

Middenspanning frequentieomvormer

MVW3000

Generatie 2 (G2)

Gebruikershandleiding





Gebruikershandleiding

MVW3000

Taal: Nederlands

Document: 10008361447

Revisie: 01

Versie 2246*

Datum: 06/2026

Overzicht van Herzieningen

De onderstaande informatie beschrijft de revisies van deze handleiding.

Versie	Revisie	Beschrijving
-	R00	Eerste uitgave
-	R01	Algemene herziening

1	VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN	1-1
1.1	VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN IN DE HANDLEIDING	1-1
1.2	VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN OP HET PRODUCT	1-1
1.3	VOORLOPIGE AANBEVELINGEN.....	1-2
2	ALGEMENE INFORMATIE	2-1
2.1	OVER DEZE HANDLEIDING	2-1
2.2	MVW3000 IDENTIFICATIE LABELS	2-2
2.3	ONTVANGST EN OPSLAG	2-2
2.4	HOE HET MODEL MVW3000 TE SPECIFICEREN	2-2
2.4.1	Beschikbare modellen.....	2-6
3	PRODUCTKENMERKEN.....	3-1
3.1	INGANGSTRANSFORMATOR	3-1
3.2	VERMOGENSCELLEN	3-3
3.3	CELVERRINDING.....	3-5
3.4	CONTROLE.....	3-6
4	TECHNISCHE GEGEVENS.....	4-1
4.1	MVW3000 PANEL	4-1
4.1.1	Panel Constructieve aspecten.....	4-2
4.2	VERMOGENSCELLEN	4-8
4.2.1	Constructieve aspecten	4-8
4.2.2	Power Cell kaarten en aansluitingen	4-9
4.3	CONTROLLERACK.....	4-10
4.4	UITGANG FILTERS.....	4-11
5	ONDERSTEUNDE MOTOREN.....	5-1
5.1	INDUCTIEMOTOR	5-1
5.2	SYNCHRONOUS MOTOR	5-1
5.2.1	Absolute encoder met RSSI-kaart.....	5-2
5.2.1.1	Absolute encoder	5-2
5.2.1.2	RSSI-kaart	5-2
5.2.2	Veldset (DC met borstels)	5-4
5.3	PERMANENTE MAGNEET SYNCHRONE MOTOREN (PMSM)	5-5
6	INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD	6-1
6.1	MECHANISCHE INSTALLATIE	6-1
6.1.1	Omgevingsvoorwaarden.....	6-1
6.1.2	Aanbevelingen voor behandeling	6-2
6.1.3	Hijzen	6-2
6.1.4	Verhuizing	6-5
6.1.5	Uitpakken.....	6-7
6.1.6	Paneel Koppeling.....	6-9
6.1.7	Plaatsing/Montage	6-9
6.1.8	Inbrengen van de stroomcellen.....	6-11
6.1.9	Elektrische en glasvezelverbindingen op de stroomcellen.....	6-13
6.2	ELEKTRISCHE INSTALLATIE	6-16
6.2.1	Vermogensdeel	6-16
6.2.2	Ingangsschakelaars	6-19
6.2.3	Laagspanning hulpvoeding	6-21
6.3	OPSTARTEN IN BEDRIJF	6-22
6.3.1	Controles vóór het inschakelen	6-22
6.3.2	Initieel inschakelen (parameterinstellingen)	6-23

6.3.3	INBEDRIJFSTELLING	6-23
6.3.3.1	Opstarten met HMI-bediening en V/F 60 Hz regelmodus	6-23
6.4	NEEM CONTACT OP MET HET GEAUTORISEERDE SERVICECENTRUM	6-25
6.5	PREVENTIEF ONDERHOUD	6-25
6.5.1	Preventief onderhoud in bedrijf	6-26
6.5.2	Preventief onderhoud met stop en spanningsloos maken van de transformator	6-28
6.6	INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING	6-29
7	OPTIONELE ACCESSOIRES EN BORDEN	7-1
7.1	MVC4 SIGNAAL- EN BESTURINGSAANSLUITINGEN	7-1
7.1.1	Digitale ingangen	7-2
7.1.2	Analoge in- en uitgangen	7-3
7.1.3	Relaisuitgang	7-5
7.1.4	Installatie van bedrading	7-5
7.2	FUNCTIE-UITBREIDINGSKAARTEN	7-6
7.2.1	EBA (uitbreidingskaart a - I/O)	7-6
7.2.2	EBB (uitbreidingskaart B - I/O)	7-10
7.2.3	PLC2	7-13
7.3	INCREMENTELE ENCODER	7-16
7.3.1	EBA/EBB-besturen	7-16
7.3.2	EBC1-bord	7-18
7.4	KORTE UPS MODULE	7-21
7.5	AANSLUITINGEN MVC3 BESTURINGSKAART	7-22
8	SPECIALE FUNCTIES	8-1
8.1	FUNCTIE DELEN "MAIN/ASSISTANT" LADEN	8-1
8.2	SYNCHRONE OVERDRACHTSFUNCTIE	8-3
8.3	CEL BYPASS	8-5
8.4	AMPLITUDE AANPASSEN	8-6
9	COMMUNICATIENETWERKEN	9-1
9.1	FIELD BUS	9-1
9.1.1	Inleiding	9-2
9.1.2	Installatie	9-2
9.1.3	Veldbuscommunicatieparameters	9-3
9.1.4	Profibus DP	9-6
9.1.4.1	Baudrate	9-6
9.1.4.2	Aanpakken	9-6
9.1.4.3	LED-indicatoren	9-7
9.1.4.4	Aansluiting	9-7
9.1.4.5	Profibus DP kabel	9-8
9.1.4.6	Aansluiting van het station op het netwerk	9-8
9.1.4.7	Afsluitweerstand	9-9
9.1.4.8	Configuratiebestand (Gsd-bestand)	9-9
9.1.4.9	Profibus DP-V1 - Toegang tot parameters	9-9
9.1.5	DeviceNet	9-10
9.1.5.1	Baudrates en adres	9-10
9.1.5.2	LED-indicatoren	9-11
9.1.5.3	Connector en kabels	9-11
9.1.5.4	Busvoeding	9-12
9.1.5.5	Afsluitweerstand	9-13
9.1.5.6	Gegevenstypen	9-13
9.1.5.7	Configuratiebestand (Eds-bestand)	9-14
9.1.5.8	Parameterinstelling via acyclische gegevens	9-14
9.1.6	Ethernet	9-14
9.1.6.1	Aansluiting	9-15
9.1.6.2	Lijnaansluiting	9-16
9.1.6.3	Baudrate	9-16

9.1.6.4 Configuratiebestand (Eds-bestand).....	9-16
9.1.6.5 Gegevensinstellingen	9-16
9.1.6.6 LED-indicatoren	9-16
9.1.6.7 Webcontrole en bewaking	9-17
9.1.6.8 Instellingen.....	9-19
9.1.6.9 Toegang communicatiebord	9-20
9.1.6.10 Beveiliging en toegangswachtwoorden	9-21
9.1.7 Modbus/TCP	9-22
9.1.7.1 Gegevensinstellingen voor de netwerkmaster	9-22
9.1.8 Profinet	9-23
9.1.8.1 Aansluiting	9-23
9.1.8.2 Baudrate	9-24
9.1.8.3 Configuratiebestand (Gsdml-bestand)	9-24
9.1.8.4 Naam station	9-24
9.1.8.5 Gegevensinstellingen	9-24
9.1.8.6 LED-indicatoren	9-25
9.1.9 Bediening via netwerk.....	9-25
9.1.9.1 Invoer - 1 ^e Woord: Logische status omvormer	9-26
9.1.9.2 Invoer - 2 ^e Woord: Motorsnelheid	9-26
9.1.9.3 Invoer - 3 ^e Woord: Status van digitale ingangen	9-26
9.1.9.4 Invoer - 4 ^e Woord: Inhoud van de te lezen parameter	9-27
9.1.9.5 Invoer - 5 ^e Woord: Koppel op de motor	9-27
9.1.9.6 Invoer - 6 ^e Woord: Motorstroom.....	9-27
9.1.9.7 Uitgang - 1 ^e Woord: Logische opdracht	9-27
9.1.9.8 Uitgang - 2 ^e Woord: Motorsnelheid referentie	9-28
9.1.9.9 Uitgang - 3 ^e Woord: Commando voor digitale uitgangen	9-29
9.1.9.10 Uitgang - 4 ^e Woord: Nummer van de te lezen parameter.....	9-29
9.1.9.11 Uitgang - 5 ^e Woord: Nummer van de te wijzigen parameter.....	9-29
9.1.9.12 Uitgang - 6 ^e Woord: Inhoud van de te wijzigen parameter	9-30
9.2 SERIAL	9-30
9.2.1 Inleiding	9-31
9.2.2 Seriële communicatieparameters	9-32
9.2.3 Interface	9-34
9.2.3.1 RS-232	9-34
9.2.3.2 RS-485	9-35
9.2.4 Toegankelijke gegevens	9-35
9.2.4.1 Parameters	9-35
9.2.4.2 Basisvariabelen	9-36
9.2.5 Modbus RTU.....	9-40
9.2.5.1 Overdrachtsmodi	9-40
9.2.5.2 Berichtstructuur in de RTU-modus.....	9-40
9.2.6 Operatie	9-42
9.2.7 Gedetailleerde beschrijving van de functies.....	9-45
9.2.7.1 Functie 01 - Spoelen lezen.....	9-45
9.2.7.2 Functie 03 - Houdregister lezen	9-46
9.2.7.3 Functie 05 - Enkele spoel schrijven.....	9-47
9.2.7.4 Functie 06 - Enkel register schrijven	9-48
9.2.7.5 Functie 15 - Meerdere spoelen schrijven	9-48
9.2.7.6 Functie 16 - Meerdere registers schrijven.....	9-50
9.2.7.7 Functie 43 - Apparaatidentificatie lezen	9-50
9.3 PLC2 BORD	9-52
9.3.1 Modbus RTU.....	9-52
9.3.1.1 Aansluiting	9-52
9.3.1.2 Parameterinstelling	9-52
9.3.2 CANopen	9-53
9.3.2.1 Aansluiting	9-53
9.3.2.2 Beëindiging	9-53
9.3.2.3 Parameterinstelling omvormer.....	9-53
9.3.2.4 Knooppuntadres	9-53
9.3.2.5 Baudrate	9-53

9.3.3 DeviceNet	9-54
9.3.3.1 Parameterinstelling omvormer.....	9-54
9.3.3.2 Knooppuntadres.....	9-54
9.3.3.3 Baudrate	9-54
9.3.4 Fieldbus	9-54
9.3.4.1 Parameterinstelling omvormer.....	9-54
9.3.4.2 Gelezen/geschreven variabelen	9-55
9.3.4.3 Toepassingsvoorbeeld	9-56

10 PRESTATIES.....	10-1
--------------------	------

1 VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN

Deze handleiding bevat de benodigde informatie voor het juiste gebruik van de MVW3000 omvormer.

Het is geschreven om gebruikt te worden door mensen met de juiste technische opleiding of kwalificatie om dit soort apparatuur te bedienen.

Deze handleiding beschrijft alle functies en een deel van de parameters van de MVW3000, maar is niet bedoeld om alle mogelijke toepassingen van de MVW3000 te presenteren. WEG is niet aansprakelijk voor toepassingen die niet in deze handleiding beschreven zijn.

Dit product is niet bedoeld voor toepassingen waarvan de functie is om de fysieke integriteit en/of het leven van personen te waarborgen, of enige andere toepassing waarbij een storing in de MVW3000 een risico kan vormen voor de fysieke integriteit en/of het leven van personen. De ontwerper die de MVW3000 toepast, moet manieren voorzien om de veiligheid van de installatie te garanderen, zelfs in het geval van een storing in de aandrijving.

1.1 VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN IN DE HANDLEIDING

In deze handleiding worden de volgende veiligheidsaanwijzingen gebruikt:



GEVAAR!

Het niet in acht nemen van de in deze waarschuwing aanbevolen procedures kan leiden tot overlijden, ernstige verwondingen en/of aanzienlijke materiële schade.



LET OP!

Het niet naleven van de procedures die in deze waarschuwing worden aanbevolen, kan leiden tot materiële schade.



OPMERKING!

De tekst is bedoeld om belangrijke informatie te verstrekken voor een goed begrip en een goede werking van het product.

1.2 VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN OP HET PRODUCT

De volgende symbolen zijn op het product aangebracht en dienen als veiligheidsaanwijzingen:



Er zijn hoge spanningen aanwezig.



Componenten die gevoelig zijn voor elektrostatische ontladingen. Niet aanraken.



Verplichte aansluiting op de aardleiding (PE).



Aansluiting van de afschermingen met de aarding.



Heet oppervlak.

1.3 VOORLOPIGE AANBEVELINGEN

**GEVAAR!**

Alleen gekwalificeerd personeel dat bekend is met de MVW3000 frequentieomvormer en bijbehorende apparatuur mag de installatie, het opstarten en het daaropvolgende onderhoud van deze apparatuur plannen of uitvoeren.

Dit personeel moet alle veiligheidsinstructies in deze handleiding en/of de plaatselijke voorschriften opvolgen.

Het niet opvolgen van deze instructies kan leiden tot overlijden, ernstige verwondingen of aanzienlijke materiële schade.

**OPMERKING!**

In deze handleiding wordt onder bevoegd personeel verstaan, personeel dat geschoold is en het volgende kan uitvoeren:

1. Installeer, aard, schakel in en gebruik de MVW3000 volgens deze handleiding en de geldende wettelijke veiligheidsprocedures.
2. Gebruik de beschermingsmiddelen volgens de vastgestelde normen.
3. Eerste hulp verlenen.

**GEVAAR!**

Koppel de ingangsstroom altijd los voordat u een elektrisch onderdeel aanraakt dat met de omvormer verbonden is.

Veel onderdelen kunnen met hoge spanningen geladen blijven of in beweging blijven (ventilatoren), zelfs nadat de netvoeding is losgekoppeld of uitgeschakeld.

Wacht minstens 10 minuten om de condensatoren volledig te ontladen.

Sluit het frame van de apparatuur altijd aan op de beschermende aarde (PE) op het geschikte aansluitpunt.

**LET OP!**

Een voorlopige uitschakeling wordt aangegeven door de neonlampen op de HVM2-kaart (hoogspanningsbewaking). Bovendien geeft het bord restspanningen op het paneel aan.

Voor gedetailleerde instructies voor het uitschakelen van de spanning, zie [Paragraaf 6.6 INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING](#) op pagina 6-29.

**LET OP!**

Elektronische printplaten bevatten onderdelen die gevoelig zijn voor elektrostatische ontladingen. De componenten van connectoren niet direct aanraken. Raak indien nodig eerst het geaarde metalen frame aan of gebruik een geschikte geaarde polsband.

**Voer geen weerstandstest op de omvormer uit!
Neem zo nodig contact op met WEG.**

**OPMERKING!**

Frequentieomvormers kunnen andere elektronische apparaten storen. Neem de aanbevolen voorzorgsmaatregelen om deze effecten te verminderen.

**OPMERKING!**

Lees de volledige gebruikershandleiding voordat u de omvormer installeert of gebruikt.

**GEVAAR!**

Dit product is niet ontworpen om als veiligheidsapparaat te worden gebruikt. Er moeten aanvullende maatregelen worden genomen om materiële schade en lichamelijk letsel te voorkomen.

Het product is vervaardigd onder strikte kwaliteitscontrole; indien het echter wordt geïnstalleerd in systemen waarin een storing kan leiden tot het risico op materiële schade of persoonlijk letsel, moeten aanvullende externe veiligheidsvoorzieningen worden aangebracht om de veiligheid te waarborgen in geval van een productstoring en zo ongevallen te voorkomen.

**LET OP!**

In bedrijf genereren elektrische energiesystemen, zoals transformatoren, converters, motoren en kabels, elektromagnetische velden (EMV). Daarom is er een risico voor mensen met pacemakers of implantaten die in de buurt van dergelijke systemen verblijven. Deze mensen moeten dus minstens 2 meter uit de buurt van dergelijke machines blijven.

2 ALGEMENE INFORMATIE

In dit hoofdstuk vindt u informatie over de inhoud van deze handleiding, worden de belangrijkste kenmerken van de MVW3000 beschreven en wordt uitgelegd hoe u de onderdelen kunt identificeren. Daarnaast wordt er informatie gegeven over ontvangst, opslag en preventief onderhoud van het product.

2.1 OVER DEZE HANDLEIDING

Deze handleiding bevat 10 hoofdstukken in een logische volgorde voor de gebruiker om de MVW3000 te installeren en te bedienen:

Hoofdstuk 1 VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN op pagina 1-1.

Hoofdstuk 2 ALGEMENE INFORMATIE op pagina 2-1.

Hoofdstuk 3 PRODUCTKENMERKEN op pagina 3-1.

Hoofdstuk 4 TECHNISCHE GEGEVENS op pagina 4-1.

Hoofdstuk 5 ONDERSTEUNDE MOTOREN op pagina 5-1.

Hoofdstuk 6 INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD op pagina 6-1.

Hoofdstuk 7 OPTIONELE ACCESSOIRES EN BORDEN op pagina 7-1.

Hoofdstuk 8 SPECIALE FUNCTIES op pagina 8-1.

Hoofdstuk 9 COMMUNICATIENETWERKEN op pagina 9-1.

Hoofdstuk 10 PRESTATIES op pagina 10-1.

De Gebruikershandleiding geeft informatie over de MVW3000 middenspanningsomvormer. Dit document is onderverdeeld in specifieke hoofdstukken waarin de juiste bediening, installatie, onderhoud, probleemoplossing, aanpassing aan toepassingen en functionaliteiten van de apparatuur worden uitgelegd.

De kenmerken en aanbevelingen in deze handleiding zijn gebaseerd op modellen van de standaard MVW3000.

Het is echter mogelijk om oplossingen op maat te ontwikkelen en te leveren volgens de behoeften en specifieke toepassingen van uw klanten.

Het MVW3000 product kan op maat gemaakt worden (ontworpen) om aan de behoeften en technische specificaties van onze klanten te voldoen. Maten, technische aanbevelingen, prestatiegegevens en de noodzaak om optionele onderdelen toe te voegen kunnen afwijken van de informatie in dit document.

De klant ontvangt de Gebruikershandleiding, de Programmeerhandleiding (beide te downloaden op **www.weg.net**) en een gedetailleerd ontwerp met betrekking tot het product. Dit ontwerp bevat alle elektrische, mechanische en interface-/installatiegegevens met andere apparatuur van de MVW3000.

De MVW3000 is, net als andere WEG producten, voortdurend in ontwikkeling, zowel wat betreft de interne onderdelen (hardware) als de programmering (software/firmware). Vragen over de apparatuur en de bijbehorende documentatie kunnen via de WEG communicatiekanalen worden beantwoord.

WEG is niet aansprakelijk voor onjuist gebruik van de informatie in deze handleiding.

2.2 MVW3000 IDENTIFICATIE LABELS

Het identificatielabel van de MVW3000 bevindt zich in het bedieningspaneel van het product. Dit etiket beschrijft belangrijke informatie over de omvormer.

Een voorbeeld van een identificatielabel voor de MVW3000 wordt getoond in [Afbeelding 2.1 op pagina 2-2](#).

		UNIDADE AUTOMAÇÃO	
		MEDIUM VOLTAGE FREQUENCY INVERTER	
Type MVW3000	Input:	3~, 4.16 kV, 60 Hz, 200 A	
Year of Manufacture:			
Document:			
Series No.:			
Material:			
IP: 41	Output:	0-4, 16 kV, 3~, 0-120 Hz, 200 A	
Ur: 7.2 kV	Rating Power:	1440 KVA	
Up: 60 kV	Overload Capability:	115 %	
Ud: 12 kV	Auxiliary Power Supply:	120 V, 1~, 60 Hz	
Ik: 31.50 kA	UPS Power Supply:	120 V 60 Hz	
Ip: 5.57 kA	Control Voltage:	120 V AC	
WEG, CP420 - 89256-900 Jaraguá do Sul - Brasil			

Afbeelding 2.1: Identificatie label MVW3000 (voorbeeld)

2.3 ONTVANGST EN OPSLAG

De MVW3000 wordt geleverd met de voedingscellen op het paneel gemonteerd. Reservevoedingscellen worden in een aparte verpakking geleverd. Het pakket bestaat uit een OSB (houtbijproduct) frame en vulplaatjes van geïnjecteerd schuim. Aan de buitenkant van de verpakking is een identificatielabel aangebracht, identiek aan het label dat aan de zijkant van de omvormer is aangebracht. Confronteer de inhoud van dit etiket met de inkooporder.

Om de celverpakking te openen, zie de procedure beschreven in [Punt 6.1.5 Uitpakken op pagina 6-7](#). Reservevoedingscellen moeten worden opgeslagen op een schone, droge plaats (temperatuur tussen -25 °C en 50 °C (en vochtigheid lager dan 80 %)), afgedekt ter bescherming tegen stofophoping en waterspatten. Het wordt aanbevolen om de silicagel om de drie maanden te vervangen.

Het MVW3000 paneel heeft een ontvochtigingsmodule, die ingeschakeld moet blijven bij opslag langer dan dertig dagen.

Het MVW3000 paneel wordt geleverd in een verpakking van karton en hout. De richtlijnen voor behandeling, transport, mechanische en elektrische installatie worden gepresenteerd in het [Hoofdstuk 6 INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD op pagina 6-1](#).

2.4 HOE HET MODEL MVW3000 TE SPECIFICEREN

Tabel 2.1: Codevoorbeeld van de MVW3000

Belettering	regel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Codevoorbeeld ⁽¹⁾	MVW3000	A0140	V063	T5A	066	N	36	P	A	S	F	R	D	F1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13												
Nominale uitgangsstroom	Nominale uitgangsspanning	Ingangstrans- formator	Nominale ingangsspanning ⁽²⁾	Overdracht: certificering	Aantal pulsen	Handleiding Taal	Type koeling	Ingangsscha- kelaars	Type condensator	Celtype	Type gelijkrichter	Filtertype												
40 A	A0040	1150 V	V011	AI 50 Hz	T5A	1150 V	011	UL	U	18	Engels	E	Lucht	A	Niet inbegrepen	N	Film	F	Standaard	S	Diode	D	Nee	F0
50 A	A0050	2300 V	V023	AI 60 Hz	T6A	2300 V	023	N° UL	N	24	Spaans	S			Inbegrepen	S				Omleiding	B		Type 1	F1
60 A	A0060	3300 V	V033	Cu 50 Hz	T5C	3000 V	030			30	Portugees	P								Redundante	R		Type 2	F2
70 A	A0070	4160 V	V041	Cu 60 Hz	T6C	3300 V	033			36													Type 3	F3
80 A	A0080	5500 V	V055			4160 V	041			42														
90 A	A0090	6300 V	V063			4800 V	048			48														
100 A	A0100	6900 V	V069			5500 V	055			54														
110 A	A0110	7200 V	V072			6000 V	060			60														
125 A	A0125	8000 V	V080			6300 V	063			66														
140 A	A0140	9000 V	V090			6600 V	066			72														
160 A	A0160	10000 V	V100			6900 V	069			90														
180 A	A0180	11000 V	V110			7200 V	072			108														
200 A	A0200	12000 V	V120			8000 V	080			126														
225 A	A0225	13200 V	V132			8400 V	084			144														
265 A	A0265	13800 V	V138				1000 V	100		162														
310 A	A0310					11000 V	110			180														
340 A	A0340					12000 V	120			198														
400 A	A0400					12400 V	124			216														
450 A	A0450					13200 V	132																	
500 A	A0500					13800 V	138																	
550 A	A0550																							
600 A	A0600																							
760 A	A0760																							
800 A	A0800																							
855 A	A0855																							
950 A	A0950																							
1045 A	A1045																							
1140 A	A1140																							

(1) Voor alle beschikbare modellen, zie Tabel 2.3 op pagina 2-7 tot Tabel 2.17 op pagina 2-21.
(2) Referentiewaarden. Voor andere waarden zie www.weg.net.

Tabel 2.2: Algemene specificaties

Voeding	Ingangs- en uitgangsspanningen	1150 - 13800 V (± 10 %, -20 % met uitgangsvermogen derating), andere ingangsspanningen op aanvraag	
	Frequentie	50 of 60 Hz (specificeer volgens vereiste) ± 3 %	
	Spanningsonbalans tussen fasen	< 3 %	
	Cos φ	> 0,95	
	Categorie overspanning	Categorie III	
	Faseverschuivingstransformator van droog type standaard ingebouwd	Met overspanningsbeveiligingen aan primaire HV-zijde	
		Impedantie afgestemd voor de secundaire wikkelingen om harmonischen aan de lijnzijde & te minimaliseren en verliezen te beperken	
		Temperatuurbewaking van transformatorwikkeling (Pt-100 in wikkelingen) beschikbaar via optionele 8-kanaals temperatuurmonitor	
	Efficiëntie	97,5 % voor aluminium wikkelingstransformatoren en 98 % voor koperen wikkelingstransformatoren (hogere rendementen op aanvraag)	
	Ingangsschakelkast (optioneel)	Scheidingsschakelaar met zekeringen en vacuümschakelaar tot 6,9 kV AC	
Metalen bekleed schakelbord tot 36 kV (MTW-lijnen)			
Mechanische vergrendeling om toegang tot HV-gedeelte te voorkomen wanneer de schakelaar in de stand ON staat			
Kabelinvoer onder of boven			
Hulpvoeding	Spanningen	Driefasig: 220, 380, 400, 415, 440, 460 of 480 V standaard (optioneel tot 690 V)	
	Frequentie	50 of 60 Hz (± 3 %)	
	Spanningsonbalans tussen fasen	< 3 %	
Omhulsel	Beschermingsgraad	IP42	
	Kleur	RAL 7035	
	Verfplan	80 μ m epoxy poedercoating, gelijkwaardig aan C3 H van ISO 12944-6:2018 en IEE C37.23 normen	
	Opties voor kabelin- en uitgang	Boven- / onderkant ingang en onderkant uitgang	
Omgevingsvoorwaarden	Temperatuur	0 tot 40 °C (tot 50 °C met derating van 2,5 % / °C in de uitgangsstroom)	
	Vochtigheid	5 tot 90 % zonder condensatie	
	Hoogte	0 tot 1000 m (tot 4000 m met 10 % / 1000 m reductie van de uitgangsstroom) (hoger op aanvraag)	
	Vervuilingsgraad	2 (niet-geleidende vervuiling)	
Conforme coating	Klasse	3C3 (andere klassen op aanvraag)	
Afwerking	Kleur	RAL7035 (lichtgrijs) (andere kleuren op aanvraag)	
Uitgangsvermogen	Motorspanning	1150 tot 13800 V	
	Topologie	Cascaded H-Bridge (CHB)	
	Frequentiebereik	0...120 Hz (hoger op aanvraag)	
	Overbelastingscapaciteit	115 % gedurende 60 seconden om de 10 minuten (1,15 x I nominaal bij ND)	
		150 % gedurende 60 seconden om de 10 minuten (1,5 x I nominaal bij ND)	
Besturing	Microprocessor	32 bits	
	Controlemethode	Sinusoïdaal PWM	
	Besturingstypen:	Scalair (V/f), Vector	
	IGBT-schakelfrequentie	500 Hz	
	Schakelfrequentie per cel	1.000 Hz	
	Omschakelfrequentie	1.000 Hz x celhoeveelheid per fase	

Prestatie	Rendement (typische waarden)	> 96,0 % (transformator met aluminium wikkelingen) > 96,5 % (transformator met koperen wikkelingen)
	Snelheidscontrole	■ V/f: Instelling 1 % van de nominale snelheid met slipcompensatie Resolutie: 1 tpm (referentie via HMI-toetsenbord)
		■ Sensorloos: Instelling: 0,5 % van de nominale snelheid Snelheidsveranderingsgebied: 1:100
		■ Met sensor (gebruik EBA-, EBB- of EBC-kaart): Instelling: ±0,1 % van de nominale snelheid met een 14-bit analoge ingang (EBA) ±0,01 % van de nominale snelheid met een digitale referentie (Toetsenset, Serieel, Fieldbuss, Elektronische Potentiometer, Snelheidstrappen) ±0,1 % van de nominale snelheid met een 10-bit analoge ingang
Ingangen Uitgangen	Analoog	■ 2 programmeerbare differentiële ingangen (10 bits): 0 tot 10 V, 0 tot 20 mA of 4 tot 20 mA ■ 1 programmeerbare bipolaire ingang (14 bits): -10 V tot +10 V, 0 tot 20 mA of 4 tot 20 mA ■ 1 programmeerbare geïsoleerde ingang (10 bits): 0 tot 10 V, 0 tot 20 mA of 4 tot 20 mA ■ 2 programmeerbare uitgangen (11 bits): 0 tot 10 V ■ 2 bipolair programmeerbare uitgangen (14 bits): -10 tot +10 V ■ 2 programmeerbare geïsoleerde uitgangen (11 bits): 0 tot 20 mA of 4 tot 20 mA
	Digitaal Analoog Relais Transistor	■ 8 programmeerbare geïsoleerde ingangen : 24 Vdc ■ 1 programmeerbare geïsoleerde ingang: 24 Vdc ■ 1 programmeerbare geïsoleerde ingang: 24 Vdc (voor PTC-temperatuurvoeler van de motor) ■ 5 programmeerbare uitgangen, contacten NA/NF (NO/NC): 240 V AC, 1 A ■ 2 programmeerbare geïsoleerde open collector uitgangen NO: 24 Vdc, 50 mA
Communicatie	Seriële interface Veldbusnetwerken	RS-232 (punt naar punt)
		RS-485, geïsoleerd, via EBA- of EBB-kaart (multipoint tot 30 omvormers)
		Modbus RTU (ingebouwde software) via RS-485 seriële interface
		Profibus DP of DeviceNet via extra KFB-kits
		Ethernet en Profinet
Veiligheid	Beveiligingen (records van de laatste 100 storingen/alarmen met datum en tijd)	Zie fouten in de programmeerhandleiding die u kunt downloaden op de website: www.weg.net
Naleving/normen	Elektromagnetische Compatibiliteit	2014/30/EU - EMC-richtlijn
		EN 61800-3 norm (EMC - Emissie en immuniteit)
	CEI - IEC 61800	Elektrisch aandrijfsysteem met regelbare snelheid
		Deel 4 - General requirements.
		Deel 5 - Veiligheidseisen

Mens-machine interface	Besturing	Start/Stop, Parameterinstelling (Programmeren van algemene functies)
		Snelheid verhogen/verlagen
		JOG, omkering draairichting en Lokaal/Afstand selectie
	Toezicht (Lezen)	Toerentalreferentie (rpm)
		Motorsnelheid (rpm)
		Waarde evenredig met snelheid (bijv.: m/min)
		Uitgangsfrequentie motor (Hz)
		DC tussenkringspanningen (V)
		Koppel op de motor (%)
		Uitgangsvermogen (kW)
		Uren product onder spanning (h)
		Bedrijfstijd (h)
		Uitgangsstroom motor (A)
		Uitgangsspanning motor (V)
		Status van frequentieregelaar
		Status van digitale ingangen
		Toestand van de digitale uitgangen van de transistor
		Staat van de relaisuitgangen
		Waarde van de analoge ingangen
		Laatste 100 fouten in geheugen Datum en tijd
		Storings-/alarmmeldingen
Beschikbare functies	Optionele items	Communicatiesets voor veldbusnetwerken (installatie in de omvormer)
		SUPERDRIVE-kit met RS-232 seriële communicatie-interface (Omvormer - PC)
		Kit Ethernet
		Framekit voor externe interface
		PLC 2
Certificeringen	CE ⁽¹⁾	
	EAC ⁽¹⁾	
	UKCA ⁽¹⁾	
	UL ⁽¹⁾	

(1) Raadpleeg WEG voor modellen met certificeringen.

2.4.1 Beschikbare modellen

De MVW3000 lijn van middenspanningsomvormers biedt verschillende modellen, ingedeeld op basis van hun spanningsniveaus en nominale stroom van de vermogenscellen. Verschillende modellen van de MVW3000 kunnen verschillende frames hebben, die worden weergegeven in de tabellen [Tabel 2.3 op pagina 2-7](#) tot [Tabel 2.17 op pagina 2-21](#) met hun respectievelijke codes. Voor ontwerpaspecten van de beschikbare frames, zie, [Hoofdstuk 4 TECHNISCHE GEGEVENS op pagina 4-1](#), [Afbeelding 4.3 op pagina 4-3](#) en tabellen [Tabel 4.2 op pagina 4-4](#) tot en met [Tabel 4.16 op pagina 4-7](#).

