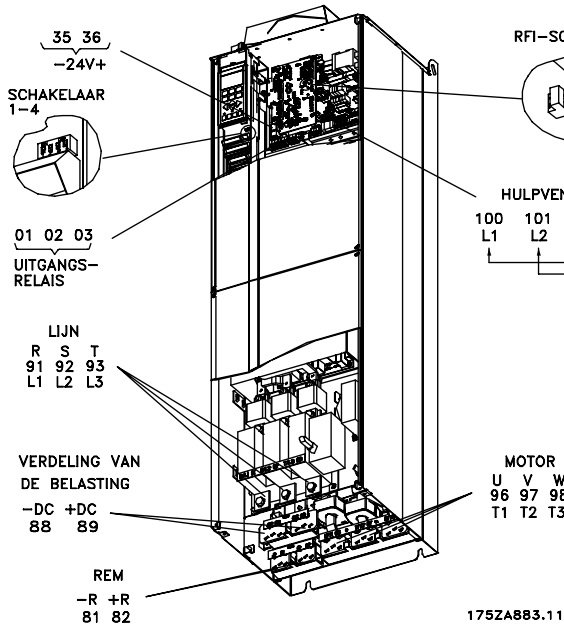
NB: De RFI-schakelaar heeft geen functie in de 525-690 V-omvormers.



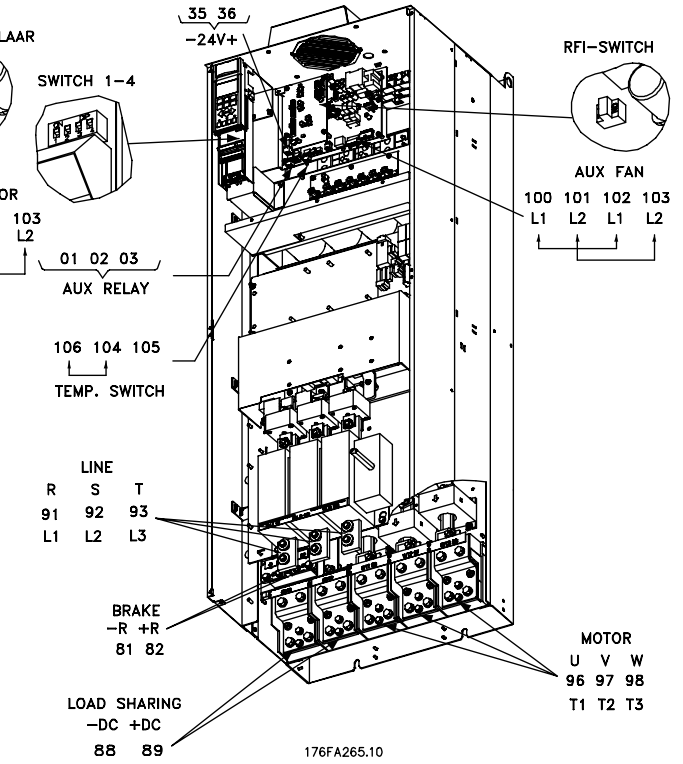
175ZA882.11

**Compact IP 00 zonder lastschakelaar en zekering**  
VLT 5122-5152, 380-500 V, VLT 5042-5152, 525-690 V

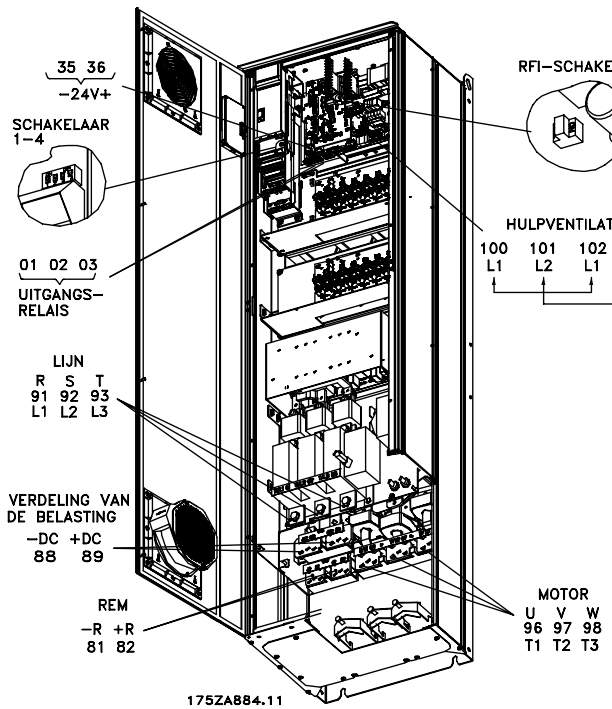
Elektrische  
Installatie



**Compact IP 00 met lastschakelaar en zekering**  
VLT 5202-5302, 380-500 V, VLT 5202-5352, 525-690 V

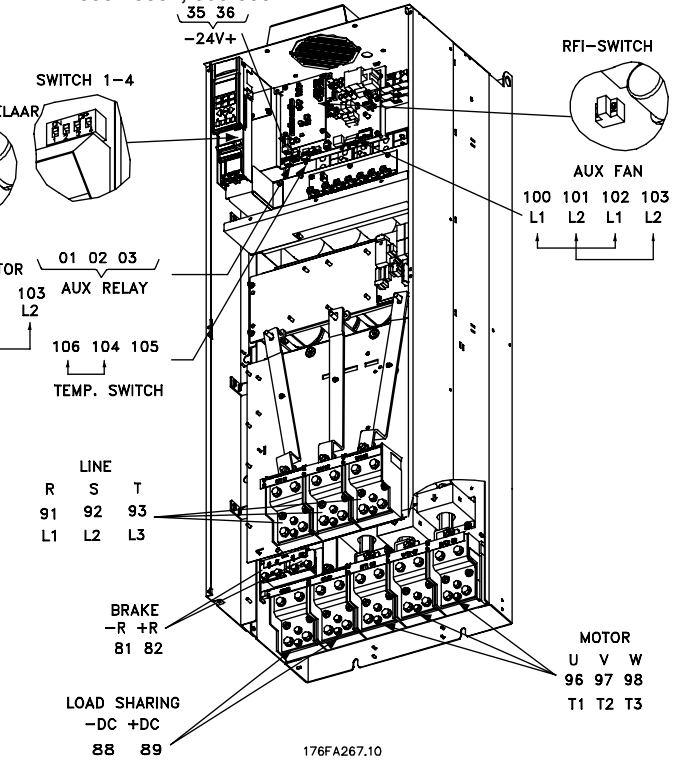


**Compact IP 00 met lastschakelaar en zekering**  
VLT 5352-5552, 380-500 V



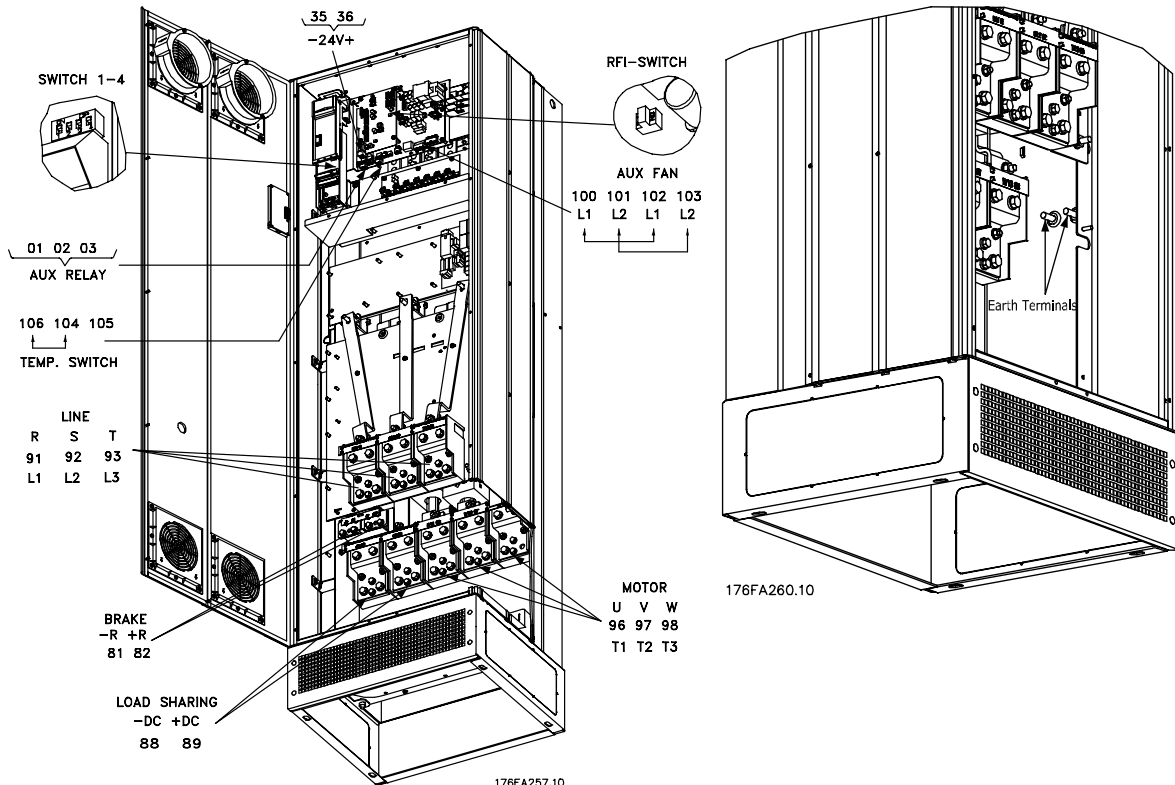
**Compact IP 21/IP 54 met lastschakelaar en zekering**  
VLT 5202-5302, 380-500 V, VLT 5202-5352, 525-690 V

NB: De RFI-schakelaar heeft geen functie in de 525-690 V-omvormers.



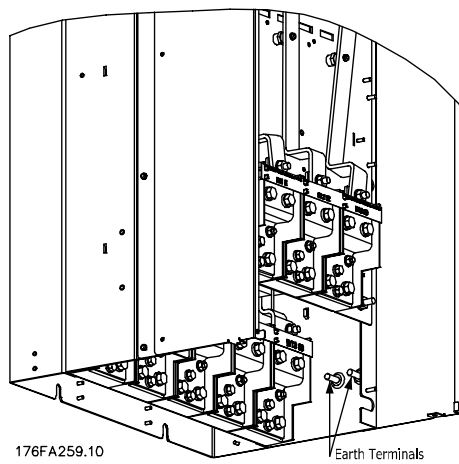
**Compact IP 00 zonder lastschakelaar en zekering**  
VLT 5352-5552, 380-500 V





Compact IP 21/IP 54 zonder lastschakelaar en zekering  
VLT 5352-5552, 380-500 V

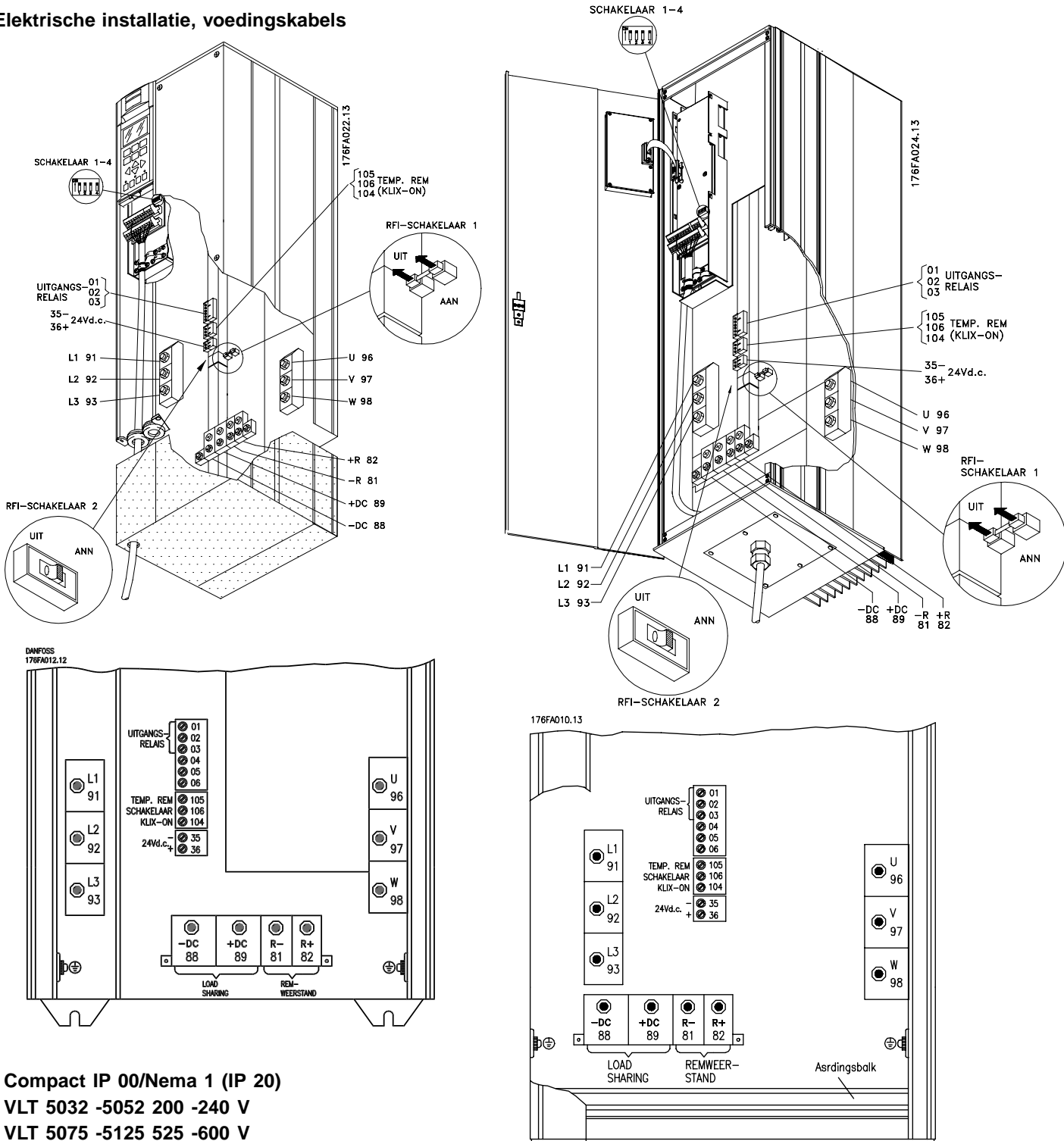
Positie van aardklemmen, IP 21/IP 54



Positie van aardklemmen, IP 00

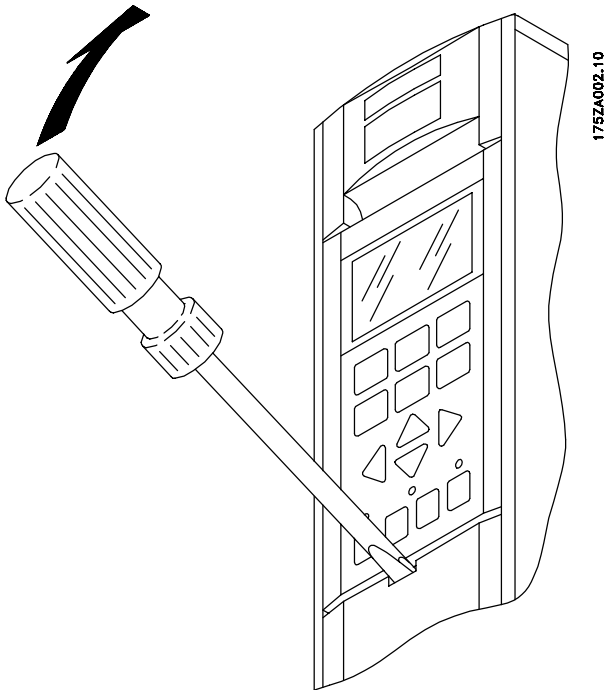
Elektrische  
Installatie

### ■ Elektrische installatie, voedingskabels



### ■ Elektrische aansluiting - stuurkabels

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.



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

Aanhaalkoppel: 0,5 -0,6 Nm

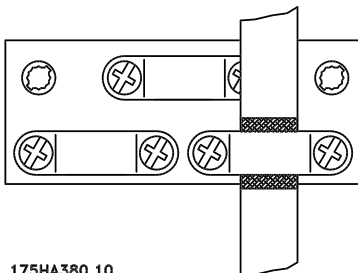
Schroefmaat: M3

Zie de sectie *Aarding van gevlochten afgeschermd/gewapende stuurkabels*.

⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
16	17	18	19	20	27	29	32	33				61	68	69
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	COM RS485	P RS485	N RS485

⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60			
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
RELAY		+24V OUT		COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN			

175HA379.10

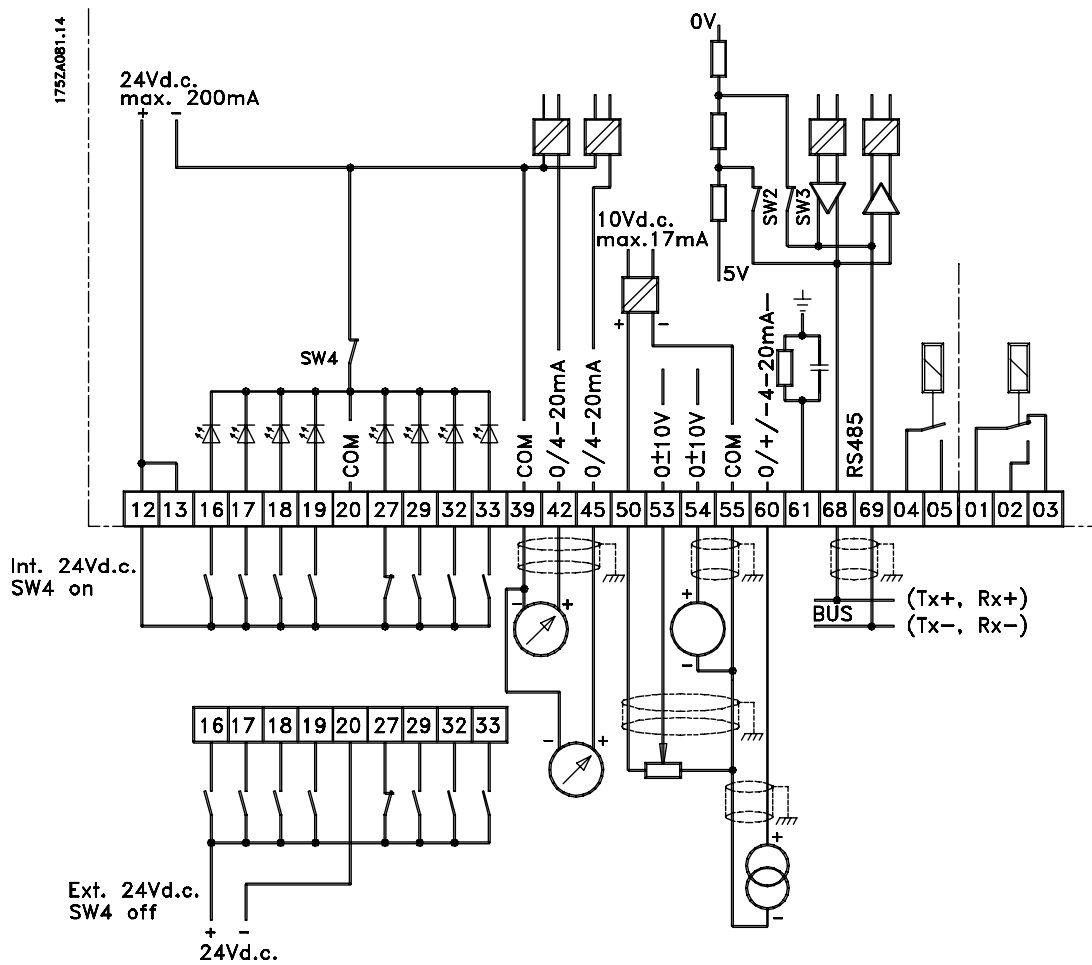


175HA380.10

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/codeeringen
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 - ±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 frequentie-omvormer op een bus wordt aangesloten, moeten de schakelaars 2 en 3 (schakelaars 1- 4) gesloten zijn op de eerste en de laatste frequentie-omvormer. Op de overige VLT-frequentieomvormers moeten de switches 2 en 3 open zijn. De fabrieksinstelling is gesloten (positie "ON").

Elektrische  
Installatie

### ■ Elektrische installatie



### Conversie van analoge ingangen

#### Stroomingangssignaal naar spanningsingang

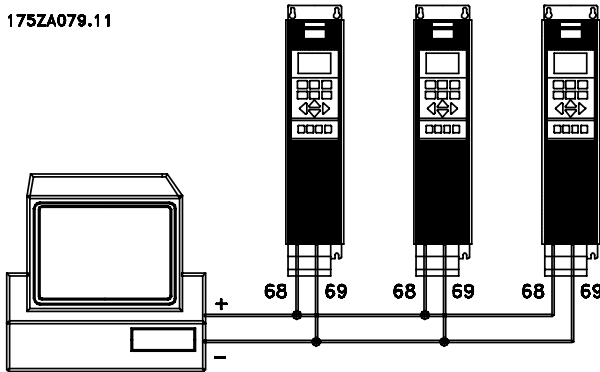
0-20 mA	0-10 V	Sluit een weerstand van 510 Ohm aan tussen de ingangsklemmen 53 en 55 (klem 54 en 55) en stel de minimale en maximale waarden in in parameters 309 en 310 (parameters 312 en 313).
4-20 mA	2-10 V	

### ■ Elektrische installatie - busaansluiting

De seriële busaansluiting volgens de norm RS485 (2-conductor) wordt aangesloten op 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.

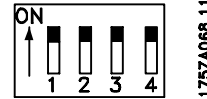
#### Busafsluiting

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".

### ■ Dipschakelaars 1-4

De dipschakelaar bevindt zich op de stuurkaart. Deze wordt samen met de seriële communicatieklemmen 68 en 69 gebruikt.

De getoonde schakelpositie komt overeen met de fabrieksinstelling.



Schakelaar 1 heeft geen functie.

Schakelaars 2 en 3 worden gebruikt voor eindschakeling van een RS485-interface, seriële communicatie.

Schakelaar 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 schakelaar 4 in de stand "OFF" staat, is de externe 24 V DC-voeding galvanisch geïsoleerd van de frequentie-omvormer.

### ■ Elektrische installatie - EMC-voorzorgsmaatregelen

Het onderstaande vormt een richtlijn voor goede werkmethode bij de installatie van omvormers. Het opvolgen van deze richtlijnen is aan te bevelen als moet worden voldaan aan EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 55011 of EN 61800-3 *Eerste omgeving*. Bij een installatie in EN 61800-3 *Tweede omgeving*, d.w.z. industriële netwerken of in een installatie met een eigen transformator, mag van onderstaande 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:**

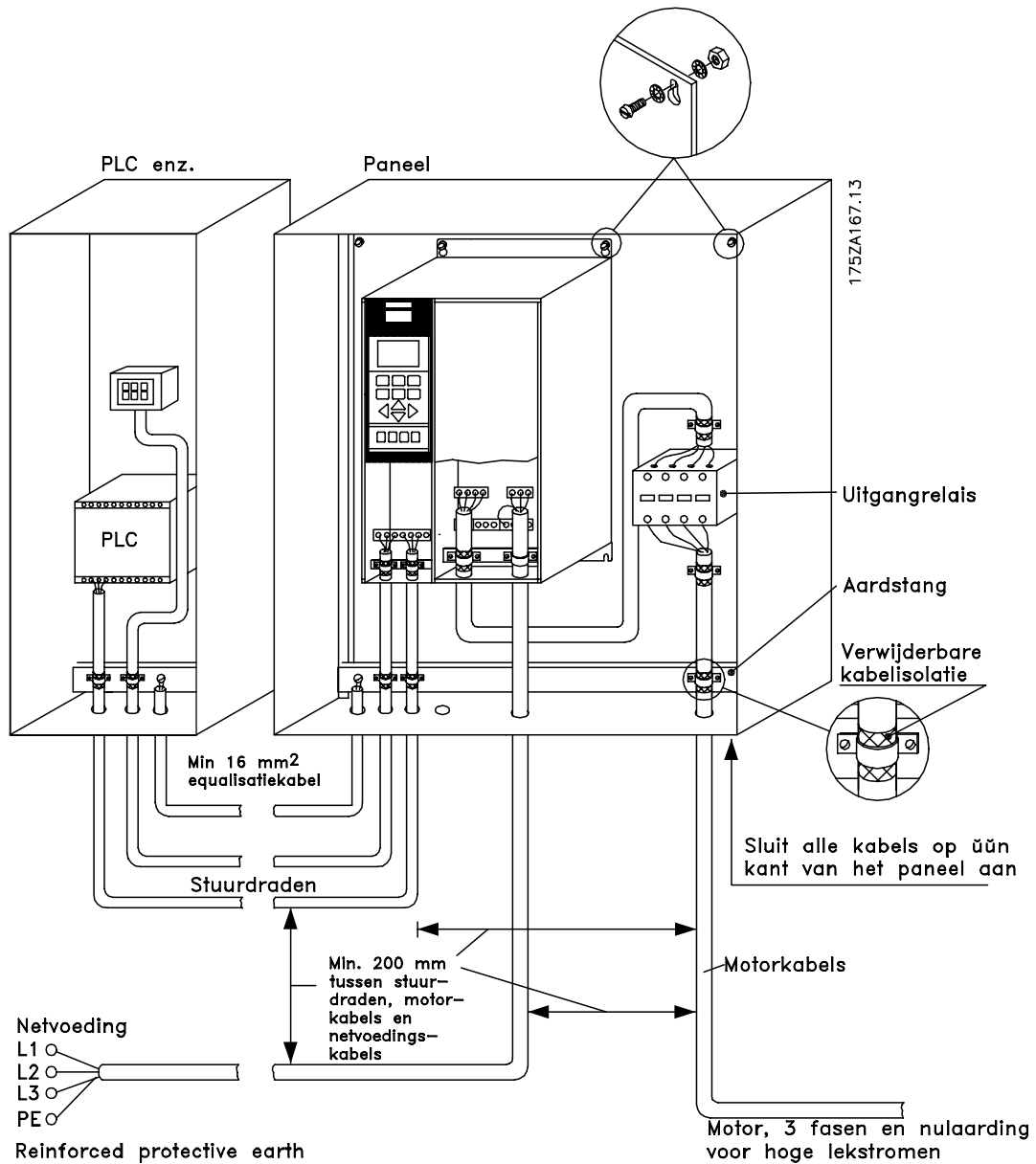
- Gebruik alleen gevlochten, afgeschermd/gewapende motorkabels en gevlochten, afgeschermd/gewapende stuurkabels. De afscherming dient een minimale bedekking van 80 % te verschaffen. Het afschermingsmateriaal moet van metaal zijn, meestal (maar niet altijd) koper, aluminium, staal of lood. Er gelden geen speciale vereisten voor de netkabel.
- Voor installaties waarbij niet-flexibele metalen doorvoerbuizen worden gebruikt zijn geen afgeschermd kabels nodig, maar moet de motorkabel in een andere buis worden geïnstalleerd dan de stuurkabel en netkabel. De doorvoerbuis moet de volledige afstand tussen omvormer en motor overbruggen. De EMC-karakteristieken van flexibele doorvoerbuizen lopen zeer uiteen en daarvoor is informatie van de fabrikant vereist.
- Sluit de afscherming/wapening/doorvoerbuis voor zowel motorkabels als stuurkabels aan beide uiteinden aan op aarde. Soms is het niet mogelijk om het scherm aan beide uiteinden aan te sluiten. In dergelijke gevallen is het belangrijk om het scherm aan te sluiten op de frequentieomvormer. Zie ook *Aarding van gevlochten afgeschermd/gewapende stuurkabels*.
- Vermijd afsluiting van de afscherming/wapening met gedraaide einden (pigtaills). Een dergelijke afsluiting vergroot de impedantie van het scherm bij hoge frequenties, hetgeen de effectiviteit bij hoge frequenties vermindert. Gebruik in plaats daarvan kabelklemmen of EMC-goedgekeurde kabelwartels met lage impedantie.
- Het is belangrijk om te zorgen dat er goed elektrisch contact is tussen de montageplaat waarop de frequentieomvormer is geïnstalleerd en het metalen chassis van de frequentieomvormer. Dit geldt echter niet voor IP 54-eenheden, omdat

deze zijn bestemd voor wandmontage, en VLT 5122-5552, 380-500 V, 5042-5352, 525-690 V en VLT 5032-5052, 200-240 V in een IP 20/NEMA 1-behuizing of een IP 54/NEMA 12-behuizing.

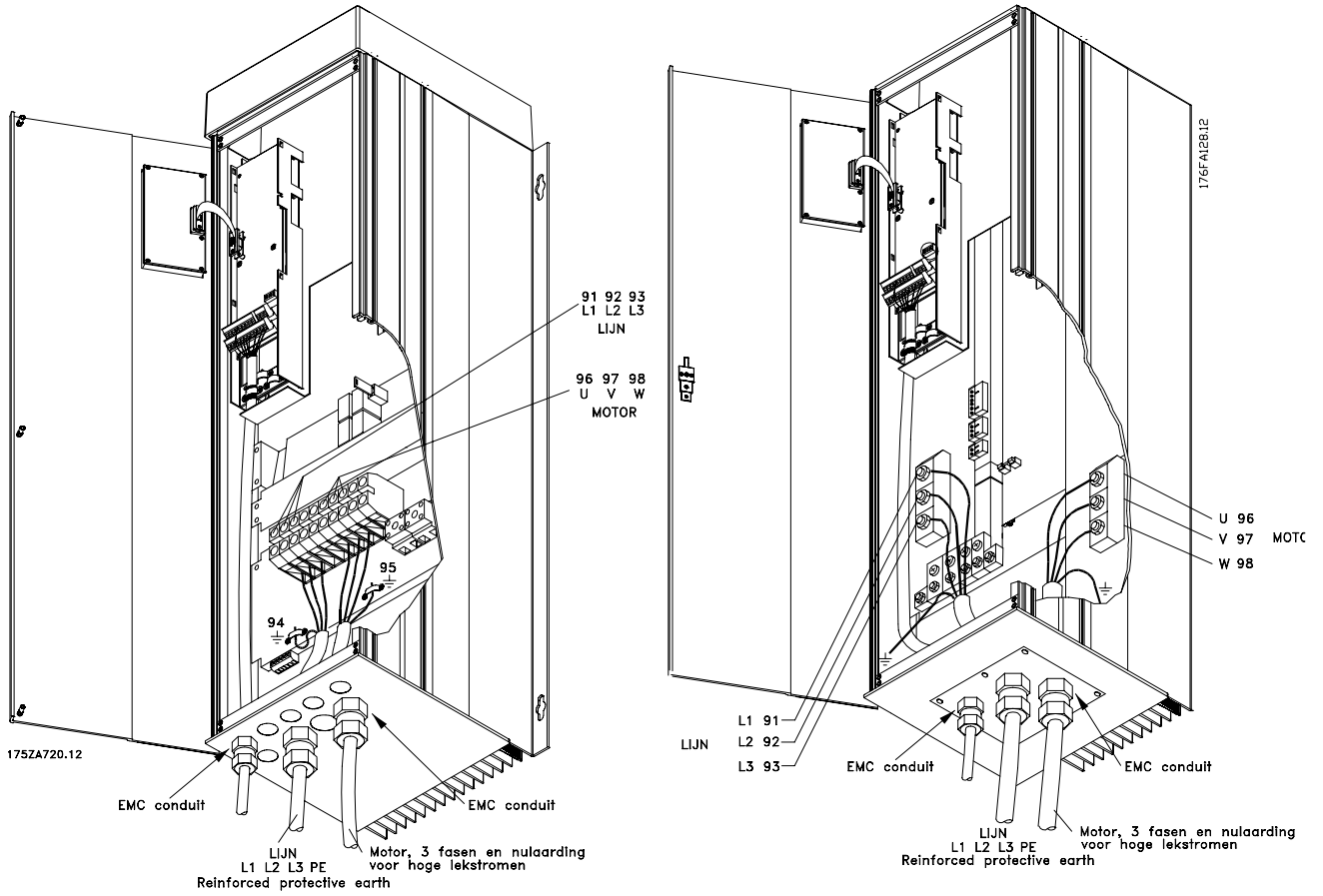
- Gebruik tandveerringen en elektrisch geleidende montageplaten voor goede elektrische aansluitingen voor IP 00- en IP 20-installaties.
- Vermijd waar mogelijk het gebruik van niet-afgeschermd/niet-gewapende motorkabels of stuurkabels binnen kasten voor de omvormer(s).
- Voor IP 54-eenheden is een ononderbroken aansluiting met hoge frequentie tussen de frequentieomvormer en de motoreenheden vereist.

In de afbeelding is een voorbeeld van een EMC-correcte elektrische installatie weergegeven van een IP 20 frequentieomvormer. De frequentieomvormer is in een installatiekast met een uitgangschakelaar gemonteerd en op een PLC aangesloten, in dit voorbeeld in een afzonderlijke kast. Bij IP 54-eenheden en VLT 5032-5052, 200-240 V in een IP 20 /IP 21/NEMA 1-behuizing moeten voor goede EMC-prestaties afgeschermd kabels worden aangesloten via EMC-doorvoerbuizen. Zie de afbeelding. Andere installatiemethoden kunnen ook goede EMC-karakteristieken opleveren, mits de bovenstaande richtlijnen voor een goede technische praktijk 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, ook al wordt wel aan de immuniteitsvereisten voldaan. Zie het gedeelte *EMC-testresultaten* in de Design Guide voor meer informatie.