Tabel 2.3: 1150 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominale vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V011	1150	40	90	70	2,77	2,43	4000 CFM 6800 m³/h	A1
MVW3000 A0050 V011		50	110	80	3,47	3,03		
MVW3000 A0060 V011		60	130	100	4,16	3,64		
MVW3000 A0070 V011		70	160	120	4,85	4,25		B1
MVW3000 A0080 V011		80	180	130	5,55	4,85		
MVW3000 A0090 V011		90	200	150	6,24	5,46		
MVW3000 A0100 V011		100	220	170	6,93	6,07		
MVW3000 A0110 V011		110	250	180	7,62	6,67		
MVW3000 A0125 V011		125	280	210	8,66	7,58		
MVW3000 A0140 V011		140	310	230	9,70	8,49		C1
MVW3000 A0160 V011		160	360	270	11,09	9,70		
MVW3000 A0180 V011		180	400	300	12,48	10,92		
MVW3000 A0200 V011		200	450	330	13,86	12,13	4200 CFM 7140 m³/h	D1
MVW3000 A0225 V011		225	500	370	15,60	13,65		
MVW3000 A0265 V011		265	590	440	18,37	16,07		E1
MVW3000 A0310 V011		310	690	520	21,49	18,80		
MVW3000 A0340 V011		340	760	570	23,57	20,62	3800 CFM 6460 m³/h	F1
MVW3000 A0400 V011		400	890	670	27,73	24,26		
MVW3000 A0450 V011		450	1000	750	31,19	27,29		G1
MVW3000 A0500 V011		500	1120	830	34,66	30,33		
MVW3000 A0550 V011		550	1230	910	38,12	33,36		
MVW3000 A0600 V011		600	1340	1000	41,59	36,39	7600 CFM 12920 m³/h	H1
MVW3000 A0650 V011		650	1450	1080	45,06	39,42		
MVW3000 A0700 V011		700	1560	1160	48,52	42,46		I1
MVW3000 A0750 V011		750	1670	1250	51,99	45,49		
MVW3000 A0800 V011		800	1790	1330	55,45	48,52	Op verzoek	2xF1
MVW3000 A0855 V011		855	1910	1420	59,27	51,86		2xG1
MVW3000 A0950 V011		950	2120	1580	65,85	57,62		
MVW3000 A1045 V011		1045	2330	1740	72,44	63,38	Op verzoek	2xH1
MVW3000 A1140 V011		1140	2550	1900	79,02	69,14		
MVW3000 A1235 V011		1235	2760	2050	85,61	74,91		2xI1
MVW3000 A1330 V011		1330	2970	2210	92,19	80,67		
MVW3000 A1425 V011		1425	3180	2370	98,78	86,43		
MVW3000 A1520 V011		1520	3390	2530	105,36	92,19		

Tabel 2.4: 2300 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V023	2300	40	180	130	5,55	4,85	4000 CFM 6800 m³/h	A2
MVW3000 A0050 V023		50	220	170	6,93	6,07		
MVW3000 A0060 V023		60	270	200	8,32	7,28		
MVW3000 A0070 V023		70	310	230	9,70	8,49		
MVW3000 A0080 V023		80	360	270	11,09	9,70		
MVW3000 A0090 V023		90	400	300	12,48	10,92	8000 CFM 13595 m³/h	B2
MVW3000 A0100 V023		100	450	330	13,86	12,13		
MVW3000 A0110 V023		110	490	370	15,25	13,34		
MVW3000 A0125 V023		125	560	420	17,33	15,16		
MVW3000 A0140 V023		140	630	470	19,41	16,98		
MVW3000 A0160 V023		160	710	530	22,18	19,41	8400 CFM 14275 m³/h	C2
MVW3000 A0180 V023		180	800	600	24,95	21,83		
MVW3000 A0200 V023		200	890	670	27,73	24,26		
MVW3000 A0225 V023		225	1000	750	31,19	27,29		
MVW3000 A0265 V023		265	1180	880	36,74	32,15		
MVW3000 A0310 V023		310	1380	1030	42,98	37,60	7600 CFM 12915 m³/h	D2
MVW3000 A0340 V023		340	1520	1130	47,14	41,24		
MVW3000 A0400 V023		400	1790	1330	55,45	48,52		
MVW3000 A0450 V023		450	2010	1500	62,39	54,59		
MVW3000 A0500 V023		500	2230	1660	69,32	60,65		
MVW3000 A0550 V023		550	2460	1830	76,25	66,72	14100 CFM 23955 m³/h	G2
MVW3000 A0600 V023		600	2680	2000	83,18	72,78		
MVW3000 A0650 V023		650	2900	2160	90,11	78,85		
MVW3000 A0700 V023		700	3130	2330	97,04	84,91		
MVW3000 A0750 V023		750	3350	2500	103,98	90,98		
MVW3000 A0800 V023		800	3570	2660	110,91	97,04	Op verzoek	2xF2
MVW3000 A0855 V023		855	3820	2840	118,53	103,72		
MVW3000 A0950 V023		950	4240	3160	131,70	115,24		
MVW3000 A1045 V023		1045	4670	3480	144,87	126,76		
MVW3000 A1140 V023		1140	5090	3790	158,04	138,29		
MVW3000 A1235 V023		1235	5520	4110	171,21	149,81	Op verzoek	2xH2
MVW3000 A1330 V023		1330	5940	4430	184,38	161,33		
MVW3000 A1425 V023		1425	6360	4740	197,55	172,86		
MVW3000 A1520 V023		1520	6790	5060	210,72	184,38		

Tabel 2.5: 3300 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V033	3300	40	260	190	7,96	6,96	8000 CFM 13595 m³/h	A3
MVW3000 A0050 V033		50	320	240	9,95	8,70		
MVW3000 A0060 V033		60	380	290	11,93	10,44		
MVW3000 A0070 V033		70	450	330	13,92	12,18		
MVW3000 A0080 V033		80	510	380	15,91	13,92		B3
MVW3000 A0090 V033		90	580	430	17,90	15,66		
MVW3000 A0100 V033		100	640	480	19,89	17,40		
MVW3000 A0110 V033		110	700	530	21,88	19,14		
MVW3000 A0125 V033		125	800	600	24,86	21,76		C3
MVW3000 A0140 V033		140	900	670	27,85	24,37		
MVW3000 A0160 V033		160	1030	760	31,83	27,85		
MVW3000 A0180 V033		180	1150	860	35,80	31,33		
MVW3000 A0200 V033		200	1280	950	39,78	34,81	8400 CFM 14275 m³/h	D3
MVW3000 A0225 V033		225	1440	1070	44,75	39,16		
MVW3000 A0265 V033		265	1700	1270	52,71	46,12		E3
MVW3000 A0310 V033		310	1990	1480	61,66	53,95		
MVW3000 A0340 V033		340	2180	1620	67,63	59,18	11400 CFM 19375 m³/h	F3
MVW3000 A0400 V033		400	2560	1910	79,56	69,62		
MVW3000 A0450 V033		450	2880	2150	89,51	78,32		G3
MVW3000 A0500 V033		500	3200	2390	99,45	87,02		
MVW3000 A0550 V033		550	3520	2630	109,40	95,72		
MVW3000 A0600 V033		600	3840	2860	119,35	104,43		H3
MVW3000 A0650 V033		650	4160	3100	129,29	113,13	I3	
MVW3000 A0700V033		700	4490	3340	139,24	121,83		22800 CFM 38750 m³/h
MVW3000 A0750 V033		750	4810	3580	149,18	130,53		
MVW3000 A0800 V033		800	5130	3820	159,13	139,24	Op verzoek	2xF3
MVW3000 A0855 V033		855	5480	4080	170,07	148,81		2xG3
MVW3000 A0950 V033		950	6090	4530	188,96	165,34		
MVW3000 A1045 V033		1045	6700	4990	207,86	181,88		
MVW3000 A1140 V033		1140	7300	5440	226,76	198,41	Op verzoek	2xH3
MVW3000 A1235 V033		1235	7910	5900	245,65	214,95		
MVW3000 A1330 V033		1330	8520	6350	264,55	231,48		2xI3
MVW3000 A1425 V033		1425	9130	6800	283,44	248,01		
MVW3000 A1520 V033		1520	9740	7260	302,34	264,55		

Tabel 2.6: 4160 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominiaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V041	4160	40	320	240	10,03	8,78	8000 CFM 13595 m³/h	A4
MVW3000 A0050 V041		50	400	300	12,54	10,97		
MVW3000 A0060 V041		60	480	360	15,04	13,16		
MVW3000 A0070 V041		70	570	420	17,55	15,36		
MVW3000 A0080 V041		80	650	480	20,06	17,55		
MVW3000 A0090 V041		90	730	540	22,57	19,75		B4
MVW3000 A0100 V041		100	810	600	25,07	21,94		
MVW3000 A0110 V041		110	890	660	27,58	24,13		
MVW3000 A0125 V041		125	1010	750	31,34	27,43		
MVW3000 A0140 V041		140	1130	840	35,10	30,72		
MVW3000 A0160 V041		160	1290	960	40,12	35,10	12000 CFM 20395 m³/h	C4
MVW3000 A0180 V041		180	1450	1080	45,13	39,49		
MVW3000 A0200 V041		200	1620	1200	50,15	43,88		
MVW3000 A0225 V041		225	1820	1350	56,42	49,37	12600 CFM 21415 m³/h	D4
MVW3000 A0265 V041		265	2140	1590	66,45	58,14		
MVW3000 A0310 V041		310	2500	1870	77,73	68,01		E4
MVW3000 A0340 V041		340	2750	2050	85,25	74,60		
MVW3000 A0400 V041		400	3230	2410	100,30	87,76	15200 CFM 25830 m³/h	F4
MVW3000 A0450 V041		450	3630	2710	112,84	98,73		
MVW3000 A0500 V041		500	4040	3010	125,37	109,70		G4
MVW3000 A0550 V041		550	4440	3310	137,91	120,67		
MVW3000 A0600 V041		600	4850	3610	150,45	131,64		
MVW3000 A0650 V041		650	5250	3910	162,98	142,61	28300 CFM 48080 m³/h	H4
MVW3000 A0700 V041		700	5650	4210	175,52	153,58		
MVW3000 A0750 V041		750	6060	4510	188,06	164,55		I4
MVW3000 A0800 V041		800	6460	4810	200,60	175,52		
MVW3000 A0855 V041		855	6910	5150	214,39	187,59	Op verzoek	2xF4
MVW3000 A0950 V041		950	7670	5720	238,21	208,43		2xG4
MVW3000 A1045 V041		1045	8440	6290	262,03	229,28		
MVW3000 A1140 V041		1140	9210	6860	285,85	250,12		Op verzoek
MVW3000 A1235 V041		1235	9980	7430	309,67	270,96		
MVW3000 A1330 V041		1330	10740	8000	333,49	291,81		
MVW3000 A1425 V041		1425	11510	8580	357,31	312,65		2xI4
MVW3000 A1520 V041		1520	12280	9150	381,13	333,49		

Tabel 2.7: 5500 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V055	5500	40	430	320	13,26	11,60	12000 CFM 20395 m³/h	A5
MVW3000 A0050 V055		50	530	400	16,58	14,50		
MVW3000 A0060 V055		60	640	480	19,89	17,40		
MVW3000 A0070 V055		70	750	560	23,21	20,31		
MVW3000 A0080 V055		80	850	640	26,52	23,21		
MVW3000 A0090 V055		90	960	720	29,84	26,11		
MVW3000 A0100 V055		100	1070	800	33,15	29,01		
MVW3000 A0110 V055		110	1170	880	36,47	31,91		
MVW3000 A0125 V055		125	1330	990	41,44	36,26		
MVW3000 A0140 V055		140	1500	1110	46,41	40,61		
MVW3000 A0160 V055		160	1710	1270	53,04	46,41	16800 CFM 28550 m³/h	C5
MVW3000 A0180 V055		180	1920	1430	59,67	52,21		
MVW3000 A0200 V055		200	2140	1590	66,30	58,02		
MVW3000 A0225 V055		225	2400	1790	74,59	65,27		
MVW3000 A0265 V055		265	2830	2110	87,85	76,87	16800 CFM 28550 m³/h	D5
MVW3000 A0310 V055		310	3310	2470	102,77	89,92		E5
MVW3000 A0340 V055		340	3630	2710	112,71	98,63		
MVW3000 A0400 V055		400	4270	3180	132,61	116,03	19000 CFM 32290 m³/h	F5
MVW3000 A0450 V055		450	4810	3580	149,18	130,53		
MVW3000 A0500 V055		500	5340	3980	165,76	145,04		G5
MVW3000 A0550 V055		550	5870	4380	182,33	159,54		
MVW3000 A0600 V055		600	6410	4770	198,91	174,05		
MVW3000 A0650 V055		650	6940	5170	215,48	188,55	38000 CFM 64580 m³/h	H5
MVW3000 A0700 V055		700	7480	5570	232,06	203,05		
MVW3000 A0750 V055		750	8010	5970	248,64	217,56		I5
MVW3000 A0800 V055		800	8540	6360	265,21	232,06		
MVW3000 A0855 V055		855	9130	6800	283,44	248,01	Op verzoek	2xF5
MVW3000 A0950 V055		950	10150	7560	314,94	275,57		2xG5
MVW3000 A1045 V055		1045	11160	8310	346,43	303,13		
MVW3000 A1140 V055		1140	12170	9070	377,93	330,69		
MVW3000 A1235 V055		1235	13190	9830	409,42	358,24	Op verzoek	2xH5
MVW3000 A1330 V055		1330	14200	10580	440,91	385,80		
MVW3000 A1425 V055		1425	15220	11340	472,41	413,36		2xI5
MVW3000 A1520 V055		1520	16230	12090	503,90	440,91		

Tabel 2.8: 6300 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominiaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V063	6300	40	490	360	15,19	13,29	12000 CFM 20395 m³/h	A6
MVW3000 A0050 V063		50	610	460	18,99	16,61		
MVW3000 A0060 V063		60	730	550	22,78	19,94		
MVW3000 A0070 V063		70	860	640	26,58	23,26		
MVW3000 A0080 V063		80	980	730	30,38	26,58		B6
MVW3000 A0090 V063		90	1100	820	34,18	29,90		
MVW3000 A0100 V063		100	1220	910	37,97	33,23		
MVW3000 A0110 V063		110	1350	1000	41,77	36,55		
MVW3000 A0125 V063		125	1530	1140	47,47	41,53		
MVW3000 A0140 V063		140	1710	1280	53,16	46,52		
MVW3000 A0160 V063		160	1960	1460	60,76	53,16	16000 CFM 27190 m³/h	C6
MVW3000 A0180 V063		180	2200	1640	68,35	59,81		
MVW3000 A0200 V063		200	2450	1820	75,95	66,45		
MVW3000 A0225 V063		225	2750	2050	85,44	74,76	16800 CFM 28550 m³/h	D6
MVW3000 A0265 V063		265	3240	2420	100,63	88,05		
MVW3000 A0310 V063		310	3790	2830	117,72	103,00		E6
MVW3000 A0340 V063		340	4160	3100	129,11	112,97		
MVW3000 A0400 V063		400	4890	3650	151,89	132,91	22800 CFM 38745 m³/h	F6
MVW3000 A0450 V063		450	5500	4100	170,88	149,52		
MVW3000 A0500 V063		500	6120	4560	189,87	166,13		G6
MVW3000 A0550 V063		550	6730	5010	208,85	182,75		
MVW3000 A0600 V063		600	7340	5470	227,84	199,36		
MVW3000 A0650 V063		650	7950	5920	246,83	215,97		
MVW3000 A0700 V063		700	8560	6380	265,81	232,59	42400 CFM 72038 m³/h	H6
MVW3000 A0750 V063		750	9170	6840	284,80	249,20		I6
MVW3000 A0800 V063		800	9790	7290	303,79	265,81		
MVW3000 A0855 V063		855	10460	7790	324,67	284,09	Op verzoek	2xF6
MVW3000 A0950 V063		950	11620	8660	360,75	315,65		2xG6
MVW3000 A1045 V063		1045	12780	9520	396,82	347,22		
MVW3000 A1140 V063		1140	13950	10390	432,90	378,79		
MVW3000 A1235 V063		1235	15110	11260	468,97	410,35	Op verzoek	2xH6
MVW3000 A1330 V063		1330	16270	12120	505,05	441,92		
MVW3000 A1425 V063		1425	17430	12990	541,12	473,48		2xI6
MVW3000 A1520 V063		1520	18590	13850	577,20	505,05		

Tabel 2.9: 6900 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V069	6900	40	540	400	16,64	14,56	12000 CFM 20395 m³/h	A6
MVW3000 A0050 V069		50	670	500	20,80	18,20		
MVW3000 A0060 V069		60	800	600	24,95	21,83		
MVW3000 A0070 V069		70	940	700	29,11	25,47		
MVW3000 A0080 V069		80	1070	800	33,27	29,11		
MVW3000 A0090 V069		90	1210	900	37,43	32,75		B6
MVW3000 A0100 V069		100	1340	1000	41,59	36,39		
MVW3000 A0110 V069		110	1470	1100	45,75	40,03		
MVW3000 A0125 V069		125	1670	1250	51,99	45,49		
MVW3000 A0140 V069		140	1880	1400	58,23	50,95		
MVW3000 A0160 V069		160	2140	1600	66,54	58,23	16000 CFM 27190 m³/h	C6
MVW3000 A0180 V069		180	2410	1800	74,86	65,50		
MVW3000 A0200 V069		200	2680	2000	83,18	72,78		
MVW3000 A0225 V069		225	3010	2250	93,58	81,88	16800 CFM 28550 m³/h	D6
MVW3000 A0265 V069		265	3550	2650	110,21	96,44		E6
MVW3000 A0310 V069		310	4150	3090	128,93	112,81		
MVW3000 A0340 V069		340	4560	3390	141,41	123,73		F6
MVW3000 A0400 V069		400	5360	3990	166,36	145,57	22800 CFM 38745 m³/h	
MVW3000 A0450 V069		450	6030	4490	187,16	163,76		
MVW3000 A0500 V069		500	6700	4990	207,95	181,96	G6	
MVW3000 A0550 V069		550	7370	5490	228,75	200,15		
MVW3000 A0600 V069		600	8040	5990	249,54	218,35	42400 CFM 72038 m³/h	H6
MVW3000 A0650 V069		650	8710	6490	270,34	236,54		I6
MVW3000 A0700 V069		700	9380	6990	291,13	254,74		
MVW3000 A0750 V069		750	10050	7490	311,93	272,93		Op verzoek
MVW3000 A0800 V069		800	10720	7990	332,72	291,13		
MVW3000 A0855 V069		855	11460	8530	355,59	311,15	Op verzoek	2xF6
MVW3000 A0950 V069		950	12730	9480	395,11	345,72		2xG6
MVW3000 A1045 V069		1045	14000	10430	434,62	380,29		
MVW3000 A1140 V069		1140	15270	11380	474,13	414,86	Op verzoek	2xH6
MVW3000 A1235 V069		1235	16550	12330	513,64	449,43		2xI6
MVW3000 A1330 V069		1330	17820	13280	553,15	484,00		
MVW3000 A1425 V069		1425	19090	14220	592,66	518,58		
MVW3000 A1520 V069		1520	20360	15170	632,17	553,15		

Tabel 2.10: 7200 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V072	7200	40	560	420	17,36	15,19	14000 CFM 23790 m³/h	A7
MVW3000 A0050 V072		50	700	520	21,70	18,99		
MVW3000 A0060 V072		60	840	620	26,04	22,78		
MVW3000 A0070 V072		70	980	730	30,38	26,58		
MVW3000 A0080 V072		80	1120	830	34,72	30,38		
MVW3000 A0090 V072		90	1260	940	39,06	34,18	20000 CFM 33985 m³/h	B7
MVW3000 A0100 V072		100	1400	1040	43,40	37,97		
MVW3000 A0110 V072		110	1540	1150	47,74	41,77		
MVW3000 A0125 V072		125	1750	1300	54,25	47,47		
MVW3000 A0140 V072		140	1960	1460	60,76	53,16		
MVW3000 A0160 V072		160	2240	1670	69,44	60,76		
MVW3000 A0180 V072		180	2520	1870	78,12	68,35		
MVW3000 A0200 V072		200	2800	2080	86,80	75,95		
MVW3000 A0225 V072		225	3150	2340	97,65	85,44		
MVW3000 A0265 V072		265	3700	2760	115,01	100,63	21000 CFM 35685 m³/h	D7
MVW3000 A0310 V072		310	4330	3230	134,53	117,72		
MVW3000 A0340 V072		340	4750	3540	147,55	129,11		
MVW3000 A0400 V072		400	5590	4170	173,59	151,89	24700 CFM 41975 m³/h	F7
MVW3000 A0450 V072		450	6290	4690	195,29	170,88		
MVW3000 A0500 V072		500	6990	5210	216,99	189,87	26600 CFM 45200 m³/h	G7
MVW3000 A0550 V072		550	7690	5730	238,69	208,85		
MVW3000 A0600 V072		600	8390	6250	260,39	227,84		
MVW3000 A0650 V072		650	9090	6770	282,09	246,83	49400 CFM 83950 m³/h	H7
MVW3000 A0700 V072		700	9790	7290	303,79	265,81		
MVW3000 A0750 V072		750	10490	7810	325,49	284,80	53200 CFM 90400 m³/h	I7
MVW3000 A0800 V072		800	11180	8330	347,19	303,79		

Tabel 2.11: 8000 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V080	8000	40	620	460	19,29	16,88	14000 CFM 23790 m³/h	A7
MVW3000 A0050 V080		50	780	580	24,11	21,10		
MVW3000 A0060 V080		60	930	690	28,93	25,32		
MVW3000 A0070 V080		70	1090	810	33,75	29,53		
MVW3000 A0080 V080		80	1240	930	38,58	33,75		
MVW3000 A0090 V080		90	1400	1040	43,40	37,97		B7
MVW3000 A0100 V080		100	1550	1160	48,22	42,19		
MVW3000 A0110 V080		110	1710	1270	53,04	46,41		
MVW3000 A0125 V080		125	1940	1450	60,28	52,74		
MVW3000 A0140 V080		140	2170	1620	67,51	59,07		
MVW3000 A0160 V080		160	2490	1850	77,15	67,51	20000 CFM 33985 m³/h	C7
MVW3000 A0180 V080		180	2800	2080	86,80	75,95		
MVW3000 A0200 V080		200	3110	2310	96,44	84,39		
MVW3000 A0225 V080		225	3500	2600	108,50	94,93		
MVW3000 A0265 V080		265	4120	3070	127,78	111,81	21000 CFM 35685 m³/h	D7
MVW3000 A0310 V080		310	4820	3590	149,48	130,80		E7
MVW3000 A0340 V080		340	5280	3930	163,95	143,46		
MVW3000 A0400 V080		400	6210	4630	192,88	168,77	24700 CFM 41975 m³/h	F7
MVW3000 A0450 V080		450	6990	5210	216,99	189,87		
MVW3000 A0500 V080		500	7770	5790	241,10	210,96	26600 CFM 45200 m³/h	G7
MVW3000 A0550 V080		550	8540	6360	265,21	232,06		
MVW3000 A0600 V080		600	9320	6940	289,32	253,16		
MVW3000 A0650 V080		650	10100	7520	313,43	274,25	49400 CFM 83950 m³/h	H7
MVW3000 A0700 V080		700	10870	8100	337,54	295,35		
MVW3000 A0750 V080		750	11650	8680	361,65	316,45	53200 CFM 90400 m³/h	I7
MVW3000 A0800 V080		800	12430	9260	385,76	337,54		

Tabel 2.12: 9000 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominiaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V090	9000	40	700	520	21,70	18,99	16000 CFM 27190 m³/h	A8
MVW3000 A0050 V090		50	870	650	27,12	23,73		
MVW3000 A0060 V090		60	1050	780	32,55	28,48		
MVW3000 A0070 V090		70	1220	910	37,97	33,23		
MVW3000 A0080 V090		80	1400	1040	43,40	37,97		B8
MVW3000 A0090 V090		90	1570	1170	48,82	42,72		
MVW3000 A0100 V090		100	1750	1300	54,25	47,47		
MVW3000 A0110 V090		110	1920	1430	59,67	52,21		
MVW3000 A0125 V090		125	2180	1630	67,81	59,33		
MVW3000 A0140 V090		140	2450	1820	75,95	66,45		
MVW3000 A0160 V090		160	2800	2080	86,80	75,95	22000 CFM 37385 m³/h	C8
MVW3000 A0180 V090		180	3150	2340	97,65	85,44		
MVW3000 A0200 V090		200	3500	2600	108,50	94,93	23100 CFM 39255 m³/h	D8
MVW3000 A0225 V090		225	3930	2930	122,06	106,80		
MVW3000 A0265 V090		265	4630	3450	143,76	125,79		E8
MVW3000 A0310 V090		310	5420	4040	168,17	147,15		
MVW3000 A0340 V090		340	5940	4430	184,44	161,39	30400 CFM 51660 m³/h	F8
MVW3000 A0400 V090		400	6990	5210	216,99	189,87		
MVW3000 A0450 V090		450	7860	5860	244,12	213,60		G8
MVW3000 A0500 V090		500	8740	6510	271,24	237,33		
MVW3000 A0550 V090		550	9610	7160	298,36	261,07		
MVW3000 A0600 V090		600	10490	7810	325,49	284,80	60800 CFM 103320 m³/h	H8
MVW3000 A0650 V090		650	11360	8460	352,61	308,53		
MVW3000 A0700 V090		700	12230	9110	379,73	332,27		I8
MVW3000 A0750 V090		750	13110	9760	406,86	356,00		
MVW3000 A0800 V090		800	13980	10420	433,98	379,73		

Tabel 2.13: 10000 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominiaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V100	10000	40	780	580	24,11	21,10	18000 CFM 30590 m³/h	A9
MVW3000 A0050 V100		50	970	720	30,14	26,37		
MVW3000 A0060 V100		60	1170	870	36,17	31,64		
MVW3000 A0070 V100		70	1360	1010	42,19	36,92		
MVW3000 A0080 V100		80	1550	1160	48,22	42,19		
MVW3000 A0090 V100		90	1750	1300	54,25	47,47		B9
MVW3000 A0100 V100		100	1940	1450	60,28	52,74		
MVW3000 A0110 V100		110	2140	1590	66,30	58,02		
MVW3000 A0125 V100		125	2430	1810	75,34	65,93		
MVW3000 A0140 V100		140	2720	2030	84,39	73,84		
MVW3000 A0160 V100		160	3110	2310	96,44	84,39	22000 CFM 37385 m³/h	C9
MVW3000 A0180 V100		180	3500	2600	108,50	94,93		
MVW3000 A0200 V100		200	3880	2890	120,55	105,48	25200 CFM 42825 m³/h	D9
MVW3000 A0225 V100		225	4370	3250	135,62	118,67		
MVW3000 A0265 V100		265	5150	3830	159,73	139,76		E9
MVW3000 A0310 V100		310	6020	4480	186,85	163,50		
MVW3000 A0340 V100		340	6600	4920	204,94	179,32	34200 CFM 58115 m³/h	F9
MVW3000 A0400 V100		400	7770	5790	241,10	210,96		
MVW3000 A0450 V100		450	8740	6510	271,24	237,33		G9
MVW3000 A0500 V100		500	9710	7230	301,38	263,70		
MVW3000 A0550 V100		550	10680	7960	331,51	290,08		
MVW3000 A0600 V100		600	11650	8680	361,65	316,45	70600 CFM 119950 m³/h	H9
MVW3000 A0650 V100		650	12620	9400	391,79	342,82		
MVW3000 A0700 V100		700	13590	10130	421,93	369,19		I9
MVW3000 A0750 V100		750	14560	10850	452,07	395,56		
MVW3000 A0800 V100		800	15530	11570	482,20	421,93		

Tabel 2.14: 11000 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V110	11000	40	850	640	26,52	23,21	18000 CFM 30590 m³/h	A10
MVW3000 A0050 V110		50	1070	800	33,15	29,01		
MVW3000 A0060 V110		60	1280	950	39,78	34,81		
MVW3000 A0070 V110		70	1500	1110	46,41	40,61		
MVW3000 A0080 V110		80	1710	1270	53,04	46,41		
MVW3000 A0090 V110		90	1920	1430	59,67	52,21		B10
MVW3000 A0100 V110		100	2140	1590	66,30	58,02		
MVW3000 A0110 V110		110	2350	1750	72,93	63,82		
MVW3000 A0125 V110		125	2670	1990	82,88	72,52		
MVW3000 A0140 V110		140	2990	2230	92,82	81,22		
MVW3000 A0160 V110		160	3420	2550	106,08	92,82	26000 CFM 44185 m³/h	C10
MVW3000 A0180 V110		180	3840	2860	119,35	104,43		
MVW3000 A0200 V110		200	4270	3180	132,61	116,03	29400 CFM 49960 m³/h	D10
MVW3000 A0225 V110		225	4810	3580	149,18	130,53		
MVW3000 A0265 V110		265	5660	4220	175,70	153,74		E10
MVW3000 A0310 V110		310	6620	4930	205,54	179,85		
MVW3000 A0340 V110		340	7260	5410	225,43	197,25	38000 CFM 64575 m³/h	F10
MVW3000 A0400 V110		400	8540	6360	265,21	232,06		
MVW3000 A0450 V110		450	9610	7160	298,36	261,07		G10
MVW3000 A0500 V110		500	10680	7960	331,51	290,08		
MVW3000 A0550 V110		550	11750	8750	364,67	319,08		
MVW3000 A0600 V110		600	12820	9550	397,82	348,09	70600 CFM 119950 m³/h	H10
MVW3000 A0650 V110		650	13880	10340	430,97	377,10		
MVW3000 A0700 V110		700	14950	11140	464,12	406,11		I10
MVW3000 A0750 V110		750	16020	11930	497,27	435,11		
MVW3000 A0800 V110		800	17090	12730	530,42	464,12		

Tabel 2.15: 12000 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominiaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V120	12000	40	930	690	28,93	25,32	20000 CFM 33985 m³/h	A11
MVW3000 A0050 V120		50	1170	870	36,17	31,64		
MVW3000 A0060 V120		60	1400	1040	43,40	37,97		
MVW3000 A0070 V120		70	1630	1220	50,63	44,30		
MVW3000 A0080 V120		80	1860	1390	57,86	50,63		B11
MVW3000 A0090 V120		90	2100	1560	65,10	56,96		
MVW3000 A0100 V120		100	2330	1740	72,33	63,29		
MVW3000 A0110 V120		110	2560	1910	79,56	69,62		
MVW3000 A0125 V120		125	2910	2170	90,41	79,11		
MVW3000 A0140 V120		140	3260	2430	101,26	88,60		
MVW3000 A0160 V120		160	3730	2780	115,73	101,26	28000 CFM 47580 m³/h	C11
MVW3000 A0180 V120		180	4190	3120	130,19	113,92		
MVW3000 A0200 V120		200	4660	3470	144,66	126,58	33600 CFM 57095 m³/h	D11
MVW3000 A0225 V120		225	5240	3910	162,74	142,40		
MVW3000 A0265 V120		265	6170	4600	191,68	167,72		E11
MVW3000 A0310 V120		310	7220	5380	224,22	196,20		
MVW3000 A0340 V120		340	7920	5900	245,92	215,18	41800 CFM 71030 m³/h	F11
MVW3000 A0400 V120		400	9320	6940	289,32	253,16		
MVW3000 A0450 V120		450	10490	7810	325,49	284,80		G11
MVW3000 A0500 V120		500	11650	8680	361,65	316,45		
MVW3000 A0550 V120		550	12820	9550	397,82	348,09	83600 CFM 142060 m³/h	H11
MVW3000 A0600 V120		600	13980	10420	433,98	379,73		
MVW3000 A0650 V120		650	15150	11280	470,15	411,38		I11
MVW3000 A0700 V120		700	16310	12150	506,31	443,02		
MVW3000 A0750 V120		750	17480	13020	542,48	474,67		
MVW3000 A0800 V120		800	18640	13890	578,64	506,31		

Tabel 2.16: 13200 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominaal vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V132	13200	40	1030	760	31,83	27,85	22000 CFM 37385 m³/h	A12
MVW3000 A0050 V132		50	1280	950	39,78	34,81		
MVW3000 A0060 V132		60	1540	1150	47,74	41,77		
MVW3000 A0070 V132		70	1790	1340	55,69	48,73		
MVW3000 A0080 V132		80	2050	1530	63,65	55,69		
MVW3000 A0090 V132		90	2310	1720	71,61	62,66		B12
MVW3000 A0100 V132		100	2560	1910	79,56	69,62		
MVW3000 A0110 V132		110	2820	2100	87,52	76,58		
MVW3000 A0125 V132		125	3200	2390	99,45	87,02		
MVW3000 A0140 V132		140	3590	2670	111,39	97,47		
MVW3000 A0160 V132		160	4100	3060	127,30	111,39	28000 CFM 47580 m³/h	C12
MVW3000 A0180 V132		180	4610	3440	143,21	125,31		
MVW3000 A0200 V132		200	5130	3820	159,13	139,24		
MVW3000 A0225 V132		225	5770	4300	179,02	156,64	33600 CFM 57095 m³/h	D12
MVW3000 A0265 V132		265	6790	5060	210,84	184,49		
MVW3000 A0310 V132		310	7950	5920	246,65	215,82		E12
MVW3000 A0340 V132		340	8710	6490	270,52	236,70		
MVW3000 A0400 V132		400	10250	7640	318,25	278,47	45600 CFM 77490 m³/h	F12
MVW3000 A0450 V132		450	11530	8590	358,04	313,28		
MVW3000 A0500 V132		500	12820	9550	397,82	348,09		G12
MVW3000 A0550 V132		550	14100	10500	437,60	382,90		
MVW3000 A0600 V132		600	15380	11460	477,38	417,71		
MVW3000 A0650 V132		650	16660	12410	517,16	452,52	84800 CFM 144076 m³/h	H12
MVW3000 A0700 V132		700	17940	13370	556,94	487,33		
MVW3000 A0750 V132		750	19220	14320	596,73	522,14		I12
MVW3000 A0800 V132		800	20500	15280	636,51	556,94		

Tabel 2.17: 13800 V modellen

Modellen	Nominale spanning [V]	Nominale stroom [A]	Nominale vermogen motor ⁽¹⁾		Vermogensverlies ⁽²⁾ [kW]	Vermogensverlies ⁽³⁾ [kW]	Debiet ⁽⁴⁾	Frameformaat
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V138	13800	40	1070	800	33,27	29,11	22000 CFM 37385 m³/h	A12
MVW3000 A0050 V138		50	1340	1000	41,59	36,39		
MVW3000 A0060 V138		60	1610	1200	49,91	43,67		
MVW3000 A0070 V138		70	1880	1400	58,23	50,95		
MVW3000 A0080 V138		80	2140	1600	66,54	58,23		
MVW3000 A0090 V138		90	2410	1800	74,86	65,50		B12
MVW3000 A0100 V138		100	2680	2000	83,18	72,78		
MVW3000 A0110 V138		110	2950	2200	91,50	80,06		
MVW3000 A0125 V138		125	3350	2500	103,98	90,98		
MVW3000 A0140 V138		140	3750	2790	116,45	101,90		
MVW3000 A0160 V138		160	4290	3190	133,09	116,45	28000 CFM 47580 m³/h	C12
MVW3000 A0180 V138		180	4820	3590	149,72	131,01		
MVW3000 A0200 V138		200	5360	3990	166,36	145,57		
MVW3000 A0225 V138		225	6030	4490	187,16	163,76	33600 CFM 57095 m³/h	D12
MVW3000 A0265 V138		265	7100	5290	220,43	192,87		
MVW3000 A0310 V138		310	8310	6190	257,86	225,63		E12
MVW3000 A0340 V138		340	9110	6790	282,81	247,46		
MVW3000 A0400 V138		400	10720	7990	332,72	291,13	45600 CFM 77490 m³/h	F12
MVW3000 A0450 V138		450	12060	8980	374,31	327,52		
MVW3000 A0500 V138		500	13400	9980	415,90	363,91		G12
MVW3000 A0550 V138		550	14740	10980	457,49	400,30		
MVW3000 A0600 V138		600	16080	11980	499,08	436,70		
MVW3000 A0650 V138		650	17420	12980	540,67	473,09	84800 CFM 144076 m³/h	H12
MVW3000 A0700 V138		700	18760	13970	582,26	509,48		
MVW3000 A0750 V138		750	20100	14970	623,85	545,87		I12
MVW3000 A0800 V138		800	21440	15970	665,44	582,26		

(1) De motorvermogens zijn slechts illustratief en de juiste keuze van de omvormer moet worden gemaakt op basis van de nominale stroom van de te gebruiken motor en de overbelastingen die verband houden met de toepassing.

Deratingfactoren kunnen worden toegepast als gevolg van werking op grote hoogte (meer dan 1000 m), extreme temperaturen (meer dan 40 °C) of lage uitgangsfrequenties (minder dan 20 Hz).

Het nominaal vermogen van de motor houdt rekening met een vermogensfactor van 0,87 en een rendement van 97 % bij volle belasting.

(2) Overgedragen vermogen bij een transformator met aluminium wikkeling en werking onder de voorwaarden van noot (1).

Het gedissipeerde vermogen met het filter wordt verkregen door vermenigvuldiging met 1,002597.

(3) Overgedragen vermogen bij een transformator met koperen wikkeling en werking onder de voorwaarden van noot (1).

Het gedissipeerde vermogen met het filter wordt verkregen door vermenigvuldiging met 1,002597.

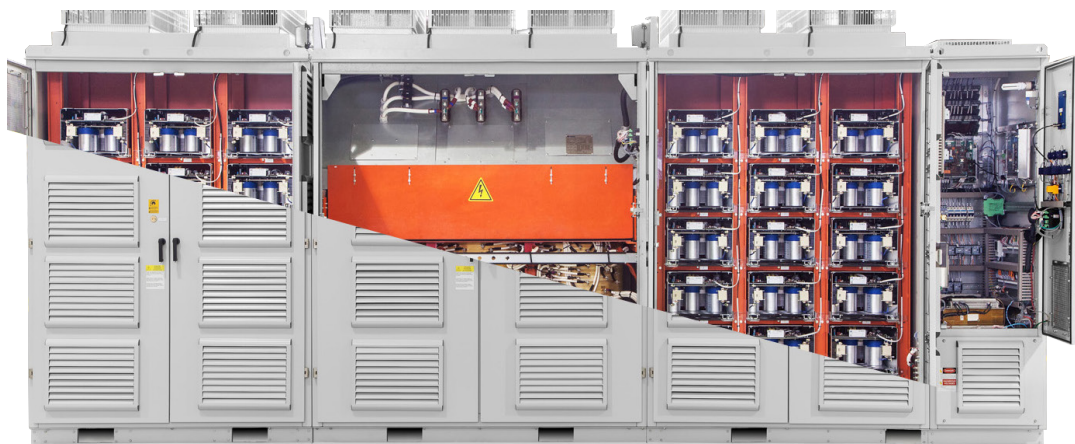
(4) Reference values. Praktische waarden zijn afhankelijk van het uiteindelijke project.


OPMERKINGEN!

1 pk = 746 W.

1 kW = 3412,14 BTU/uur voor het gedissipeerde vermogen.

1 m³/h = 0,5885 CFM.



Afbeelding 2.2: Algemeen overzicht MVW3000 paneel (Frame B10)

3 PRODUCTKENMERKEN

Hieronder vindt u een korte theoretische uitleg over de werking van de MVW3000 en een vereenvoudigd elektrisch schema van de vermogenscellen en hun aansluitingen. Aan het einde wordt de basiswerking van het besturingssysteem beschreven.

De MVW3000 is een frequentieomvormer ontworpen voor het aansturen van middenspanningsmotoren bij nominale waarden van 1,15 kV tot 13,8 kV en voor een vermogensbereik van 85 HP tot 16215 HP (voor andere modellen, zie www.weg.net). Gebaseerd op een topologie waarbij laagspanningscellen (< 1000 V) in serie worden geschakeld om elke omvormerfase te vormen, maakt de modulaire opbouw verschillende configuraties mogelijk als het nodig is om motoren met een hoog vermogen aan te drijven.

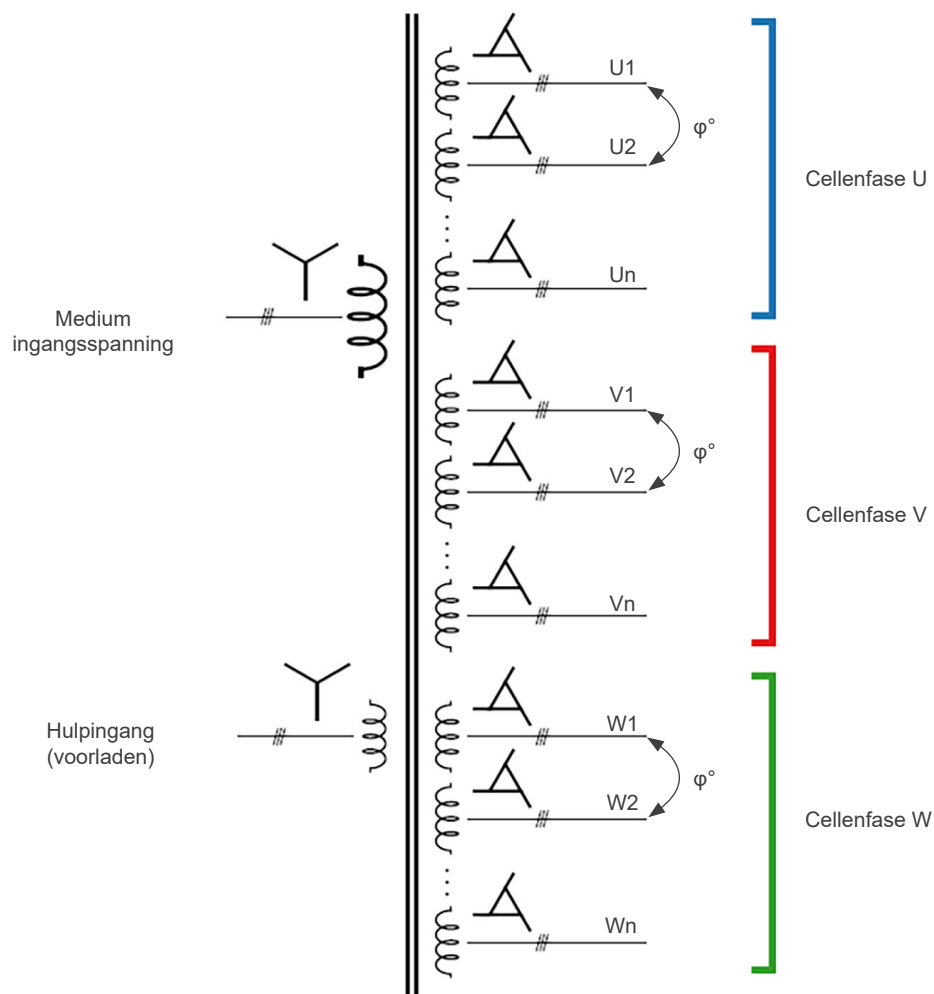


OPMERKING!

De in deze handleiding beschreven kenmerken zijn gebaseerd op standaard MVW3000 modellen die op 6,6 kV motoren worden toegepast. De MVW3000 die in de algemene illustraties wordt gebruikt, bevat daarom 18 laagspanningscellen (zes in serie per fase). Het MVW3000 product kan op maat gemaakt worden (ontworpen) om aan de behoeften en technische specificaties van onze klanten te voldoen. Neem contact op met ons technisch team voor meer informatie.

3.1 INGANGSTRANSFORMATOR

De MVW3000 omvormer heeft een ingangstransformator, omdat de cascadedceltopologie vereist dat de voeding van elke cel van elkaar geïsoleerd is. Deze transformator is zo gebouwd dat hij voldoet aan de verschillende functies voor de MVW3000, zoals de noodzakelijke isolatie voor de vermogenscellen, het opheffen van de harmonische stroom afkomstig van de gelijkrichters van de celingang, en hij heeft ook een hulpwikkeling die verantwoordelijk is voor de voorlading van het systeem.



Afbeelding 3.1: Diagram ingangsfaseverschuivingstransformator

De transformatorconfiguratie is uitgebreid ster-driehoek, met faseverschuivingshoeken φ° tussen de secundaire wikkelingen van dezelfde fase. De primaire hoofdwikkelingen (sterschakeling) en de hulpingangswikkelingen (ook sterschakeling) vertonen geen faseverschuiving tussen elkaar.

De transformator wordt ontworpen in overeenstemming met het aantal cellen dat op de omvormer wordt gebruikt. $3 \times 3 \times n$ wikkelingen (aantal motorfasen $\times$ aantal celingangsfasen $\times$ aantal cellen per fase) vormen n geïsoleerde secundaire wikkelingen die $1/(3n)$ van het nominaal vermogen van de omvormer verwerken, in totaal één secundaire wikkeling per cel.

Het aantal secundaire wikkelingen hangt af van het aantal cellen. De [Tabel 3.1 op pagina 3-2](#) toont het aantal secundaire wikkelingen van de hoofdtransformator dat nodig is om de cellen te voeden.

Tabel 3.1: Aantal geïsoleerde secundaire wikkelingen per spanningsniveau

Uitgangsspanning [kV]	1,15	2,3	3,3	4,16	5,5-6	6,3-6,9	7,2-8	9	10	11	12	13,2-13,8
Secundaire wikkelingen Hoeveelheid	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36

De secundaire wikkelingen van de transformator hebben een faseverschuiving die ontworpen is volgens het aantal cellen en het gespecificeerde harmonisch niveau, en kan op verzoek van de klant worden aangepast. De faseverschuiving helpt de harmonische componenten te annuleren die afkomstig zijn van de niet-gecontroleerde halfgeleiderapparaten. Aangezien elke cel een 6-puls diodegelijkrichter aan de ingang heeft, en de secundaire wikkelingen onderling een faseverschuiving hebben, neemt de primaire wikkeling van de transformator veelvoud van zes in zijn wikkelingen waar.

Hoe groter het aantal pulsen, hoe kleiner de faseverschuivingshoek tussen de secundaire wikkelingen en hoe kleiner de harmonische vervorming die door de primaire wikkeling van de transformator wordt waargenomen. Kleinere faseverschuivingshoeken impliceren een complexere fabricage en parameterregeling van de transformator. Er wordt dus gestreefd naar een goede complexiteit-prestatieverhouding.

Voor de 18-cels MVW3000 wordt de 36-puls transformator gebruikt, die een goede kosteneffectiviteit biedt met geweldige prestaties wat betreft de opheffing van harmonische componenten en lagere kosten in vergelijking met transformatoren met meer pulsen.

[Tabel 3.2 op pagina 3-2](#) bevat de mogelijke configuraties van de ingangstransformator voor verschillende aantallen cellen die op het paneel van de MVW3000 geïnstalleerd zijn.

Tabel 3.2: Aantal pulsen dat kan worden verkregen in verhouding tot het aantal cellen

Motorspanning	Cellen per fase	Totaal cellen	Standaard aantal pulsen	Aantal redundante pulsen N + 1
1150 V	1	3	18 ⁽¹⁾	36 ⁽¹⁾ , 18
2300 V	2	6	36 ⁽¹⁾ , 18	54, 18 ⁽¹⁾
3300 V	3	9	54, 18 ⁽¹⁾	72, 36, 24 ⁽¹⁾
4160 V	4	12	72, 36, 24 ⁽¹⁾	90, 30 ⁽¹⁾
5500-6000 V	5	15	90, 30 ⁽¹⁾	108, 54, 36 ⁽¹⁾
6300-6900 V	6	18	108, 54, 36 ⁽¹⁾	126, 42 ⁽¹⁾
7200-8000 V	7	21	126, 42 ⁽¹⁾	144, 72, 48 ⁽¹⁾
9000 V	8	24	144, 72, 48 ⁽¹⁾	162, 54 ⁽¹⁾
10000 V	9	27	162, 54 ⁽¹⁾	180, 90, 60 ⁽¹⁾
11000 V	10	30	180, 90, 60 ⁽¹⁾ , 30 ⁽³⁾	180, 90, 60 ⁽¹⁾
12000 V	11	33	198, 66 ⁽¹⁾	216, 108, 72 ⁽¹⁾
13200-13800 V ⁽²⁾	12	36	216, 108, 72 ⁽¹⁾ , 36 ⁽³⁾	216, 108, 72 ⁽¹⁾

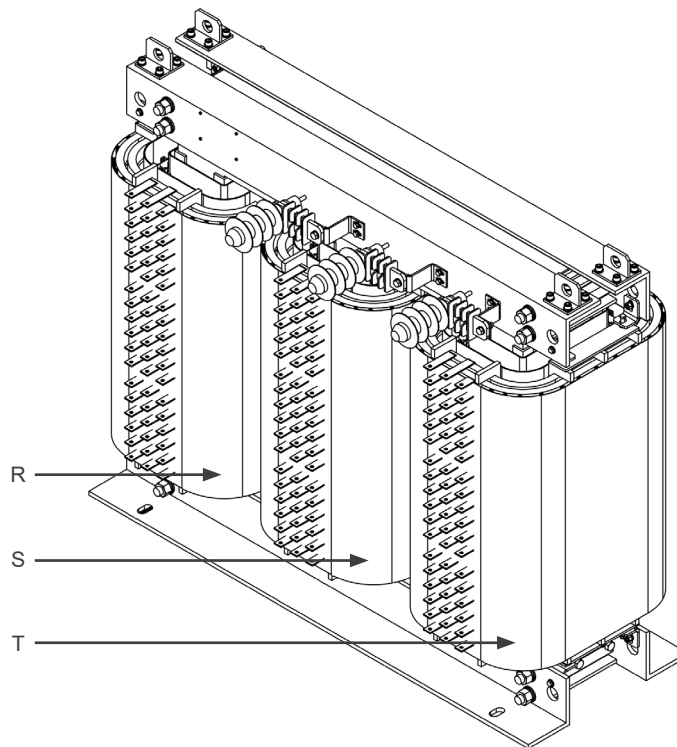
⁽¹⁾ Default option.

⁽²⁾ Celredundantie (N + 1) alleen voor model 13200 V, model 13800 V, zonder redundantie.

⁽³⁾ Deze optie is alleen beschikbaar voor oplossingen met een enkele faseverschuivingstransformator.

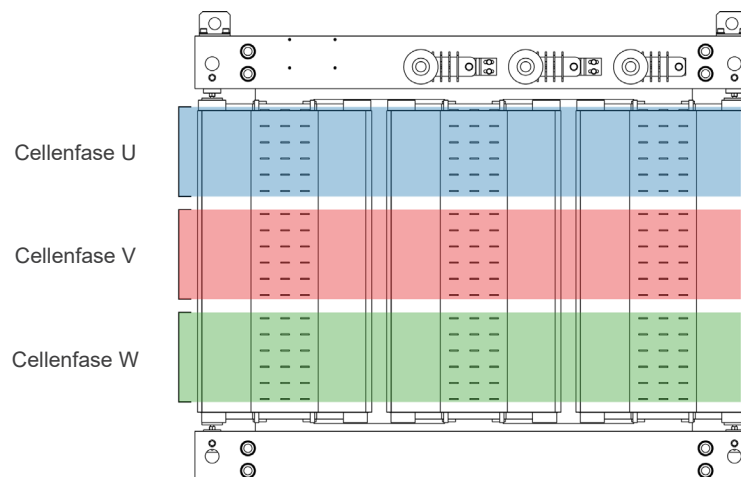
[Afbeelding 3.2 op pagina 3-3](#) toont de aansluitpunten voor de stroomcelingangen, in dit geval fasen R, S en T.

De wikkelingen, met een nominale spanning van 690 of 710 Vrms verwerken 1/18 van het nominale vermogen van de omvormer, in het geval van de 18-cels MVW3000.



Afbeelding 3.2: Ingangstransformator van de 18-cels MVW3000 (frame B6)

De cellen die de fasen U, V en W vormen, zijn fysiek verbonden met de hoofdtransformator, zoals weergegeven in [Afbeelding 3.3 op pagina 3-3](#). Afhankelijk van het model kunnen deze aansluitingen verschillen. Zie het specifieke ontwerp voor meer informatie.



Afbeelding 3.3: Celverbindingsgebied van elke fase

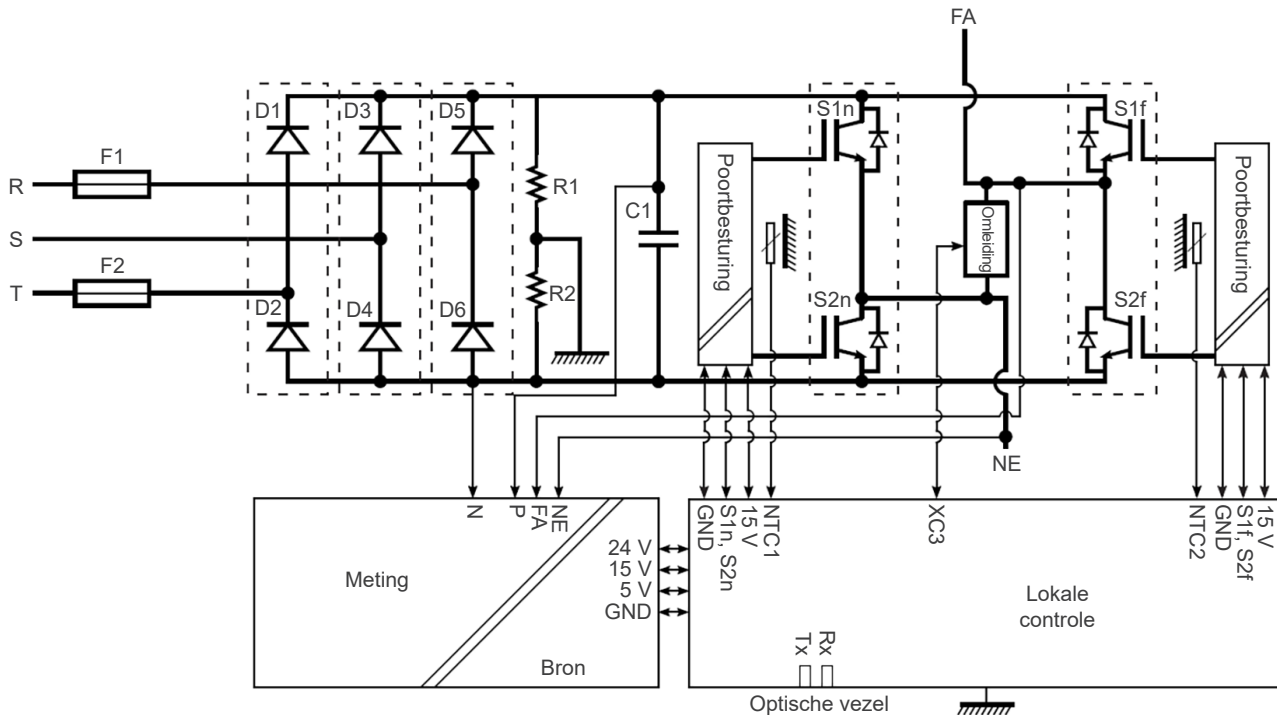
De transformator heeft zijn eigen paneel en is volledig geïntegreerd in de MVW3000. Voor meer details over de panelen, zie [Hoofdstuk 4 TECHNISCHE GEGEVENS op pagina 4-1](#), [Afbeelding 4.3 op pagina 4-3](#) en tabellen [Tabel 4.2 op pagina 4-4](#) tot [Tabel 4.16 op pagina 4-7](#).

3.2 VERMOGENSCELLEN

De vermogenscellen die in de armen van de MVW3000 worden gebruikt, zijn enkelfasige laagspanningsomvormers (uitgangsspanning 690 of 710 Vrms), in een topologie die bekend staat als H-brug of volledige brug. Een basisschema van het stroomcelcircuit is te zien in [Afbeelding 3.4 op pagina 3-4](#). Elke cel heeft zijn eigen

secundaire wikkeling van de hoofdtransformator (driefasig), die de middenspanningsisolatie van de omvormer garandeert.

De driefasige ingangsspanningen van de modules worden vervolgens gelijkgericht door een brug van Graetz met behulp van niet-gecontroleerde halfgeleiderapparaten (diodes), waarbij een eigen DC-link (gelijkstroom) wordt gevormd met toevoeging van de condensatoren aan de cel (weergegeven door symbool C1).



Afbeelding 3.4: Basisschema van een energiecel

IGBT (Geïsoleerde bipolaire poorttransistor)-gestuurde halfgeleiderapparaten worden gebruikt om de H-brug van de omvormer te implementeren. Tijdens bedrijf heeft de spanning tussen de FA- en NE-uitgangsklemmen drie mogelijke spanningsniveaus. In aanmerking genomen dat de tussenkringspanning van elke cel V_{dc} is en dat slechts twee IGBT's tegelijkertijd kunnen werken (vanwege de kortsluitbeveiliging kunnen de twee IGBT's van elke arm niet tegelijkertijd geleiden), zal wanneer S1f en S2n werken, de spanning tussen FA en NE $+V_{dc}$ zijn, terwijl als S1n en S2f beginnen te werken, de spanning tussen FA en NE $-V_{dc}$ zal zijn. Als S1n en S1f of S2n en S2f zijn ingeschakeld, is de spanning in beide gevallen gelijk aan nul.

Om de modules te beschermen, zijn er twee of drie zekeringen (afhankelijk van het celmodel) aangesloten op de ingangen van de fasen R, S en T. Afbeelding 3.4 op pagina 3-4 toont een voorbeeld van een cel met twee zekeringen, F1 en F2. Als er een fout optreedt in een module, is het bypass-systeem, indien beschikbaar, verantwoordelijk voor het omzeilen van de fout, het verwijderen van de module uit de serie en het voortzetten van de werking.

Wanneer dat gebeurt, worden er controlestrategieën toegepast zodat de belasting blijft werken. Voor meer informatie, zie Hoofdstuk 8 SPECIALE FUNCTIES op pagina 8-1.

Elke stroomcel heeft een lokale regelmodule. Deze module communiceert met de hoofdbesturingsmodule via een glasvezelinterface, wat nodig is om - naast de isolatiegraad die nodig is voor de communicatie - geluidsimmunitet, een grotere robuustheid en betrouwbaarheid te verkrijgen, wat noodzakelijke kenmerken zijn voor de toepassing. De lokale besturing doet acquisities en bewaakt relevante grootheden voor de werking van de cel.

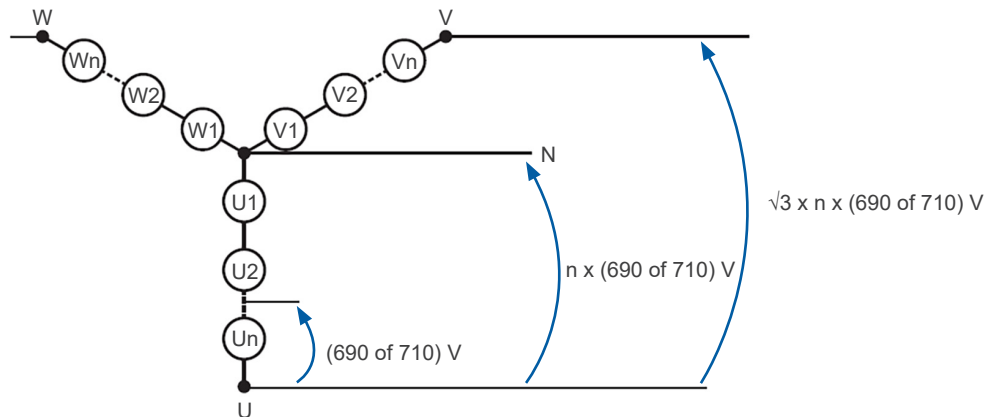
Enkele van de bewaakte grootheden zijn de inkomenstemperatuur van de diodemodules en IGBT's, spanning van de tussenkringcondensatoren, spanning van de celvoedingen, enz.

De lokale besturing is ook verantwoordelijk voor lokale aandrijvingen, zoals het schakelen van de IGBT's en het activeren van het bypass-systeem. Als de cel waarden vertoont die buiten de verwachte werknormen vallen, bijvoorbeeld temperaturen die de halfgeleiders bijna beschadigen, overspanning op de gelijkstroomverbinding

of andere fouten die door de besturing worden bewaakt, kan het bypass-systeem worden geactiveerd ter bescherming tegen een mogelijk defect van de cel of om een beschadigde cel uit bedrijf te nemen.

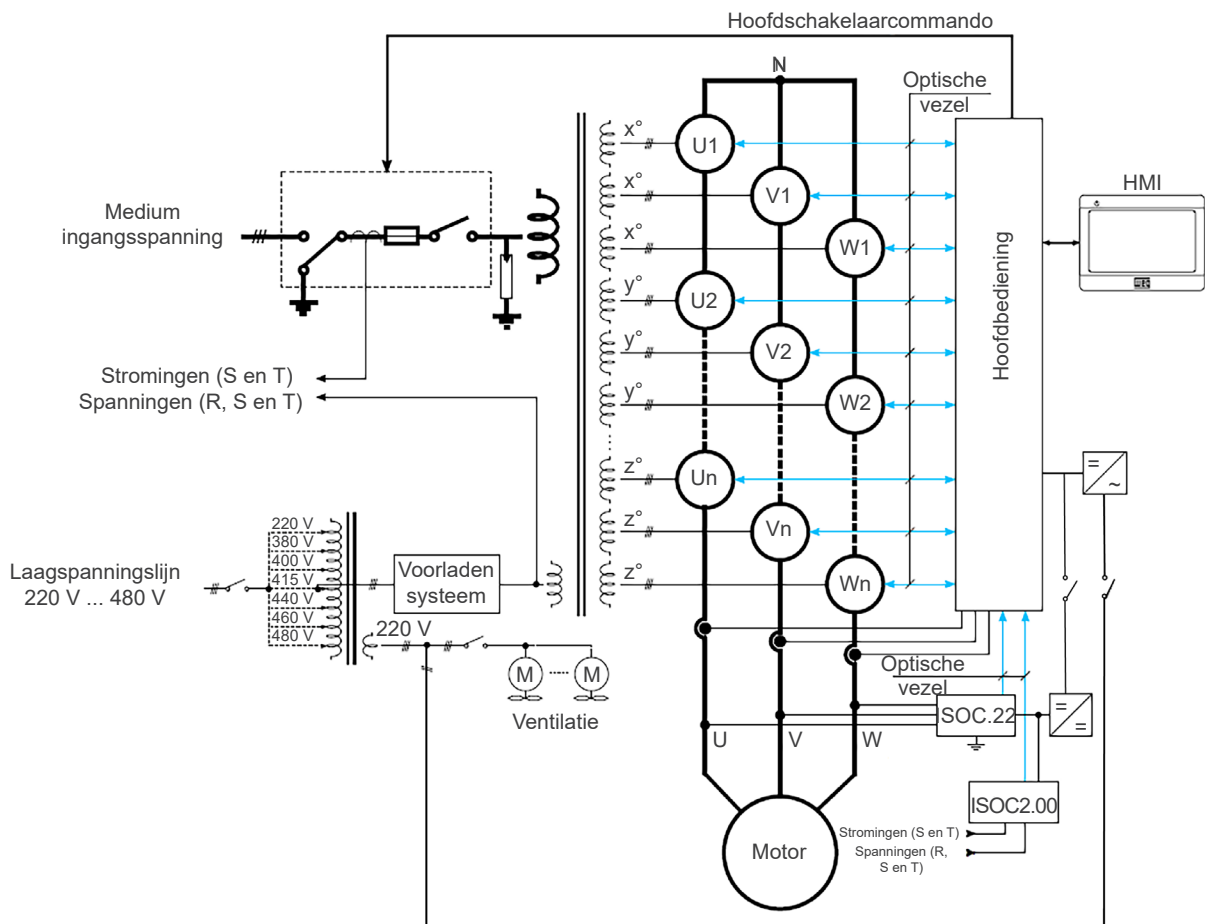
3.3 CELVERBINDING

Om een driefasige uitgang te vormen, wordt per fase een aantal "n" vermogenscellen, die werken bij 690 of 710 Vrms, in serie gegroepeerd. De celsets die de fasen U, V en W voorstellen, zijn in ster geschakeld, met een zwevende nulleider gemeenschappelijk voor de fasen, zoals aangegeven in [Afbeelding 3.5 op pagina 3-5](#).



Afbeelding 3.5: Aansluitschema cel-fase

[Afbeelding 3.6 op pagina 3-5](#) toont de transformator, het ingangsschakelmechanisme en de secundaire wikkeling die op elke cel is aangesloten. Door de vermogenscellen in serie te schakelen, kunt u meer spanningsniveaus aan de uitgang van de omvormer verkrijgen. Lokaal produceert elke cel drie spanningsniveaus; bij de driefasige uitgang van de omvormer is het echter mogelijk om $2n+1$ niveaus op de fasespanning en $4n+1$ niveaus op de lijnspanning te verkrijgen.

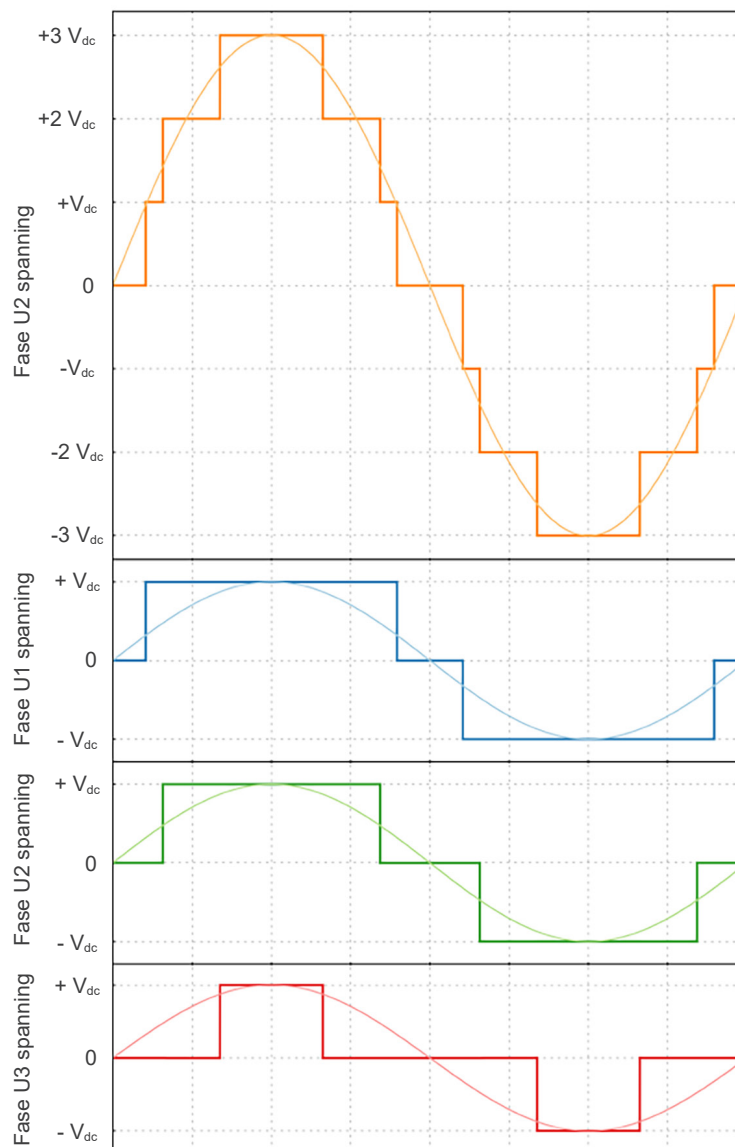


Afbeelding 3.6: MVW3000 vereenvoudigd schema voor n vermogenscellen

Dit effect treedt op omdat de spanning van elke fase ogenblikkelijk wordt gegeven door de som van de spanningen aan de klemmen FA en NE van elke cel die bij de geanalyseerde fase hoort. [Afbeelding 3.7 op pagina 3-6](#) illustreert de som van de spanningen van elke cel om de fasespanning in één MVW3000 met 9 cellen te vormen (3 per fase).

Daarom zorgt een verhoging van het aantal cellen per fase, naast de mogelijkheid om motoren met hogere spanningen en vermogens aan te drijven, voor een betere sinusvormige golf. De omvormer levert dus een kleinere THD (totale harmonische vervorming) en lagere geluids- en trillingsniveaus op de motor, en werkt met een hoge efficiëntie.

[Afbeelding 3.6 op pagina 3-5](#) toont ook de middenspanning ingangsschakeling, de laagspanning hulpwikkeling om de condensatoren van de cellen voor te laden en de glasvezelinterface tussen de hoofddregeling en de lokale regeling van de vermogenscellen.



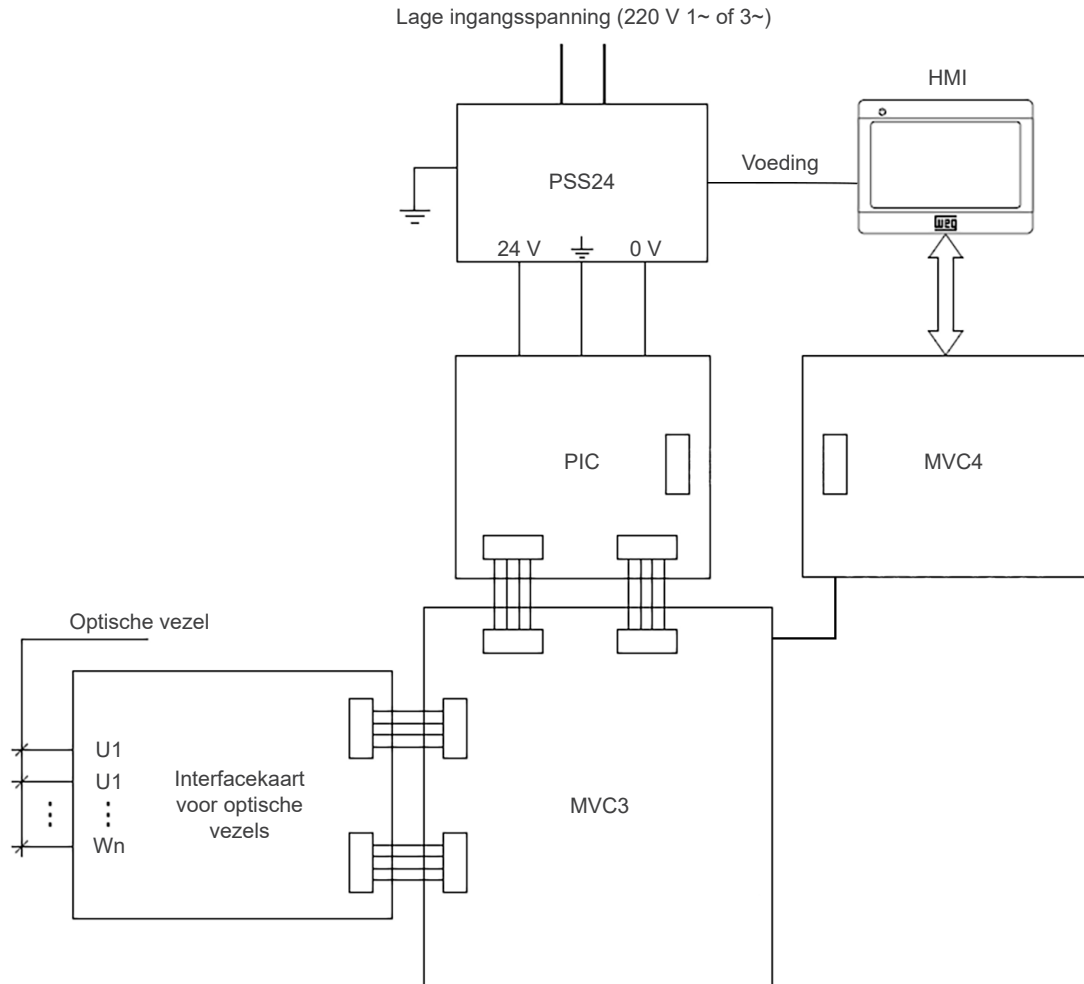
Afbeelding 3.7: Golfvorm van de fasespanning voor een CHB met 3 cellen per fase

3.4 CONTROLE

De MVW3000 heeft beveiligingen tegen overbelasting, kortsluiting, stroombegrenzing, onder- en overspanning, overtemperatuur, aardlek en bewaking van de afzonderlijke storingen van elke stroomcel. Het regeltype kan door de gebruiker worden geselecteerd tussen: scalaire regeling (constante V/f-verhouding) of vectorregeling (sensorloos of met terugkoppeling door snelheidssensor).

De MVW3000-omvormer maakt gebruik van de PWM-modulatietechniek (Pulse Width Modulation); op basis van de gelijkspanning van elke afzonderlijke DC-tussenkring genereert hij een wisselspanning met variabele frequentie en amplitude aan de uitgangsklemmen. Het middenspanningsniveau wordt aan de uitgangsklemmen van de omvormer verkregen door "n" laagspanningscellen in serie te schakelen.

Voor meer informatie over de centrale regeling, zie [Paragraaf 4.3 CONTROLERACK op pagina 4-10](#).



Afbeelding 3.8: Vereenvoudigd schema voor centrale besturing

De uitgangsströmen van de drie fasen (motorströmen) worden gemeten met Hall-effect CT's (stroomtransformatoren). Deze stroomsignalen worden naar de centrale besturing gestuurd. De meting wordt uitgevoerd omweergegeven te worden op de HMI en om de regel- en beveiligingsfuncties van de omvormer te implementeren.

De voorbelasting wordt uitgevoerd door middel van een stroombegrenzingsysteem en een hulpwikkeling van de ingangstransformator, die geactiveerd wordt bij het starten van de MVW3000. Om hoge startstroomniveaus op de omvormer, activering van beveiligingssysteem of zelfs schade aan de eigen componenten te voorkomen, moeten de celcondensatoren worden voorgeladen via een hulpwikkeling van de ingangstransformator. De hulpvoeding voedt ook het besturingscircuit en de ventilatoren voor de paneelkoeling.

4 TECHNISCHE GEGEVENS

Dit hoofdstuk bevat technische informatie over de MVW3000, details over het paneel, de ingangstransformator, de voedings- en besturingscellen. Daarnaast wordt er meer informatie gegeven over de uitgangsfilters die beschikbaar zijn voor de MVW3000.

De MVW3000 voldoet aan de internationale normen, zoals harmonische grenswaarden in de IEEE-519 en G5/4-1 normen en elektromagnetische emissielimieten (EMC) in de IEC61800-3 norm.

4.1 MVW3000 PANEL

De MVW3000 wordt geassembleerd als gekoppelde panelen die afzonderlijke compartimenten vormen. Deze compartimenten bestaan uit een of meer kolommen voor vermogenscellen, een of meer kolommen voor transformatoren en, optioneel, voor de ingangseiligheidsvoorzieningen, zoals zekeringen en de ingangsstroomonderbreker/contactoor. Er zijn ook modellen waarbij een transformator samen met de stroomcellen wordt geplaatst. De paneelkolom bevat de bedieningspanelen en de gebruikersinterface. Een voorbeeld van de MVW3000 wordt getoond in [Afbeelding 4.1 op pagina 4-1](#) met gesloten deuren en in [Afbeelding 4.2 op pagina 4-2](#) met open deuren, waarbij een MVW3000 met frame B10 wordt weergegeven.



Afbeelding 4.1: Gesloten paneel van de MVW3000 met 30 cellen (Frame B10)

De middenspanningskabels die de omvormercellen voeden, komen van de secundairen van de ingangstransformator. Het aantal kabels en de diameter van de geleiders varieert afhankelijk van het aantal en de stroomsterkte van de cellen die op de MVW3000 geïnstalleerd zijn.

Elke cel ontvangt de ingangsvoeding van een onafhankelijke secundaire wikkeling die geïsoleerd is van de hoofdtransformator. Het besturingscompartiment bevindt zich in het bovenste compartiment van het rechterpaneel en herbergt de hoofdbesturing, gebruikersinterface, HMI, besturing en signalering, die uitsluitend worden gevoed door laagspanningscircuits.

De driefasige middenspanningsuitgang van de omvormer bevindt zich in het compartiment onder de besturing, en dit compartiment kan ook worden gebruikt om optionele uitgangsfilters te installeren.

De standaardpanelen van de modellen met ingangsbeveiliging en aandrijfsystemen zijn voorzien van middenspanningszekeringen om het systeem tegen kortsluiting te beschermen. De zekeringen moeten overeenkomen met de nominale spanning van het ingangsmediumspanningscircuit.

[Tabel 4.1 op pagina 4-2](#) staan de aanbevolen zekeringmodellen vermeld voor de standaardomvormers waarbij de ingangs- en uitgangsspanning gelijk zijn; voor toepassingen waarbij de ingangs- en uitgangsspanning verschillen, wordt het zekeringmodel op verzoek meegedeeld.