Elektrische  
Installatie

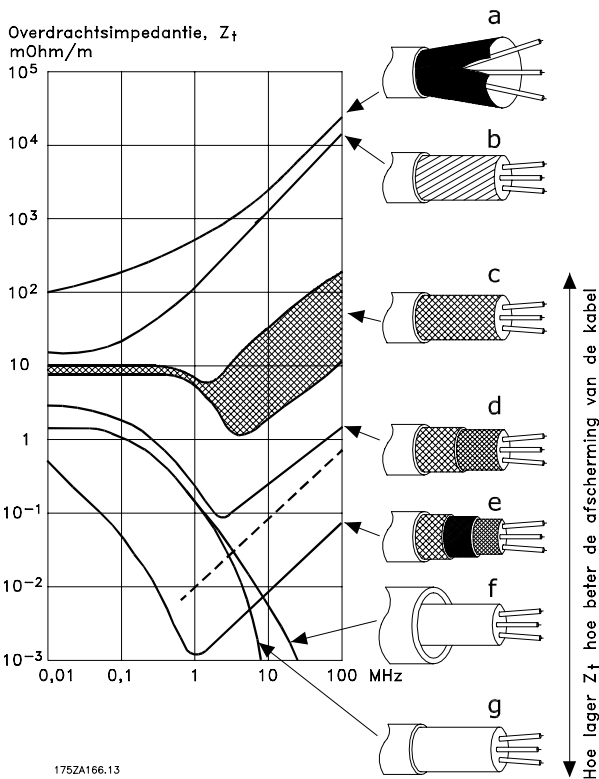




■ Het gebruik van EMC-correcte kabels

Gevlochten afgeschermd/gewapende kabels worden aangeraden voor een optimale EMC-immuniteit van de stuurkabels en een optimale 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 echter effectiever dan een afscherming met een hogere overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ).



De overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ) wordt zelden door kabelfabrikanten aangegeven, maar het is vaak mogelijk om de overdrachtsimpedantie ( $Z_T$ ) te schatten aan de hand van het fysieke ontwerp van de kabel.

De 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 wordt bedekt, vaak als percentage weergegeven.
- Afschermingstype, dat wil zeggen gevlochten of ineengedraaid patroon.

Koperdraad bekleed met aluminium.

Ineengedraaid koperdraad of draadkabel met gewapend staal.

Enkellaagse gevlochten koperdraad met verschillende percentages afschermingsdekking. Dit is de typische Danfoss-referentiekabel.

Dubbellaagse gevlochten koperdraad.

Dubbele laag gevlochten koperdraad met een magnetische, afgeschermd/gewapende tussenlaag.

Kabel die in koperen of stalen buis loopt.

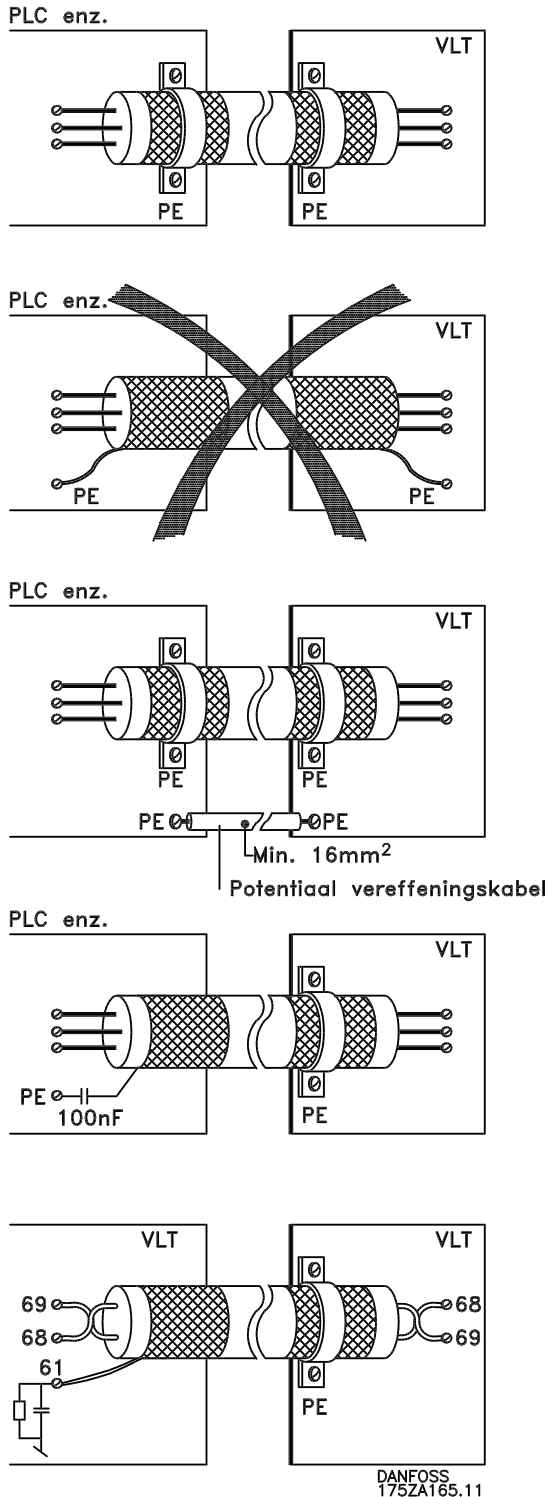
Loden kabel met een wanddikte van 1,1 mm.

Elektrische  
Installatie

### ■ Elektrische installatie - aarding van 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 (pigtaills), 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.

### ■ RFI-schakelaar

#### Netvoeding geïsoleerd van aarde:

Als de frequentieomvormer stroom ontvangt uit een geïsoleerde netbron (IT-net) of TT/TN-S met één zijde geaard, wordt aanbevolen de RFI-schakelaar uit (OFF) te schakelen<sup>1)</sup>. Zie IEC 364-3 voor meer informatie. Als optimale EMC-prestaties nodig zijn, parallelle motoren zijn aangesloten of de motorkabel langer is dan 25 m, wordt aanbevolen de schakelaar in de ON-positie te zetten. 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).

Zie ook de toepassingsnotitie *VLT op IT-net*, MN.90.CX.02. Het is belangrijk geïsoleerde monitoren toe te passen die samen met vermogenselektronica kunnen worden gebruikt (IEC 61557-8).



#### NB!:

De RFI-schakelaar mag niet worden bediend wanneer de eenheid op het net is aangesloten. Zorg ervoor dat de netvoeding is afgeschakeld voordat u de RFI-schakelaar gebruikt.



#### NB!:

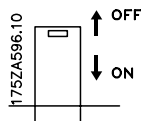
Een open RFI-schakelaar is alleen toegestaan op schakelfrequenties die in de fabriek zijn ingesteld.



#### NB!:

De RFI-schakelaar koppelt de condensatoren galvanisch naar aarde.

De rode schakelaars worden bediend met behulp van bijv. een schroevendraaier. Ze worden in de UIT-positie gezet door ze uit te trekken en in de AAN-positie door ze in te drukken. De fabrieksinstelling is AAN.

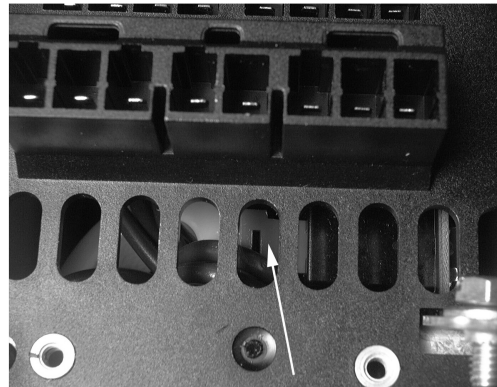


#### Netvoeding aangesloten op aarde:

De RFI-schakelaar moet in de AAN-positie staan om te zorgen dat de frequentieomvormer voldoet aan de EMC-norm.

<sup>1)</sup> Niet mogelijk voor 5042-5352, 525-690 V-eenheden.

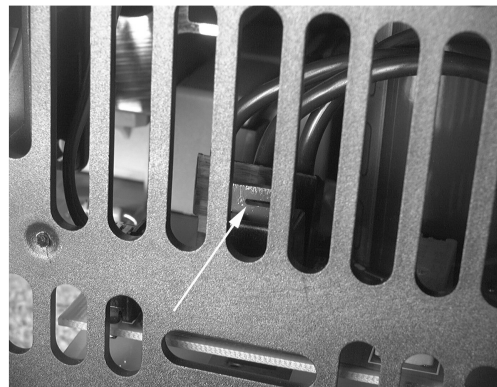
#### Positie van de RFI-schakelaars



#### Bookstyle IP 20

VLT 5001-5006, 200-240 V

VLT 5001-5011, 380-500 V



#### Compact IP 20/NEMA 1

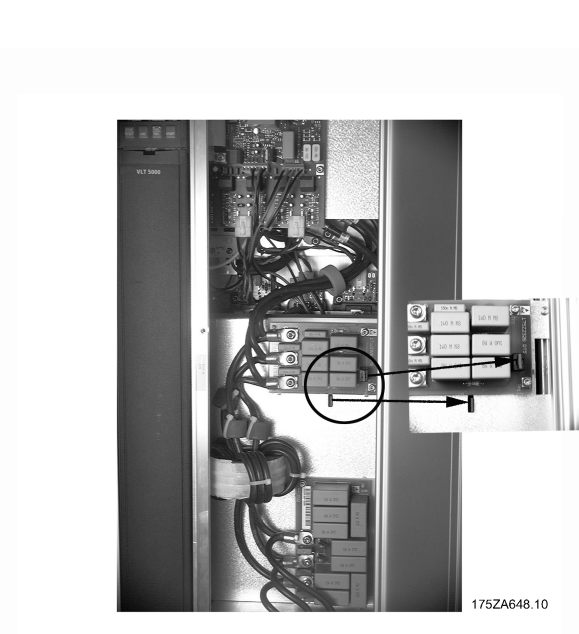
VLT 5001-5006, 200-240 V

VLT 5001-5011, 380-500 V

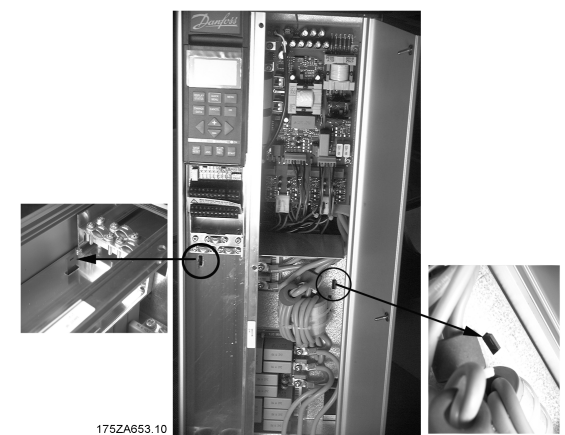
VLT 5001-5011, 525-600 V



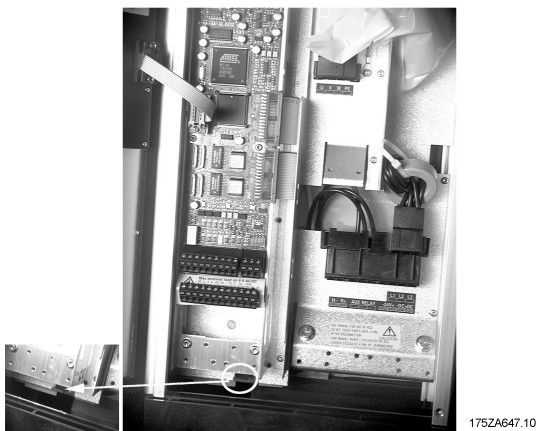
**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 5008, 200-240 V**  
**VLT 5016-5022, 380-500 V**  
**VLT 5016-5022, 525-600 V**



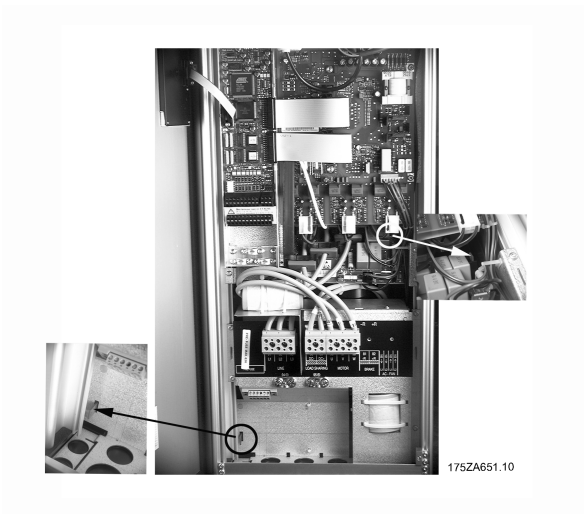
**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 5022-5027, 200-240 V**  
**VLT 5042-5102, 380-500 V**  
**VLT 5042-5062, 525-600 V**



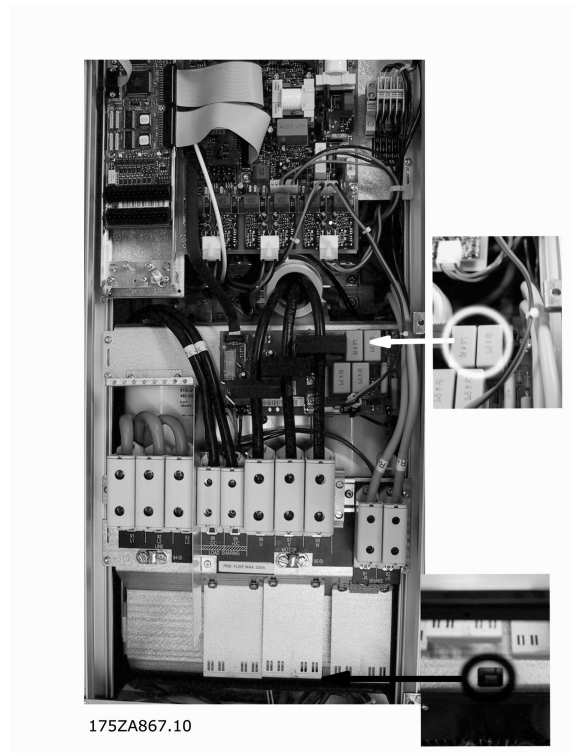
**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 5011-5016, 200-240 V**  
**VLT 5027-5032, 380-500 V**  
**VLT 5027-5032, 525-600 V**



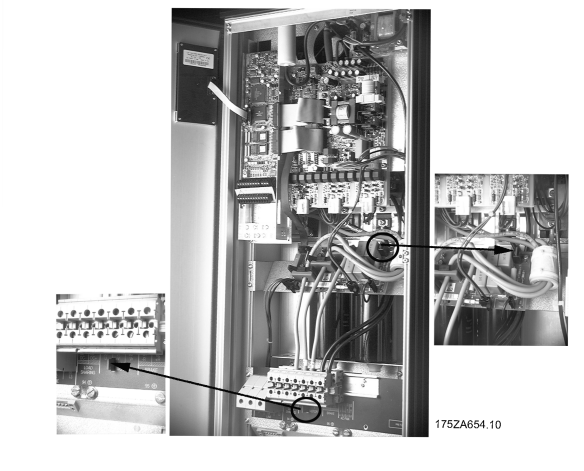
**Compact IP 54**  
**VLT 5001-5006, 200-240 V**  
**VLT 5001-5011, 380-500 V**



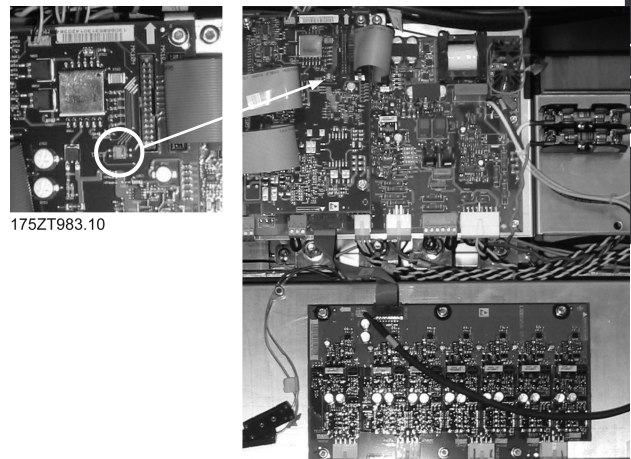
**Compact IP 54**  
VLT 5008-5011, 200-240 V  
VLT 5016-5027, 380-500 V



**Compact IP 54**  
VLT 5072-5102, 380-500 V



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

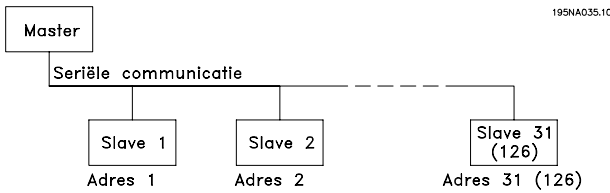


**Alle typen behuizing**  
VLT 5122-5552, 380-500 V

Elektrische  
Installatie

### ■ Seriële 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.

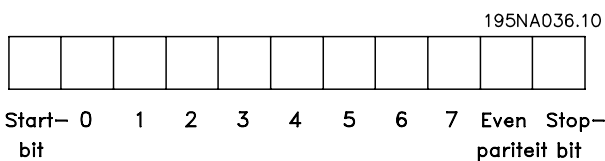
Alleen slaves die foutloze telegrammen hebben ontvangen die aan hen gericht zijn, zullen antwoorden door een antwoordtelegram te zenden.

#### 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)

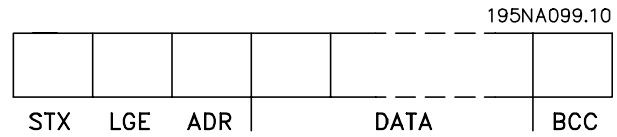
Elk overgedragen teken begint met een startbit. Dan volgen 8 databits, dat wil zeggen één byte. Ieder teken wordt gegeven via een pariteitsbit die is ingesteld op "1" wanneer er een even pariteit is (dat wil zeggen een even aantal binaire enen in de 8 databits en in de pariteitsbit samen). Het teken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

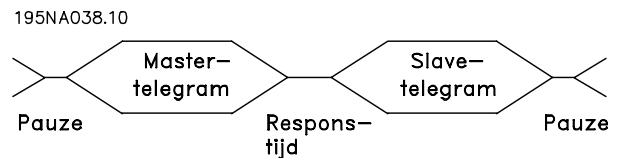
aangeeft (LGE) en een byte die het adres van de frequentie-omvormer geeft (ADR). Dan volgt een aantal databytes (variabel, afhankelijk van het telegramtype). Het telegram eindigt met een datastuurbyte (BCC).