Tabel 4.1: Aanbevolen zekeringen

Nominale stroom omvormer (a)	Zekering
40 - 60	3R
70 - 100	5R
110 - 160	12R
180 - 310	18R
340	24R
450	38R
600	48X
> 600	Op verzoek (*)

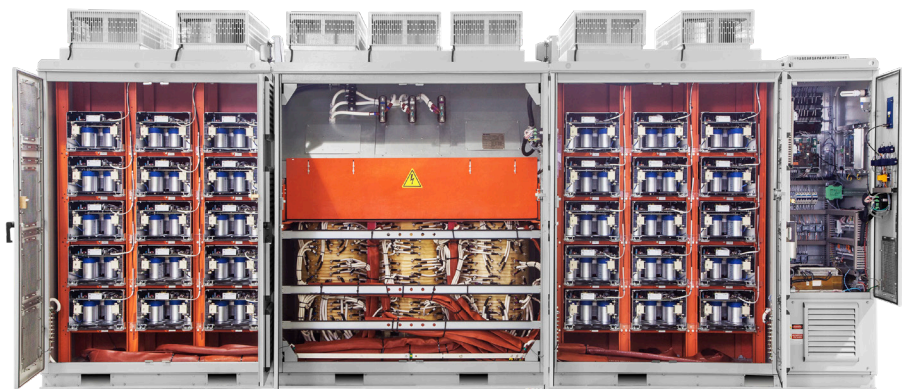
(*) Voor stromen van meer dan 600 A wordt het gebruik van ingangsschakelaars met beveiligingsrelais aanbevolen.

De standaardpanelen die voor de MVW3000 geleverd worden, zijn geschikt om aangesloten te worden op middenspanningscircuits die een maximale kortsluitstroom kunnen leveren om aan de installatievereisten te voldoen en die in het specifieke ontwerp en op het typeplaatje van het product vermeld staan.

Voor vereisten boven een dergelijke kortsluitcapaciteit wordt het product geleverd in een speciaal paneel, afhankelijk van de toepassing. Raadpleeg de WEG voor meer informatie.

4.1.1 Panel Constructieve aspecten

Het paneel wordt gemaakt van gelakte staalplaten en verwerkt (snijden, boren, buigen, chemisch behandelen, lakken en afwerken) door WEG of geaccrediteerde fabrikanten, zodat de kwaliteit in elke stap van het fabricageproces gegarandeerd is. De onderdelen van de omvormer die niet gelakt zijn, zijn verzinkt of hebben een andere geschikte behandeling ondergaan om hun corrosiebestendigheid te garanderen.



Afbeelding 4.2: Paneel van de MVW3000 met 30 cellen (frame B10)

Het MVW3000 paneel kan geleverd worden met verschillende beschermingsklassen, zoals IP21, IP41, IP42 of andere, afhankelijk van de vereisten van de installatieomgeving, de specificaties en de behoeften van de klant.

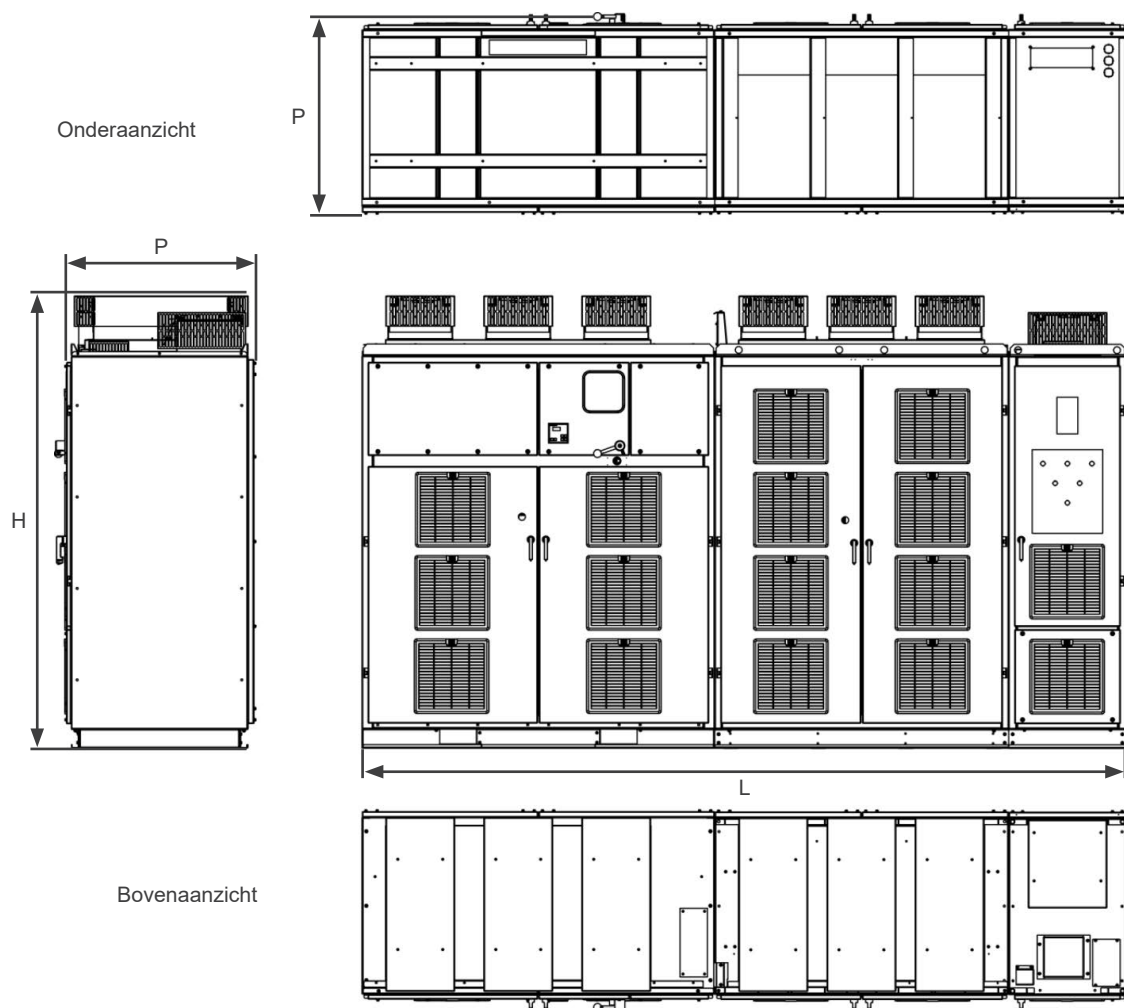
Het paneel wordt gekoeld door geforceerde convectie. De lucht komt binnen via de louvres op de voorste deuren van het paneel, gaat door de wikkelingen van de transformator en ook door de stroomafnames die zich in elk van de vermogenscellen bevinden. De warme lucht wordt via de bovenkant van het paneel afgevoerd, waar de ventilatoren zijn geïnstalleerd, zodat onderhoud mogelijk is zonder de deuren van de omvormer te openen.

Filterreiniging of vervanging kan worden uitgevoerd door het externe rooster te verwijderen, zonder dat de deuren geopend hoeven te worden en zonder de werking van de omvormer te onderbreken. Het interne rooster met openingen kleiner dan 10 mm voorkomt de toegang tot het middenspanningscompartiment.

De middenspanningscompartimenten (ingangsgelijkrichter en omvormer) zijn mechanisch en elektrisch vergrendeld om de toegang tot alle onderdelen die gevaar voor elektrische schokken kunnen opleveren, te voorkomen. Het standaardproduct wordt geleverd met geboude sluitingen op de transformatorzuilen en vermogenscellen. Optioneel kan de installatie worden geleverd met deuren en een Kirk-slot; in deze configuratie kan het aardingssysteem pas worden geopend en de ingangsschakelaar pas worden gesloten nadat de deuren van de transformator- en omvormerpanelen zijn gesloten. Voor omvormermodellen die geen geïntegreerde ingangsschakeling hebben, wordt aanbevolen dat de klant een vergrendelingssysteem tussen de schakelkast en de hoofdschakelaar van de omvormer implementeert.

Afbeelding 4.3 op pagina 4-3 toont een voorbeeld van het MVW3000 ontwerp met de afmetingen vermeld in de tabellen Tabel 4.2 op pagina 4-4 tot Tabel 4.16 op pagina 4-7.

Indien de deuren ontgrendeld zijn, verhindert de omvormer de werking en schakelt hij de ingangsvermogensschakelaar uit. Het bedieningspaneel wordt gevoed door een extra driedfasige voeding (220 V - 480 V) die kan worden vergrendeld om activering te voorkomen.



Afbeelding 4.3: Panel constructieve aspecten

Tabellen Tabel 4.2 op pagina 4-4 tot Tabel 4.16 op pagina 4-7 geven de fysieke grootte en massa van de panelen voor de hoogste stroom die elk respectief frame kan verdragen.

Het is vermeldenswaard dat de afmetingen kunnen variëren afhankelijk van de ingangsspanning en uitgangsspanning.

Tabel 4.2: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 1150 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A1	1500	2405	1220	1500
B1	2400			1800
C1				2100
D1				2450
E1				2800
F1	3550	2700	1620	3400
G1			1820	4050
H1				4725
I1				5400

Tabel 4.3: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 2300 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A2	1500	2405	1220	1900
B2	2400			2500
C2				3150
D2				3800
E2				4500
F2	3550	2700	1620	6450
G2	3750		1820	7750
H2				9040
I2				10330

Tabel 4.4: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 3300 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A3	1500	2405	1220	2850
B3	3400			3800
C3				4650
D3	3600	2640	1320	5800
E3				6850
F3	4300	2700	1620	8500
G3	4600			10450
H3			1820	12190
I3				13930

Tabel 4.5: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 4160 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A4	1500	2405	1220	3150
B4	3400			4350
C4				5450
D4	3600	2640	1320	6800
E4				8150
F4	4900	2700	1620	10250
G4	5200			12750
H4			1820	14870
I4				17000

Tabel 4.6: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 5500 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L (") [mm]	H (") [mm]	P (") [mm]	Gewicht (") [kg]
A5	3400	2405	1220	3650
B5	3900			2500
C5		6600		
D5	4400	2640	1320	8400
E5				10050
F5	5900	2700	1620	12850
G5	6500			16200
H5	7000		1820	18900
I5		21600		

Tabel 4.7: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 6300 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L (") [mm]	H (") [mm]	P (") [mm]	Gewicht (") [kg]
A6	3400	2405	1220	3900
B6	3900			5700
C6				7350
D6	4400	2640	1320	9350
E6	4800			11300
F6	6850			14550
G6	7350	2700	1620	18350
H6		2900	1820	21400
I6				24460

Tabel 4.8: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 6900 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L (") [mm]	H (") [mm]	P (") [mm]	Gewicht (") [kg]
A6	3900	2405	1220	4050
B6				6050
C6			7800	
D6	4600	2625	1320	10000
E6	4800			12100
F6	6300	2640	1620	15650
G6	6600			19700
2xF6	Op aanvraag	Op aanvraag	Op aanvraag	Op aanvraag
2xG6				

Tabel 4.9: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 7200 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L (") [mm]	H (") [mm]	P (") [mm]	Gewicht (") [kg]
A7	3950	2405	1220	5450
B7	4400			7500
C7	4600	2500		9350
D7	5400	2640	1320	11750
E7	5700			14000
F7	6500		1620	17750
G7	9000			22050
H7			1820	25720
I7				29400

Tabel 4.10: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 8000 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A7	3950	2405	1220	5700
B7	4400			7950
C7	4600	2500		10000
D7	5400	2640	1320	12600
E7	5700			15100
F7	6500		1620	19100
G7	9000			23950
H7			1820	27940
I7				31930

Tabel 4.11: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 9000 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A8	3950	2405	1220	6000
B8	4600			8600
C8	4800	2500		10900
D8	6300	2640	1320	13850
E8			1620	16550
F8	9600			21150
G8	9350			26550
H8	9600	2700	1820	30970
I8				35400

Tabel 4.12: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 10000 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A9	4350	2500	1220	6350
B9	5700			9200
C9	5900			11850
D9	6900	2640	1320	15050
E9	6900			18050
F9	11450	2700	1620	23200
G9			1820	29200
H9				34060
I9				38930

Tabel 4.13: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 11000 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A10	4350	2500	1220	6750
B10	6200			9800
C10	6400			12700
D10	7500	2640	1320	16250
E10			1500	19550
F10	11200	2700	1620	25150
G10			1820	31750
H10				37040
I10				42330

Tabel 4.14: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 12000 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Gewicht (*) [kg]
A11	5000	2500	1320	7050
B11	6600			10500
C11	6900			13650
D11	9000	2640	1620	17400
E11	9400			21050
F11	11550	2700	1820	27250
G11	12550	3115		34400
H11	13550	2900	1820	40130
I11	13550			45860

Tabel 4.15: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 13200 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L (") [mm]	H (") [mm]	P (") [mm]	Gewicht (") [kg]
A12	5000	2500	1220	7450
B12	6600		1320	11250
C12	6900			14700
D12	9400	2640		18750
E12	9400			22850
F12	12900	2700	1620	29600
G12	12900	3115		37500
H12	13900	2900	1820	43750
I12	13900			50000

Tabel 4.16: Beschikbare framematen voor de MVW3000 van 13800 V en respectievelijke paneelwaarden

Frameformaat	L ^(*) [mm]	H ^(*) [mm]	P ^(*) [mm]	Gewicht ^(*) [kg]
A12	5000	2500	1220	7650
B12	6600		1320	11550
C12	6900			15150
D12	9400	2640		19400
E12		23650		
F12	12900	2700	1620	30650
G12		3115		38900
H12	13900	2900	1820	45380
I12				51860

(*) Standaardwaarden voor frames met een nominale ingangsspanning die gelijk is aan de nominale uitgangsspanning. Zie de WEG voor meer informatie.


OPMERKING!

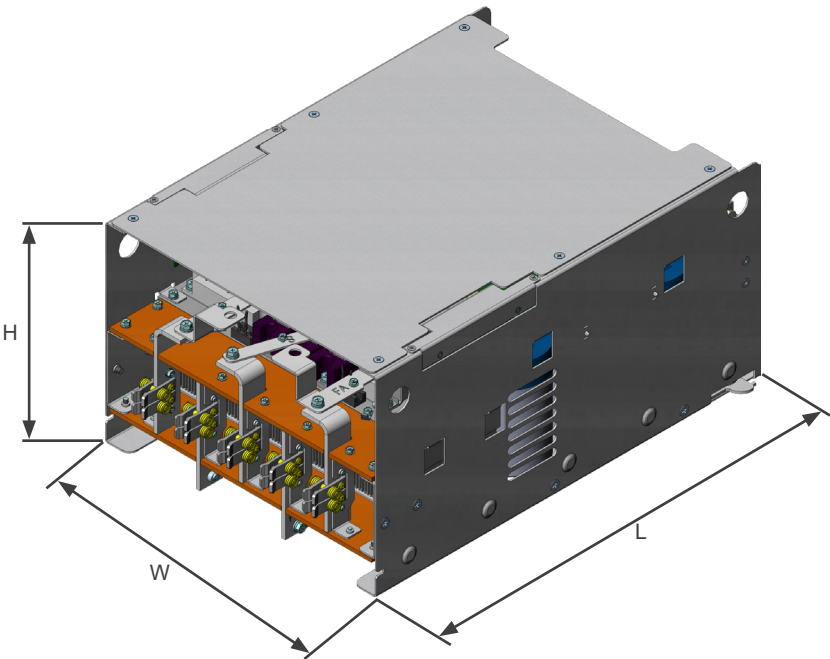
De waarden in de tabellen [Tabel 4.2 op pagina 4-4](#) tot [Tabel 4.16 op pagina 4-7](#) zijn standaardwaarden; deze kunnen echter wijzigen vanwege de specifieke eigenschappen van het product:

- Ingangsschakelaars.
- Uitgangsfiler.
- Transformatorkarakteristieken.
- 2 zekeringen voor ingangsbeveiliging.
- Speciale aardings- en veiligheidssystemen.

4.2 VERMOGENSCELLEN

4.2.1 Constructieve aspecten

Voor de vermogenscellen van dezelfde MVW3000 zijn zeven framemodellen beschikbaar. Informatie over modellen en afmetingen van de vermogenscellen vindt u in [Tabel 4.17 op pagina 4-8](#), evenals een illustratievoorbeeld van frame B in [Afbeelding 4.4 op pagina 4-8](#).



Afbeelding 4.4: Afmetingen van de vermogenscel van MVW3000

Tabel 4.17: Afmetingen van de verschillende beschikbare frames

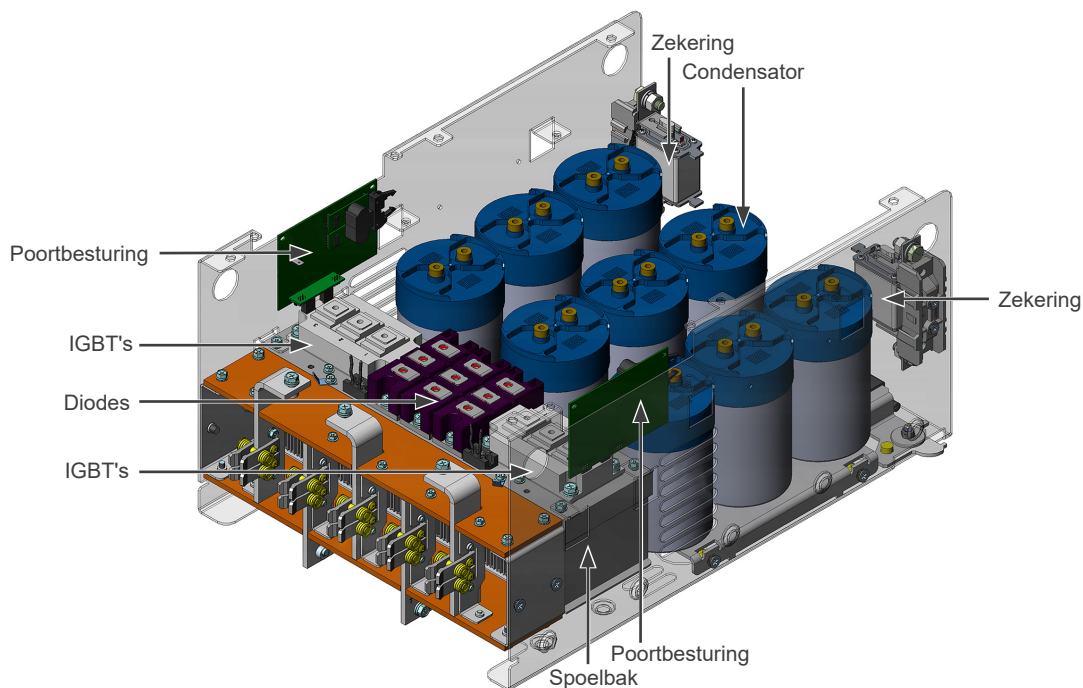
Frameformaat	Stroom [a]	H = Hoogte [mm]	W = Breedte [mm]	L = lengte [mm]	Gewicht [kg]
A	70	255	356	595	26
B	140	255	356	595	30
C	200	255	356	595	40
D	265	255	406	682	53
E	340	255	406	682	58
F	450	505	297	870	87
G	600	505	297	870	92
H	800	505	297	1040	113

De stroomcellen kunnen ook een bypass-systeem bevatten, naar keuze van de klant, dat meer veiligheid en robuustheid biedt voor de toepassingen. Een stroomcel van de standaard MVW3000 bevat dus:

- 1, 5, 7, 9,12, 13, 15, 16, 17 of 22 condensatoren (afhankelijk van het model).
- 6 diodes met een blokkeerspanning van 1,6 kV.
- 4 IGBT's met een blokkeerspanning van 1,7 kV (modellen met frame F, G en H hebben parallelle modules).
- 1 koellichaam voor warmte-uitwisseling.
- 2 elektronische borden voor poortbesturing.
- 1 elektronische printplaat voor geschakelde voeding.

- 1 lokale besturingselektronica met glasvezelinterface.
- 2 of 3 zekeringen voor ingangsbeveiliging.
- 2 temperatuursensoren.

De vermelde items zijn te vinden in [Afbeelding 4.5 op pagina 4-9](#) en [Afbeelding 4.6 op pagina 4-10](#).



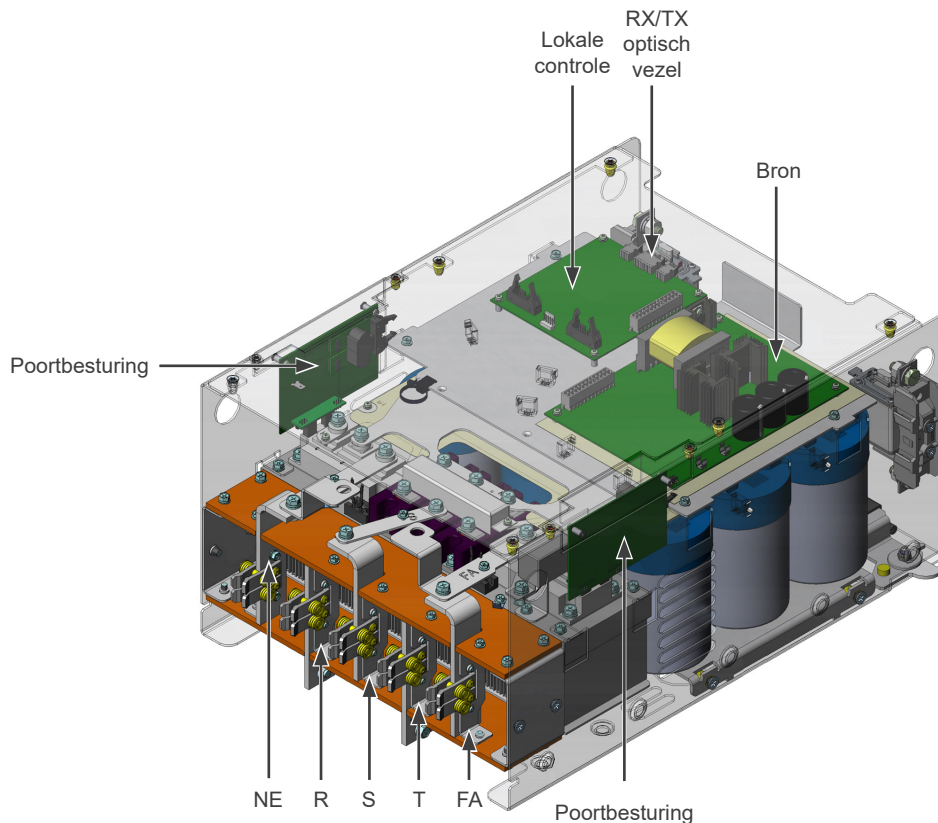
Afbeelding 4.5: Positie van de onderdelen van de MVW3000 140 A stroomcel

De mechanische structuur van elke cel wordt in principe gevormd door gegalvaniseerde stalen platen, en is gemakkelijk te installeren dankzij het verbindingsklemsysteem en het insteek- en uittrekmechanisme in de set.

Aangezien voor het aansluiten en monteren van de cel op de MVW3000 slechts één stuk gereedschap nodig is (meegeleverd met het product), kan een cel in een paar minuten vervangen worden, waardoor de stilstandtijd verkort wordt. Meer informatie over het installeren en vervangen van cellen vindt u in [Hoofdstuk 6 INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD](#) op pagina 6-1.

4.2.2 Power Cell kaarten en aansluitingen

De elektrische verbinding binnenin de cel wordt gemaakt door middel van gelamineerde stroomrails, die onderling geïsoleerd zijn door middel van isolatiemateriaal dat compatibel is met het toegepaste spanningsniveau.



Afbeelding 4.6: Standaard vermogenscelborden en aansluitingen van de MVW3000 (frame B)

De elektronische kaarten voor lokale besturing en voeding bevinden zich in het bovenste deel van de cel, boven de gelamineerde stroomrails, geïsoleerd en bevestigd op een metalen basis. De seriële communicatie tussen de cel en de hoofdbesturingsmodule vindt plaats via de lokale besturingskaart via de glasvezelinterface.

De modulatiesignalen verlaten de lokale besturing en gaan via meerweg platte kabels naar de poortdrivers. De voeding levert de spanningen van: 5 V, 15 V, -15 V, 24 V die alle celbesturingsonderdelen voeden (lokale besturing, gate drivers en bypass-systeem).

De verbinding van de cel met de verbinding wordt tot stand gebracht door middel van klemmen aan de achterkant van de cel. Er zijn vijf aansluitingen per cel, die de cel verbinden met de secundaire wikkeling van de transformator (klemmen R, S en T) en met het seriële circuit van de fase die wordt toegepast door de klemmen FA en NE (fase en nul).



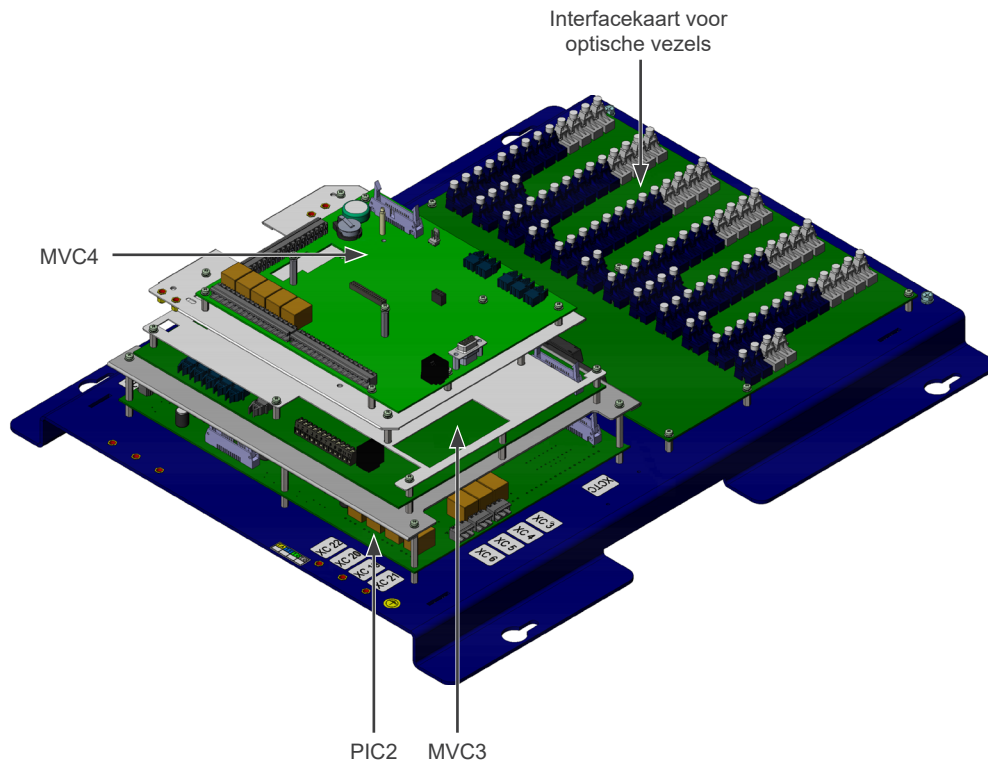
LET OP!

Elektronische printplaten bevatten onderdelen die gevoelig zijn voor elektrostatische ontladingen. De componenten van connectoren niet direct aanraken. Raak indien nodig eerst het geaarde metalen frame aan of gebruik een geschikte geaarde polsband.

4.3 CONTROLERACK

Voor de besturingsvoeding moet de hulpspanning (220 - 480 Vac) beschikbaar zijn en aangesloten worden op de specifieke klemmenstrook in het bedieningspaneel. De meegeleverde transformator heeft aftakkingen voor verschillende spanningen in de primaire wikkeling en levert 220 Vac in de secundaire wikkeling om alle laagspanningscircuits en afzuigventilatoren in het product te voeden.

Het MVW3000 regelrek heeft vier elektronische kaarten, gegroepeerd in een mechanische assemblage die het zicht op en de toegang tot de analoge, digitale en glasvezelinterfaces verbetert. Voor deze assemblage [Afbeelding 4.7 op pagina 4-11](#) toont de borden MVC3, MVC4, PIC2 of PIC3 en FOI4 of CIB.



Afbeelding 4.7: MVW3000 standaard bedieningsrek

Het bedieningsrek wordt gevoed met 24 Vdc door de PSS24-voeding. De PSS24-voeding ondersteunt een ingangsspanningsbereik van 85-264 Vac of 125-370 Vdc. Het besturingsrek bestaat uit de interface- en voedingskaart (PIC2 of PIC3), één besturingskaart (MVC3), één of twee gebruikersfunctiekaarten (MVC4) en een glasvezelinterfacekaart (FOI4 of CIB). De MVC3-kaart is verantwoordelijk voor de motor- en omvormerbesturing, en de MVC4-kaart voert de gebruikersinterfacetaken uit. Beide kaarten worden gevoed met geïsoleerde lage spanningen geleverd door de PIC2 of PIC3 kaart, waar zich ook opto-geïsoleerde digitale ingangen en relaisuitgangen (220 Vac) bevinden voor intern gebruik van de MVW3000.

Optionele veldbuscommunicatie- en functie-uitbreidingskaarten (EBA, EBB of EBC) kunnen op de MVC4 besturingskaart worden aangesloten. Signalen worden door middel van glasvezelkabels via de interfacekaart (FOI4 of CIB) verbonden tussen de MVC3-kaart en de stroomcellen.



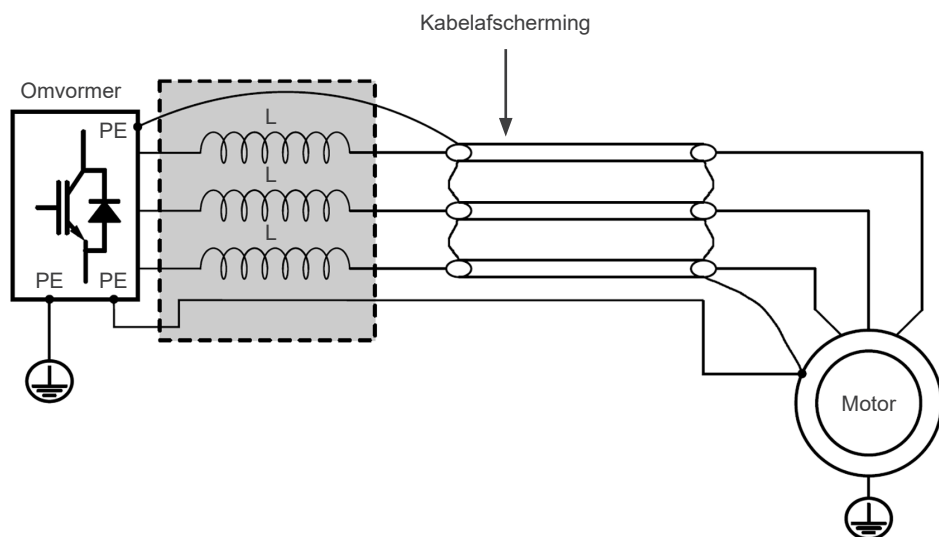
LET OP!

Elektronische printplaten bevatten onderdelen die gevoelig zijn voor elektrostatische ontladingen. De componenten van connectoren niet direct aanraken. Raak indien nodig eerst het geaarde metalen frame aan of gebruik een geschikte geaarde polsband.

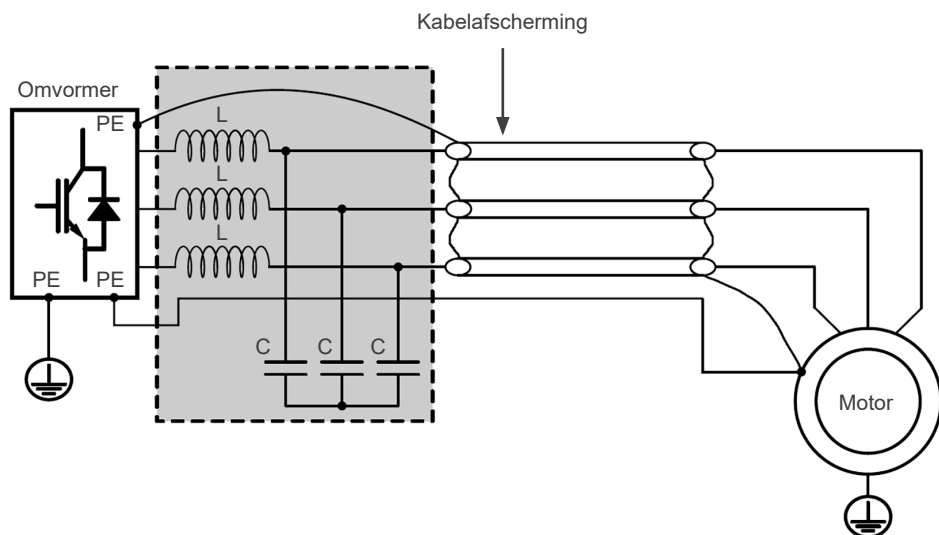
4.4 UITGANG FILTERS

Afhankelijk van de installatieomstandigheden kan het nodig zijn om een uitgangsfILTER toe te voegen. Voor aandrijvingen met kabels tussen 200 en 1000 m wordt aanbevolen om uitgangsfILTER type 1 op de motorfasen te gebruiken. Voor aandrijvingen met lange kabels (meer dan 1000 m) of voor motoren die niet met PWM-modulatie kunnen werken (retrofitting-toepassingen), wordt het aanbevolen om filtertype 2 of 3 te gebruiken (neem contact op met WEG). Afbeelding 4.8 op pagina 4-12 (a) en (b) illustreren filters van respectievelijk type I en II.

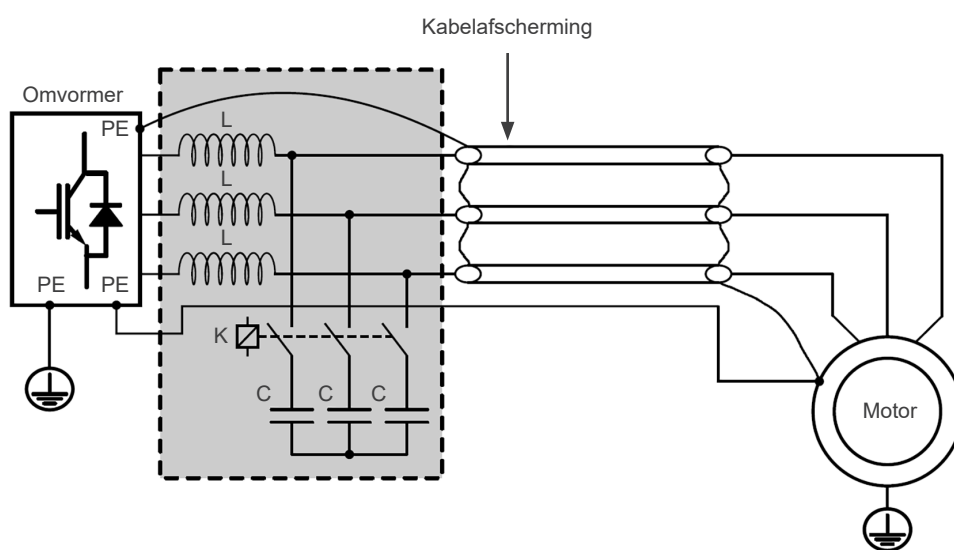
De beschikbare filtermodellen volgen de spannings- en stroomwaarden die worden vermeld in de tabellen Tabel 2.3 op pagina 2-7 tot Tabel 2.17 op pagina 2-21.



(a) *Filtertype I*



(b) *Filtertype II*



(c) *Filtertype III*

Afbeelding 4.8: (a) tot (c) uitgangsfilters voor MVW3000 omvormers

De [Tabel 4.18 op pagina 4-13](#) toont het filtertype volgens de spanning en de lengte van de kabels tussen de regelaar en de motor.

Tabel 4.18: Aanbevolen filtertype

Gebruik van de motor met omvormer			
Motorspanning	Lengte uitgangskabel		
	d ≤ 200 m	200 m < d ≤ 1000 m	d > 1000 m
≤ 3,3 kV ⁽¹⁾	Geen	Type 1	Type 3
4,16 kV ... 6,9 kV	Geen	Type 1	Type 2
> 6,9 kV	Geen	Geen	Type 2
Motor niet voorbereid/opnieuw gemonteerd			
Motorspanning	Lengte uitgangskabel		
	d ≤ 200 m	200 m < d ≤ 1000 m	d > 1000 m
≤ 3,3 kV ⁽¹⁾	Type 3	Type 3	Type 3
4,16 kV...6,9 kV	Type 2	Type 2	Type 2
> 6,9 kV	Type 1	Type 1	Type 2
Nieuwe WEG-motoren ⁽²⁾	Geen	Type 1	Type 2

(1) Geen optie om een type 2- of type 3-filter te gebruiken voor de modellen van 1,15 kV en 2,3 kV (indien uitgerust met een bypass-cel).

(2) Met uitzondering van 4,16 kV.

5 ONDERSTEUNDE MOTOREN

Dit hoofdstuk beschrijft de motortypen die compatibel zijn met de MVW3000 en de respectievelijke regelstrategieën.

5.1 INDUCTIEMOTOR

De MVW3000 is een product met hoge prestaties, ontworpen voor snelheids- en koppelregeling van driefasige inductiemotoren. Motoren van dit type kunnen met de volgende regelstrategieën worden geregeld:

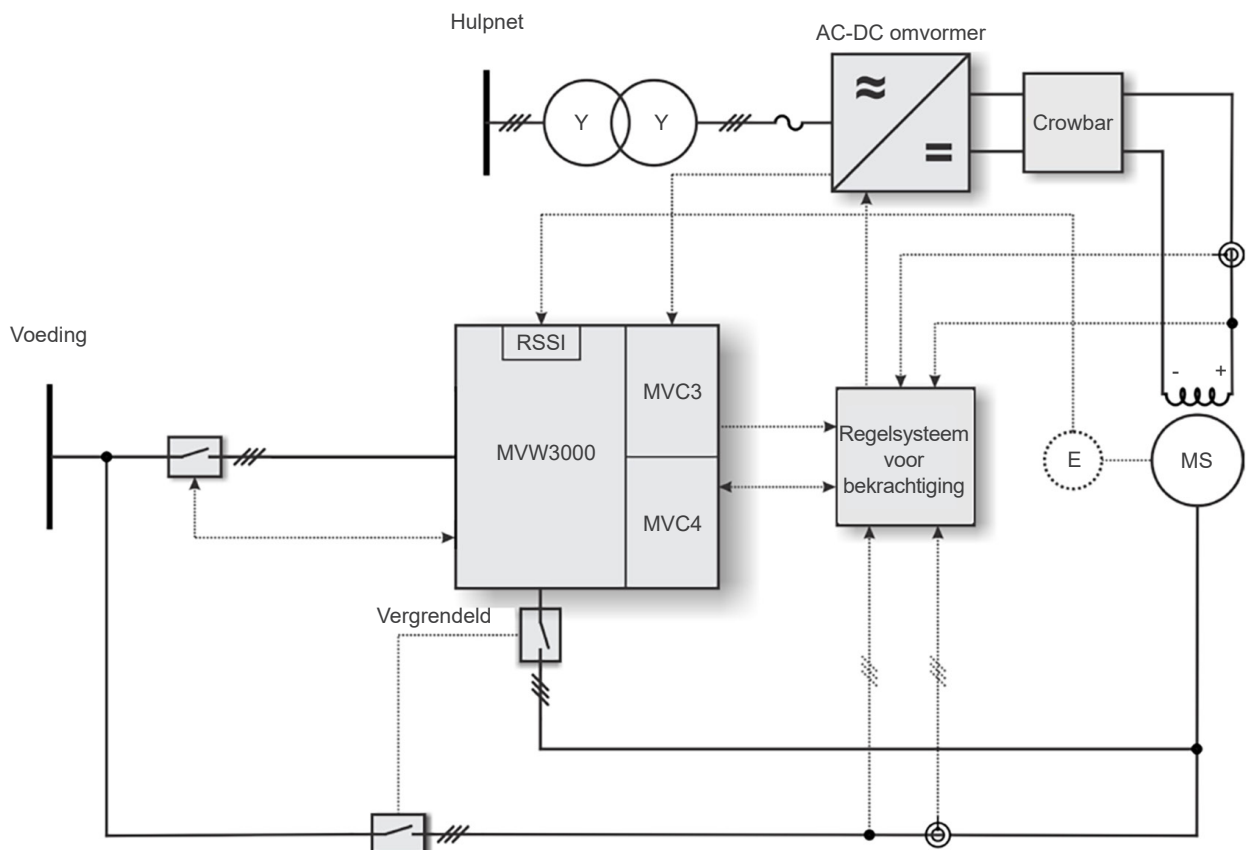
- Scalaire regeling (V/f).
- Vectorregeling (voor details, zie [Paragraaf 7.3 INCREMENTELE ENCODER op pagina 7-16](#)).
- Vectorregeling zonder encoder ('sensorloos').

Raadpleeg voor meer gedetailleerde informatie over de bedieningselementen de programmeerhandleiding op www.weg.net.

5.2 SYNCHRONOUS MOTOR

Om het aansturen van synchrone motoren mogelijk te maken, introduceert de MVW3000 een aantal softwarefuncties en nieuwe hardware-elementen voor het aansturen en besturen van deze motoren.

[Afbeelding 5.1 op pagina 5-1](#) toont het algemene schema voor het besturen van de synchrone motor met behulp van de MVW3000. Voor meer informatie over het excitatieregelsysteem en de directe aansluiting van de motor op het net, zie het elektrische ontwerp van de frequentieregelaar.



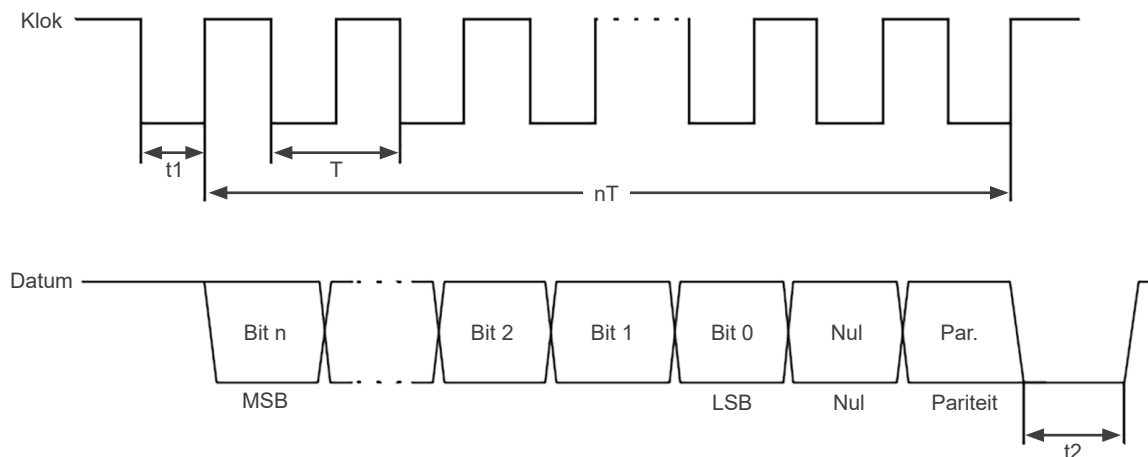
Afbeelding 5.1: Algemeen schema van de omvormer voor synchrone motor

5.2.1 Absolute encoder met RSSI-kaart

In aandrijftoepassingen voor synchrone machines is het noodzakelijk om een absolute encoder te gebruiken om de exacte rotorpositie ten opzichte van de stator te verkrijgen, aangezien de incrementele encoder dergelijke informatie niet kan leveren.

5.2.1.1 Absolute encoder

Voor de besturing van synchrone motoren is het gebruik van een absolute encoder vereist (beschikbaar voor de modellen weergegeven in [Tabel 5.1 op pagina 5-2](#) met 13 en 14 bits), die aan de volgende specificaties moet voldoen:



Afbeelding 5.2: Voorbeeld van klokspecificatie en gegevensoverdracht naar de absolute encoder

Tabel 5.1: Encoder voorbeelden voor gebruik in de MVW3000

Fabrikant	Encoder Model	Hoeveelheid bits	Nul Bit	Pariteitsbit
Leine Linde	ISA647100150	13	Ja	Nee
Baumer	MHAP 400 B5 XXXXSB14EZ D	14	Ja	Ja

Het wordt aanbevolen om de encoder naast de motor te monteren:

- De encoder rechtstreeks aan de motoras koppelen (met een flexibele koppeling, maar zonder torsieflexibiliteit).
- Zowel de metalen behuizing van de encoder als de as moeten elektrisch geïsoleerd zijn van de motor (minimumafstand 3 mm).
- Raadpleeg de installatiehandleiding van de fabrikant voor meer informatie over het installeren van de encoder.

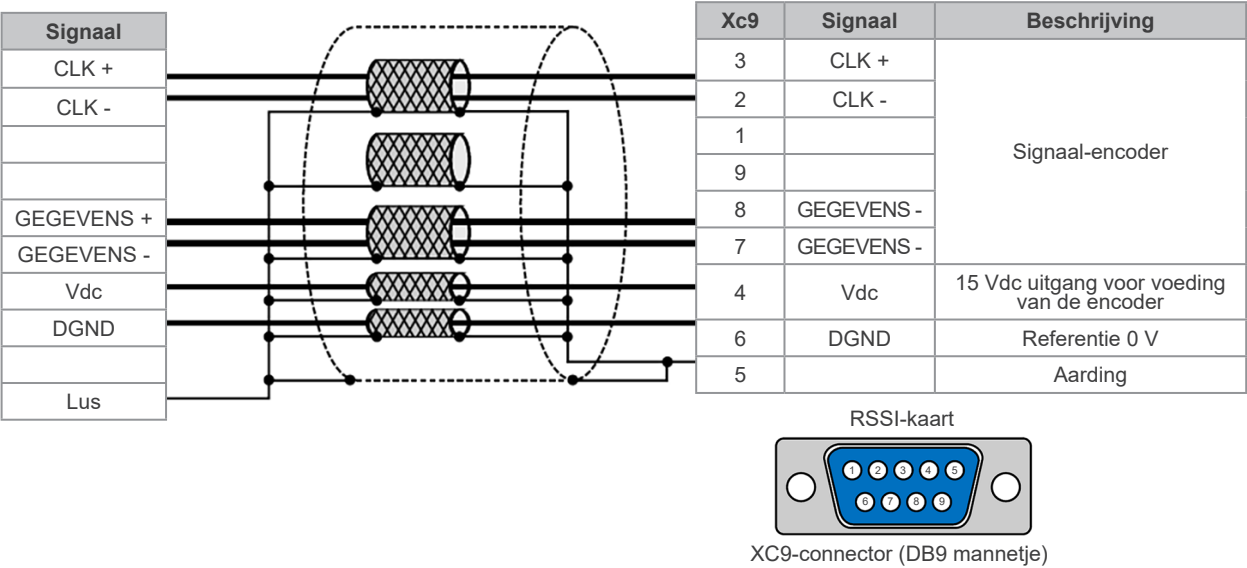
Gebruik flexibele koppelingen van goede kwaliteit die mechanische trillingen of speling voorkomen.

5.2.1.2 RSSI-kaart

Het gebruik van een absolute encoder impliceert de noodzaak van een SSI data-interface (Synchronous Serial Interface) tussen de encoder en de frequentieregelaar. De RSSI-kaart werd ontwikkeld voor de eerder beschreven encoderspecificatie. Deze printplaat moet worden gevoed met 24 V gelijkstroom, verbruikt maximaal 700 mA en heeft de volgende kenmerken:

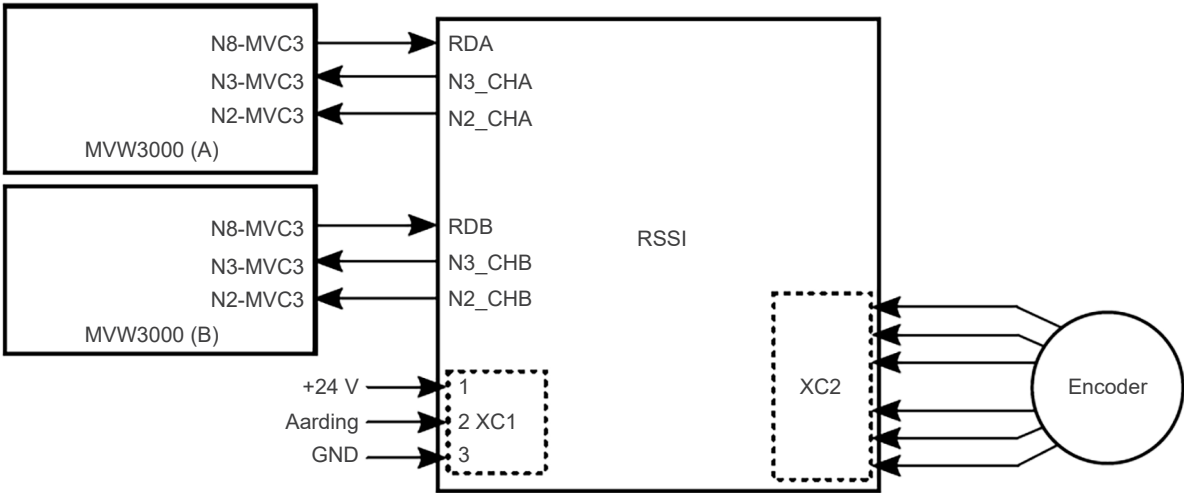
- RS485 communicatiekanaal voor gegevensoverdracht en klok volgens SSI-standaard met absolute encoder.
- 2 glasvezelcommunicatiekanalen voor gebruik met maximaal twee MVC3 bedieningspanelen en een glasvezelinterfacekaart.

Gebruik voor de elektrische aansluiting afgeschermd kabels op een afstand van minstens 25 cm van de andere kabels (stroom, controle enz.) Bij voorkeur in een metalen buis, zoals getoond in [Afbeelding 5.3 op pagina 5-3](#).

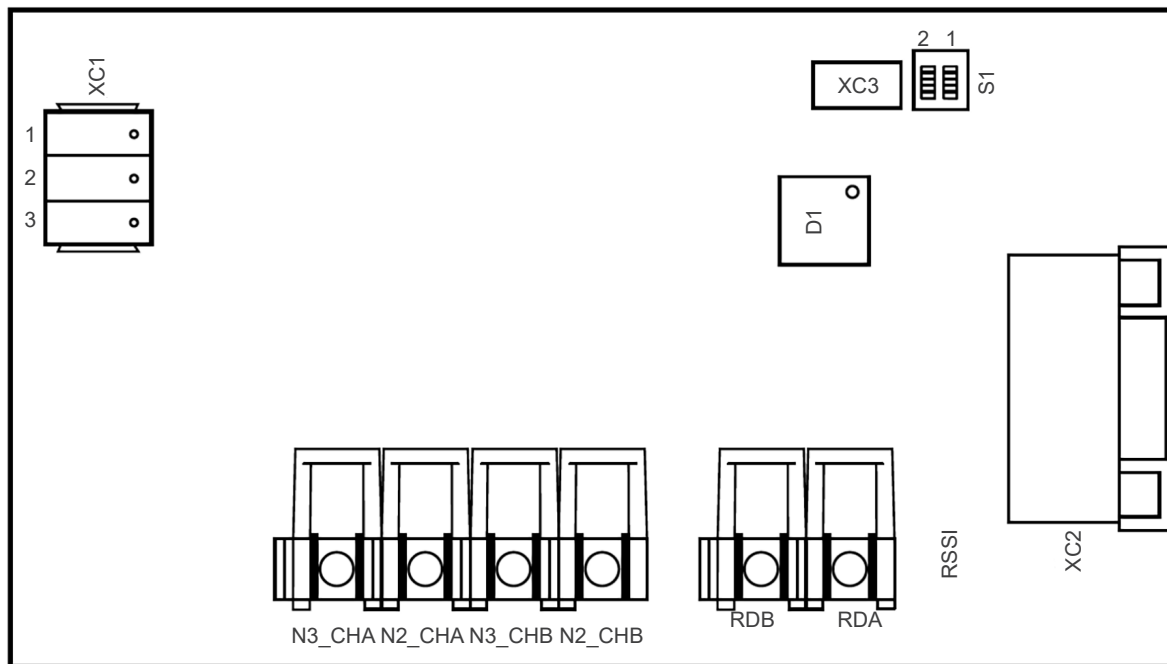


Afbeelding 5.3: RSSI - Aansluitkabel encoder

De aansluitingen op de encoder en op de MVC3-printplaten en glasvezelinterfacekaart, en componenten van de RSSI-printplaat worden getoond in [Afbeelding 5.4 op pagina 5-3](#) en [Afbeelding 5.5 op pagina 5-4](#), respectievelijk.



Afbeelding 5.4: Aansluitschema



Afbeelding 5.5: RSSI-bord

5.2.2 Veldset (DC met borstels)

De veldbekrachtiging van de synchrone motor kan plaatsvinden via een AC-DC converter die de mogelijkheid biedt om bestuurd te worden door een regelkring, die een ingang heeft voor stroomreferentie en een analoge uitgang met informatie over de uitgangsstroom (terugkoppeling voor de MVW3000).

Specificaties

Ingang stroomreferentie AC-DC: 0 tot 10 V (CA-CC 5 V = 1 PU, zie P0462).

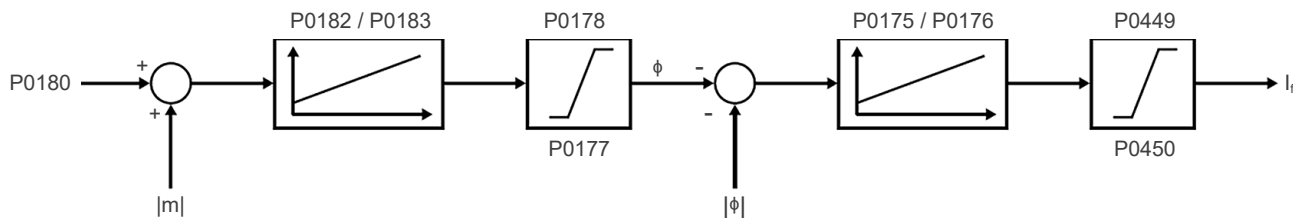
Terugkoppeling van de uitgangsstroom voor de MVW3000: 0 tot 10 V (MVW3000 5 V = 1 PU, zie P0462 en P0744).



OPMERKING!

Het MVC3-bord heeft alleen spanningssignalen, om stroomsignalen te gebruiken moet een externe stroomomvormer gebruikt worden.

Een voorbeeld van de configuratie van de veldstroomreferentie en de parameterinstellingen van de omvormer is weergegeven in [Afbeelding 5.6 op pagina 5-4](#), de weergegeven parameters worden beschreven in de programmeerhandleiding, die beschikbaar is op www.weg.net.



$|m|$ = Modulatie-index.
 0 = Statorflux.
 $| \phi |$ = Statorflux, module.
 i_r = Veldstroomreferentie.

Afbeelding 5.6: Parameters die door de omvormer worden gebruikt bij de berekening van de veldstroomreferentie



OPMERKING!

De informatie in [Hoofdstuk 5 ONDERSTEUNDE MOTOREN op pagina 5-1](#) van deze handleiding heeft betrekking op de werking van synchrone machines met gelijkstroombekrachtiging en met borstels.

Neem contact op met WEG om synchrone machines met andere soorten bekrachtiging aan te drijven.

5.3 PERMANENTE MAGNEET SYNCHRONE MOTOREN (PMSM)

De MVW3000 is een product met hoge prestaties dat ook ontworpen is voor het regelen van synchrone motoren met gladde polen en permanente magneten (PMSM).

De toepassing van gladde pool permanente magneetmotoren (PMSM) wordt aantrekkelijk vanwege de prestaties, hoge rotatie, vermogensdichtheid en efficiëntie, en wordt veel gebruikt in diepzeeolie-extractietoepassingen en motortoepassingen met hoge snelheid.

De regelmethode die door de MVW3000 wordt gebruikt is spanningsvectorregeling zonder positie- of snelheidssensor (sensorloos). Deze robuuste besturing maakt werking met een vermogensfactor van 1 en maximale benutting van de aandrijving en motor mogelijk. Deze regeling maakt werking met maximaal koppel per ampère (MTPA) mogelijk (motoren met $L_q = L_d$).

6 INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD

Dit hoofdstuk beschrijft het preventieve onderhoud en de elektrische en mechanische installatieprocedures voor de MVW3000. De onderstaande richtlijnen en suggesties moeten worden opgevolgd om een goede werking van de omvormer te garanderen.



LET OP!

De omgang met de MVW3000 en de mechanische en elektrische installatie ervan moet worden uitgevoerd door personen die door WEG zijn opgeleid en gekwalificeerd.

Opslag van het MVW3000 paneel en de stroomcellen:

- Verwijder na ontvangst van de apparatuur de plastic folie om condensatie te voorkomen.
- Niet blootstellen aan zonlicht en temperaturen boven 40 °C.
- Bewaar op een schone en beschermde plaats met een relatieve luchtvochtigheid van niet meer dan 80 %.
- Tijdens de gehele opslagperiode moet aan de eerder genoemde voorwaarden worden voldaan, maar als onderdelen langer dan een jaar worden opgeslagen, moeten er maatregelen worden genomen om de opslaglocatie te ontvochtigen.
- Wanneer u apparatuur gebruikt na een lange opslagperiode, controleer dan of de apparatuur vrij is van krassen, vuil, roest en andere beschadigingen.
- De prestaties en betrouwbaarheid van de omvormer kunnen nadelig beïnvloed worden als de omvormer of de stroomadapters in een omgeving opgeslagen worden die niet aan de eerder genoemde voorwaarden voldoet.



GEVAAR!

- De in deze waarschuwing aanbevolen procedures hebben tot doel de gebruiker te beschermen tegen overlijden, ernstig persoonlijk letsel en aanzienlijke materiële schade.
- Scheidingsschakelaars voor stroomtoevoer: apparatuur voor het isoleren van de stroomtoevoer van de omvormer en de hulpstroomtoevoer moet worden geschaafd. Zij moeten de voeding van de omvormer afsluiten (bijv. tijdens onderhoudswerkzaamheden aan de installatie).
- Deze apparatuur kan niet worden gebruikt als noodstopmechanisme.
- Zorg ervoor dat de voeding is losgekoppeld voordat u met de bedrading begint.
- De volgende informatie is bedoeld als voorbeeld voor een correcte installatie. De toepasselijke lokale voorschriften voor elektrische installaties naleven.

6.1 MECHANISCHE INSTALLATIE

6.1.1 Omgevingsvoorwaarden

De installatielocatie van de omvormer is een belangrijke factor om goede prestaties en een hoge betrouwbaarheid van het product te garanderen. De omvormer moet worden geïnstalleerd in een omgeving die vrij is van:

- Directe blootstelling aan zonlicht, regen, hoge vochtigheid of zeelucht.
- Ontbrandbare of corrosieve gassen of vloeistoffen.
- Overmatige trillingen, stof of metaaldeeltjes en olienevel.

Toegestane omgevingscondities:

- Temperatuur: van 0 °C tot 40 °C - nominale omstandigheden.
- Van 40 °C tot 50 °C stroomafname van 2,5 % voor elke graad Celsius boven 40 °C.
- Relatieve luchtvochtigheid: 5 % tot 90 % niet-condenserend.
- Hoogte: tot 1000 m (3.300 ft) - nominale omstandigheden (geen derating vereist).
- Van 1000 m tot 4000 m, 1 % stroomvermindering voor elke 100 m boven 1000 m.
- Vervuilingsgraad: 2 (volgens IEC/UL-normen). Alleen niet-geleidende vervuiling.
- De condensatie mag geen geleiding tot stand brengen via de ophoping van residu's.

De MVW3000 middenspanningsomvormer wordt geleverd als paneel, en de afmetingen ervan worden weergegeven in de tabellen [Tabel 4.2 op pagina 4-4](#) tot [Tabel 4.16 op pagina 4-7](#). Naargelang de componenten die in elke paneelverdeling zijn samengevoegd en hun functie, resulteert dit hele paneel in de onlosmakelijke vereniging van vier functies: schakel- en beveiligingscircuit, faseshiftingtransformator, vermogenscellen en hoofdregering.

De voedingsarmen van de omvormer worden in hun respectievelijke compartimenten gestoken geleverd.

6.1.2 Aanbevelingen voor behandeling

Het omvormerpakket mag alleen op de installatieplaats worden verwijderd, waar het paneel zal worden gebruikt. Voordat u het paneel ophijst of verplaatst, moet u de hijsogen en breekbare plekken opzoeken in de documentatie die bij het product wordt geleverd.

Volg de instructies die bij het paneel worden geleverd.

6.1.3 Hijsen

Zorg ervoor dat de apparatuur die wordt gebruikt om het omvormerpaneel en de cellen op te tillen geschikt is voor de geometrie en de massa (geldig voor een maximale stroom van elk respectief frame), zoals weergegeven in [Tabel 6.1 op pagina 6-2](#). Voor de celwaarden van elk frame, zie [Tabel 4.17 op pagina 4-8](#).

Tabel 6.1: Gewicht van het paneel (bij benadering; waarden kunnen variëren afhankelijk van de ondersteunde stroomsterkte)

Frameformaat	Gewicht van het omvormerpaneel + Cellen [kg]	Paneelgewicht + Transformator [kg]	Bedieningspaneel [kg]	Totaalgewicht [kg]
A1	100	950	450	1500
B1	100	1250	450	1800
C1	150	1500	450	2100
D1	200	1800	450	2450
E1	200	2150	450	2800
F1	300	2650	450	3400
G1	300	3300	450	4050
A2	200	1250	450	1900
B2	200	1850	450	2500
C2	250	2450	450	3150
D2	350	3000	450	3800
E2	350	3700	450	4500
F2	1300	4700	450	6450
G2	1300	6000	450	7750
A3	900	1500	450	2850

INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD

Frameformaat	Gewicht van het omvormerpaneel + Cellen [kg]	Paneelgewicht + Transformator [kg]	Bedieningspaneel [kg]	Totaalgewicht [kg]
B3	900	2450	450	3800
C3	1000	3200	450	4650
D3	1250	4050	500	5800
E3	1300	5050	500	6850
F3	1550	6450	500	8500
G3	1600	8350	500	10450
A4	950	1750	450	3150
B4	1000	2900	450	4350
C4	1100	3900	450	5450
D4	1400	4900	450	6800
E4	1450	6200	450	8150
F4	1800	7950	450	10250
G4	1850	10400	450	12750
A5	1050	2150	450	3650
B5	1100	3650	450	5200
C5	1250	4900	450	6600
D5	1550	6350	500	8400
E5	1600	7950	500	10050
F5	2050	10300	500	12850
G6	2150	13500	500	16200
A6 ⁽¹⁾	1100	2350	450	3900
B6 ⁽¹⁾	1200	4050	450	5700
C6 ⁽¹⁾	1350	5550	450	7350
D6 ⁽¹⁾	1700	7150	500	9350
E6 ⁽¹⁾	1800	9000	500	11300
F6 ⁽¹⁾	2350	11700	500	14550
G6 ⁽¹⁾	2400	15450	500	18350
A6 ⁽¹⁾	1100	2500	450	4050
B6 ⁽²⁾	1200	4400	450	6050
C6 ⁽²⁾	1350	6000	450	7800
D6 ⁽²⁾	1700	7800	500	10000
E6 ⁽²⁾	1800	9800	500	12100
F6 ⁽²⁾	2350	12800	500	15650
G6 ⁽²⁾	2400	16800	500	19700
A7 ⁽³⁾	1800	3200	450	5450
B7 ⁽³⁾	1900	5150	450	7500
C7 ⁽³⁾	2100	6800	450	9350
D7 ⁽³⁾	2600	8650	500	11750
E7 ⁽³⁾	2700	10800	500	14000
F7 ⁽¹⁾	3350	13900	500	17750
G7 ⁽¹⁾	3450	18100	500	22050
A7 ⁽⁴⁾	1800	3450	450	5700
B7 ⁽⁴⁾	1900	5600	450	7950
C7 ⁽⁴⁾	2100	7450	450	10000
D7 ⁽⁴⁾	2600	9500	500	12600
E7 ⁽⁴⁾	2700	11900	500	15100
F7 ⁽⁴⁾	3350	15250	500	19100

INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD

Frameformaat	Gewicht van het omvormerpaneel + Cellen [kg]	Paneelgewicht + Transformator [kg]	Bedieningspaneel [kg]	Totaalgewicht [kg]
G7 ⁽⁴⁾	3450	20000	500	23950
A8	2000	3650	450	6450
B8	2000	6150	450	8600
C8	2200	8250	450	10900
D8	2800	10550	500	13850
E8	2850	13200	500	16550
F8	3600	17050	500	21150
G8	3700	22350	500	26550
A9	1950	3950	450	6350
B9	2050	6700	450	9200
C9	2350	9050	450	11850
D9	2950	11600	500	15050
E9	3050	14500	500	18050
F9	3850	18850	500	23200
G9	4000	24700	500	29200
A10	2050	4250	450	6750
B10	2150	7200	450	9800
C10	2450	9800	450	12700
D10	3100	12650	500	16250
E10	3200	15850	500	19550
F10	4100	20550	500	25150
G10	4250	27000	500	31750
A11	2100	4500	450	7050
B11	2250	7800	450	10500
C11	2600	10600	450	13650
D11	3250	13650	450	17400
E11	3400	17150	450	21050
F11	4400	22350	450	27250
G11	4550	29350	450	34400
A12 ⁽¹⁾	2200	4800	450	7450
B12 ⁽⁵⁾	2350	8450	450	11250
C12 ⁽⁵⁾	2700	11550	450	14700
D12 ⁽⁵⁾	3400	14850	500	18750
E12 ⁽⁵⁾	3550	18800	500	22850
F12 ⁽⁵⁾	4650	24450	500	29600
G12 ⁽⁵⁾	4800	32200	500	37500
A12 ⁽¹⁾	2200	5000	450	7650
B12 ⁽⁶⁾	2350	8750	450	11550
C12 ⁽⁶⁾	2700	12000	450	17250
D12 ⁽⁶⁾	3400	15500	500	19400
E12 ⁽⁶⁾	3550	19600	500	23650
F12 ⁽⁶⁾	4650	25500	500	30650
G12 ⁽⁶⁾	4800	33600	500	38900

(1) Voor modellen met een spanning van 6000 V tot 6300 V.

(2) Voor modellen met een spanning van 6600 V tot 6900 V.

(3) Voor modellen met een spanning van 7200 V.

(4) Voor modellen met een spanning van 8000 V.

(5) Voor modellen met een spanning van 13200 V.

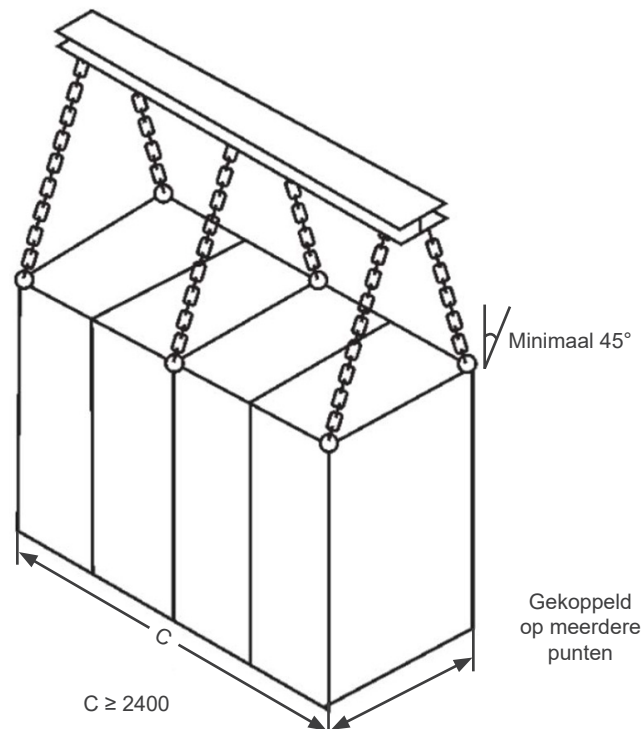
(6) Voor modellen met een spanning van 13800 V.

Let op het zwaartepunt en zorg ervoor dat het hijsmechanisme adequaat en veilig is. Gebruik de configuratie zoals weergegeven in [Tabel 6.1 op pagina 6-2](#).

De kabels of kettingen die voor het hijsen worden gebruikt, moeten een hoek van minimaal 45° maken ten opzichte van het horizontale vlak.

Hijsen moet langzaam en stabiel gebeuren. Controleer voordat u begint of de hele pas vrij is van obstakels.

Als er een verandering of schade aan de paneelstructuur wordt geconstateerd, breek dan het hijsen af en verplaats de kabels of kettingen, zoals getoond in [Afbeelding 6.1 op pagina 6-5](#).



Afbeelding 6.1: Aanbevolen hijsmechanisme voor de paneelbeweging



LET OP!

Sluit tijdens het hijsen kettingen of kabels aan op alle beschikbare hijspunten op het paneel.

6.1.4 Verhuizing

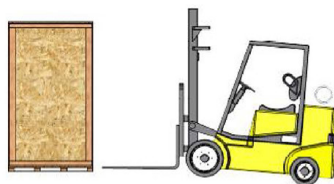
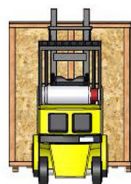
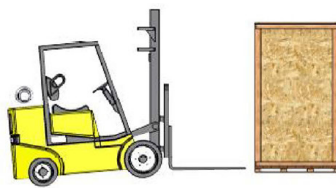
Als er kranen of katrollen worden gebruikt, zorg er dan voor dat de bewegingen langzaam en vloeiend zijn, zodat het paneel en de armen niet te veel schommelingen en trillingen te verduren krijgen.

Als u hydraulische karren, vorkheftrucks, rollen of andere transportapparatuur gebruikt, verdeel de mechanische steunpunten van dergelijke apparatuur dan van de ene kant van het paneel naar de andere, zodat er geen druk wordt uitgeoefend op kwetsbare gebieden. Zorg ervoor dat alle paneeldeuren gesloten en vergrendeld zijn, en dat de deurgrepen zich in de beveiligde stand bevinden.

Het gebruik van vorkheftrucks en kranen met kettingen wordt geïllustreerd in [Afbeelding 6.2 op pagina 6-6](#). De deur van het transformatorpaneel mag alleen met een vorkheftruck worden gehanteerd. Voor informatie over de transformatorgewicht, zie [Tabel 6.1 op pagina 6-2](#).

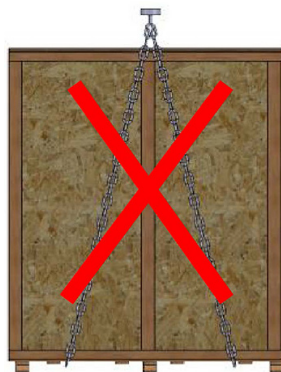


- Heftruck.
- Takel met wip.

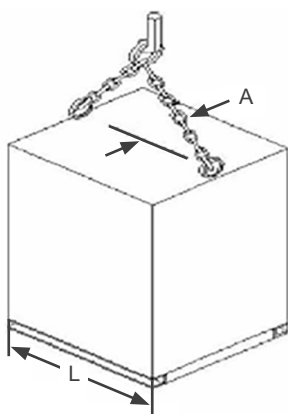


(a)

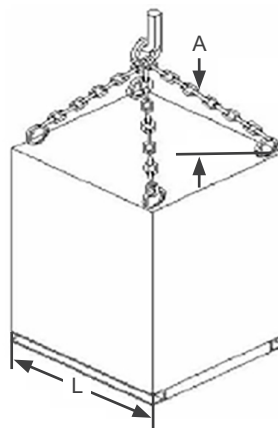
Hijzen en bewegingen onder de box zijn verboden.



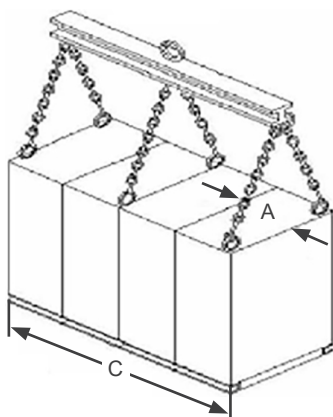
(b)



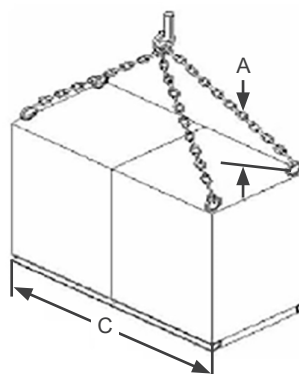
- Individueel twee (2) punten



- Individueel vier (4) punten



- Gekoppeld op meerdere punten



- Gekoppeld in vier (4) punten

A - Min. 45° C > 2400 mm L < 2400 mm

(c)

Afbeelding 6.2: (a) tot (c) MVW3000 verplaatsingsprocedure



OPMERKING!

Til het transformatorpaneel alleen op met de vorkheftruck.



6.1.5 Uitpakken

Gebruik het juiste gereedschap om het MVW3000 paneel en de armen uit te pakken. Zorg er tijdens dit proces voor dat alle onderdelen die vermeld staan in de documentatie bij het product aanwezig zijn en in perfecte staat verkeren. Neem contact op met uw lokale WEG vertegenwoordiger in geval van onregelmatigheden.

Verwijder de verpakking van de reservecellen, omdat deze kwetsbare onderdelen bevatten (elektronische printplaten, glasvezelconnectoren, rails, bedrading, enz.) Raak deze onderdelen niet aan! De armen moeten altijd via hun externe metalen frame worden gehanteerd.

Controleer bij het openen van de verpakking de armen op transportschade. Controleer bij het openen van de verpakking of het product beschadigd is. Installeer de cellen niet als u schade vermoedt.

Verwijder al het verpakkingsmateriaal (plastic, hout, piepschuim, metaal, spijkers, bouten, moeren, etc.) dat mogelijk in het paneel van de omvormer of in de armen is achtergebleven.