#### Timing telegram

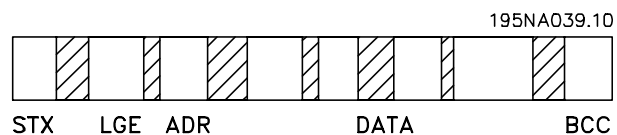
De communicatiesnelheid tussen een master en een slave hangt af van de baudsnelheid. De baudsnelheid van de frequentie-omvormer moet gelijk zijn aan de baudsnelheid van de master in parameter 501 *Baudsnelheid*.

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 baudsnelheid 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 baudsnelheid 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

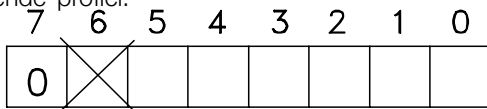
Telegrammen met tekst hebben een lengte van 10+n bytes. 10 staat voor de vaste tekens, 'n' is variabel (afhankelijk van de lengte van de tekst).

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

Er kunnen twee verschillende adresformaten worden gebruikt, waarbij het adresbereik van de frequentie-omvormer 1-31 of 1-126 is.

#### 1. Adresformaat 1-31

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

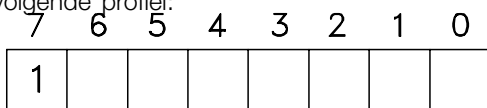


195NA040.10

- Bit 7 = 0 (adresformaat 1-31 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:



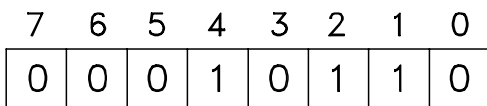
195NA041.10

- 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:



195NA042.10

#### Datastuurbyte (BCC)

De datastuurbyte wordt in dit voorbeeld uitgelegd: Voordat de eerste byte van het telegram ontvangen is, is de Calculated CheckSum (BCS) 0.



195NA043.10

Na ontvangst van de eerste byte (02H):  
BCS = BCC EXOR "eerste byte"

(EXOR = exclusief of)

BCS = 0 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)  
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, bijv.:

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

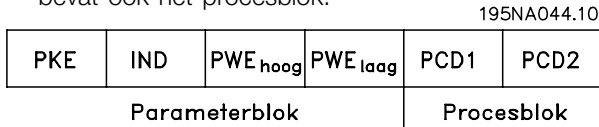
2e byte = 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)

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

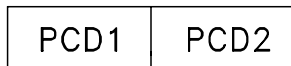
### ■ Datateken(byte)

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.

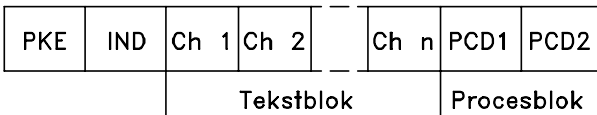


- Het procesblok bestaat uit een datablok van vier bytes (twee woorden) en bevat:
  - Stuurwoord en referentiewaarde
  - Statuswoord en actuele uitgangsfrequentie (van slave naar master)



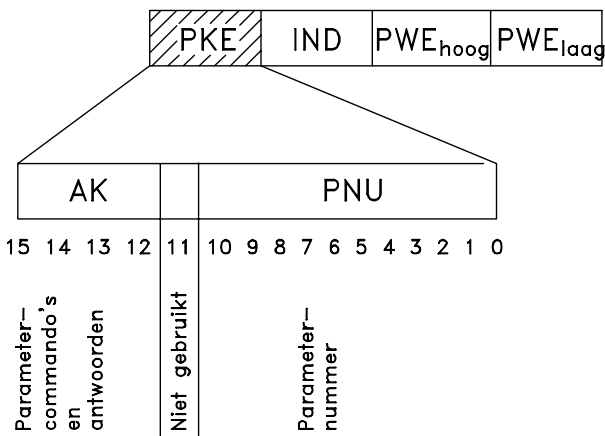
### Procesblok

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



### Parametercommando's en antwoorden (AK).

195NA046.10



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.	15	14	13	12	Antwoord
	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*.

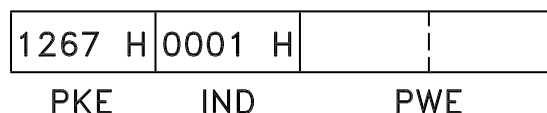
### Index



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.

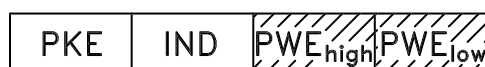
### Voorbeeld - Index:

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.



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.

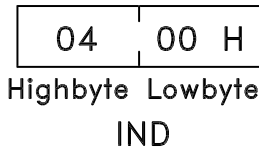
Indien een parameter geen numerieke cijferwaarde bevat maar verschillende opties, bv. parameter 001 *Taal* waarbij [0] staat voor *Engels*, en [3] staat voor *Deens*, wordt de datawaarde geselecteerd door een waarde in te voeren in het PWE-blok. Zie *Voorbeeld - Een datawaarde selecteren*.

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.

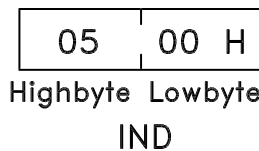
Wanneer een tekststring wordt overgedragen (lezen), is de lengte van het telegram variabel, aangezien de teksten in lengte variëren. De lengte van het telegram wordt gedefinieerd in de tweede byte van het telegram, LGE genoemd.

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:

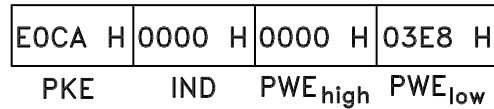
Datatypes	Beschrijving
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Geen teken 8
6	Geen teken 16
7	Geen teken 32
9	Tekstreeks
10	Bytereeks
13	Tijdverschil
33	Gereserveerd
35	Bitvolgorde

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

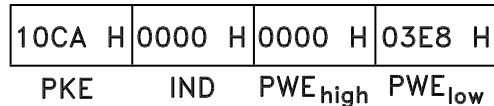
Voorbeeld - Een parameterwaarde schrijven:

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.



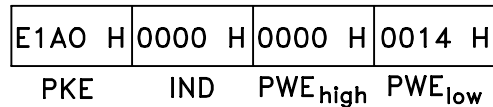
Het antwoord van de slave aan de master is:



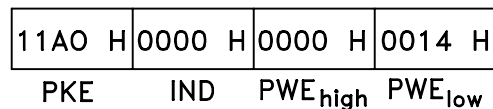
Voorbeeld - Keuze van een datawaarde:

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]



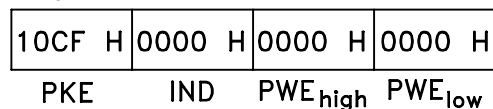
Het antwoord van de slave aan de master is:



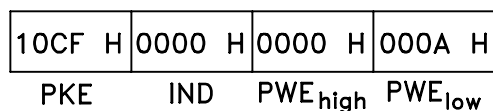
Voorbeeld - Een parameterwaarde uitlezen:

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:

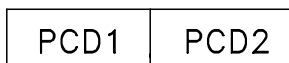
Parameter 201 *Uitgangsfrequentie, lage begrenzing*  $f_{MIN}$  heeft een conversiefactor van 0,1. Als de minimumfrequentie op 10 Hz ingesteld moet worden, moet de waarde 100 worden overgedragen, aangezien een conversiefactor van 0,1 betekent dat de overgebrachte waarde met 0,1 vermenigvuldigd zal worden.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

Conversietabel	
Conversie-index	Conversie-factor
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.

195NA066.10



	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).

Master → Slave		Stuurwoord	Seriele com. ref.
Bit	Bit = 0	Bit = 1	
00	Digitale referentie, keuze lsb		
01	Digitale referentie, keuze msb		
02	DC-rem	Aanloop/uitloop	
03	Vrijloop	Enable	
04	Snelle stop	Aanloop/uitloop	
05	Uitgang vasthouden	Aanloop/uitloop inschakelen	
06	Aanloop-/uitloopstop	Start	
07	Geen functie	Reset	
08	Geen functie	Jog	
09	Uitloop 1	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



### NBI:

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, vrijloop na stop:

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. Opmerking: In parameter 502 *vrijloop na stop* moet de wijze worden gekozen waarop Bit 03 moet worden gecombineerd (gated) 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 frequentieomvormer 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 Vrijloop na stop
- Bit 02 DC-remmen
- Digitale ingang op *DC braking*, *Vrijloop na stop* of *Reset and vrijloop na stop*.

### 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. Opmerking: in parameter 505 *Start* moet de wijze worden gekozen waarop Bit 06 Ramp stop/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/uitloop 2 actief is (parameter 209/210).

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

Wordt gebruikt om de frequentieomvormer 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*.

Opmerking: 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:

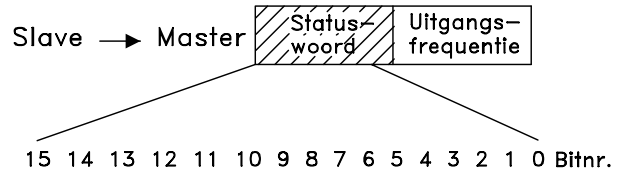
Bit 15 = '0' leidt niet tot omkering.

Bit 15 = '1' leidt tot omkering.

Opmerking: bij de fabrieksinstelling wordt omkering ingesteld op *digitaal* in parameter 506 *Omkeren*. Bit 15

leidt alleen tot omkering wanneer *Ser. communicatie*, *Logisch of* of *Logisch en* is geselecteerd.

### ■ Statuswoord op basis van FC-profiel



Het statuswoord wordt gebruikt om de master (bijvoorbeeld een pc) te informeren over de stand van de slave (frequentieomvormer). Slave Master.

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

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

Bit 00 = '0' betekent dat de frequentieomvormer is uitgeschakeld.

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

#### Bit 01, Omvormer gereed:

Bit 01 = '1'. De frequentieomvormer is bedrijfsklaar, maar er geldt een actief vrijlooptcommando via de digitale ingangen of via seriële communicatie.

#### Bit 02, Vrijloop na stop:

Bit 02 = '0'. De frequentieomvormer heeft de motor vrijgegeven.

Bit 02 = '1'. De frequentieomvormer kan de motor starten wanneer een startcommando gegeven wordt.

#### Bit 03, Geen uitschakeling/uitschakeling (trip):

Bit 03 = '0' betekent dat de frequentieomvormer zich niet in de foutmodus bevindt.

Bit 03 = '1' betekent dat de frequentieomvormer is uitgeschakeld en dat er een resetsignaal nodig is om hem weer in bedrijf te brengen.

#### 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 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/besturing seriële communicatie:

Bit 09 = '0' betekent dat [STOP/RESET] is geactiveerd op de bedieningseenheid of dat *Lokale bediening* is geselecteerd in parameter 002 *Lokale/externe bediening*. De frequentieomvormer kan niet via seriële communicatie worden bestuurd.

Bit 09 = '1' betekent dat de frequentieomvormer via seriële communicatie kan worden bestuurd.

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 frequentieomvormer een startsignaal heeft gekregen of dat de uitgangsfrequentie hoger is dan 0 Hz.

Bit 12, Remtest:

Bit 12 = '0' betekent remtest OK.

Bit 12 = '1' betekent dat de remtest mislukt is.

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 frequentieomvormer te laag of te hoog is.

Bit 14, Koppel OK/boven begrenzing:

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

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

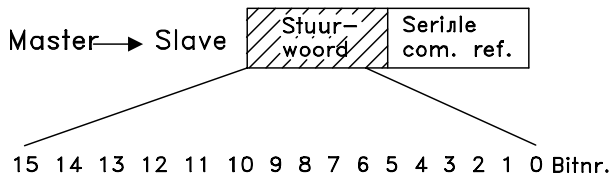
Bit 15, Thermische waarschuwing:

Bit 15 = '0' betekent dat er geen thermische waarschuwing is.

Bit 15 = '1' betekent dat de temperatuurbegrenzing is overschreden; dit kan in de motor zijn, in de frequentieomvormer of bij de thermistor die is verbonden met een analoge ingang.

---

### ■ Stuurwoord volgens het Fieldbus-profiel



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

Het stuurwoord wordt gebruikt om commando's te versturen van een master (bv. 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	Vrijloop na stop	
04	Snelle stop	
05	Uitg.freq. vasthouden	
06	Aanloop-/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 aan de andere startvoorwaarden is voldaan.

#### Bit 03, Vrijloop na stop:

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 *Slow down* als *Catch-up* worden geactiveerd (Bits 11 en 12 = '1'), heeft vertragen de hoogste prioriteit, dat wil zeggen de snelheidsreferentie wordt verlaagd.

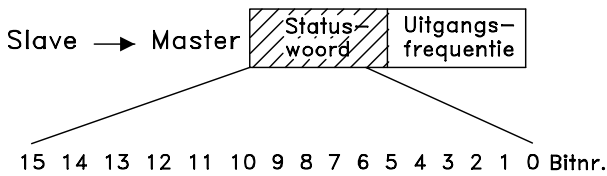
#### Bit 13/14, Keuze van Setup:

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	Vrijloop na stop	
03	Geen uitschakeling	Trip
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Start inschakelen	Start uitschakelen
07		Waarschuwing
08	Speed ≠ 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, Vrijloop na stop:

Bit 02 = '0' betekent dat Bits 00, 02 of 03 in het stuurwoord '0' zijn (OFF1, OFF3 of Vrijloop na stop).

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:

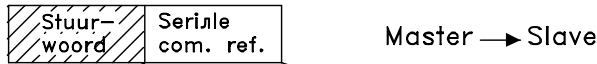
Zie de beschrijving onder *Statuswoord volgens het FC-protocol*.

#### Bit 15, Thermische waarschuwing:

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



### ■ Referentie seriële communicatie



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bitnr.

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) ≅ 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    Startcommando.  
 Referentie = 2000 Hex    50% referentie.

047F H	2000 H
Stuur- woord	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    Startcommando.  
 Referentie = E000 Hex    -50% referentie.

047F H	E000 H
Stuur- woord	Referentie

### ■ Actuele uitgangsfrequentie



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bitnr.

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) ≅ 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    50% van het frequentiebereik, wat overeenkomt met 25 Hz.

0F03 H	2000 H
Status- woord	Uitgangs- frequentie

### ■ 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.

betekent dat het mogelijk is de besturing te regelen en tegelijkertijd de stroom af te lezen.

*Pcd 1* en *pcd 2* uit voorbeeld 2 kunnen worden gebruikt en toegevoegd aan het voorbeeld, wat

### ■ Voorbeeld 2: alleen de besturing regelen

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:

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

Alle nummers zijn in hex formaat.

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.

### ■ 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<sub>LOW</sub> 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<sub>LOW</sub> zijn. De conversie-index zal in de hoge byte van PWE<sub>LOW</sub> zijn, de eenheidsindex in de lage byte van PWE<sub>LOW</sub>. 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 = 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 = 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 indien bit 10, *Extra tekst beschikbaar*, waar is in Basiskarakteristieken.

Om extra tekst uit te kunnen lezen, 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	Español
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, wat 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 *Tekst lezen* aan en 001 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:

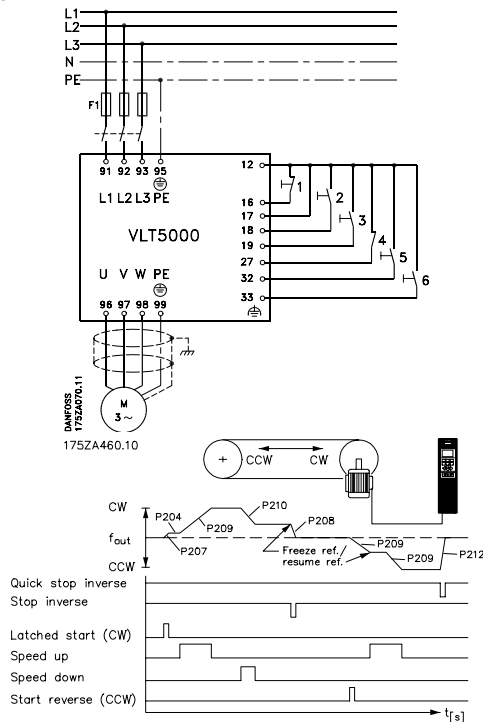
STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	11	01	F0 01	00 01	454E 474C 4953 48	XX XX	XX XX	XX

PKE = F001; F is het antwoord voor *Tekst overdragen* en 001 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.

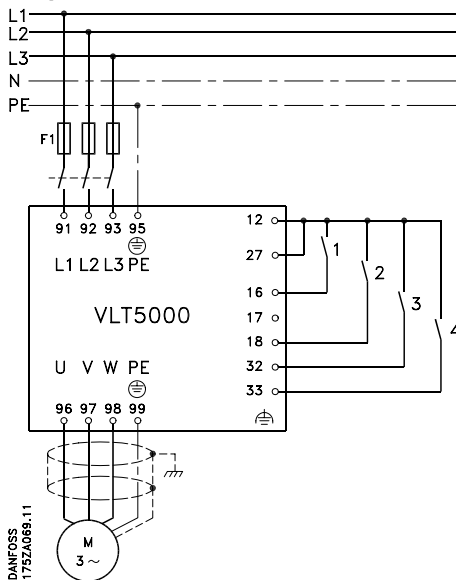
1. Puls stop (omgekeerd)
2. Start naar rechts
3. Puls start naar links
4. Snelle stop
5. Versnellen
6. Vertragen

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



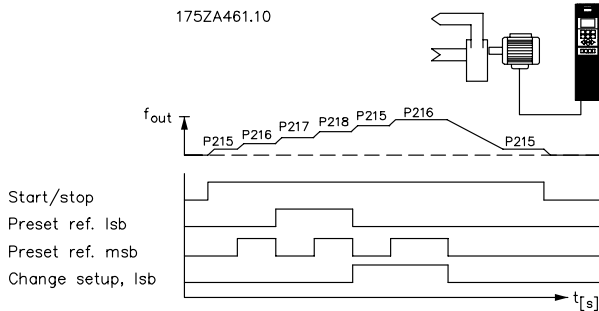
Een pomp moet met zes verschillende snelheden kunnen draaien, wat bepaald wordt door te schakelen tussen de vooraf ingestelde referenties.

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

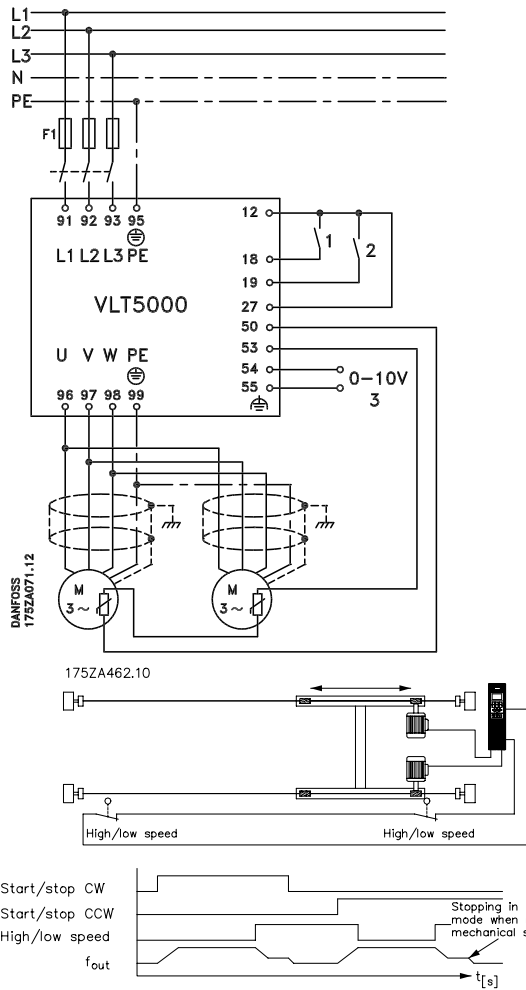


Het volgende moet, in de gegeven volgorde, worden geprogrammeerd:

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 referentie 4	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.

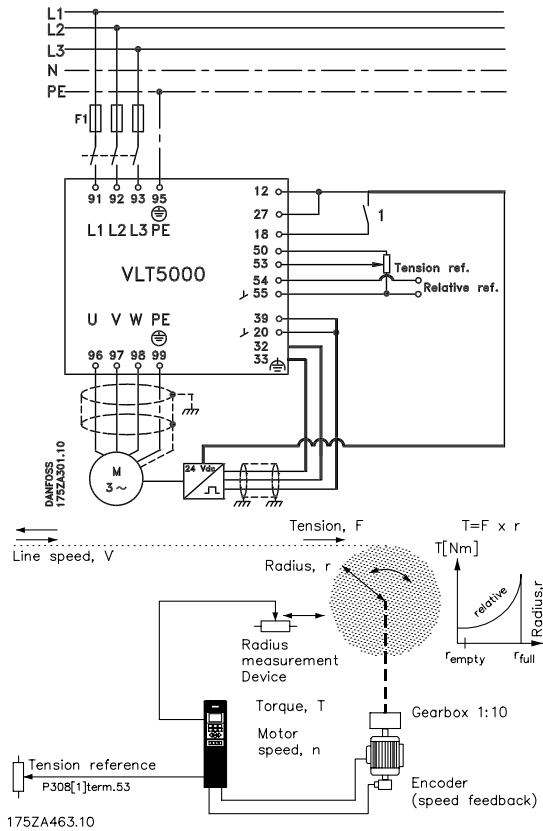
1. Start
2. Omkering
3. Snelheidsreferentiesignaal

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/terugkoppelingbereik	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	306	Encoder feedback, input A	[25]
A			
Klem 32, encoder feedback input	307	Encoder feedback, input B	[24]
B			
Encoder terugkoppelpuls	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 ventilator- 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):

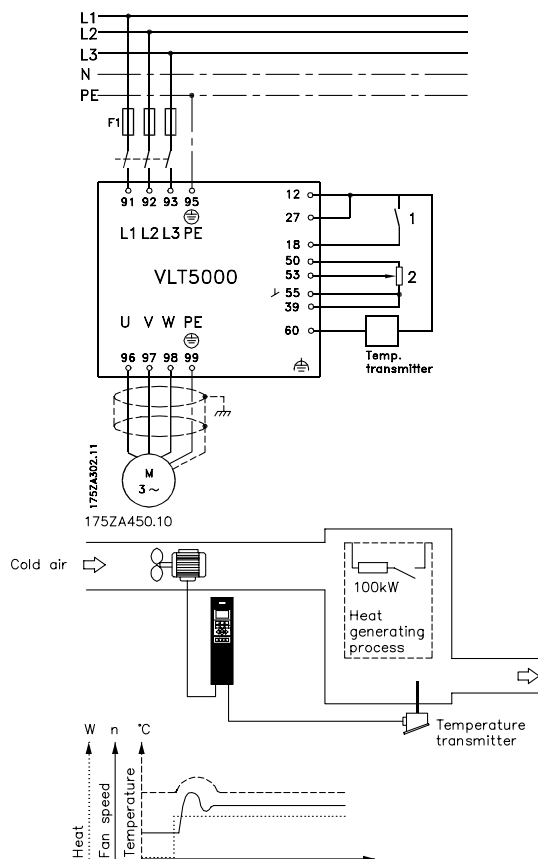
Deze regeling wordt geselecteerd als *Koppelregeling, open loop* geselecteerd is in 100 *Configuratie*.

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°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°C, 4-20 mA. Min./Max. snelheid 10/50 Hz.



#### NB!

Het voorbeeld toont een tweedraadszender.

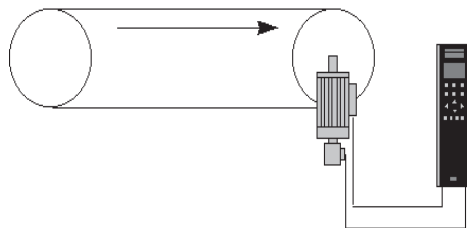
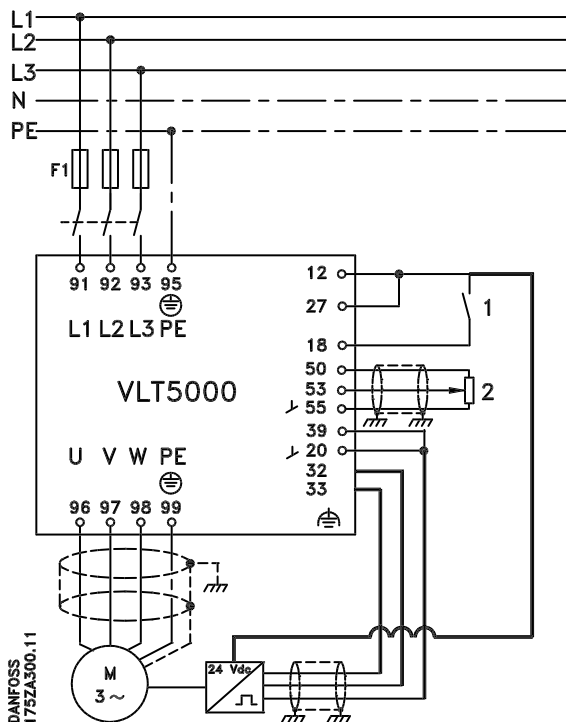
1. Start/Stop
2. Temperatuurreferentie -5-35°C, 0-10 V (instelling)
3. Temperatuur zender -10-40°C, 4-20 mA (terugkoppeling).

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°C	
Maximumterugkoppeling	415	40°C	
Proceseenheden	416	°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°C	
Maximumreferentie	205	35°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.

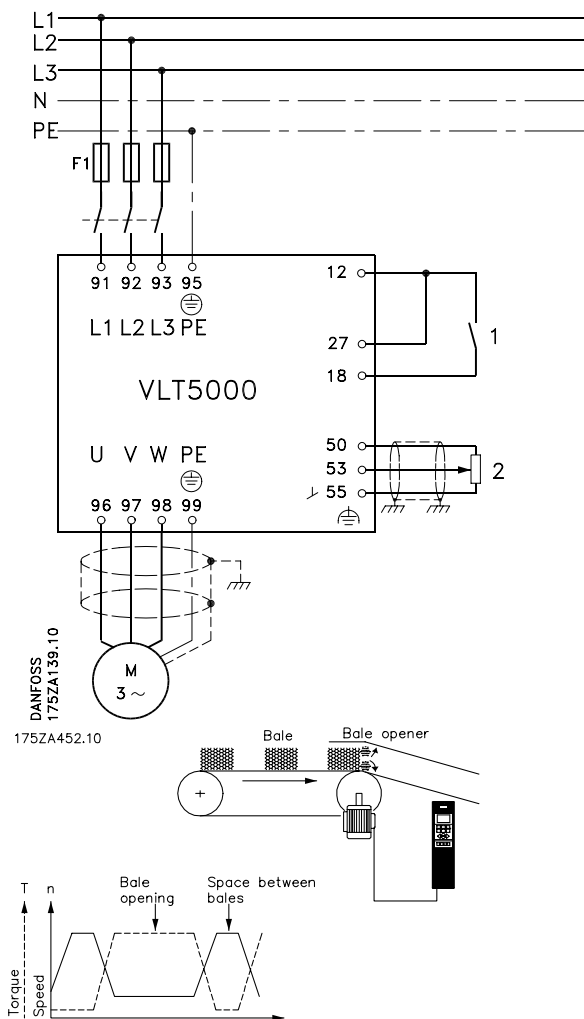
Het volgende moet geprogrammeerd worden, in de getoonde volgorde - zie de toelichting over de instelling in de Bedieningshandleiding:

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 (fabrieksinstelling)</i>	[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.

Alle aansluitklemmen voor stuurstroom en relaisklemmen 01-03 voldoen aan de PELV-eisen (PELV = Protective Extra Low Voltage) (Geldt niet voor 525-600 V-eenheden).

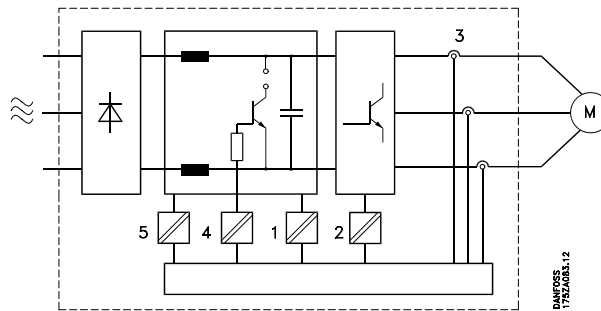
(Gegarandeerde) galvanische scheiding wordt verkregen door te voldoen aan de eisen betreffende hogere isolatie en door de relevante kruip-/spelingsafstanden in acht te nemen. Deze vereisten worden beschreven in de EN 50178-norm.

De componenten die zorgen voor de elektrische isolatie, zoals hieronder beschreven, voldoen ook aan de eisen voor hogere isolatie en de relevante test zoals beschreven in EN 50178.

De galvanische scheiding kan op vijf plaatsen worden getoond (zie onderstaande tekening), namelijk:

1. Netvoeding (SMPS) incl. signaalisolatie van  $U_{DC}$ , die de DC-spanning aangeeft.
2. Aansturing van de IGBT's (trigger transformers/opto-koppels).
3. Stroomtransducers (Hall-effect stroomtransducers).
4. Optische koppeling, remmodule.
5. Optische koppeling, externe 24 V-voeding.

Galvanische scheiding



### ■ Lekstroom

Lekstroom naar de aarde wordt voornamelijk veroorzaakt door de capaciteit tussen motorfasen en de afgeschermde 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, pulsformige 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 dU/dt-verhouding die afhankelijk is van:

- de motorkabel (type, doorsnede, lengte afgeschermd of niet-afgeschermd)
- Inductantie

De natuurlijke inductie veroorzaakt een overspanning  $U_{PEAK}$  in de motorspanning voordat deze zich stabiliseert op een niveau dat afhangt van de tussenkringspanning. De stijgtijd en de piekspanning  $U_{PEAK}$  beïnvloeden de levensduur van de motor.

Een te hoge piekspanning heeft met name gevolgen voor motoren zonder fasespoelisolatie. Als de motorkabel kort is (enkele meters), zijn de stijgtijd en de piekspanning lager.

Als de motorkabel lang is (100 m), nemen de stijgtijd en de piekspanning toe.

Als er zeer kleine motoren zonder fasespoelisolatie gebruikt worden, wordt aanbevolen om na de frequentieomvormer een LC-filter te installeren. Typische waarden voor de stijgtijd en de piekspanning  $U_{PEAK}$  worden gemeten op de motorklemmen tussen twee fasen.

Bereken aan de hand van de volgende vuistregel bij benadering de waarden voor kabellengten en spanningen die hieronder niet worden vermeld:

1. De stijgtijd neemt rechtevenredig toe/af met de kabellengte.
2.  $U_{PEAK} = DC\text{-tussenkringspanning} \times 1,9$   
(DC-tussenkringspanning = netspanning  $\times 1,35$ ).

$$3. dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{\text{Stijgingstijd}}$$

De gegevens zijn gemeten conform IEC 60034-17.

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

Kabel- lengte	Net- span- ning	Stijgtijd	Piek- span- ning	dU/dt
50 meter	500 V	0,5 $\mu$	1230 V	1968 V/ $\mu$ s
150 meter	500 V	1 $\mu$ s	1270 V	1270 V/ $\mu$ s
50 meter	380 V	0,6 $\mu$ s	1000 V	1333 V/ $\mu$ s
150 meter	380 V	1,33 $\mu$ s	1000 V	602 V/ $\mu$ s

**VLT 5016-5102, 380-500 V**

Kabel- lengte	Net- span- ning	Stijgtijd	Piek- span- ning	dU/dt
32 meter	380 V	0,27 $\mu$ s	950 V	2794 V/ $\mu$ s
70 meter	380 V	0,60 $\mu$ s	950 V	1267 V/ $\mu$ s
132 meter	380 V	1,11 $\mu$ s	950 V	685 V/ $\mu$ s

**VLT 5122-5302, 380-500 V**

Kabel- lengte	Net- span- ning	Stijgtijd	Piek- span- ning	dU/dt
70 meter	400 V	0,34 $\mu$ s	1040 V	2447 V/ $\mu$ s

**VLT 5352-5552, 380-500 V**

Kabel- lengte	Net- span- ning	Stijgtijd	Piek- span- ning	dU/dt
29 meter	500 V	0,71 $\mu$ s	1165 V	1389 V/ $\mu$ s
29 meter	400 V	0,61 $\mu$ s	942 V	1233 V/ $\mu$ s

**VLT 5001-5011, 525-600 V**

Kabel- lengte	Net- span- ning	Stijgtijd	Piek- span- ning	dU/dt
35 meter	600 V	0,36 $\mu$ s	1360 V	3022 V/ $\mu$ s

**VLT 5016-5062, 525-600 V**

Kabel- lengte	Net- span- ning	Stijgtijd	Piek- span- ning	dU/dt
35 meter	575 V	0,38 $\mu$ s	1430 V	3011 V/ $\mu$ s

**VLT 5042-5352, 525-690 V**

Kabel- lengte	Net- span- ning	Stijgtijd	Piek- span- ning	dU/dt
25 meter	690 V	0,59 $\mu$ s	1425	1983 V/ $\mu$ s
25 meter	575 V	0,66 $\mu$ s	1159	1428 V/ $\mu$ s
25 meter	690 V <sup>1)</sup>	1,72 $\mu$ s	1329	640 V/ $\mu$ s

1) Met Danfoss dU/dt-filter.

### ■ Schakelen aan 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	690 V
Zonder snelle ontlading	48 s	65 s	89 s	117 s	120 s
Met snelle ontlading	74 s	95 s	123 s	158 s	

#### VLT 5016-5062, 525-600 V

IP 20/NEMA 1-eenheden: 66 dB(A)

#### VLT 5042-5352, 525-690 V

IP 20/NEMA 1-eenheden: 74 dB(A)

1-eenheden:

IP 54-eenheden: 74 dB(A)

Gemeten op een afstand van 1 meter van de eenheid bij volle belasting.