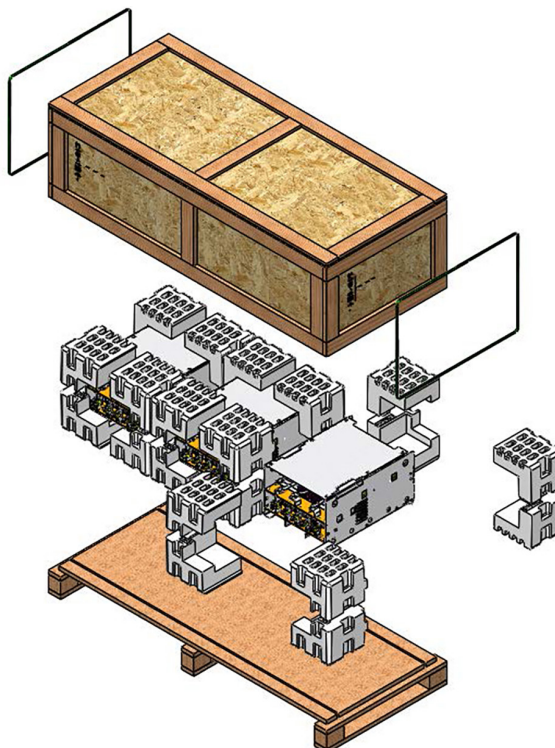


LET OP!

Als een onderdeel problemen (schade) vertoont, wordt aanbevolen om:

- Stop onmiddellijk met uitpakken.
- Neem contact op met de vervoerder en vul formeel een klacht in met het gevonden probleem.
- Maak foto's van de beschadigde onderdelen.

De verpakking van de standaard stroomcellen voor het transport van maximaal drie cellen wordt getoond in [Afbeelding 6.3 op pagina 6-7](#).



Afbeelding 6.3: Standaard voedingscel met pakket

Voor luchttransport zijn extra verstevigingen aangebracht, die verwijderd moeten worden bij het uitpakken van het product volgens de volgende procedure:

1. Verwijder de twee bovenste luiken van het celpaneel om bij de schroeven van de bovenste beugel te komen: [Afbeelding 6.4 op pagina 6-8](#) - afbeelding 1.
2. Verwijder de schroeven waarmee de bovenste beugels vastzitten: [Afbeelding 6.4 op pagina 6-8](#) - afbeelding 2.
3. Monteer na het verwijderen van de bovenste transportbeugels de hijsbeugels met dezelfde schroeven: [Afbeelding 6.4 op pagina 6-8](#) - afbeelding 3.
4. Verwijder op het transformatorpaneel de achterste transportbeugel: [Afbeelding 6.4 op pagina 6-8](#) - afbeelding 4.
5. Verwijder ook de twee voorste beugels van het transformatorpaneel: [Afbeelding 6.4 op pagina 6-8](#) - afbeelding 5.
6. Plaats de voorkleppen en luiken terug: [Afbeelding 6.4 op pagina 6-8](#) - afbeelding 6.
7. Installeer de achterbekleding opnieuw: [Afbeelding 6.4 op pagina 6-8](#) - afbeelding 7.

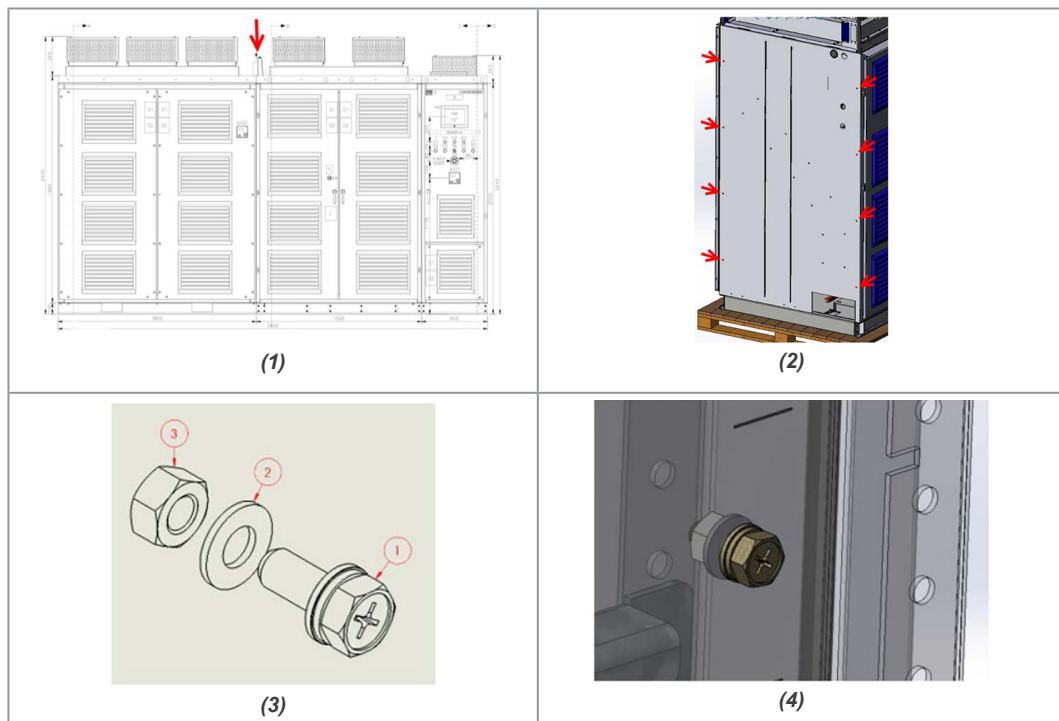


Afbeelding 6.4: Procedure voor het verwijderen van de luchttransportversterkingen van de MVW3000

6.1.6 Paneel Koppeling

Voor het koppelen van de MVW3000 dient de beschreven procedure gevolgd te worden:

1. Plaats de kolommen naast elkaar zodat ze uitgelijnd zijn in de richting van de diepte, volgens [Afbeelding 6.5 op pagina 6-9](#) - afbeelding 1.
2. Gebruik de schroeven, ringen en moeren die bij het product worden geleverd in de aparte artikelverpakking in de acht beschikbare koppelingsgaten, [Afbeelding 6.5 op pagina 6-9](#) - afbeelding 2.
3. Monteer de schroeven volgens de volgorde die wordt getoond in [Afbeelding 6.5 op pagina 6-9](#) - afbeelding 3 en pas een koppel van 19 Nm toe:
 - a) M8x20 schroef.
 - b) Sluitring.
 - c) M8 moer.
4. Schroef, moer en sluitring gemonteerd zoals getoond in [Afbeelding 6.5 op pagina 6-9](#) - afbeelding 4.



Afbeelding 6.5: Procedure voor het koppelen van de MVW3000

6.1.7 Plaatsing/Montage

Het paneel van de MVW3000 moet op een glad en vlak oppervlak geplaatst worden, zodat mechanische instabiliteit, een verkeerde uitlijning van de deur en andere problemen vermeden worden.



LET OP!

Sommige modellen van de MVW3000 worden geleverd met enkele gedemonteerde onderdelen. Alle gedemonteerde onderdelen moeten tijdens de inbedrijfstelling op de juiste manier worden gemonteerd.

De permanente werkpositie moet warmtestraling van alle oppervlakken en de nodige ventilatie voor de werking mogelijk maken. De voorkant van het paneel mag niet geblokkeerd worden om het volledig openen van de paneeldeuren, het inbrengen en uithalen van de omvormercellen en het installeren en/of hanteren van de stroom- en besturingskabels mogelijk te maken.

Afbeelding 6.6 op pagina 6-10 toont de bevestiging van de panelen aan de vloer. Raadpleeg het specifieke project van de klant voor richtlijnen.

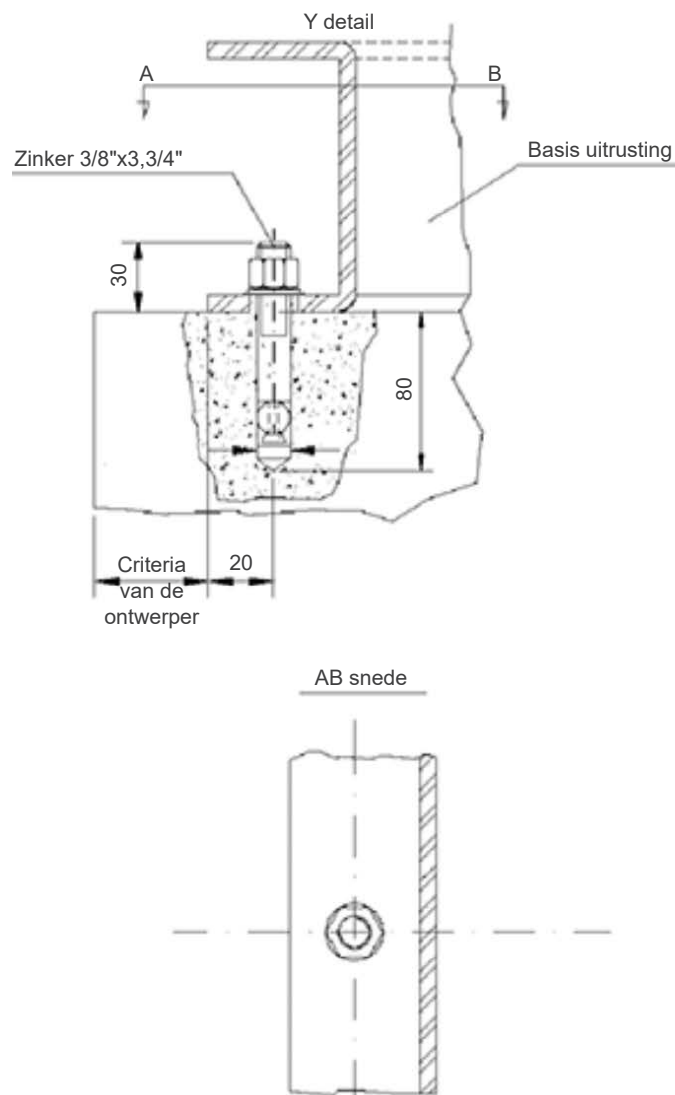
Tabellen Tabel 4.2 op pagina 4-4 tot Tabel 4.16 op pagina 4-7 geven de afmetingen van de beschikbare panelen aan.



LET OP!

Zorg ervoor dat de elektrische aansluitingen toegankelijk zijn:

- Ingangskabels voor het MVW3000 paneel en uitgang naar de motor.
- Bescherming van de transformator en motor.
- Digitale en analoge in- en uitgangen.
- Commando's en toestanden van de ingangsschakeling wanneer deze los van het MVW3000 paneel wordt geleverd. Tijdens de installatie van het product moet er ruimte achter het paneel vrijgelaten worden voor toegang tot de interne componenten.



Opmerkingen:

- (1) Richtlijnen, raadpleeg klantspecifiek project.
- (2) Bodembevestigingspunten voor paneel.
- (3) Alle afmetingen in millimeters (mm), tenzij anders aangegeven.

Afbeelding 6.6: Het MVW3000 paneel aan de vloer verankeren

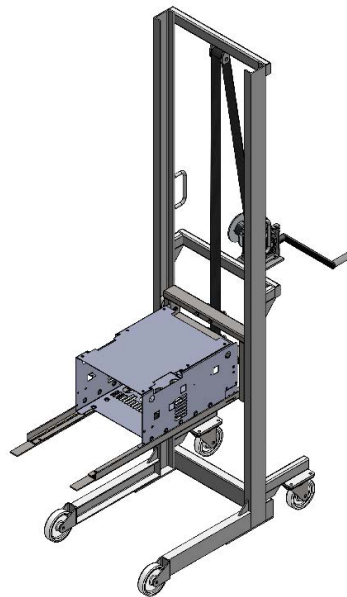


OPMERKING!

Aanbevelingen voor het verankeren van het paneel kunnen verschillen voor de verschillende MVW3000 modellen. Raadpleeg voor meer informatie de specifieke projectdocumentatie.

6.1.8 Inbrengen van de stroomcellen

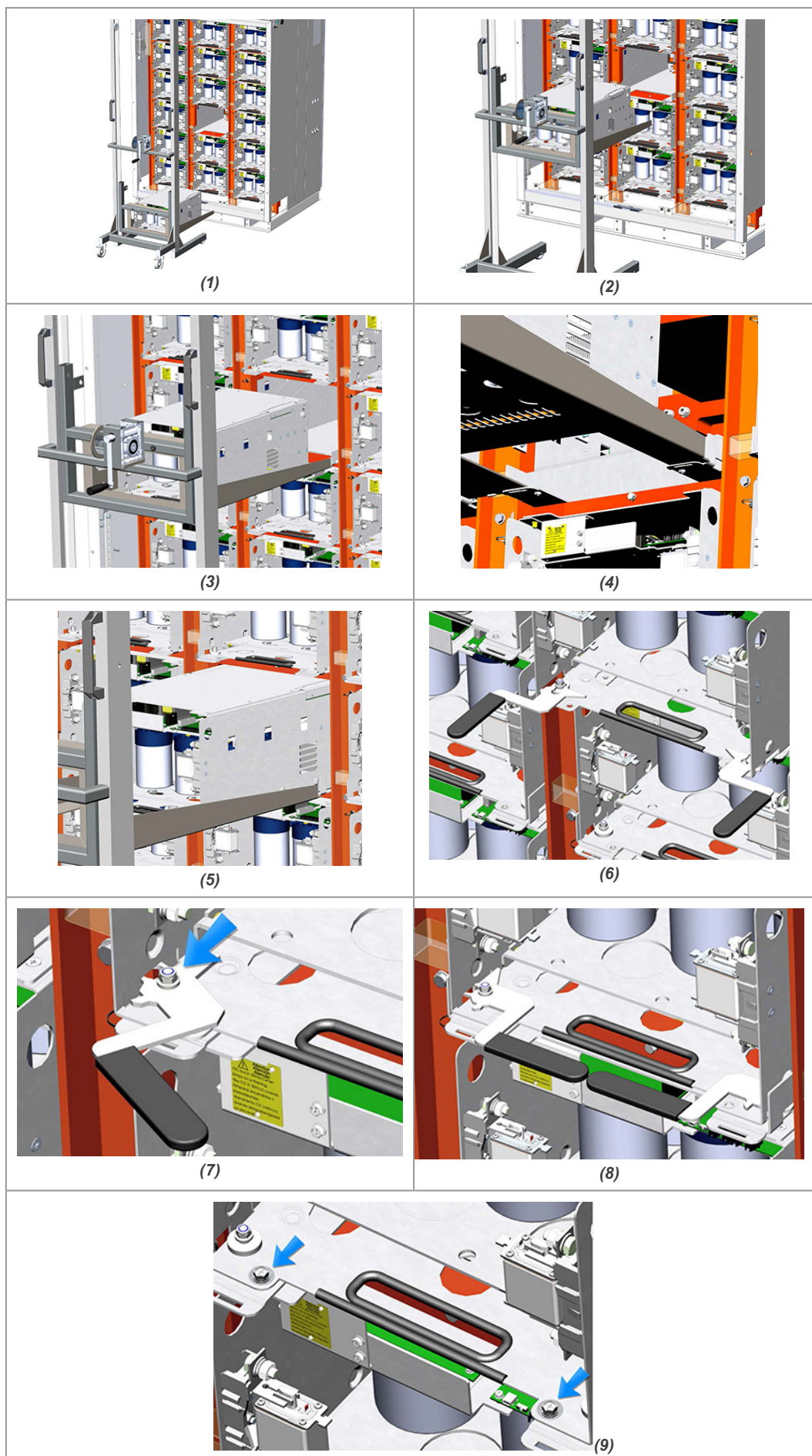
De stroomcellen moeten worden geplaatst met behulp van het wagentje, zoals getoond in [Afbeelding 6.7 op pagina 6-11](#), en volgens de volgende procedure.



Afbeelding 6.7: Wagen voor het plaatsen / uittrekken / verplaatsen van de stroomcellen

[Afbeelding 6.8 op pagina 6-12](#) toont de stappen voor het plaatsen van de cel in de omvormer in de volgende volgorde:

1. Draai de zwengel totdat de trolley de vloer bereikt. Plaats de cel op het plateau - afbeelding 1.
2. Breng de wagen dicht bij het paneel, til de cel op tot de gewenste hoogte - afbeelding 2.
3. Bevestig de wagenbak aan de paneelsteun - afbeelding 3.
4. Controleer of de lade goed geplaatst is en zet de wielen van de wagen vast - afbeelding 4.
5. Duw de cel met inachtneming van de uitlijning met de paneelsteun totdat de cel de aanslag raakt - afbeelding 5.
6. Plaats de twee insteekgrepen op de celpennen in de aangegeven positie - afbeelding 6.
7. Plaats de hefboom zo dat het kleinere gat concentrisch is met de pen van de celinvoer - afbeelding 7.
8. Draai de twee hendels tegelijkertijd totdat ze evenwijdig aan elkaar zijn en de cel zich in de schroefpositie met de paneelsteun bevindt - afbeelding 8.
9. Verwijder de twee hendels en bevestig de cel aan de paneelsteun met de twee borgschroeven. Koppel: 8 Nm - afbeelding 9.
10. Til het plateau van het wagentje op totdat het loskomt van de celsteun en verplaats het wagentje weg van het paneel.



Afbeelding 6.8: Details van de celinvoegstap

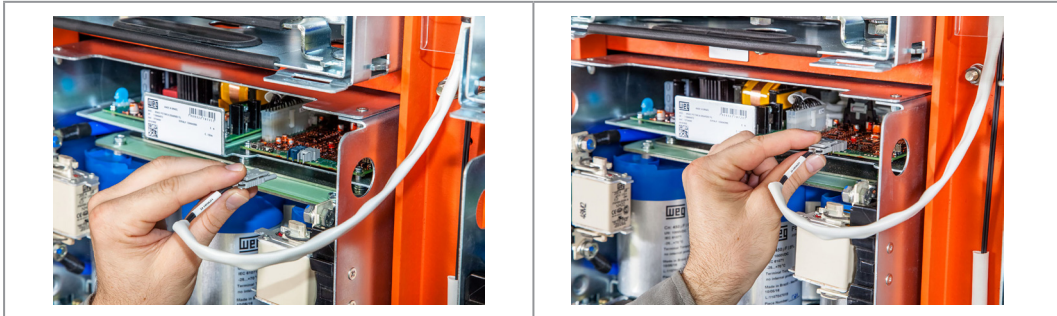
**LET OP!**

Het transport van de vermogenscel moet worden uitgevoerd met de cel dicht bij de grond, zoals getoond in [Afbeelding 6.8 op pagina 6-12](#) - afbeelding 1.

6.1.9 Elektrische en glasvezelverbindingen op de stroomcellen

Nadat de voedingscellen geplaatst zijn (fasen U, V en W), sluit u ze aan op de glasvezelkabels volgens de labels op de cellen en kabels. Zie [Afbeelding 6.9 op pagina 6-13](#) voor meer details.

De kabelidentificaties worden weergegeven in de tabellen [Tabel 6.2 op pagina 6-14](#) tot [Tabel 6.3 op pagina 6-15](#).



Afbeelding 6.9: Detail van de stappen om de glasvezelkabel in de stroomcel te installeren

**LET OP!**

De glasvezelkabels moeten voorzichtig worden gehanteerd, zodat u ze niet kunt vouwen, buigen, knijpen of doorsnijden.

Om de kabels in te steken of te verwijderen, trekt of duwt u alleen aan de connectors - nooit aan de vezel.



OPMERKING!

Om de stroomcellen terug te trekken, volgt u de in de vorige secties beschreven procedures in omgekeerde volgorde. Verwijder de glasvezelkabel voordat u de cel verwijderd.

Tabel 6.2: Identificatie van glasvezelkabels - omvormers met 3, 6, 9 en 12 cellen

Vermogenscelaansluitingen	Aansluiting op hoofdbediening	Functie
U1	N5_UA	RX
	N1_UA	TX
U2	N6_UA	RX
	N2_UA	TX
U3	N7_UA	RX
	N3_UA	TX
U4	N8_UA	RX
	N4_UA	TX
V1	N5_VA	RX
	N1_VA	TX
V2	N6_VA	RX
	N2_VA	TX
V3	N7_VA	RX
	N3_VA	TX
V4	N8_VA	RX
	N4_VA	TX
W1	N5_WA	RX
	N1_WA	TX
W2	N6_WA	RX
	N2_WA	TX
W3	N7_WA	RX
	N3_WA	TX
W4	N8_WA	RX
	N4_WA	TX

Tabel 6.3: Identificatie van glasvezelkabels - omvormers met 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 en 36 cellen

Vermogenscelaansluitingen	Aansluiting op hoofdbediening	Functie
U1	CIB U: NR1	RX
	CIB U: NT1	TX
U2	CIB U: NR2	RX
	CIB U: NT2	TX
U3	CIB U: NR3	RX
	CIB U: NT3	TX
U4	CIB U: NR4	RX
	CIB U: NT4	TX
U5	CIB U: NR5	RX
	CIB U: NT5	TX
U6	CIB U: NR6	RX
	CIB U: NT6	TX
U7	CIB U: NR7	RX
	CIB U: NT7	TX
U8	CIB U: NR8	RX
	CIB U: NT8	TX
U9	CIB U: NR9	RX
	CIB U: NT9	TX
U10	CIB U: NR10	RX
	CIB U: NT10	TX
U11	CIB U: NR11	RX
	CIB U: NT11	TX
U12	CIB U: NR12	RX
	CIB U: NT12	TX
V1	CIB V: NR1	RX
	CIB V: NT1	TX
V2	CIB V: NR2	RX
	CIB V: NT2	TX
V3	CIB V: NR3	RX
	CIB V: NT3	TX
V4	CIB V: NR4	RX
	CIB V: NT4	TX
V5	CIB V: NR5	RX
	CIB V: NT5	TX
V6	CIB V: NR6	RX
	CIB V: NT6	TX
V7	CIB V: NR7	RX
	CIB V: NT7	TX
V8	CIB V: NR8	RX
	CIB V: NT8	TX
V9	CIB V: NR9	RX
	CIB V: NT9	TX
V10	CIB V: NR10	RX
	CIB V: NT10	TX
V11	CIB V: NR11	RX
	CIB V: NT11	TX

Vermogenscelaansluitingen	Aansluiting op hoofdbediening	Functie
V12	CIB V: NR12	RX
	CIB V: NT12	TX
W1	CIB W: NR1	RX
	CIB W: NT1	TX
W2	CIB W: NR2	RX
	CIB W: NT2	TX
W3	CIB W: NR3	RX
	CIB W: NT3	TX
W4	CIB W: NR4	RX
	CIB W: NT4	TX
W5	CIB W: NR5	RX
	CIB W: NT5	TX
W6	CIB W: NR6	RX
	CIB W: NT6	TX
W7	CIB W: NR7	RX
	CIB W: NT7	TX
W8	CIB W: NR8	RX
	CIB W: NT8	TX
W9	CIB W: NR9	RX
	CIB W: NT9	TX
W10	CIB W: NR10	RX
	CIB W: NT10	TX
W11	CIB W: NR11	RX
	CIB W: NT11	TX
W12	CIB W: NR12	RX
	CIB W: NT12	TX

6.2 ELEKTRISCHE INSTALLATIE

6.2.1 Vermogensdeel

De voedingskabels die de netingang met de MVW3000 verbinden en de kabels die het omvormerpaneel met de middenspanningsmotor verbinden ([Afbeelding 6.13 op pagina 6-22](#)) moeten specifiek zijn voor middenspanningstoepassingen en geschikt zijn voor de nominale stromen.

Tabel 6.4: Aanbevolen stroomkabels doorsnede (koper) [AWG]

	Stroomkabels [mm²]: R, S, T, U, V, W	Maximale stroom [a]
Enkele kabel	10	71
	16	96
	25	126
	35	157
	50	189
	70	241
	95	292
	120	337
	150	384
	185	438
	240	514
Twee kabels	2x50 (*)	302
	2x70 (*)	386
	2x95 (*)	467
	2x120 (*)	539
	2x150 (*)	614
	2x185 (*)	701
	2x240 (*)	822
Drie kabels	3x95 (*)	613
	3x120 (*)	708
	3x150 (*)	806
	3x185 (*)	920
	3x240 (*)	1079
Vier	4x120 (*)	876
	4x150 (*)	998
	4x185 (*)	1139
	4x240 (*)	1336
Vijf	5x185 (*)	1314
	5x240 (*)	1542

(*) Het wordt aanbevolen om parallelle kabelverbindingen te maken door middel van hulpstroomrails.



OPMERKING!

Voor de juiste afmetingen van de stroomkabels, aangegeven in [Tabel 6.4 op pagina 6-17](#), moet rekening worden gehouden met de kabellengte en de omgevingstemperatuur, zoals aanbevolen in de plaatselijke normen en standaarden voor elektrische installaties.

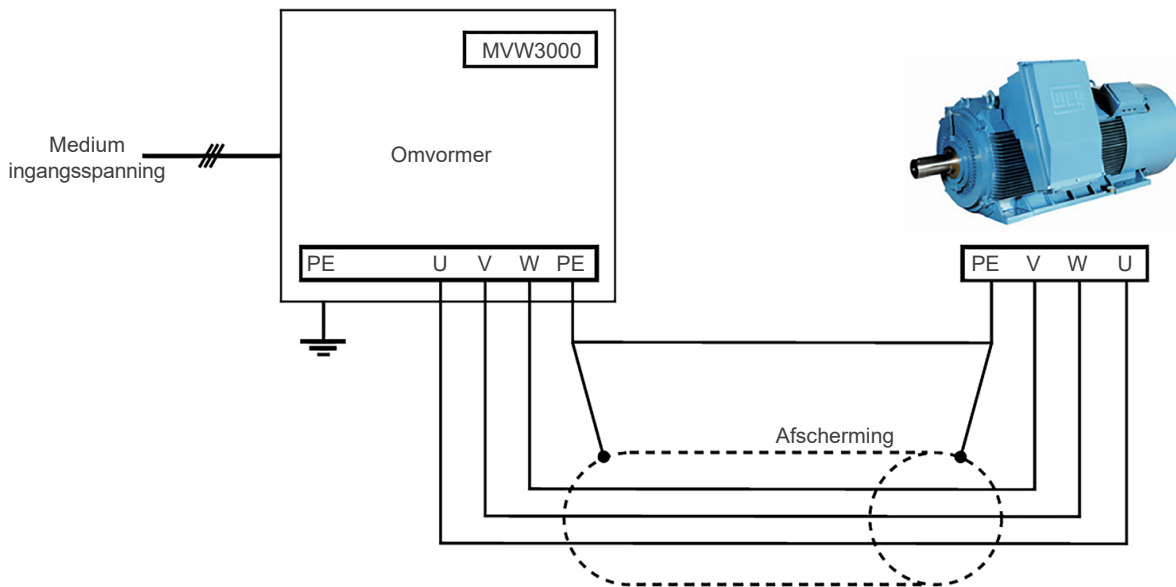
Tabel 6.5: Aanbevolen diktes voor voedings- en aardingskabels (koper)

Vermogensbedradingsmeter (Sectie S) [mm²]	Minimumdiameter van de aardingsbedrading (Sectie S) (Pe) [mm²]
$S \geq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S / 2$



OPMERKING!

De waarden van de meters beschikbaar in [Tabel 6.4 op pagina 6-17](#) en in [Tabel 6.5 op pagina 6-17](#) zijn alleen bedoeld als richtlijn. Bij de juiste dimensionering van de kabels moet rekening worden gehouden met de installatieomstandigheden, de toepasselijke normen en de maximaal toegestane spanningsval.



Afbeelding 6.10: Voedings- en aardaansluitingen

De aansluitkabels van de MVW3000 moeten bestand zijn tegen de fase-aarde en fase-fase piekspanning aangegeven in [Tabel 6.6 op pagina 6-18](#) voor standaard en speciaal gebruik (geldig voor modellen met en zonder redundantie). De kabels werden zo gekozen dat ze niet meer dan 20 % van de nominale waarde overschreden.



LET OP!

Het wordt aanbevolen om afgeschermd stroomkabels te gebruiken voor de verbinding tussen de omvormer en de motor.
Lokale isolatienormen en -normen voor middenspanningskabels moeten worden nageleefd.

Tabel 6.6: Minimale isolatiespanning van de stroomkabels

Nominale uitgangsspanning [Kv]	Minimale isolatiespanning				
	Standaard gebruik			Special Operation ⁽²⁾	
	Piekspanning fase-aarde [V]	Fase-fase piekspanning [V]	Kabel Isolatie Aanbeveling [kV] ⁽¹⁾	Piekspanning fase-aarde en fase-fase [V]	Kabel Isolatie Aanbeveling [kV] ⁽¹⁾
1,15	1553	1863	1,8/3	1863	1,8/3
2,3	2484	3726	1,8/3	3726	3,6/6
3,3	3416	5589	3,6/6	5589	3,6/6
4,16	4347	7452	3,6/6	7452	6/10
5,5	5279	9315	3,6/6	9315	6/10
6,3	6210	11178	6/10	11178	8,7/15
6,9	6210	11178	6/10	11178	8,7/15
7,2	7142	13041	6/10	13041	8,7/15
8	7142	13041	6/10	13041	8,7/15
9	8073	14904	6/10	14904	12/20
10	9005	16767	6/10	16767	12/20
11	9936	18630	8,7/15	18630	12/20

12	10868	20493	8,7/15	20493	12/20
13,2	11799	22356	8,7/15	22356	15/25
13,8	11799	22356	8,7/15	22356	15/25

(1) Volgens ABNT NBR 7286 standaard. Effectieve waarden (rms).

(2) Mogelijkheid van continue werking met een kortsluiting tussen één fase en de aarde.

Gebruik de juiste connectoren voor de voedingsaansluitingen en de scherm aansluitingen op de aardingsbalk.

Haal de verbindingen aan met het juiste koppel, zoals aangegeven in [Tabel 6.7 op pagina 6-19](#).

Tabel 6.7: Kabelschoenen voor stroomaansluitingen en aanhaalmoment

Kabelschoen	Koppel [Nm] ±20 %
M8	22
M10	43
M12	75



GEVAAR!

Het is verplicht om de omvormer op een veiligheidsaarde (PE) aan te sluiten. De aardaansluiting moet voldoen aan de plaatselijke voorschriften. Gebruik minstens geleiders met de draaddikte aangegeven in [Tabel 6.5 op pagina 6-17](#). Sluit het aan op een speciale aardingsstaaf of op het algemene aardingspunt (weerstand ≤ 10 Ω).

6.2.2 Ingangsschakelaars

Het ingangsschakelapparaat, dat een stroomonderbreker of contactor kan zijn, kan alleen door de MVW3000 worden aangestuurd. De stroomonderbrekercircuits worden gevoed door de MVW3000. De volgende signalen, geleverd door de stroomonderbreker, zijn noodzakelijk voor de werking ervan:

READY (Gesloten contact = gereed): Systeem is klaar voor gebruik.

ON (Gesloten contact = AAN): Status schakelaar/stroomonderbreker AAN.

OFF (Gesloten contact = UIT): Status schakelaar/stroomonderbreker UIT.

TRIP (Open contact = defect): Dit duidt op een defect in het aandrijfsysteem of de activering van het beveiligingscircuit.



OPMERKING!

Deze signalen moeten droge contacten zijn (potentiaalvrij). Noodcircuits moeten worden gekoppeld aan het **READY** signaal en nooit aan het **TRIP** signaal.



OPMERKING!

Wanneer het schakelcircuit door derden wordt geleverd, wordt het sterk aanbevolen om de MVW3000 deursluitsleutel samen met de stroomonderbreker/contactator te blokkeren wanneer deze in de niet-geaarde stand staat.



OPMERKING!

De aansluitstrips van [Afbeelding 6.11 op pagina 6-20](#) en [Afbeelding 6.12 op pagina 6-21](#) (X10 en X12) kunnen per project verschillen. Raadpleeg altijd het project dat bij het product wordt geleverd.



LET OP!

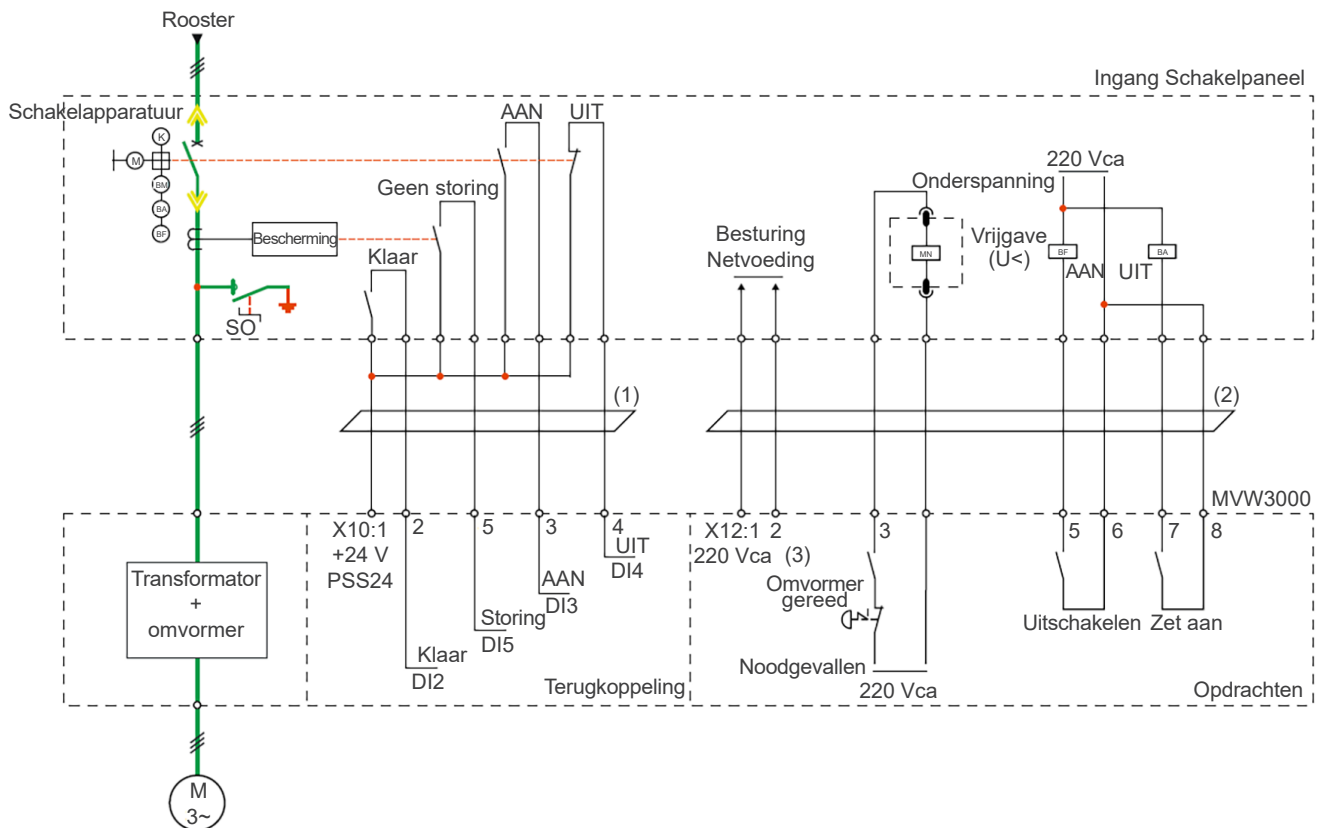
De ingangsstroomonderbreker mag alleen door de omvormer worden gesloten, anders kunnen de transformator en de omvormer beschadigd raken.

Het wordt ten eerste aanbevolen om de aardingsschakelaar van de ingangsschakeling op het "Ready"-signaal aan te sluiten. Als u het voorlaadsysteem van de omvormer gebruikt terwijl de schakelkast geaard is, kan de omvormer beschadigd raken.



GEVAAR!

Hoewel de omvormer opdracht geeft om de stroomonderbreker te openen, is er geen garantie dat deze geopend wordt. Om de middenspanningskasten voor onderhoud te openen, moet u alle procedures voor veilige de-ENERGIZATIE volgen (zie [Paragraaf 6.6 INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING](#) op pagina 6-29).



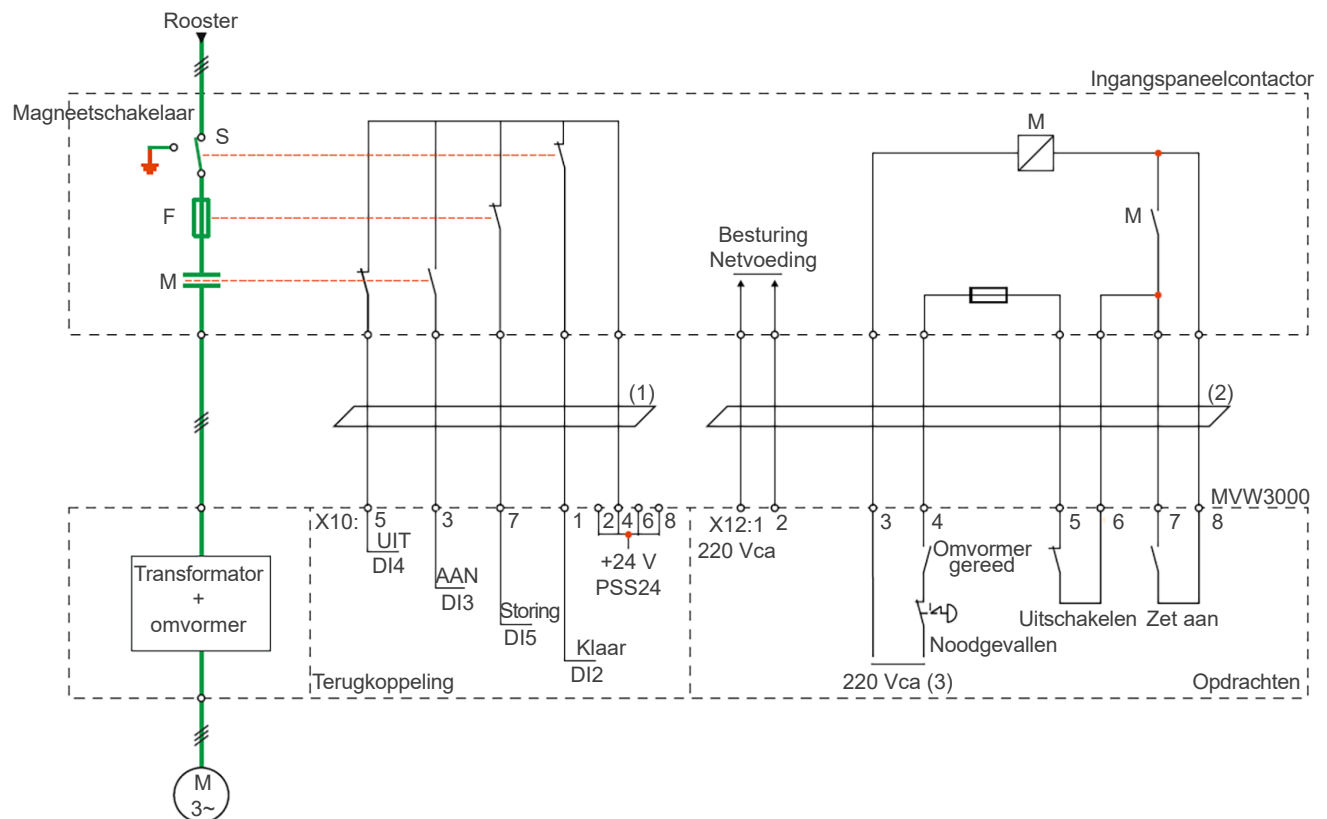
OBS:

(1) 24 Vdc bedrading: Gebruik afgeschermd kabels en houd deze uit de buurt van het voedings- en comand-circuit.

(2) 220 Vca bedrading: Blijf uit de buurt van elektrische bedrading.

(3) Voorbeeld in 220 Vac. Raadpleeg het project.

Afbeelding 6.11: Aansluitingen van de ingangsstroomonderbreker van de omvormer voor situaties waarin deze afzonderlijk wordt geleverd



OPMERKINGEN:

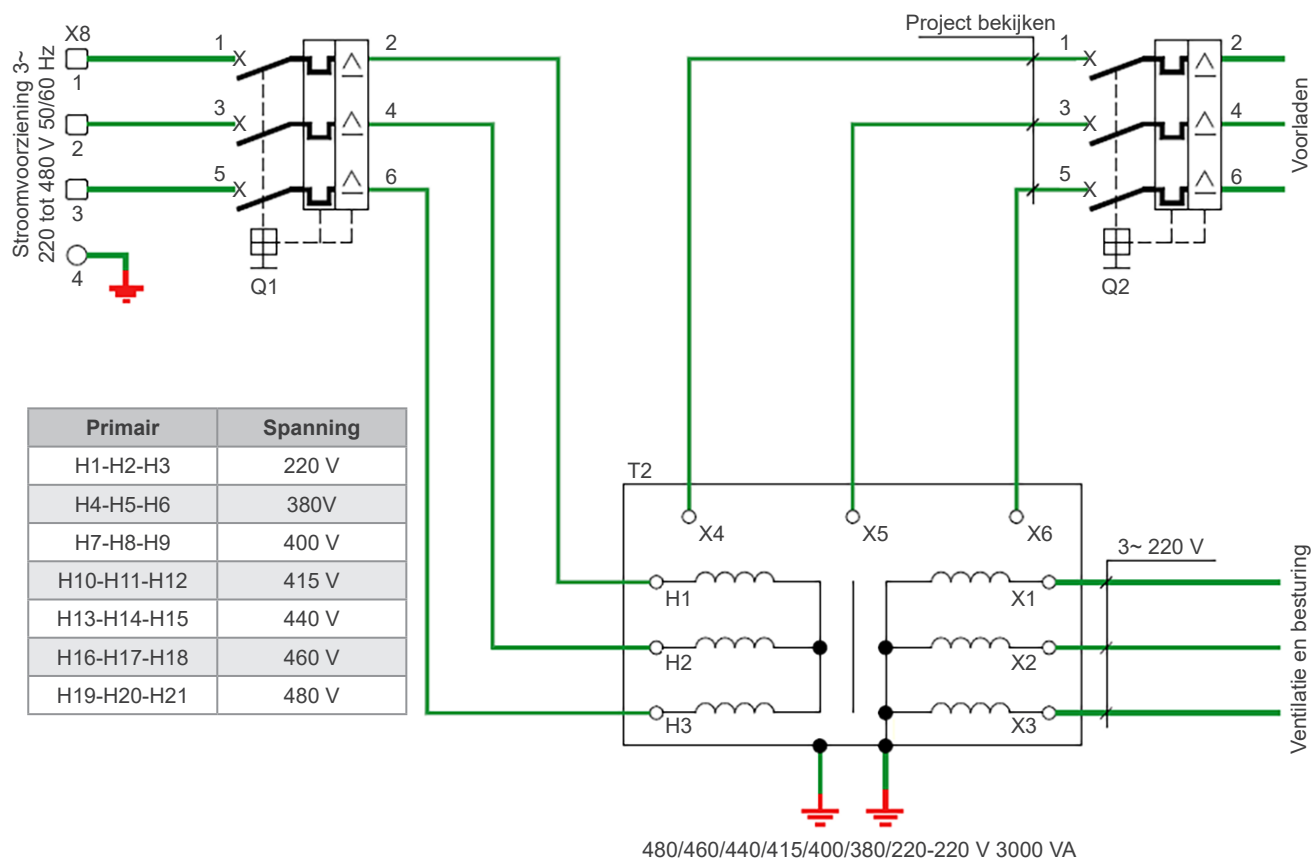
- (1) 24 Vdc bedrading: Gebruik afgeschermd kabels en houd deze uit de buurt van het stroom- en communicatiecircuit.
- (2) 220 Vca bedrading: Blijf uit de buurt van elektrische bedrading.
- (3) Voorbeeld in 220 Vac. Raadpleeg het project.

Afbeelding 6.12: Aansluitingen van de ingangscontactor van de omvormer voor situaties waarin deze apart wordt geleverd

6.2.3 Laagspanning hulpvoeding

Selectie nominale spanning stuurkolomvoeding

Er moet een hulpspanning (220 - 480 Vac) beschikbaar zijn in de installatie. Deze spanning moet worden aangesloten op de klemmenstrook in de besturingskolom. De aftakkingen van de commandotransformator (T1) moeten geselecteerd worden op basis van de beschikbare hulpspanning. Raadpleeg het elektrische project van de MVW3000 voor meer informatie.



Afbeelding 6.13: Voorbeeld hulpvoeding (transformator 3000 VA)



OPMERKING!

De waarden aangegeven in [Afbeelding 6.13 op pagina 6-22](#) zijn standaard. Raadpleeg de WEG voor andere waarden.

6.3 OPSTARTEN IN BEDRIJF

Dit hoofdstuk bevat de volgende informatie:

- Hoe u de omvormer controleert en voorbereidt voordat u deze inschakelt.
- Hoe de power-up uit te voeren en het succes ervan te controleren.
- Hoe de omvormer te gebruiken wanneer deze geïnstalleerd is volgens het standaardproject (raadpleeg de [Paragraaf 6.6 INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING op pagina 6-29](#) en het bijgevoegde elektrische project).
- De omvormer veilig spanningsloos maken.



GEVAAR!

Restspanningen worden aangegeven door de neonlampen op de HVM2-kaart (hoogspanningsbewaking). Het is essentieel om deze lampen tijdens het in- en uitschakelen in de gaten te houden!

6.3.1 Controles vóór het inschakelen

De omvormer moet al geïnstalleerd zijn volgens de [Hoofdstuk 6 INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD op pagina 6-1](#). Zelfs als het elektrische project van de omvormer afwijkt van het voorgestelde project in de bijlage, zijn de volgende aanbevelingen van toepassing.



GEVAAR!

- Ontkoppel altijd alle voedingen voordat u aansluitingen maakt.
- Hoewel de omvormer opdracht geeft om het ingangscabine te openen, is er geen garantie dat het geopend wordt en dat er geen spanningen aanwezig zijn.

Om de middenspanningskasten te openen, moet u alle veilige procedures voor spanningsloos maken volgen.

1. Controleer of alle voedings-, aardings- en besturingsaansluitingen correct en stevig zijn.
2. Controleer de binnenkant van het paneel en verwijder alle materiaalresten die in het MVW3000 paneel zijn achtergebleven.
3. Controleer de motoraansluitingen en of de spanning en stroom overeenkomen met de omvormer.
4. Koppel de motor indien mogelijk mechanisch los van de belasting; zorg er anders voor dat het draaien in welke richting dan ook (vooruit/achteruit) geen schade aan de machine veroorzaakt of gevaar voor personen oplevert.
5. Sluit en vergrendel de paneeldeuren.

6.3.2 Initieel inschakelen (parameterinstellingen)

Na de voorbereiding voor de inschakeling kan de omvormer volgens de onderstaande stappen van stroom worden voorzien:

Zorg ervoor dat:

1. De hulpvoedingsspanning en de netspanning van de middenspanning zijn beschikbaar in de ingangsschakelkast. Controleer of de laagspanning van de hulpvoeding die het bedieningspaneel voedt binnen het toegestane bereik ligt (nominale spanning +10 % / -15 %).
2. De stroomonderbrekers van het bedieningspaneel worden geïnstalleerd volgens het elektrische project. Sluit vervolgens de deur van het bedieningspaneel.
3. De noodknop is niet geactiveerd.
4. Het bedieningspaneel werd bekrachtigd, de lastscheider van de hulpvoeding van het bedieningspaneel is gesloten en controleer de initialisatie van de hoofdbediening via de HMI.
5. De eerste inschakeling is gelukt, het initialisatieproces is voltooid en de status van de HMI geeft aan dat de omvormer gereed is.

6.3.3 INBEDRIJFSTELLING

Dit hoofdstuk beschrijft het opstarten van de omvormer met HMI-bediening. De beschouwde regelmodus is V/f 60 Hz.



GEVAAR!

- Ook na het uitschakelen van de voeding kunnen er hoge spanningen aanwezig zijn.
- De volgende volgorde geldt voor de standaard MVW3000 omvormer. De omvormer moet al geïnstalleerd en geprogrammeerd zijn, volgens [Hoofdstuk 6 INSTALLATIE, AANSLUITING, STROOMVOORZIENING EN PREVENTIEF ONDERHOUD op pagina 6-1](#).

6.3.3.1 Opstarten met HMI-bediening en V/F 60 Hz regelmodus

1. Sluit het paneel aan op de stroomtoevoering van de stuurkolom.

2. Zodra het bedieningspaneel van stroom wordt voorzien, zal de hoofdbesturingskaart het initialisatieproces starten en zal de HMI het bericht "booting" weergeven:
Nadat de besturing is geïnitieerd (ongeveer 10 seconden), verschijnt de melding "Inverter in Undervoltage" op de HMI.

Op dit moment bevindt de omvormer zich in de onderspanningstoestand (DC link is ontladen) en brandt het controlelampje "startklaar" op de deur van de stuurkolom, wat aangeeft dat het al mogelijk is om het voorladen van de omvormer te starten.

3. Klaar om het voorladen en het bekrachtigen van de stroomsectie te starten.

Op de MVW3000 moet de opdracht om de voorbelasting van de tussenkring te starten handmatig worden uitgevoerd:

- Druk op de knop ON terwijl het indicatielampje dat aangeeft dat het apparaat gereed is om in te schakelen, brandt.
- Wacht tot het voorladen klaar is (ongeveer 15 seconden). Tijdens het voorladen moet de waakvlam blijven branden.
- Zodra het voorladen met succes voltooid is, gaat het indicatielampje voor het voorladen (PRECHARGE) uit en gaat het Energized-lampje aan, wat aangeeft dat de ingangsschakeling met succes gesloten werd.
- Het bericht "inverter ready" (omvormer gereed) wordt op de HMI weergegeven.



LET OP!

Als er tijdens het voorladen een probleem optreedt, geeft de omvormer een fout aan die hiermee te maken heeft. De mogelijke fouten zijn:

F0092 - Voorlaadcircuit niet gereed.

F0014 - Storing bij het sluiten van de ingangsschakelkast.

F0017 - Ingangsschakeling niet gereed.

F0020 - Tijd overschreden in het voorlaadproces.

Raadpleeg deze foutbeschrijvingen (alarm/fout) in de programmeerhandleiding die u kunt downloaden op de website: www.weg.net.



OPMERKING!

De laatste snelheidsreferentiewaarde die is ingesteld met de toetsen  en  wordt opgeslagen (P0120 = 1).

Als u de waarde wilt wijzigen voordat u de frequentieregelaar inschakelt, wijzigt u deze met parameter P0121 - Schakelaar Referentie.



OPMERKINGEN!

1. Als de draairichting van de motor omgekeerd is, moet u de omvormer spanningsloos maken, de instructies volgen in [Paragraaf 6.6 INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING op pagina 6-29](#) en de aansluiting van twee willekeurige kabels van de uitgang naar de motor omkeren. De HMI moet dezelfde richting aangeven als wanneer u tegen het uiteinde van de motoras aankijkt.

2. Als de stroom te hoog is tijdens het accelereren, vooral bij lage snelheden, moet de acceleratieaanlooptijd (P0100 of P0102) verkort worden of P0136 - instelling koppelversterking gewijzigd worden. Verhoog en verlaag geleidelijk de P0136-inhoud totdat een werking met ongeveer constante stroom over het hele toerentalbereik wordt bereikt. Zie in bovenstaand geval de beschrijving van de parameters in de programmeerhandleiding die u kunt downloaden op: www.weg.net.

3. Als er tijdens het afremmen een overspanningsfout in de tussenkring optreedt, moet u de afremtijd via P0101/P0103 verhogen en P0151 controleren.



LET OP!

Als de omvormer een opdracht "General Enable" of "Run/Stop" ontvangt voordat de voorlaadprocedure is voltooid (de omvormer bevindt zich nog steeds in de onderspanningstoestand), wordt de opdracht genegeerd en verschijnt er een waarschuwingsbericht "inverter in undervoltage" op de HMI.

6.4 NEEM CONTACT OP MET HET GEAUTORISEERDE SERVICECENTRUM



OPMERKING!

Voor technische support en service, moet u de volgende informatie hebben:

- Model frequentieregelaar.
- Serienummer, productiedatum en hardware revisie aangegeven op het typeplaatje van het product (zie [Paragraaf 2.2 MVW3000 IDENTIFICATIE LABELS op pagina 2-2](#)).

Voor uitleg, training of service kunt u contact opnemen met een door WEG erkend servicecentrum.

6.5 PREVENTIEF ONDERHOUD



GEVAAR!

- Alleen gekwalificeerd personeel dat bekend is met de MVW3000 en aanverwante apparatuur mag onderhoud plegen aan deze apparatuur. Alle veiligheidsinstructies in deze handleiding of gedefinieerd door plaatselijke normen moeten worden opgevolgd.
- Koppel de voedingskabels (voeding en hulpvoeding) altijd los voordat u een elektrisch onderdeel aanraakt dat verband houdt met de omvormer.
- Er kunnen hoge spanningen en draaiende onderdelen (ventilatoren) aanwezig zijn, zelfs nadat de voedingsspanning is uitgeschakeld. Om de middenspanningspanelen te openen of er toegang toe te krijgen, moet u alle instructies voor veilige uitschakeling opvolgen.
- **HET NIET OPVOLGEN VAN DE VEILIGHEIDSINSTRUCTIES KAN LEIDEN TOT OVERLIJDEN OF SCHADE AAN DE APPARATUUR.**



ELEKTROSTATISCHE ONTLADINGEN - ESD

Elektronische printplaten bevatten onderdelen die gevoelig zijn voor elektrostatische ontladingen. Voorzorgsmaatregelen tegen ESD zijn vereist bij het hanteren van deze printplaten. Wanneer de elektronische kaarten worden geïnstalleerd of verwijderd, wordt aanbevolen om:

- Draag een antistatische polsband die op het frame van de omvormer is geaard.
- Bevestig de antistatische band voordat u de nieuwe printplaat uit de antistatische verpakking haalt.
- Nadat u een bord uit het station hebt verwijderd, plaatst u het onmiddellijk in een antistatische verpakking.



LET OP!

- Het onderscheid tussen preventief onderhoud in bedrijf en dat met spanningsloos maken van de transformator sluit de mogelijkheid niet uit om een enkel proces te maken dat alle taken omvat die in deze twee items worden beschreven.
- Het wordt aanbevolen om een gedetailleerd register bij te houden van de uitgevoerde preventieve onderhoudsbeurten. Deze gegevens dienen als bewijs dat dit is gedaan en kunnen helpen bij het identificeren van de oorzaken van mogelijke storingen en alarmen.

De MVW3000 omvormer is ontworpen en getest voor een lange, storingsvrije levensduur.

Preventief onderhoud helpt bij het vroegtijdig opsporen van mogelijke storingen, verlengt de levensduur van de apparatuur, verlengt de gemiddelde tijd tussen storingen en verkort de stilstandtijd.

Het helpt ook om vast te stellen of de apparatuur binnen de mechanische, elektrische en omgevingslimieten wordt gebruikt.

De periodieke reiniging tijdens het preventieve onderhoud zorgt voor een correcte werking wanneer de omvormer binnen de nominale omstandigheden wordt gebruikt.

Om de beste voordelen te verkrijgen, moet het preventieve onderhoud regelmatig en met vaste tussenpozen worden uitgevoerd door een gekwalificeerde technicus.

Het interval is afhankelijk van factoren zoals bedrijfscyclus (bedrijfsomstandigheden) en omgevingsomstandigheden (omgevingstemperatuur, ventilatie, aanwezigheid van stof, enz.)

Het wordt aanbevolen om het preventieve onderhoud vaker uit te voeren en vervolgens de intervallen te verlengen als de verkregen resultaten hiertoe aanleiding geven.

Een gedetailleerd verslag van het preventieve onderhoud wordt ook aanbevolen.

Deze gegevens dienen als bewijs dat het onderhoud is uitgevoerd en helpen om de oorzaak van mogelijke storingen en alarmen te achterhalen.

Hieronder worden twee soorten preventief onderhoud beschreven:

Met de omvormer in bedrijf en met volledige stop/de-spanning.

6.5.1 Preventief onderhoud in bedrijf

Dit type onderhoud wordt uitgevoerd terwijl de omvormer onder spanning staat en in bedrijf is. Het is alleen nodig om toegang te krijgen tot de schakelkast waar alleen laagspanningsvoeding (≤ 690 V) aanwezig is, maar die potentieel gevaarlijk is.



GEVAAR!

- Deze apparatuur heeft hoge spanningen die elektrische schokken kunnen veroorzaken. Alleen personen die de juiste kwalificaties hebben en bekend zijn met de MVW3000 omvormer en bijbehorende apparatuur mogen deze apparatuur plannen of onderhouden. Volg alle veiligheidsprocedures die vereist zijn voor het onderhouden van onder spanning staande apparatuur om het risico op elektrische schokken te vermijden.
- Raak geen elektrische circuits aan voordat u er zeker van bent dat deze spanningsloos zijn.

Procedures:

1. Werking van de ventilatoren/afzuigers:

Controleer de correcte werking van de afzuigers bovenop het omvormerpaneel: de ventilatoren moeten in dezelfde richting draaien en hun afzuigende werking van het paneel moet gecontroleerd worden. Controleer of de ventilator op de deur van het bedieningspaneel goed werkt: hij moet draaien en lucht in het paneel blazen.

2. Reinigen van de luchtinlaatfilters van de ventilatie:

Verwijder de beschermroosters van de luchtinlaten op de deuren van alle kasten door ze los te schroeven. Verwijder de filters en reinig, was of vervang ze. De hoeveelheid vuil die zich op de filters heeft opgehoopt, helpt bij het bepalen van het juiste interval tussen het voorkomen van onderhoudsbeurten. Plaats de filters terug en schroef de beschermroosters weer vast.

3. Open de deur van het bedieningspaneel en inspecteer de onderdelen binnenin visueel door de volgende punten te controleren om fouten op te sporen of de noodzaak van preventief onderhoud met volledige stop/deactivering voor reiniging of vervanging:

Onderdeel	Probleem
Elektronische schakelborden	Overmatige ophoping van stof, olie, vocht, enz. Verkleurde of zwartgeblakerde plekken door oververhitting
Condensatoren op elektronische printplaten	Verkleuring, geur, lekkage van elektrolyten, vervorming van de behuizing
Weerstand in het algemeen	Verkleuring of geur

Tabel 6.8 op pagina 6-27 toont de procedures voor periodiek preventief onderhoud onder bedrijfsomstandigheden.

Tabel 6.8: Intervallen en procedure van preventief onderhoud tijdens bedrijf

Interval	Items	Procedure
1 maand na opstarten	Monitoringparameters	Controleer of de omvormer binnen de projectspecificaties werkt: ingangstransformator secundaire spanning ($V_{SEC} = V_{LINK} / 1,35$ in elke vermogenscel) en uitgangsstroom (P0003). Wijzig indien nodig de positie van de hoofdtransformatorafkappingen
Elke 6 maanden	Reiniging (of vervanging) van de lucht filters ⁽¹⁾	- Verwijder alle filters van het paneel en reinig ze met een luchtblazer of met perslucht, of was ze met een neutraal reinigingsmiddel en droog ze goed af, voordat u ze terugplaatst in het paneel. - Vervang alle filters als het reinigen niet efficiënt is. Filterspecificatie: Scotch-Brite P-210 (3M) ⁽²⁾
Elke 6 maanden	Visuele controle van de ventilatie	- Controleer de draairichting van de uitlaten - Controleer de draairichting van de ventilator van het bedieningspaneel
Elke 6 maanden	Uploaden van het logboek van storingen en alarmen	- Maak een back-up van de volledige programmering van de omvormer. Volg de WPS® software-instructies - Upload het logboek van storingen en alarmen (P0067). Volg de WPS® software-instructies
Elke 6 maanden	Datum en tijd instellen	Pas indien nodig de huidige datum en tijd aan. Gebruik de parameters P0080 (Datum) en P0081 (Uur) van de Graph HMI V2 of het menu Instellingen van de Graph HMI G3 (touchscreen).
Elke 6 maanden	Visuele controle van het bedieningspaneel	Elektronische schakelborden: - Controleer op overmatige stofophoping of ophoping van geleidende deeltjes of vochtigheid. - Controleer op broeihaarden (verkleuring of zwart worden van onderdelen) - Controleer op lekkage of vervorming (uitzetting) van de behuizing van elektrolytische condensatoren Voorlaadweerstand ⁽³⁾: controleren op verwarmingsplekken (verkleuring of zwart worden) Platte kabels en interne bedrading: controleren op verwarmingsplekken (verkleuring of zwart worden) Interne en signaallampjes: Controleer de werking snoer ruimteverwarming: controleer de werking. Als er een thermostaat is, stel dan de temperatuur in om deze tussen 5 en 10 °C boven de gemiddelde temperatuur van de elektrische ruimte uit te schakelen
Elke 3 maanden	Basismetingen op het bedieningspaneel	Hulpvoedingen: - Meet de spanningen L1, L2 en L3 van de hulpvoeding en controleer of deze binnen de tolerantie van +10/-15 % liggen. - Meet de hulp enkelfasige voeding voor ruimteverwarmers, stopcontacten en lampen (indien gescheiden) en controleer of deze binnen de tolerantie van +10/-15 % ligt. 24 V voedingsspanning: - Meet de 220 VAC ingangsspanningen en controleer of deze binnen de +10/-15 % tolerantie liggen. - Meet de 24 VDC uitgangsspanning en controleer of deze binnen de tolerantie van ±0,2 V ligt. - Meet de temperatuur op de aluminium basis en controleer of deze lager is dan $T_{amb} + 20\text{ °C}$ 15 V voedingsspanning: - Meet de 12 tot 24 VDC ingangsspanningen en controleer of deze binnen de tolerantie van ±0,2 V liggen. - Meet de 15 VDC uitgangsspanning en controleer of deze binnen de tolerantie van ±0,2 V ligt.

(1) Het interval kan, afhankelijk van de reinheid van de elektrische ruimte, worden verlengd van 3 tot 6 of 12 maanden.

(2) Filterdeken gemaakt van synthetische vezels die met elkaar verweven en verbonden zijn door bestendige en waterbestendige hars voor luchtfiltratie waarbij precisie in het tegenhouden van microscopische deeltjes niet vereist is.

(3) Bij nieuwere panelen gebruikt de voorlading een frequentieomvormer en zijn er geen voorlaadweerstand.

6.5.2 Preventief onderhoud met stop en spanningsloos maken van de transformator



GEVAAR!

- Deze apparatuur heeft hoge spanningen die elektrische schokken kunnen veroorzaken. Alleen personen die de juiste kwalificaties hebben en bekend zijn met de MVW3000 omvormer en bijbehorende apparatuur mogen deze apparatuur plannen of onderhouden. Om het risico op elektrische schokken te vermijden, moet u alle veiligheidsprocedures volgen die vereist zijn voor het onderhoud van apparatuur onder spanning.
- Raak geen elektrische circuits aan voordat u er zeker van bent dat deze spanningsloos zijn.

Dit type onderhoud is ook bedoeld om de hoogspanningspanelen schoon te maken en visueel te inspecteren, daarom moet de omvormer volledig spanningsloos worden gemaakt.

Om de omvormer spanningsloos te maken en de middenspanningspanelen schoon te maken, moeten de instructies in [Paragraaf 6.6 INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING](#) op pagina 6-29 worden opgevolgd."

De frequentie kan lager zijn dan het preventieve onderhoud tijdens bedrijf.

Procedures:

1. Voer de procedures 1 en 3 uit zoals beschreven in [Punt 6.5.1 Preventief onderhoud in bedrijf](#) op pagina 6-26.
2. Volg de instructies in [Paragraaf 6.6 INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING](#) op pagina 6-29.

[Tabel 6.9 op pagina 6-28](#) toont de procedures voor periodiek preventief onderhoud onder stop- en spanningsloze toestand.

Tabel 6.9: Intervallen en procedure van preventief onderhoud met stop en spanningsloos maken

Interval	Items	Procedure
Wanneer nodig	Interne paneelreiniging	■ Hoofdtransformator: gebruik een stofzuiger, stofdoek of doek (droog of bevochtigd met isopropylalcohol), afhankelijk van het soort aanwezige verontreiniging. De ventilatiekanalen kunnen met perslucht van beneden naar boven worden gereinigd. Gebruik een droge doek om het reinigen af te maken ■ Vermogenscellen⁽²⁾: haal de Vermogenscellen er alleen uit om ze schoon te maken als dat nodig is. Raadpleeg de volgende items ■ Elektronische printplaten: gebruik alleen een antistatische borstel ■ Isolatiematerialen, staven en luchtkanalen: gebruik een luchtblazer en een flanel bevochtigd met isopropylalcohol. Vermijd het gebruik van perslucht, omdat dit de panelen kan verontreinigen met olie of vocht. ■ Stroomkabels: gebruik een droge flanel ■ Vinnen van de koellichamen: gebruik een luchtblazer ■ Afzuigers en ventilator: gebruik een luchtblazer en een doek bevochtigd met isopropylalcohol
Elke 12 maanden	Onderhoud van de ingangsstroomonderbreker ^{(1) (3)}	■ Indicatoren ON/OFF ■ Operationele tellers ■ Abnormale geur en geluid
Elke 12 maanden	Visuele controle van de voedingspanelen ⁽¹⁾	■ Elektronische schakelborden: - Controleer op overmatige stofophoping of ophoping van geleidende deeltjes of vochtigheid. - Controleer op broeihaarden (verkleuring of zwart worden van onderdelen) - Controleer op lekkage of vervorming (uitzetting) van de behuizing van elektrolytische condensatoren ■ Optische vezels en interne bedrading: - Zorg ervoor dat de optische vezels correct zijn ingebracht en dat ze niet buigen met een straal van minder dan 4 cm. - Controleer op broeihaarden (vervorming, verkleuring of zwart worden) ■ Snoer ruimteverwarming: controleer de werking. Als er een thermostaat is, stel dan de temperatuur in om deze tussen 5 en 10 °C boven de gemiddelde temperatuur van de elektrische ruimte uit te schakelen

Elke 12 maanden	Voedings- en besturingsaansluitingen	Controleer het vastdraaien van alle aansluitingen (besturing en voeding). Gebruik de aandraaimomenten die worden aanbevolen in de gebruikershandleiding
Om de 5 jaren	Kalibraties	Controleer de status van de offsetkalibraties. VMP-GND moet 0,0 % zijn en binnen de tolerantie van $\pm 1,0$ % liggen.
Om de 2 jaren	Test van het beveiligingsrelais ⁽⁴⁾	■ Test van de selectiviteitsaanpassingen ■ Uitschakelingstest van de overstroomuitgang
Om de 3 jaren	Onderhoud van de ingangsstroomonderbreker of contactor ⁽³⁾	■ Isolati weerstand ■ Smering ■ Netheid ■ Verwarmingpunten enz.
Elke 40000 bedrijfsuren ⁽⁵⁾	Vervanging van de uitlaten	■ Vervang de uitlaten van de vermogenskolommen en de ventilator van de besturingskolom
Om de 5 jaren	Vermogenscellen klemmen	■ Reinig de contacten en klemmen met een droge flanel en breng nieuw geleidend vet aan ⁽⁶⁾ op alle klemmen
Elke 5000 activeringen	Onderhoud van de ingangsstroomonderbreker of contactor ⁽³⁾	■ Isolati weerstand ■ Smering ■ Netheid ■ Verwarmingpunten enz.
Om de 10 jaren	Elektrolytische condensatoren	■ Vervang de elektrolytische condensatoren van de tussenkring in de PSC1, PS24 of PSS24-voeding. ■ Voorlaadsysteem met CFW500: Vervang de elektrolytische condensatoren van de DC-link van de omvormer
Om de 15 jaren	Plastic filmcondensatoren	■ Vervang de plastic filmcondensatoren in de vermogenscellen ■ Voorlaadsysteem met CFW501: Vervang de plastic-filmcondensatoren van de DC-link van de omvormer

(1) Het interval kan, afhankelijk van de reinheid van de elektrische ruimte, worden verlengd van 3 tot 6 of 12 maanden.

(2) Verwijder de cellen alleen in geval van grote vuilophoping. Gebruik een luchtblazer en een antistatische borstel. Gebruik nooit perslucht, omdat dit de cel kan verontreinigen met olie of vocht.

(3) Aanbeveling van de meeste fabrikanten van middenspanningsschakelaars en magneetschakelaars. Raadpleeg de documentatie van de fabrikant.

(4) Aanbeveling van de meeste fabrikanten van beveiligingsrelais. Raadpleeg de documentatie van de fabrikant.

(5) Als de omvormer 24 uur per dag en 7 dagen per week in bedrijf is, komen 40.000 uur neer op ongeveer 4,5 jaar.

(6) Geleidend vet type PENETROX A, fabrikant BURNDY.

6.6 INSTRUCTIES VOOR VEILIGE UITSCHAKELING



GEVAAR!

- Hoewel de omvormer opdracht geeft om het ingangscabine te openen, is er geen garantie dat het geopend wordt en ook niet dat er geen spanningen aanwezig zijn, omdat de condensatoren lang geladen blijven en ze ook via de hulpvoeding opgeladen kunnen worden (voorlading).
- Om de middenspanningskasten te openen, moet u alle veilige procedures voor spanningsloos maken volgen die hierna worden beschreven.

1. Vertraag de motor tot volledige stilstand.

2. Bekijk de busbarspanningswaarden van de geïnstalleerde vermogenscellen op HMI-parameters P1000 tot P1035.

3. Druk op de "POWER OFF" knop.

De schakelkast van de ingangstransformator moet op dit moment openen, wat wordt aangegeven door het controlelampje "INPUT ON" dat uitgaat.

**LET OP!**

Als het schakelmechanisme van de ingangstransformator niet opengaat met het commando "POWER OFF", open het dan handmatig.

4. Observeer de afname van de tussenkringspanning via de respectieve parameters op de HMI.

Zelfs met de nulspanningsindicatie moet u tien minuten wachten om ervoor te zorgen dat de tussenkringcondensatoren volledig ontladen zijn.

Observeer de afname van de spanning van de tussenkring via HMI-parameter P1000 tot P1035 en de neonlampen op de HVM2-kaart.

Als de tussenkringspanning < 50 V blijft, blijven de neonlampen uit, en bij een spanning > 50 V beginnen ze te knipperen of blijven ze branden.

5. Druk op de noodknop op de deur van het bedieningspaneel en verwijder de sleutel.

6. Voor schakelapparatuur met lastscheiders, zekeringen en vacuümschakelaars is het verplicht om de lastscheider te openen en het omvormercircuit te aarden. Het is noodzakelijk om de opening van de lastscheider visueel te bevestigen via het inspectievenster.

Bij schakelinstallaties met stroomonderbreker en beveiligingsrelais is het verplicht om de stroomonderbreker uit te schakelen en het circuit van de omvormer te aarden voordat er ingegrepen wordt op het bedieningspaneel van de MVW3000.

In beide gevallen is het nodig om het paneel te vergrendelen en/of een waarschuwingslabel toe te voegen met de tekst "Systeem in onderhoud".

7. Open de Q2 stroomonderbreker in het bedieningspaneel en vergrendel deze in de open stand met een hangslot en/of een waarschuwingslabel met de tekst "Systeem in onderhoud".

8. Schakel de Q1 stroomonderbreker in de bedieningszuil uit. Schakel de hulpvoeding spanningsloos. Pas nadat de hierboven beschreven volgorde van procedures is uitgevoerd, kunnen de deuren van het hoogspanningscompartiment worden geopend.

**GEVAAR!**

Zelfs nadat de DC link spanningsindicatieparameters 0 V weergeven op de HMI, kan er nog steeds 250 V aanwezig zijn op de DC-links van de vermogenscellen. Wacht tien minuten en de paneeldeuren mogen geopend worden.

In gevallen waarin het niet mogelijk is om de ontlading van de tussenkringcondensatoren te controleren via de HMI en de neonlampen op de HVM2-kaart vanwege een storing of een voorlopige uitschakeling, volgt u de instructies 5 tot en met 8 hierboven en wacht u 10 minuten.

9. Voer de procedures 2 en 3 beschreven in [Punt 6.5.1 Preventief onderhoud in bedrijf op pagina 6-26](#).

10. Reinig het stof dat zich aan de binnenkant van het bedieningspaneel en het hoogspanningspaneel heeft opgehoopt, zoals hierna wordt beschreven:

- Ventilatiesysteem (ventilatoren/sinks van de omvormerarmen): verwijder het stof dat zich op de vinnen heeft verzameld met perslucht.

- Elektronische printplaten: verwijder het stof dat zich op de printplaten heeft opgehoopt met een antistatische borstel en/of een ionenpistool met perslucht onder lage druk. Verwijder indien nodig de printplaten van de omvormer.

**LET OP!**

Elektronische printplaten bevatten onderdelen die gevoelig zijn voor elektrostatische ontladingen. Raak de onderdelen en de connectoren niet rechtstreeks aan. Raak indien nodig eerst het geaarde metalen frame aan of draag een goede geaarde polsband.