Speciale omstandigheden

### ■ Akoestische ruis

De akoestische ruis van de frequentieomvormer is afkomstig van twee bronnen:

1. DC-tussenkringspoelen
2. Ingebouwde ventilator

Hieronder vindt u de karakteristieke waarden gemeten op een afstand van 1 m vanaf de eenheid en bij volledige belasting:

#### VLT 5001-5006 200-240 V, VLT 5001-5011 380-500 V

IP 20-eenheden: 50 dB(A)

IP 54-eenheden: 62 dB(A)

#### VLT 5008-5027 200-240 V, VLT 5016-5102 380-500 V

IP 20-eenheden: 61 dB(A)

IP 20-eenheid (VLT

5062-5102): 67 dB(A)

IP 54-eenheden: 66 dB(A)

#### VLT 5032-5052, 200-240 V

IP 20/NEMA 1-eenheden: 70 dB(A)

IP 54-eenheden: 65 dB(A)

#### VLT 5122-5302, 380-500 V

IP 21/NEMA 1-eenheden: 73 dB(A)

IP 54-eenheden: 73 dB(A)

#### VLT 5352, 380-500 V

IP 00/IP 21/NEMA 1-eenheden: 80 dB(A)

1-eenheden:

IP 54-eenheden: 80 dB(A)

#### VLT 5452-5552, 380-500 V

Alle typen behuizing: 100 dB(A)

#### VLT 5001-5011, 525-600 V

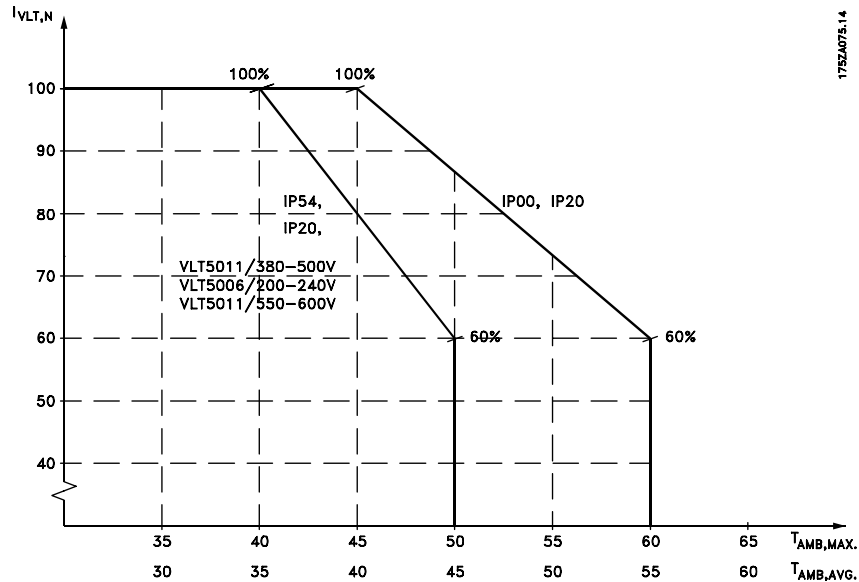
IP 20/NEMA 1-eenheden: 62 dB(A)

### ■ Reductie

Als de frequentieomvormer 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.



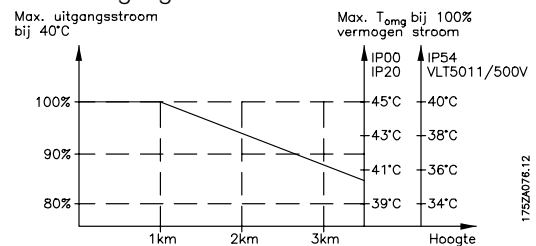
De stroom van VLT 5122-5552, 380-500 V en VLT 5042-5352, 525-690 V moet boven de maximaal 45 °C (160 % overbelasting) en boven de maximaal 40 °C (110 % overbelasting) 1 % per °C worden gereduceerd .

### ■ Reductie wegens luchtdruk

Beneden een hoogte van 1000 meter is geen reductie nodig.

Boven 1000 meter dient de omgevingstemperatuur ( $T_{AMB}$ ) of max. uitgangsstroom ( $I_{VLT,MAX}$ ) te worden verlaagd volgens onderstaande grafiek:

1. Reductie van uitgangsstroom versus hoogte bij  $T_{AMB} = \text{max. } 45^\circ\text{C}$
2. Reductie van max.  $T_{AMB}$  versus 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).

Speciale omstandigheden

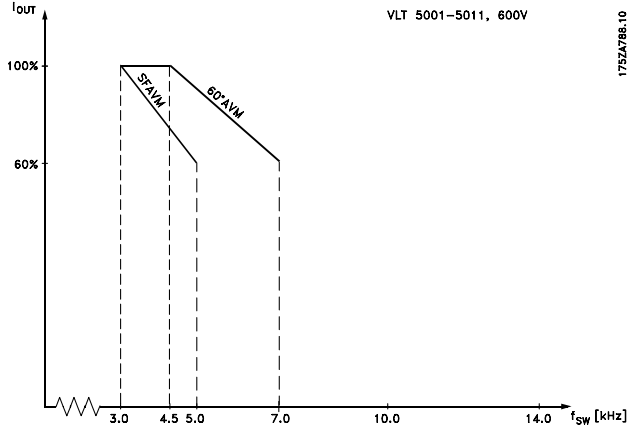
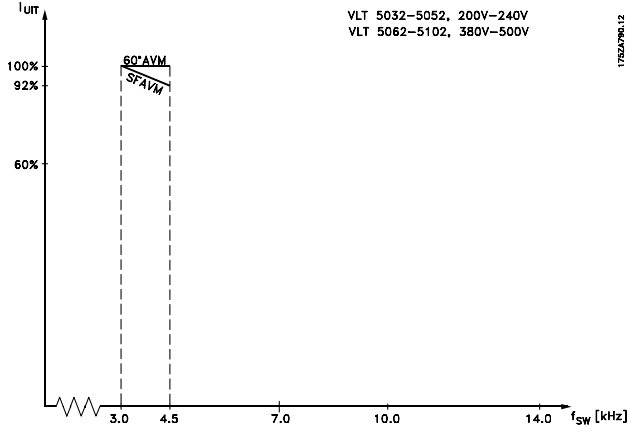
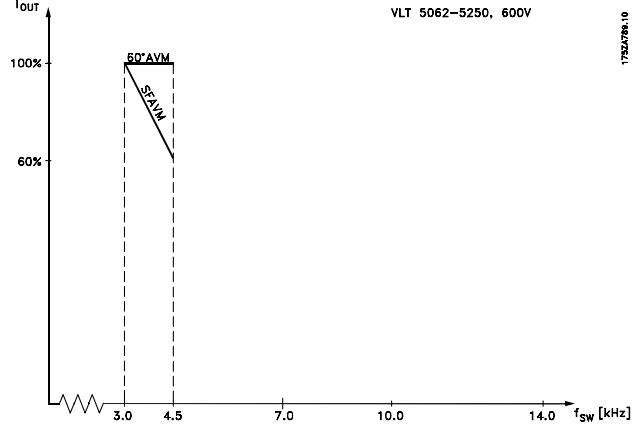
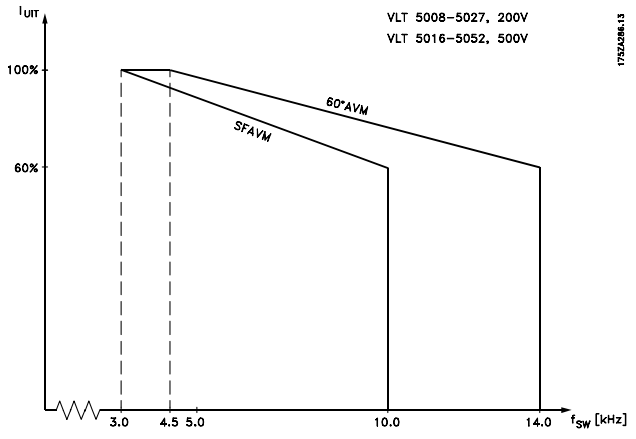
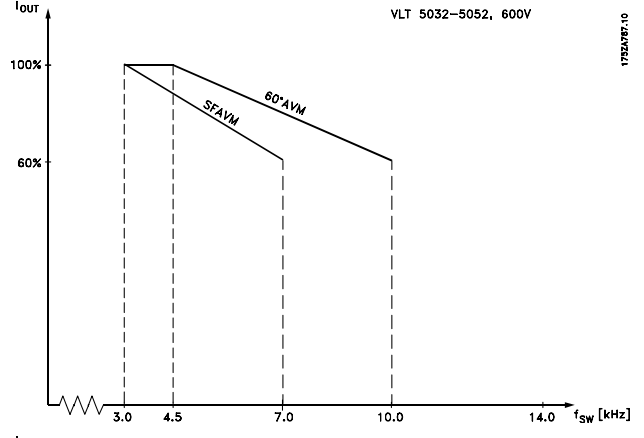
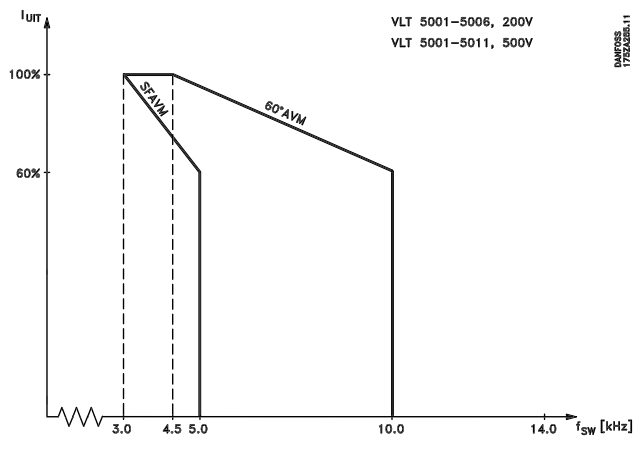
### ■ Reductie wegens hoge schakelfrequentie

Een hogere schakelfrequentie (in te stellen in parameter 411) leidt tot hogere verliezen in de elektronica van de frequentieomvormer.

Als *SFAVM* is geselecteerd in parameter 446 zal de frequentieomvormer de nominale uitgangsstroom  $I_{VLT,N}$  automatisch reduceren wanneer de schakelfrequentie boven de 3,0 kHz komt.

Als *60°AVM* is geselecteerd, zal de frequentieomvormer de uitgangsstroom automatisch reduceren wanneer de schakelfrequentie boven de 4,5 kHz komt. In beide gevallen wordt de reductie lineair uitgevoerd tot 60 % van  $I_{VLT,N}$ . De tabel geeft de minimale, maximale en door de fabriek ingestelde schakelfrequenties voor de frequentieomvormer. Het schakelpatroon kan worden gewijzigd in parameter 446 en de schakelfrequentie in parameter 411.

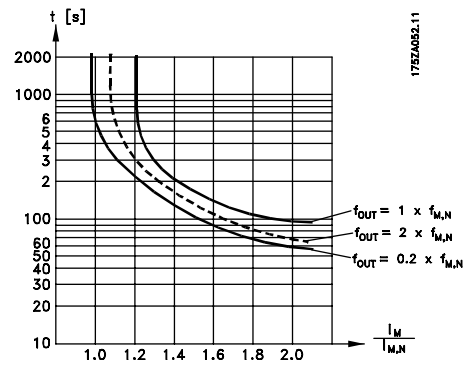
	SFAVM			60 graden AVM		
	Min. [kHz]	Max. [kHz]	Fabr. [kHz]	Min. [kHz]	Max. [kHz]	Fabr. [kHz]
VLT 5001-5006, 200 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5008-5027, 200 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 200 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5001-5011, 500 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5016-5052, 500 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5062-5102, 500 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5122-5302, 500 V	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5352-5552, 500 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
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, 600 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5042-5302, 690 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5352, 690 V	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0





### ■ 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 coated 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 coated 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.

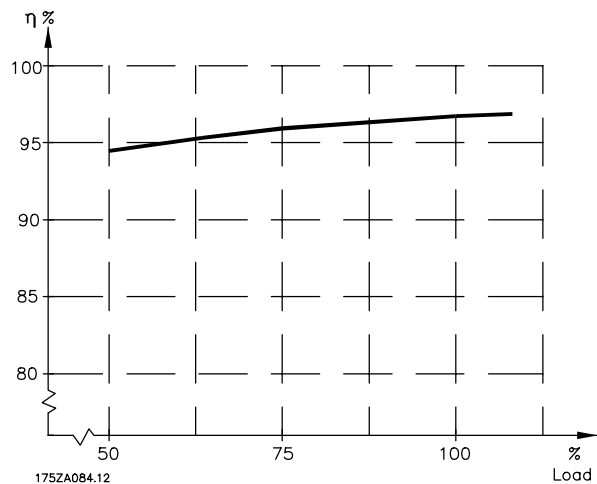
Alvorens een frequentie-omvormer te installeren, dient de omgevingslucht gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van vloeistoffen, deeltjes en gassen. Dit kan worden gedaan door bestaande installaties in de desbetreffende ruimte te observeren. Een goede aanduiding voor de aanwezigheid van schadelijke 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.

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.

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 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.

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 ( $\eta_{MOTOR}$ ):

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.

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

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.

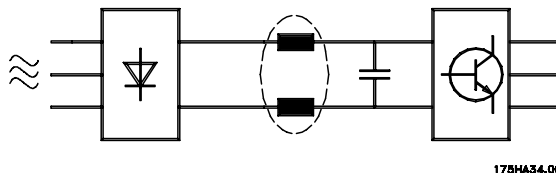
Op grond van de grafiek op deze pagina, is het mogelijk de efficiëntie van het systeem bij verschillende belastingen te berekenen.

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.

### ■ 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 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.

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.

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

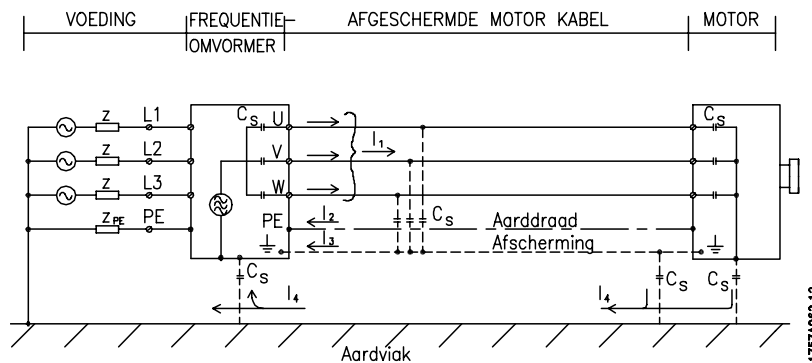
In de meeste gevallen wordt de VLT frequentie-omvormer door handelaars gebruikt als een complex onderdeel, dat deel is van een groter apparaat, systeem of installatie. Het dient te worden opgemerkt dat de verantwoordelijkheid voor de uiteindelijke EMC-eigenschappen van apparaat, systeem of installatie, 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 aandrijvingssysteem 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 lagefrequentie-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.

Speciale omstandigheden



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, immuniteit)

De volgende testresultaten zijn verkregen bij gebruik van een systeem met een VLT-frequentieomvormer (inclusief toepasselijke opties), een afgeschermde stuurkabel, een regelkast met potentiometer en een motor en motorkabel.

VLT 5001-5011, 380-500 V VLT 5001-5006, 200-240 V	Emissie			
	Omgeving	Industriële omgeving	Woonhuizen, bedrijven en lichte industrie	
Installatie	Basisnorm	EN 55011 klasse A1	EN 55011 klasse B1	
	Motorkabel	Geleiding 150 kHz-30 MHz	Geleiding 150 kHz-30 MHz	Via straling 30 MHz - 1 GHz
VLT 5000 met RFI-filteroptie	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja <sup>3)</sup>	Nee	Nee
	50 m gev. afgeschermd/gewapend (Bookstyle 20 m)	Ja		Nee
	150 m gev. afgeschermd/gewapend	Ja <sup>1)</sup>	Ja <sup>2)</sup>	Nee
	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja	Nee	Nee
	50 m gev. afgeschermd/gewapend	Ja	Ja <sup>2)</sup>	Nee
VLT 5000 met RFI-filteroptie (+ LC-filter)	150 m gev. afgeschermd/gewapend	Ja	Nee	Nee
	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja	Ja <sup>2)</sup>	Nee
	50 m gev. afgeschermd/gewapend	Ja <sup>1)</sup>	Nee	Nee
	150 m gev. afgeschermd/gewapend	Ja	Nee	Nee
	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja	Ja <sup>2)</sup>	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 wordt gebruikt.				
2) Is niet van toepassing op 5011, 380-500 V en 5006, 200-240 V				
3) Afhankelijk van de installatiecondities				
VLT 5016-5552, 380-500 V VLT 5008-5052, 200-240 V VLT 5042-5352, 525-690 V	Emissie			
Installatie	Omgeving	Industriële omgeving	Woonhuizen, bedrijven en lichte industrie	
	Basisnorm	EN 55011 klasse A1	EN 55011 klasse B	
VLT 5000 zonder RFI-filteroptie <sup>4) 5)</sup>	Motorkabel	Geleiding 150 kHz-30 MHz	Geleiding 150 kHz-30 MHz	Via straling 30 MHz - 1 GHz
	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Nee	Nee	Nee
VLT 5000 met RFI-filteroptie	150 m gev. afgeschermd/gewapend	Nee	Ja <sup>6)</sup>	Nee
	300 m niet-afgeschermd/niet-gewapend	Ja <sup>2) 6)</sup>	Nee	Nee
	50 m gev. afgeschermd/gewapend	Ja	Ja <sup>6)</sup>	Nee
150 m gev. afgeschermd/gewapend	Ja <sup>6)</sup>	Ja <sup>6)</sup>	Ja <sup>1) 3) 6)</sup>	Nee
1) Is niet van toepassing op VLT 5122-5552, 380-500 V.				
2) Afhankelijk van de installatiecondities.				
3) VLT 5032-5052, 200-240 V met extern filter.				
4) VLT 5122-5552, 380-500 V, voldoet aan klasse A2 met 50 m afgeschermde kabel zonder RFI-filter (typecode R0).				
5) VLT 5042-5352, 525-690, voldoet aan klasse A2 met 150 m afgeschermde kabel zonder RFI-filter (R0) en aan klasse A1 met 30 m afgeschermde kabel met RFI-filter (R1).				
6) Niet van toepassing op VLT 5042-5352, 525-690 V.				

Om via kabel naar de netvoeding geleide ruis en de door het systeem van de frequentieomvormer uitgestraalde ruis tot een minimum te beperken, moeten de motorkabels zo kort mogelijk gehouden worden en moeten de uiteinden van de afscherming worden aangebracht volgens de sectie over elektrische installatie.



### ■ Vereiste conformiteitsniveaus

Norm/omgeving	Eerste omgeving Woonhuizen, bedrijven en lichte industrie		Tweede omgeving Industriële omgeving	
	Geleiding	Straling	Geleiding	Straling
EN 61000-6-3	Klasse B	Klasse B		
EN 61000-6-4			Klasse A-1	Klasse A-1
EN 61800-3 (beperkt)	Klasse A-1	Klasse A-1	Klasse A-2	Klasse A-2
EN 61800-3 (niet beperkt)	Klasse B	Klasse B	Klasse A-1	Klasse A-1

Speciale omstandigheden

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. Onbeperkte distributie.

Klasse A-2: Apparatuur gebruikt in een industriële omgeving. Beperkte distributie.

Klasse B: Apparatuur gebruikt in gebieden met een openbaar elektriciteitsnetwerk (woonhuizen, bedrijven en lichte industrie). Onbeperkte distributie.

### ■ EMC-immuniteit

Om de immuniteit tegen elektrische storingen door externe elektrische verschijnselen te documenteren zijn de volgende immuniteitstests uitgevoerd op een systeem bestaand uit een frequentieomvormer (inclusief eventuele opties), een afgeschermd stuurkabel en regelkast met potentiometer, motorkabel en motor.

De tests zijn uitgevoerd conform de volgende basisnormen:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Elektrostatische ontladingen (ESD)**  
Simulatie van de invloed van elektrostatisch geladen mensen.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): Inkomende straling door elektromagnetisch veld, met amplitudemodulatie**  
Simulatie van de invloed van radar, zendapparatuur en apparatuur voor mobiele communicatie.
- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4): Schakelpieken**  
Simulatie van interferentie veroorzaakt door een openende schakelaar, relais en dergelijke.
- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5): Verstoringen als gevolg van schakelen**  
Simulatie van transiënten veroorzaakt door bijvoorbeeld blikseminslag in de buurt van installaties.

- **VDE 0160 klasse W2 testpuls: Nettransiënten**

Simulatie van transiënten met hoge energie veroorzaakt door doorgebrande netzekeringen en schakelen met arbeidsfactor-corrigerende condensatoren, enz.

- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6): Geleide RF-storingen**

Simulatie van het effect van radiozendapparatuur verbonden met verbindingkabels.

Zie het onderstaande EMC-immuniteitsschema.

**Immunititeit, vervolg**

Basishnorm	Plek 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	Spanning geleide RF-storingen IEC 61000-4-6
Acceptatiecriterium	B	B	B	A		A
Poort aansluiting	CM	DM		—	CM	CM
Lijn	OK	OK	—	—	OK	OK
Motor	OK	—	—	—	—	OK
Stuurleidingen	OK	—	—	—	—	OK
Toepassings- en veldbusopties	OK	OK	—	—	—	OK
Signaalinterface < 3 m	OK	—	—	—	—	—
Behuizing	—	—	OK	OK	—	OK
Loadsharing	OK	—	—	—	—	OK
Standaardbus	OK	OK	—	—	—	OK
Rem	OK	—	—	—	—	OK
Externe 24 V DC	OK	OK	—	—	—	OK

DM: differentieële modus

CM: gemeenschappelijke modus

CCC: capacatieve klemaansluiting

DCN: netwerk met directe koppeling

**Immunititeit, vervolg**

Basisspecificaties	Piek 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	Spamming geleide RF-storingen IEC 61000-4-6
Leiding	4 kV/5 kHz/DCN 4 kV/5 kHz/CCC	2 kV/2Ω 4 kV/12Ω	—	—	2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2</sup>	10 V <sub>RMS</sub>
Motor	4 kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Stuurleidingen	2 kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Toepassings- en veldbusopites	2 kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Signaalinterface <3 m	1 kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Behuizing	—	—	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	—	—
Loadsharing	4 kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Standaardbus	2 kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2Ω <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Rem	4 kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Externe 24 V DC	2 kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2Ω <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>

DM: differentieële modus

CM: gemeenschappelijke modus

CCC: capaciteve kiemaansluiting

DCN: netwerk met directe koppeling

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 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).

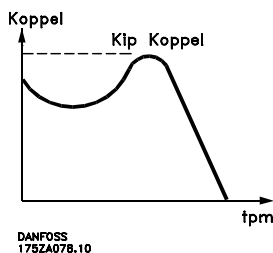
$f_{MIN}$

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 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 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 frequentie-omvormer is blootgesteld aan een te hoge temperatuur. Een uitschakeling met blokkering kan worden opgeheven door de netvoeding uit te schakelen en de frequentie-omvormer opnieuw te starten.

### Initializing:

Bij een initialisatie, zal de 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 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 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 (frequentie-omvormer of motor).

### Analoge ingangen:

De analoge ingangen kunnen gebruikt worden voor het programmeren/controleren van de verschillende functies van de 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 frequentie-omvormer.

### Digitale uitgangen:

Er zijn vier digitale uitgangen, twee hiervan activeren een relaisschakelaar. 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 synchronous Vector Modulation.

### SFAVM

Schakelpatroon genaamd Stator Flux oriented A synchronous 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-uitleasing	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	Data type
100	<b>Configuratie</b>	Snelheidsregeling, open loop		Nee	Ja	0	5
101	<b>Koppelkarakteristieken</b>	Hoog constant koppel		Ja	Ja	0	5
102	<b>Motorvermogen</b>	Afhankelijk van de unit	0,18-600 kW	Nee	Ja	1	6
103	<b>Motorspanning</b>	Afhankelijk van de unit	200 - 600 V	Nee	Ja	0	6
104	<b>Motorfrequentie</b>	50 Hz / 60 Hz		Nee	Ja	0	6
105	<b>Motorstroom</b>	Afhankelijk van de unit	0,01 - I <sub>VLT,MAX</sub>	Nee	Ja	-2	7
106	<b>Nominale motorsnelheid</b>	Afhankelijk van de unit	100 -60000 rpm	Nee	Ja	0	6
107	<b>Automatische aanpassing aan de motor, AMA</b>	Aanpassing uit		Nee	Nee	0	5
108	<b>Statorweerstand</b>	Afhankelijk van de unit		Nee	Ja	-4	7
109	<b>Statorreactantie</b>	Afhankelijk van de unit		Nee	Ja	-2	7
110	<b>Motormagnetisatie, 0 tpm</b>	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
111	<b>Min. frequentie normale magnetisering</b>	1,0 Hz	0,1 -10,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
112							
113	<b>Lastcompensatie bij lage snelheid</b>	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
114	<b>Lastcompensatie bij hoge snelheid</b>	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
115	<b>Slipcompensatie</b>	100 %	-500 - 500 %	Ja	Ja	0	3
116	<b>Tijdconstante slipcompensatie</b>	0,50 s	0,05 -1,00 s	Ja	Ja	-2	6
117	<b>Resonantiedemping</b>	100 %	0 - 500 %	Ja	Ja	0	6
118	<b>Tijdconstante resonantiedemping</b>	5 ms	5 - 50 ms	Ja	Ja	-3	6
119	<b>Hoog startkoppel</b>	0,0 sec.	0,0 - 0,5 s	Ja	Ja	-1	5
120	<b>Startvertraging</b>	0,0 sec.	0,0 - 10,0 s	Ja	Ja	-1	5
121	<b>Startfunctie</b>	Vrijloop gedurende startvertraging		Ja	Ja	0	5
122	<b>Functie bij stoppen</b>	Vrijloop		Ja	Ja	0	5
123	<b>Min. frequentie voor functie-activering bij stoppen</b>	0,0 Hz	0,0 - 10,0 Hz	Ja	Ja	-1	5
124	<b>DC-stilstandstroom</b>	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
125	<b>DC-remstroom</b>	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
126	<b>DC-remtijd</b>	10,0 sec.	0,0 - 60,0 sec.	Ja	Ja	-1	6
127	<b>DC-rem inschakelfrequentie</b>	Off	0,0 - par. 202	Ja	Ja	-1	6
128	<b>Thermische motorbeveiliging</b>	Geen bescherming		Ja	Ja	0	5
129	<b>Externe motorventilator</b>	Nee		Ja	Ja	0	5
130	<b>Startfrequentie</b>	0,0 Hz	0,0 - 10,0 Hz	Ja	Ja	-1	5
131	<b>Beginspanning</b>	0,0 V	0,0 - par. 103	Ja	Ja	-1	6
145	<b>Minimale DC-remtijd</b>	0 sec.	0-10 sec.	Ja	Ja	-1	6



PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen		Gegevens type
				4-Setup tijdens bedrijf	Conversie index	
200	<b>Output frequency range/direction</b>	Only clockwise, 0-132 Hz		No	Yes	0 5
201	<b>Output frequency low limit</b>	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	Yes	Yes	-1 6
202	<b>Output frequency high limit</b>	66 / 132 Hz	$f_{MIN}$ - par. 200	Yes	Yes	-1 6
203	<b>Reference/feedback area</b>	Min - max		Yes	Yes	0 5
204	<b>Minimum reference</b>	0.000	-100,000.000-Ref <sub>MAX</sub>	Yes	Yes	-3 4
205	<b>Maximum reference</b>	50.000	Ref <sub>MIN</sub> -100,000.000	Yes	Yes	-3 4
206	<b>Ramp type</b>	Linear		Yes	Yes	0 5
207	<b>Ramp-up time 1</b>	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2 7
208	<b>Ramp-down time 1</b>	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2 7
209	<b>Ramp-up time 2</b>	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2 7
210	<b>Ramp-down time 2</b>	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2 7
211	<b>Jog ramp time</b>	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2 7
212	<b>Quick stop ramp-down time</b>	Depends on unit	0.05 - 3600	Yes	Yes	-2 7
213	<b>Jog frequency</b>	10.0 Hz	0.0 - par. 202	Yes	Yes	-1 6
214	<b>Reference function</b>	Sum		Yes	Yes	0 5
215	<b>Preset reference 1</b>	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2 3
216	<b>Preset reference 2</b>	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2 3
217	<b>Preset reference 3</b>	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2 3
218	<b>Preset reference 4</b>	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Yes	Yes	-2 3
219	<b>Catch up/slow down value</b>	0.00 %	0.00 - 100 %	Yes	Yes	-2 6
220						
221	<b>Torque limit for motor mode</b>	160 %	0.0 % - xxx %	Yes	Yes	-1 6
222	<b>Torque limit for regenerative operation</b>	160 %	0.0 % - xxx %	Yes	Yes	-1 6
223	<b>Warning: Low current</b>	0.0 A	0.0 - par. 224	Yes	Yes	-1 6
224	<b>Warning: High current</b>	$I_{VLT,MAX}$	Par. 223 - $I_{VLT,MAX}$	Yes	Yes	-1 6
225	<b>Warning: Low frequency</b>	0.0 Hz	0.0 - par. 226	Yes	Yes	-1 6
226	<b>Warning: High frequency</b>	132.0 Hz	Par. 225 - par. 202	Yes	Yes	-1 6
227	<b>Warning: Low feedback</b>	-4000.000	-100,000.000 - par. 228	Yes		-3 4
228	<b>Warning: High feedback</b>	4000.000	Par. 227 - 100,000.000	Yes		-3 4
229	<b>Frequency bypass, bandwidth</b>	OFF	0 - 100 %	Yes	Yes	0 6
230	<b>Frequency bypass 1</b>	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1 6
231	<b>Frequency bypass 2</b>	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1 6
232	<b>Frequency bypass 3</b>	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1 6
233	<b>Frequency bypass 4</b>	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Yes	Yes	-1 6
234	<b>Motor phase monitor</b>	Enable		Yes	Yes	0 5

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigin-			Data type
				gen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	
300	<b>Klem 16, ingang</b>	Reset		Ja	Ja	0	5
301	<b>Klem 17, ingang</b>	Referentie vasthouden		Ja	Ja	0	5
302	<b>Klem 18 Start, ingang</b>	Start		Ja	Ja	0	5
303	<b>Klem 19, ingang</b>	Omkeren		Ja	Ja	0	5
304	<b>Klem 27, ingang</b>	Vrijloopstop, geïnverteerd		Ja	Ja	0	5
305	<b>Klem 29, ingang</b>	Jog		Ja	Ja	0	5
306	<b>Klem 32, ingang</b>	Keuze van Setup, msb/snelheid omhoog		Ja	Ja	0	5
307	<b>Klem 33, ingang</b>	Keuze van Setup, lsb/snelheid omlaag		Ja	Ja	0	5
308	<b>Klem 53, analoge ingangsspanning</b>	Referentie		Ja	Ja	0	5
309	<b>Klem 53, min. schaling</b>	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
310	<b>Klem 53, max. schaling</b>	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
311	<b>Klem 54, analoge ingangsspanning</b>	Wordt niet gebruikt		Ja	Ja	0	5
312	<b>Klem 54, min. schaling</b>	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
313	<b>Klem 54, max. schaling</b>	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
314	<b>Klem 60, analoge ingangsstroom</b>	Referentie		Ja	Ja	0	5
315	<b>Klem 60, min. schaling</b>	0,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
316	<b>Klem 60, max. schaling</b>	20,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
317	<b>Time-out</b>	10 s	1 - 99 s	Ja	Ja	0	5
318	<b>Functie na time-out</b>	Uit		Ja	Ja	0	5
319	<b>Klem 42, uitgang</b>	0 - I <sub>MAX</sub> P 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
320	<b>Klem 42, uitgang, pulsschaling</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Ja	Ja	0	6
321	<b>Klem 45, uitgang</b>	0 - f <sub>MAX</sub> P 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
322	<b>Klem 45, uitgang, pulsschaling</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Ja	Ja	0	6
323	<b>Relais 01, uitgang</b>	Gereed - geen thermische waarschuwing		Ja	Ja	0	5
324	<b>Relais 01, AAN-vertraging</b>	0,00 s	0,00 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
325	<b>Relais 01, UIT-vertraging</b>	0,00 s	0,00 - 600 s	Ja	Ja	-2	6
326	<b>Relais 04, uitgang</b>	Gereed - externe bediening		Ja	Ja	0	5
327	<b>Pulsreferentie, max. frequentie</b>	5000 Hz		Ja	Ja	0	6
328	<b>Pulsterugkoppeling, max. frequentie</b>	25000 Hz		Ja	Ja	0	6
329	<b>Encoderterugkoppeling, puls/toer</b>	1024 pulsen/toeren	1 - 4096 pulsen/toeren	Ja	Ja	0	6
330	<b>Functie voor vasthouden referentie/uitgang</b>	Wordt niet gebruikt		Ja	Nee	0	5
345	<b>Encoderverlies, time-out</b>	1 s	1-60 s	Ja	Ja	-1	6
346	<b>Encoderverliesfunctie</b>	UIT		Ja	Ja	0	5
357	<b>Klem 42, Uitgang minimale schaling</b>	0 %	000 - 100%	Ja	Ja	0	6
358	<b>Klem 42, Uitgang maximale schaling</b>	100%	000 - 500%	Ja	Ja	0	6
359	<b>Klem 45, Uitgang minimale schaling</b>	0 %	000 - 100%	Ja	Ja	0	6
360	<b>Klem 45, Uitgang maximale schaling</b>	100%	000 - 500%	Ja	Ja	0	6
361	<b>Encoderverliesdrempel</b>	300%	000 - 600 %	Ja	Ja	0	6

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigin-		Conversie index	Data type
				gen tijdens bedrijf	4-Setup		
400	<b>Brake function/overvoltage control</b>	Off		Yes	No	0	5
401	<b>Brake resistor, ohm</b>	Depends on the unit		Yes	No	-1	6
402	<b>Brake power limit, kW</b>	Depends on the unit		Yes	No	2	6
403	<b>Power monitoring</b>	On		Yes	No	0	5
404	<b>Brake check</b>	Off		Yes	No	0	5
405	<b>Reset function</b>	Manual reset		Yes	Yes	0	5
406	<b>Automatic restart time</b>	5 sec.	0 - 10 sec.	Yes	Yes	0	5
407	<b>Mains Failure</b>	No function		Yes	Yes	0	5
408	<b>Quick discharge</b>	Not possible		Yes	Yes	0	5
409	<b>Trip delay torque</b>	Off	0 - 60 sec.	Yes	Yes	0	5
410	<b>Trip delay-inverter</b>	Depends on type of unit	0 - 35 sec.	Yes	Yes	0	5
411	<b>Switching frequency</b>	Depends on type of unit	3 - 14 kHz	Yes	Yes	2	6
412	<b>Output frequency dependent switching frequency</b>	Not possible		Yes	Yes	0	5
413	<b>Overmodulation function</b>	On		Yes	Yes	-1	5
414	<b>Minimum feedback</b>	0.000	-100,000.000 - FB <sub>HIGH</sub>	Yes	Yes	-3	4
415	<b>Maximum feedback</b>	1500.000	FB <sub>LOW</sub> - 100,000.000	Yes	Yes	-3	4
416	<b>Process unit</b>	%		Yes	Yes	0	5
417	<b>Speed PID proportional gain</b>	0.015	0.000 - 0.150	Yes	Yes	-3	6
418	<b>Speed PID integration time</b>	8 ms	2.00 - 999.99 ms	Yes	Yes	-4	7
419	<b>Speed PID differentiation time</b>	30 ms	0.00 - 200.00 ms	Yes	Yes	-4	6
420	<b>Speed PID diff. gain ratio</b>	5.0	5.0 - 50.0	Yes	Yes	-1	6
421	<b>Speed PID low-pass filter</b>	10 ms	5 - 200 ms	Yes	Yes	-4	6
422	<b>U 0 voltage at 0 Hz</b>	20.0 V	0.0 - parameter 103	Yes	Yes	-1	6
423	<b>U 1 voltage</b>	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
424	<b>F 1 frequency</b>	parameter 104	0.0 - parameter 426	Yes	Yes	-1	6
425	<b>U 2 voltage</b>	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
426	<b>F 2 frequency</b>	parameter 104	par.424-par.428	Yes	Yes	-1	6
427	<b>U 3 voltage</b>	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6
428	<b>F 3 frequency</b>	parameter 104	par.426 -par.430	Yes	Yes	-1	6
429	<b>U 4 voltage</b>	parameter 103	0.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Yes	Yes	-1	6

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigin-			Data type
				gen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	
430	<b>F 4 frequentie</b>	parameter 104	par.426-par.432	Ja	Ja	-1	6
431	<b>U 5 spanning</b>	parameter 103	.0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Ja	Ja	-1	6
432	<b>F 5 frequentie</b>	parameter 104	par.426 - 1000 Hz	Ja	Ja	-1	6
433	<b>Koppel proportionele versterking</b>	100%	0 (Off) - 500%	Ja	Ja	0	6
434	<b>Koppelintegratietijd</b>	0,02 sec.	0,002-2.000 sec.	Ja	Ja	-3	7
437	<b>Proces PID normale/omgekeerde regeling</b>	Normaal		Ja	Ja	0	5
438	<b>Process PID anti windup</b>	Aan		Ja	Ja	0	5
439	<b>Proces PID startfrequentie</b>	parameter 201	f <sub>min</sub> - f <sub>max</sub>	Ja	Ja	-1	6
440	<b>Proces PID proportionele versterking</b>	0.01	0.00 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
441	<b>Process PID integral time</b>	9999,99 s (OFF)	0,01-9999,99 sec.	Ja	Ja	-2	7
442	<b>Proces PID differentiatietijd</b>	0,00 s (OFF)	0,00-10,00 sec.	Ja	Ja	-2	6
443	<b>Proces PID diff. versterking begrenzing</b>	5.0	5.0 - 50.0	Ja	Ja	-1	6
444	<b>Proces PID laagdoorlaatfiltertijd</b>	0.01	0.01 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
445	<b>Inschakeling bij een draaiende motor</b>	Disable		Ja	Ja	0	5
446	<b>Schakelpatroon</b>	SFAVM		Ja	Ja	0	5
447	<b>Koppelcompensatie</b>	100%	-100 - +100%	Ja	Ja	0	3
448	<b>Versnellingsverhouding</b>	1	0.001 - 100.000	Nee	Ja	-2	4
449	<b>Frictieverlies</b>	0%	0 - 50%	Nee	Ja	-2	6
450	<b>Netspanning bij netfout</b>	Afhankelijk van de unit	Afhankelijk van de unit	Ja	Ja	0	6
453	<b>Snelheid gesloten regelkring versnellingsverhouding</b>	1	0.01-100	Nee	Ja	0	4
454	<b>Compensatie dode tijd</b>	Aan		Nee	Nee	0	5
455	<b>Frequency range monitor</b>	Enable				0	5
457	<b>Fasefoutfunctie</b>	Trip		Ja	Ja	0	5
483	<b>Dynamische DC-koppelingscompensatie</b>	Aan		Nee	Nee	0	5

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	Data type
500	<b>Adres</b>	1	0 - 126	Ja	Nee	0	6
501	<b>Baudrate</b>	9600 baud		Ja	Nee	0	5
502	<b>Coasting</b>	Logic or		Ja	Ja	0	5
503	<b>Quick-stop</b>	Logic or		Ja	Ja	0	5
504	<b>DC-rem</b>	Logic or		Ja	Ja	0	5
505	<b>Start</b>	Logic or		Ja	Ja	0	5
506	<b>Omkeren</b>	Logic or		Ja	Ja	0	5
507	<b>Keuze van Setup</b>	Logic or		Ja	Ja	0	5
508	<b>Keuze van snelheid</b>	Logic or		Ja	Ja	0	5
509	<b>Bus jog 1</b>	10,0 Hz	0.0 - parameter 202	Ja	Ja	-1	6
510	<b>Bus jog 2</b>	10,0 Hz	0.0 - parameter 202	Ja	Ja	-1	6
511							
512	<b>Telegramprofiel</b>	FC Drive		Nee	Ja	0	5
513	<b>Bus onderbrekingstijd</b>	1 sec.	1 - 99 s	Ja	Ja	0	5
514	<b>Bus onderbrekingstijdfunctie</b>	Off		Ja	Ja	0	5
515	<b>Dataweergave: Referentie %</b>			Nee	Nee	-1	3
516	<b>Dataweergave: Referentie-eenheid</b>			Nee	Nee	-3	4
517	<b>Dataweergave: Terugkoppeling</b>			Nee	Nee	-3	4
518	<b>Dataweergave: Frequentie</b>			Nee	Nee	-1	6
519	<b>Dataweergave: Frequentie x schaal</b>			Nee	Nee	-2	7
520	<b>Dataweergave: Stroom</b>			Nee	Nee	-2	7
521	<b>Dataweergave: Koppel</b>			Nee	Nee	-1	3
522	<b>Dataweergave: Vermogen, kW</b>			Nee	Nee	1	7
523	<b>Dataweergave: Vermogen, HP</b>			Nee	Nee	-2	7
524	<b>Dataweergave: Motorspanning</b>			Nee	Nee	-1	6
525	<b>Dataweergave: DC-koppelingsspanning</b>			Nee	Nee	0	6
526	<b>Dataweergave: Motortemp.</b>			Nee	Nee	0	5
527	<b>Dataweergave: VLT-temp.</b>			Nee	Nee	0	5
528	<b>Dataweergave: Digitale ingang</b>			Nee	Nee	0	5
529	<b>Dataweergave: Klem 53, analoge ingang</b>			Nee	Nee	-2	3
530	<b>Dataweergave: Klem 54, analoge ingang</b>			Nee	Nee	-2	3
531	<b>Dataweergave: Klem 60, analoge ingang</b>			Nee	Nee	-5	3
532	<b>Dataweergave: Pulsreferentie</b>			Nee	Nee	-1	7
533	<b>Dataweergave: Externe referentie %</b>			Nee	Nee	-1	3
534	<b>Dataweergave: Statuswoord, binair</b>			Nee	Nee	0	6
535	<b>Dataweergave: Remvermogen/2 min.</b>			Nee	Nee	2	6
536	<b>Dataweergave: Remvermogen/s</b>			Nee	Nee	2	6
537	<b>Dataweergave: Temperatuur koellichaam</b>			Nee	Nee	0	5
538	<b>Dataweergave: Alarmwoord, binair</b>			Nee	Nee	0	7
539	<b>Dataweergave: VLT-stuurwoord, binair</b>			Nee	Nee	0	6
540	<b>Dataweergave: Waarschuwingwoord, 1</b>			Nee	Nee	0	7
541	<b>Dataweergave: Uitgebreid statuswoord</b>			Nee	Nee	0	7
553	<b>Displaytekst 1</b>			Nee	Nee	0	9
554	<b>Displaytekst 2</b>			Nee	Nee	0	9
557	<b>Dataweergave: Motor TPM</b>			Nee	Nee	0	4
558	<b>Dataweergave: Motor-TPM x schaling</b>			Nee	Nee	-2	4
580	<b>Opgeroepen parameter</b>			Nee	Nee	0	6
581	<b>Opgeroepen parameter</b>			Nee	Nee	0	6
582	<b>Opgeroepen parameter</b>			Nee	Nee	0	6

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Wijzigin-		Conver- sie index	Gegevens type
			Bereik	gen 4-Setup tijdens bedrijf		
600	<b>Operating data: Operating hours</b>		No	No	74	7
601	<b>Operating data: Hours run</b>		No	No	74	7
602	<b>Operating data: kWh counter</b>		No	No	1	7
603	<b>Operating data: Number of power-up's</b>		No	No	0	6
604	<b>Operating data: Number of overtemperatures</b>		No	No	0	6
605	<b>Operating data: Number of overvoltages</b>		No	No	0	6
606	<b>Data log: Digital input</b>		No	No	0	5
607	<b>Data log: Bus commands</b>		No	No	0	6
608	<b>Data log: Bus status word</b>		No	No	0	6
609	<b>Data log: Reference</b>		No	No	-1	3
610	<b>Data log: Feedback</b>		No	No	-3	4
611	<b>Data log: Motor frequency</b>		No	No	-1	3
612	<b>Data log: Motor voltage</b>		No	No	-1	6
613	<b>Data log: Motor current</b>		No	No	-2	3
614	<b>Data log: DC link voltage</b>		No	No	0	6
615	<b>Fault log: Error code</b>		No	No	0	5
616	<b>Fault log: Time</b>		No	No	-1	7
617	<b>Fault log: Value</b>		No	No	0	3
618	<b>Reset of kWh counter</b>	No reset	Yes	No	0	5
619	<b>Reset of hours-run counter</b>	No reset	Yes	No	0	5
620	<b>Operating mode Normal function</b>	Normal function	No	No	0	5
621	<b>Nameplate: VLT type</b>		No	No	0	9
622	<b>Nameplate: Power section</b>		No	No	0	9
623	<b>Nameplate: VLT ordering number</b>		No	No	0	9
624	<b>Nameplate: Software version no.</b>		No	No	0	9
625	<b>Nameplate: LCP identification no.</b>		No	No	0	9
626	<b>Nameplate: Database identification no.</b>		No	No	-2	9
627	<b>Nameplate: Power section identification no.</b>		No	No	0	9
628	<b>Nameplate: Application option type</b>		No	No	0	9
629	<b>Nameplate: Application option ordering no.</b>		No	No	0	9
630	<b>Nameplate: Communication option type</b>		No	No	0	9
631	<b>Nameplate: Communication option ordering no.</b>		No	No	0	9

PNU #	Parameter beschrijving	Fabrieksinstelling	Bereik	Wijzigingen tijdens bedrijf	4-Setup	Conversie index	Gegevens type
700	<b>Relay 6, function</b>	Ready signal		Yes	Yes	0	5
701	<b>Relay 6, ON delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
702	<b>Relay 6, OFF delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
703	<b>Relay 7, function</b>	Motor running		Yes	Yes	0	5
704	<b>Relay 7, ON delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
705	<b>Relay 7, OFF delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
706	<b>Relay 8, function</b>	Mains ON		Yes	Yes	0	5
707	<b>Relay 8, ON delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
708	<b>Relay 8, OFF delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
709	<b>Relay 9, function</b>	Fault		Yes	Yes	0	5
710	<b>Relay 9, ON delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6
711	<b>Relay 9, OFF delay</b>	0 sec.	0.00-600 sec.	Yes	Yes	-2	6

**■ Trefwoordenregister**
**A**

aarding .....	82
Aanhaalmomenten en schroefmaten .....	67
Aansluiting van de motor .....	65
Aantal elementen .....	101
Agressieve omgevingen .....	122
Akoestische ruis .....	117
Algemene technische gegevens .....	32
Algemene waarschuwing .....	4
Arbeidsfactor .....	124

**B**

Basiskarakteristieken .....	98
Bestelnummerreeks voor typecodes .....	12
Beveiliging VLT 5000: .....	37, 37

**C**

CE-markering .....	125
Conversie en maateenheid .....	101

**D**

Datateken(byte) .....	88
Definities .....	132
DeviceNet .....	23
Diagram .....	10
Dipschakelaars 1-4 .....	77
Draairichting van de motor .....	65
Draairichting van de motor .....	65

**E**

Elektrische aansluiting - stuurkabels .....	74
Elektrische installatie .....	64, 76
Elektrische installatie - aarding van stuurkabels .....	82
Elektrische installatie - busaansluiting .....	77
Elektrische installatie - EMC-voorzorgsmaatregelen .....	78
Elektrische installatie - externe 24 V DC-voeding .....	68
Elektrische installatie - externe ventilatorvoeding .....	68
Elektrische installatie - motorkabels .....	64
Elektrische installatie - netvoeding .....	64
Elektrische installatie - relaisuitgangen .....	68
Elektrische installatie - remkabel .....	66
Elektrische installatie - temperatuurschakelaar remweerstand ..	66
Elektrische installatie, voedingskabels .....	69
EMC-testresultaten .....	128
Externe 24 V DC-voeding .....	68
Externe karakteristieken .....	36
Externe voeding 24 V DC .....	35
Extra karakteristieken .....	103

Extra tekst .....	104
-------------------	-----

**F**

Fabrieksinstellingen .....	135
FC-profiel .....	91
FC-protocol .....	91
Fieldbus-profiel .....	95

**G**

Galvanisch geïsoleerd .....	77
Galvanische scheiding (PELV) .....	114

**H**

Hoge begrenzing .....	103
Harmonischenfilter .....	18
Harmonischenfilters .....	30
Het gebruik van EMC-correcte kabels .....	81
hoge koppelkarakteristiek .....	12
Hoogspanningstest .....	64

**I**

Interbus .....	23
Interferentie via het net/harmonische stromen .....	124
IT-net .....	83

**K**

Kabelklemmen .....	78
Kabellengten .....	35
Kennismaking .....	6
Klemafdekking .....	18
Koeling .....	62, 63
Koppelkarakteristieken .....	32

**L**

Lage begrenzing .....	103
LC-filter .....	18, 25
Lekstroom .....	114
Lezen parameterbeschrijvingselementen .....	98
Loadsharing .....	66
LonWorks .....	23
Luchtvochtigheid .....	121

**M**

MCT 10 .....	19
Mechanische afmetingen .....	58
Mechanische installatie .....	61
Modbus .....	23
Motorbeveiliging .....	66



Motorkabels .....	78	Stuurwoord .....	91, 95
<b>N</b>		<b>T</b>	
Naam.....	102	Trillingen en schokken .....	121
Nauwkeurigheid van display-uittezing (parameters 009-012):	35	Telegramstructuur .....	86
Netspoelen.....	20	Thermische motorbeveiliging .....	66
Netvoeding.....	38	Toepassingsoptie .....	23
Netvoeding (L1, L2, L3):	32	Typecode.....	16
normale koppelkarakteristiek .....	12		
<b>O</b>		<b>U</b>	
Onbedoelde start .....	4	Uitgangsgegevens .....	32
<b>P</b>		<b>V</b>	
Profibus DP-V1 .....	19	Veiligheidsaarding .....	64
Parallele aansluiting van motoren .....	65	Vereffeningskabel .....	82
Piekspanning .....	116	VLT-uitgangsgegevens (U, V, W): .....	32
PLC.....	82		
Profibus.....	23	<b>W</b>	
Protocollen.....	86	Waarschuwing voor onjuiste start .....	4
Publicaties .....	7		
<b>R</b>		<b>Z</b>	
Reductie wegens hoge schakelfrequentie .....	119	Zekeringen .....	54
Reductie wegens luchtdruk .....	118		
Reductie wegens omgevingstemperatuur .....	118		
Regels voor uw veiligheid.....	4		
Relaisuitgangen: .....	35, 35		
Remweerstand.....	35		
Remweerstand.....	18, 28		
RFI-schakelaar .....	83		
RS485.....	77		
<b>S</b>			
seriële communicatie .....	82		
Standaardwaarde .....	103		
Schema.....	11		
Softwareprogramma's voor de pc.....	19		
Statuswoord .....	93, 96		
Stijgtijd .....	116		
Stuur- en antwoordtelegrammen .....	86		
Stuurkaart, 24 V DC-voeding .....	34		
Stuurkaart, analoge ingangen .....	33		
Stuurkaart, digitale/pulsuitgangen en analoge uitgangen .....	34		
Stuurkaart, puls/encoderingang .....	34		
Stuurkaart, RS 485 seriële communicatie .....	34		
Stuurkaart, digitale ingangen: .....	33		
Stuurkabels .....	78		
Stuurkarakteristieken .....	36		