- Paneelinterieur en andere onderdelen: verwijder het opgehoopte stof met een stofzuiger met een niet-metalen mondstuk. Voer deze reiniging vooral uit op de isolerende materialen die bekrachtigde onderdelen bevatten om lekstromen tijdens de werking te voorkomen.
11. Aanhalen van de aansluitingen: controleer alle elektrische en mechanische aansluitingen en haal ze indien nodig aan.
 12. Installeer alle verwijderde componenten of aansluitingen weer op hun respectievelijke plaats en volg de opstartprocedures zoals beschreven in [Paragraaf 6.3 OPSTARTEN IN BEDRIJF op pagina 6-22](#).

7 OPTIONELE ACCESSOIRES EN BORDEN

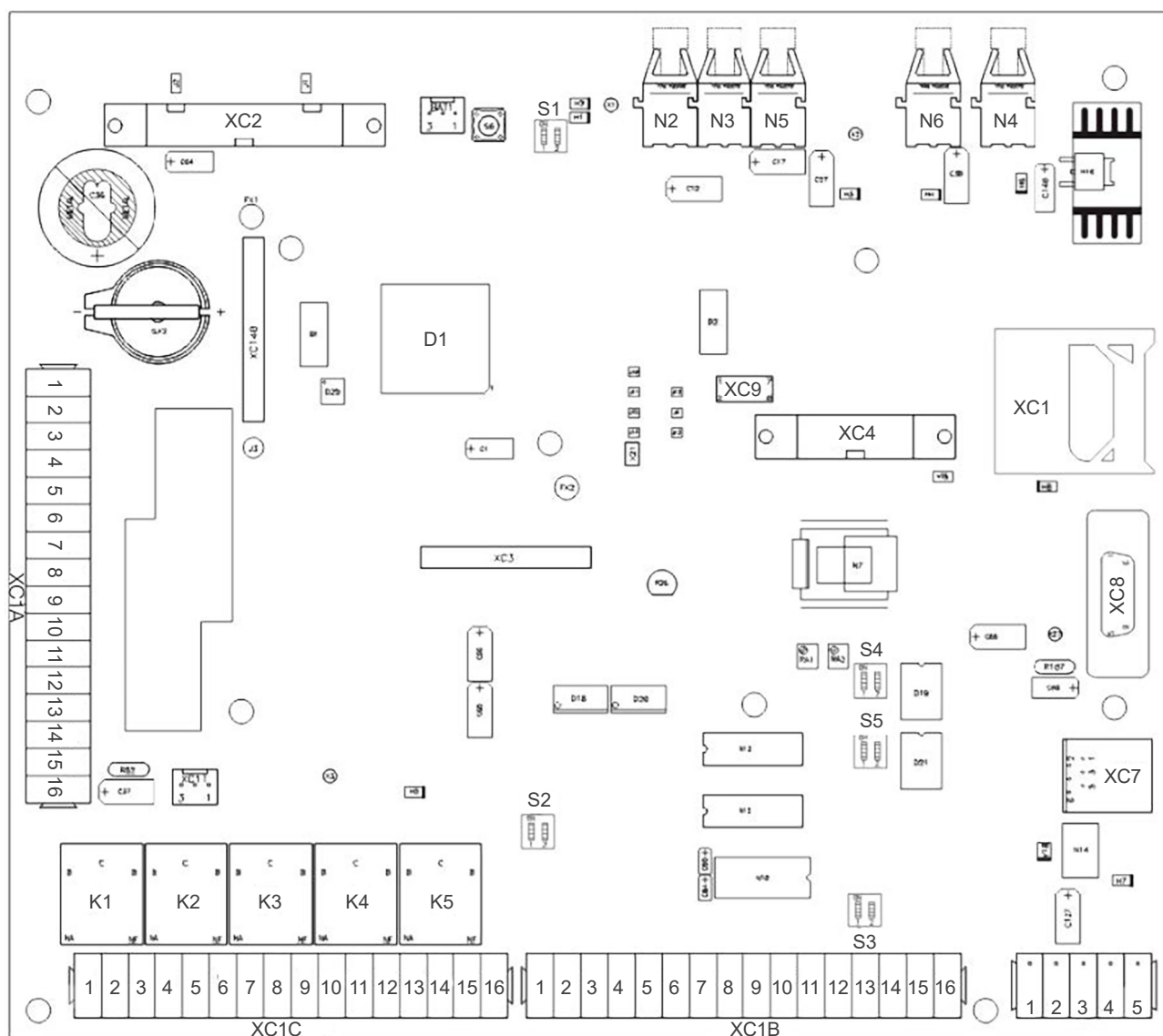
7.1 MVC4 SIGNAAL- EN BESTURINGSAANSLUITINGEN

De signaalaansluitingen (analoge in-/uitgangen) en besturingsaansluitingen (digitale in-/uitgangen en relaisuitgangen) worden gemaakt op de volgende klemmenstroken op de MVC4 besturingsprintplaat (zie [Afbeelding 7.1 op pagina 7-1](#)).

XC1A: digitale signalen.

XC1B: analoge signalen.

XC1C: relaisuitgangen.



Afbeelding 7.1: MVC4 - Klantverbindingen

7.1.1 Digitale ingangen

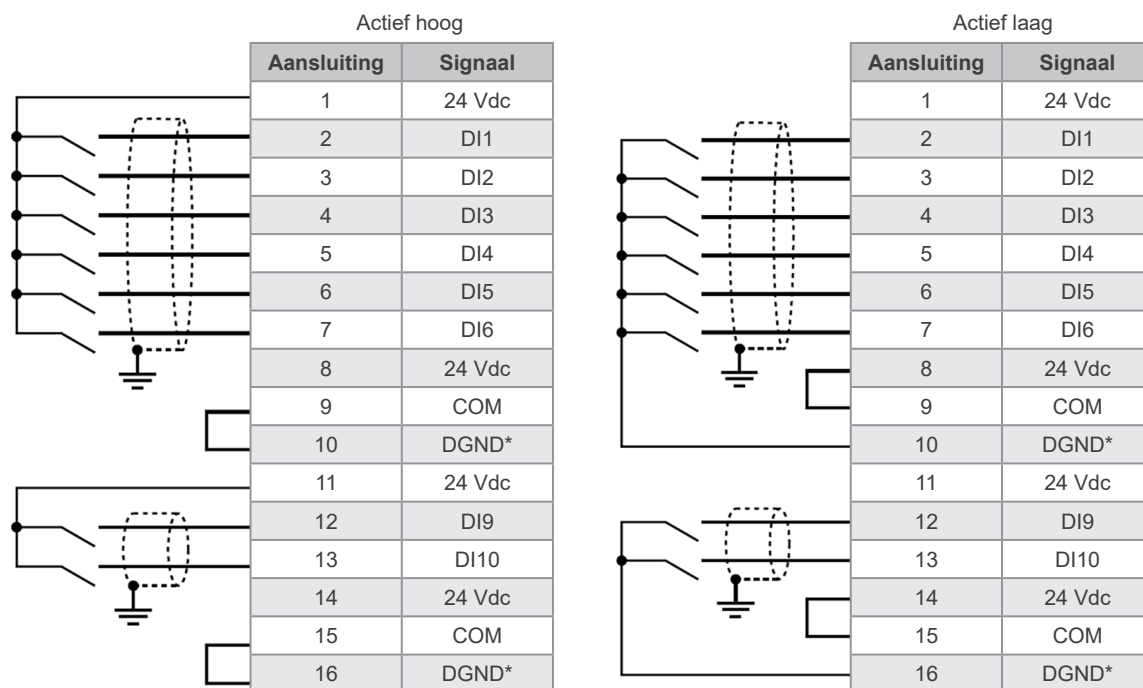
Tabel 7.1: Beschrijving van de XC1A connector: digitale ingangen

Aansluiting	Signaal	Functie (fabrieksinstelling)	Specificatie
1	24 Vdc	Voeding voor digitale ingangen	24 Vdc $\pm 8\%$, 90 mA
2	DI1	P0263 = Start/Stop	Geïsoleerde digitale ingang
3	DI2	P0264 = vooruit/achteruit	Geïsoleerde digitale ingang
4	DI3	P0265 = Niet gebruikt	Geïsoleerde digitale ingang
5	DI4	P0266 = Niet gebruikt	Geïsoleerde digitale ingang
6	DI5	P0267 = JOG	Geïsoleerde digitale ingang
7	DI6	P0268 = Ramp 2	Geïsoleerde digitale ingang
8	24 Vdc	Voeding voor digitale ingangen	24 Vdc $\pm 8\%$, 90 mA
9	COM	Gemeenschappelijk punt van de digitale ingangen	-
10	DGND*	0 V referentie van de 24 Vdc voeding	Geaard
11	24 Vdc	Voeding voor digitale ingangen	24 Vdc $\pm 8\%$, 90 mA
12	DI9	P0271 = Niet gebruikt	Geïsoleerde digitale ingang
13	DI10	P0272 = Niet gebruikt	Geïsoleerde digitale ingang
14	24 Vdc	Voeding voor digitale ingangen	24 Vdc $\pm 8\%$, 90 mA
15	COM	Gemeenschappelijk punt van de digitale ingangen DI9 en DI10	-
16	DGND*	0 V referentie van de 24 Vdc voeding	Geaard



OPMERKINGEN!

- Geïsoleerde digitale ingangen.
 - Minimaal hoog niveau: 18 Vdc.
 - Maximaal laag niveau: 3 Vdc.
- Maximale spanning: 30 Vdc.
- Ingangsstroom: 11 mA @ 24 Vdc.

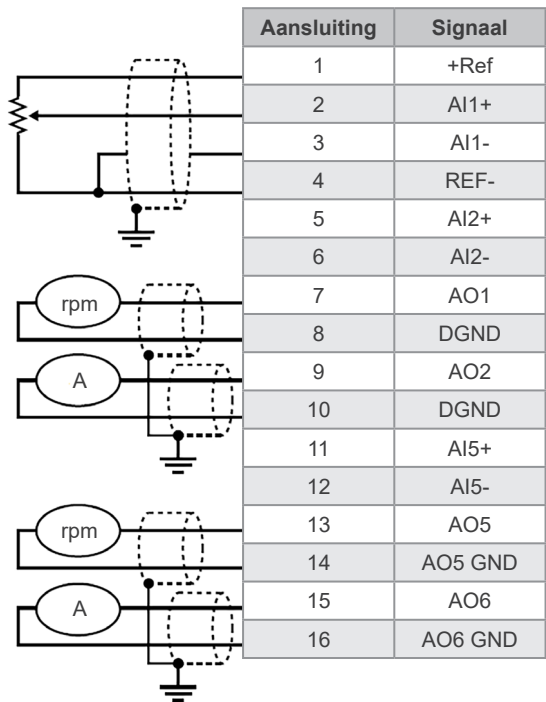


Afbeelding 7.2: Beschrijving van de XC1A connector: digitale ingangen

7.1.2 Analoge in- en uitgangen

Tabel 7.2: Beschrijving van connector XC1B: analoge in- en uitgangen

Aansluiting	Signaal	Functie (fabrieksinstelling)	Specificatie
1	+Ref	Positieve referentiespanning voor potentiometer	+ 5,4 V $\pm$ 5 %, 2 mA
2	AI1+	Snelheidsreferentie (op afstand)	Resolutie: 10 bits
3	AI1-		
4	REF-	Negatieve referentiespanning voor potentiometer	- 4,7 V $\pm$ 5 %, 2 mA
5	AI2+	P0237 = P0221/P0222	Resolutie: 9 bits
6	AI2-		
7	AO1	P0251 = Motortoerental	Resolutie: 11 bits
8	DGND	0 V referentie voor analoge uitgang	Geaard
9	AO2	P0253 = Motorstroom	Resolutie: 11 bits
10	DGND	0 V referentie voor analoge uitgang	Geaard
11	AI5+	P0721 = P221/P222	Resolutie: 10 bits
12	AI5-		
13	AO5	P0259 = Motortoerental	Resolutie: 11 bits
14	AO5 GND	0 V referentie voor analoge uitgang 5	Geaard
15	AO6	P0261 = Motorstroom	Resolutie: 11 bits
16	AO6 GND	0 V referentie voor analoge uitgang 6	Geaard



Afbeelding 7.3: Beschrijving van connector XC1B: analoge in- en uitgangen

Tabel 7.3: Instellingen schakelaar

Signaal	Functie (fabrieksinstelling)	Instellingselement	Selectie
AI1	Snelheid Referentie	S2.A	UIT - (0 tot 10) V AAN - (0 tot 20) mA / (4 tot 20) mA
AI2	P0237 = P0221/P0222	S2.B	UIT - (0 tot 10) V AAN - (0 tot 20) mA / (4 tot 20) mA
AI5	P0721 = P221/P222	S3.A	UIT - (0 tot 10) V AAN - (0 tot 20) mA / (4 tot 20) mA
AO5	P0259 = Motortoerental	S4.A	UIT - (0 tot 20) mA AAN (4 tot 20) mA
AO6	P0261 = Motorstroom	S5.A	UIT - (0 tot 20) mA AAN (4 tot 20) mA

7.1.3 Relaisuitgang

Tabel 7.4: Beschrijving klemmenstrook XC1A: relaisuitgangen

Aansluiting	Relais	Functie (fabrieksinstelling)	Specificatie
1	RL1	NA	P0277 = Geen fout 240 Vac, 1 A
2		C	
3		NF	
4	RL2	NA	P0279 = N > Nx 240 Vac, 1 A
5		C	
6		NF	
7	RL3	NA	P0280 = N* > Nx 240 Vac, 1 A
8		C	
9		NF	
10	RL4	NA	P0281 = Geen fout 240 Vac, 1 A
11		C	
12		NF	
13	RL5	NA	P0282 = Geen fout 240 Vac, 1 A
14		C	
15		NF	
16	-	-	-



OPMERKINGEN!

NF = normaal gesloten contact.

NA = normaal open contact.

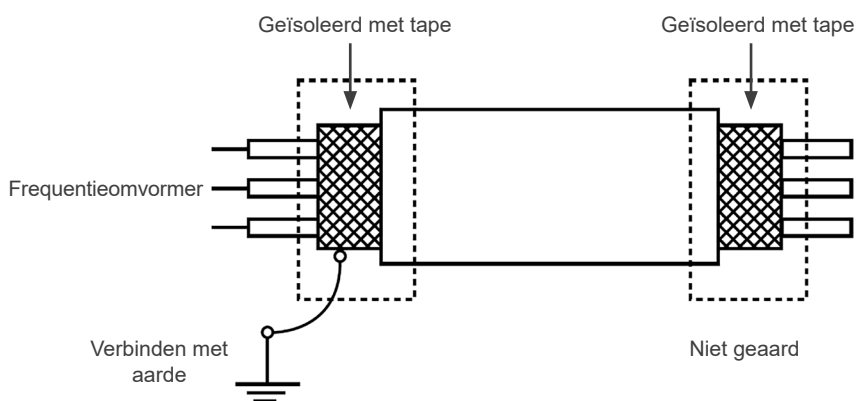
C = gemeenschappelijk.

7.1.4 Installatie van bedrading

Bij de installatie van signaal- en besturingsbedrading moet u op het volgende letten:

1. Kabeldiktes 0,5 mm² tot 1,5 mm².
2. Maximaal aandraaimoment: 0,50 N.m (4.50 lbf.in).
3. Aansluitingen op XC1A, XC1B en XC1C moeten worden gemaakt met afgeschermd kabel en gescheiden van de andere aansluitingen (voeding, besturing op 110/220 V, enz.). Als die kabels elkaar moeten kruisen, moet dat loodrecht gebeuren, met een minimale scheidingsafstand van minstens 5 cm op het kruisingspunt.

Schroeven op de printplaat en op de steunplaat van de MVC4-kaart, sluit het schild aan volgens [Afbeelding 7.4 op pagina 7-5](#):



Afbeelding 7.4: Aansluiting van afscherming

- Het is noodzakelijk om galvanische isolatoren te gebruiken bij de XC1B-klemstripsignalen voor bedradingsafstanden langer dan 50 m (150 ft).
- Relais, schakelaars, solenoïden of elektromagnetische remspolen die in de buurt van omvormers zijn geïnstalleerd, kunnen storingen in het stuurcircuit veroorzaken; om deze storingen te voorkomen, moet u RC-filters parallel aan de spoelen van wisselstroomrelais aansluiten. Sluit een vrijloopdiode aan in geval van DC relais/spoelen.
- Als er een extern toetsenblok (HMI) wordt gebruikt (voor meer informatie raadpleegt u de programmeerhandleiding die u kunt downloaden op www.weg.net), scheidt u de kabel die het toetsenblok met de omvormer verbindt van de andere kabels van de installatie, waarbij u een minimumafstand van 10 cm tussen beide kabels aanhoudt.

7.2 FUNCTIE-UITBREIDINGSKAARTEN

De functie-uitbreidingskaarten vergroten de functies van de MVC4 besturingskaart. Er zijn 3 uitbreidingskaarten beschikbaar en de keuze daarvan hangt af van de toepassing en de gewenste functies. De drie kaarten kunnen niet tegelijkertijd gebruikt worden. Het verschil tussen de EBA- en EBB-kaarten zit in de analoge in-/uitgangen. De EBC1-kaart dient voor de aansluiting van de encoder; deze beschikt echter niet over een eigen voeding, in tegenstelling tot de EBA/EBB-kaarten. Daarna volgt een gedetailleerde beschrijving van deze borden.

7.2.1 EBA (uitbreidingskaart a - I/O)

De EBA-kaart kan in verschillende configuraties geleverd worden, die ontstaan uit de combinatie van specifieke functies.

De beschikbare configuraties worden in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 7.5: Beschikbare versies en functies van EBA-kaarten

Functies	EBA.01-A1	EBA.02-A2	EBA.03-A3
Differentiële ingang voor incrementele encoder met 12 V/200 mA, geïsoleerde interne voeding, feedback voor snelheidsregelaar, digitale snelheidsmeting 14-bits resolutie, (100 kHz maximale signaalfrequentie)	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
Gebufferde encoderuitgangssignalen: geïsoleerde ingangssignaalrepeater, differentiële uitgang, beschikbaar voor externe 5 V tot 15 V voeding	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar
1 Differentiële analoge ingang (AI4): 14 bits (0,006 % van het bereik [+10 V]), tweepolig: -10 V tot +10 V, (0 tot 20) mA / (4 tot 20) mA, programmeerbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Beschikbaar
2 Analoge uitgangen (AO3/AO4): 14 bits (0,006 % van het bereik [+10 V]), tweepolig: -10 V tot +10 V, programmeerbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Beschikbaar
Geïsoleerde RS-485 seriële poort	Beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar
Digitale ingang (DI7): geïsoleerd, programmeerbaar, 24 V	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar
Digitale ingang (DI8) met speciale functie voor motorthermistor (PTC): activering 3,9 kΩ, vrijgave 1,6 kΩ	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar
2 geïsoleerde Open Collector transistoruitgangen (DO1/DO2): 24 V, 50 mA, programmeerbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar

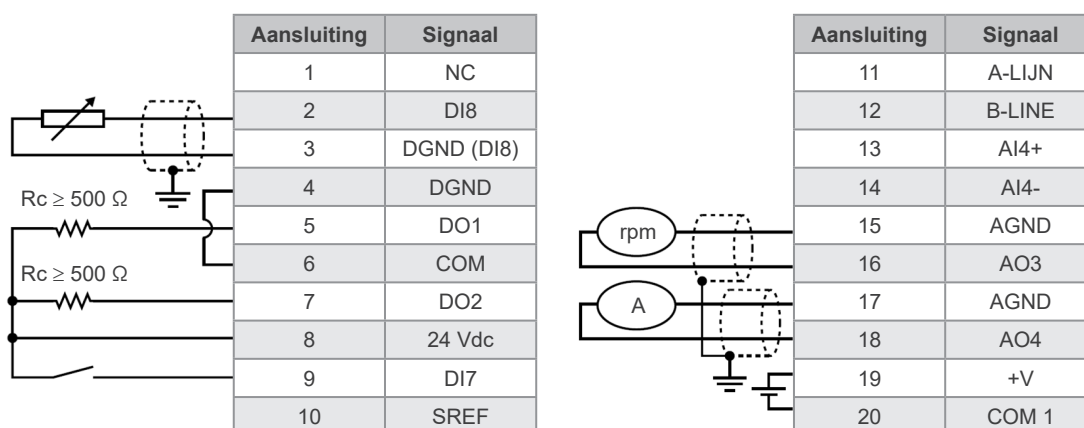


OPMERKING!

Het gebruik van de RS-485 seriële interface staat het gebruik van de standaard RS-232 ingang van de MVC4-kaart niet toe. Ze kunnen niet tegelijkertijd worden gebruikt.

Tabel 7.6: Beschrijving van de XC4-connector (volledig EBA-bord)

Aansluiting	Signaal	Functie (fabrieksinstelling)	Specificatie
1	NC	-	-
2	DI8	Ingang 1 voor de motorthermistor - PTC1 (Zie P0270)	Aansturing: 3,9 kΩ Vrijgave: 1.6 kΩ Minimale weerstand: 100 Ω
3	DGND (DI8)	Ingang 2 voor motorthermistor - PTC 2 (Zie P0270)	Gerefereerd aan DGND (DI8) via een weerstand van 249 Ω
4	DGND	0 V referentie van de 24 Vdc voeding	Geaard via weerstand van 249 Ω
5	DO1	Transistoruitgang 1: Niet gebruikt	Geïsoleerd, open collector, 24 Vdc, max: 50 mA, vereiste belasting (Rc) 500 Ω
6	COM	Gemeenschappelijk punt DI7 digitale ingang en DO1 en DO2 digitale uitgangen	-
7	DO2	Transistoruitgang 2: Niet gebruikt	Geïsoleerd, open collector, 24 Vdc, max: 50 mA, vereiste belasting (Rc) 500 Ω
8	24 Vdc	Voeding voor digitale in-/uitgangen	24 Vdc ± 8 % Geïsoleerd, Capaciteit: 90 mA
9	DI7	Geïsoleerde digitale ingang: Niet gebruikt	Minimaal hoog niveau: 18 Vdc Maximaal laag niveau: 3 Vdc Maximale spanning: 30 Vdc Ingangsstroom: 11 mA @ 24 V DC
10	SREF	Referentie voor RS-485	Geïsoleerde seriële RS-485
11	A-LIJN	RS-485 A-LIJN	
12	B-LINE	RS-485 B-LINE	
13	AI4 +	Analoge ingang 4: Snelheid Referentie	Programmeerbaar differentieel (zie P0243) Resolutie: 14 bits (0,006 % van volle schaal) Impedantie: 40 kΩ (-10 tot +10) V 500 Ω [(0 tot 20) mA/(4 tot 20) mA]
14	AI4 -		
15	AGND	0 V referentie voor analoge uitgang (intern geaard)	Resolutie: 14 bits (0,006 % van de volledige schaal) Vereiste belasting (Rc) 2 kΩ
16	AO3	Analoge uitgang 3: Snelheid	
17	AGND	0 V referentie voor analoge uitgang (intern geaard)	
18	AO4	Analoge uitgang 4: Motorstroom	
19	+V	Externe voeding voor encoder-repeateruitgang (XC8)	Externe voeding: 5 tot 15 V Verbruik: 100 mA @ 5 V, exclusief de uitgangen
20	COM 1		



Afbeelding 7.5: Beschrijving van de XC4-connector (volledig EBA-bord)

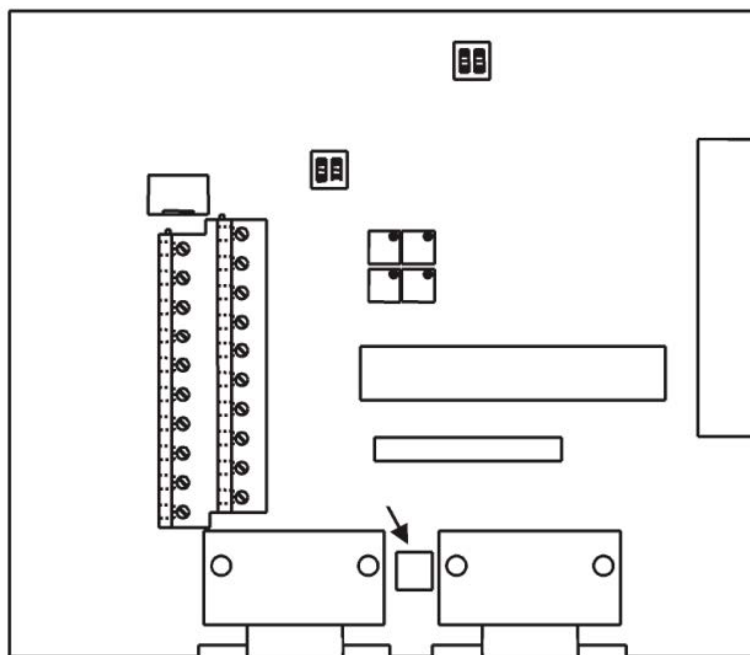
Encoderverbinding: zie [Paragraaf 7.3 INCREMENTELE ENCODER](#) op pagina 7-16.

Installatie

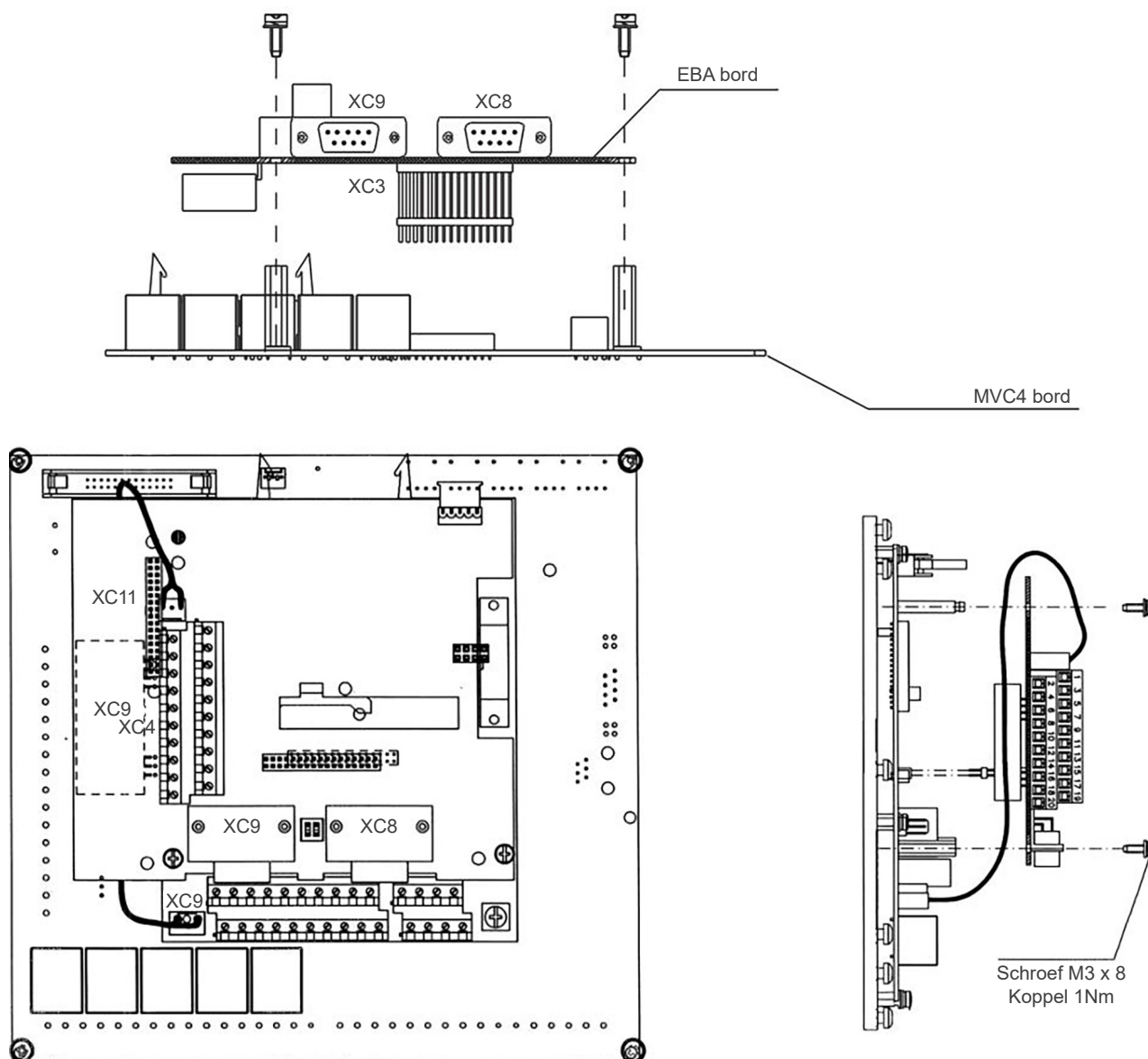
De EBA-kaart wordt direct op de MVC4 besturingskaart geïnstalleerd, met afstandsstukken vastgezet en aangesloten via aansluitblokken XC11 (24 V) en XC3.

Montage-instructies:

1. Schakel het bedieningsrek spanningsloos.
2. Configureer de printplaat via de DIP-schakelaars S2 en S3 (raadpleeg de [Tabel 7.7 op pagina 7-9](#)).
3. Steek de XC3 connector (EBA) voorzichtig in de vrouwelijke connector XC3 op de MVC4 besturingskaart. Zorg ervoor dat alle pinnen in de XC3-connector passen.
4. Druk op de EBA-kaart (in de buurt van XC3) en op de linker bovenrand tot de connector en het plastic afstandsstuk volledig zijn geplaatst.
5. Bevestig het bord aan de 2 metalen afstandhouders met de 2 bijgeleverde bouten.
6. Steek de XC11-connector van de EBA-kaart in de XC11-connector op de MVC4-besturingskaart.



Afbeelding 7.6: Positie van de afstelelementen - EBA-bord



Afbeelding 7.7: Installatieprocedure EBA-kaart

Tabel 7.7: EBA-bordconfiguratie van instellingselementen

Schakelaar	Signaal - Fabrieksinstelling	Uit (fabrieksinstelling)	Aan
S2.1	AI4 - Snelheidsreferentie	(0 tot 10) V	(0 tot 20) mA of (4 tot 20) mA
S3.1	RS-485 B - LIJN (+)	Zonder beëindiging	Met afsluiting (120 Ω)
S3.2	RS-485 A - LIJN (-)	Zonder beëindiging	Met afsluiting (120 Ω)

Tabel 7.8: Trimpotinstellingen - EBA-kaart

Trimpot	Functie	Uit (fabrieksinstelling)
RA1	AO3 - Offset	P0255 = Motortoerental
RA2	AO3 - Winst	
RA3	AO4 - Offset	P0257 = Motorstroom
RA4	AO4 - Winst	



OPMERKING!

De externe signaal- en besturingsbedrading moet worden aangesloten op XC4 (EBA), volgens dezelfde aanbevelingen als voor de bedrading van de MVC4 besturingskaart (zie [Paragraaf 7.1 MVC4 SIGNAAL- EN BESTURINGSAANSLUITINGEN](#) op pagina 7-1).

7.2.2 EBB (uitbreidingskaart B - I/O)

De EBB-kaart kan in verschillende configuraties geleverd worden, die ontstaan door de combinatie van specifieke functies.

De beschikbare functies worden weergegeven in de [Tabel 7.9 op pagina 7-10](#).

Tabel 7.9: EBB-bordversies en beschikbare functies

Functies	EBB.01-B1	EBB.02-B2	EBB.03-B3	EBB.04-B4*	EBB.05-B5
Differentiële ingang voor incrementele encoder met 12 V / 200 mA, geïsoleerde interne voeding, feedback voor snelheidsregelaar, digitale snelheidsmeting, 14 bits, resolutie (100 kHz maximale signaalfrequentie)	Beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar
Gebufferde encoderuitgangssignalen: geïsoleerde ingangssignaalrepeater, differentiële uitgang, beschikbaar voor externe 5 V tot 15 V voeding	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar
Analoge differentiële ingang (AI3): 10 bits (0 tot 10) V, (0 tot 20) mA / (4 tot 20) mA, programmeerbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar
2 Analoge uitgangen (AO1'/AO2'): 11 bits (0,05 % van het volledige schaalbereik), (0 tot 20) mA / (4 tot 20) mA, programmeerbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar
Geïsoleerde RS-485 seriële poort	Beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar
Digitale ingang (DI7): geïsoleerd, programmeerbaar, 24 V	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar
Digitale ingang (DI8) met speciale functie voor motorthermistor (PTC): activering 3,9 kΩ, vrijgave 1,6 kΩ	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar
2 geïsoleerde Open Collector transistoruitgangen (DO1/DO2): 24 V, 50 mA, programmeerbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Beschikbaar	Niet beschikbaar



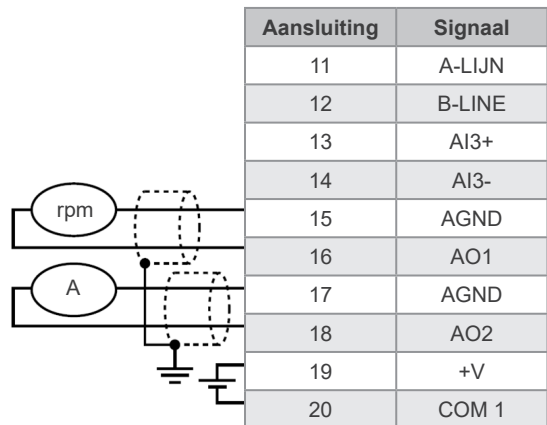
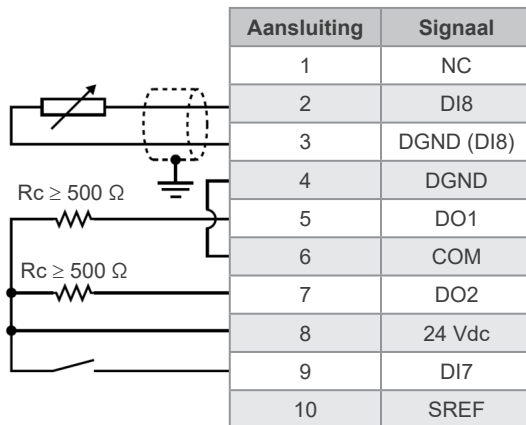
OPMERKING!

Het gebruik van de RS-485 seriële interface staat het gebruik van de standaard RS-232 ingang van de MVC4-kaart niet toe. Ze kunnen niet tegelijkertijd worden gebruikt.
AO1'/AO2' analoge uitgangen zijn dezelfde AO1/AO2 uitgangen op de MVC4 besturingskaart.

Tabel 7.10: Beschrijving van de XC5-connector (volledige EBB-kaart)

Aansluiting	Signaal	Functie (fabrieksinstelling)	Specificatie
1	NC	-	-
2	DI8	Ingang 1 voor de motorthermistor - PTC1 (Zie P0270)	Aansturing: 3,9 kΩ Vrijgave: 1,6 kΩ Minimale weerstand: 100 Ω
3	DGND (DI8)	Ingang 2 voor motorthermistor - PTC 2 (Zie P0270)	Gerefereerd aan DGND (DI8) via een weerstand van 249 Ω
4	DGND	0 V referentie van de 24 Vdc voeding	Geaard via weerstand van 249 Ω
5	DO1	Transistoruitgang 1: Niet gebruikt	Geïsoleerd, open collector, 24 Vdc, max: 50 mA, vereiste belasting (Rc) 500 Ω
6	COM	Gemeenschappelijk punt DI7 digitale ingang en DO1 en DO2 digitale uitgangen	-
7	DO2	Transistoruitgang 2: Niet gebruikt	Geïsoleerd, open collector, 24 Vdc, max: 50 mA, vereiste belasting (Rc) 500 Ω
8	24 Vdc	Voeding voor digitale in-/uitgangen	24 Vdc ± 8 % Geïsoleerd, Capaciteit: 90 mA
9	DI7	Geïsoleerde digitale ingang: Niet gebruikt	Minimaal hoog niveau: 18 Vdc Maximaal laag niveau: 3 Vdc Maximale spanning: 30 Vdc Ingangsstroom: 11 mA @ 24 V DC
10	SREF	Referentie voor RS-485	Geïsoleerde seriële RS-485
11	A-LIJN	RS-485 A-LIJN	
12	B-LINE	RS-485 B-LINE	

13	AI3 +	Analoge ingang 3: Snelheid Referentie	Programmeerbaar differentieel (zie P0243) Resolutie: 10 bits (0,1 % van volle schaal) Impedantie: 400 kΩ (0 tot 10) V 500 Ω [(0 tot 20) mA/(4 tot 20) mA]
14	AI3 -		
15	AGND	0 V referentie voor analoge uitgang (intern geaard)	Resolutie: 11 bits (0,5 % van volle schaal) Vereiste belasting 600 Ω
16	AO1	Analoge uitgang 1: Snelheid	
17	AGND	0 V referentie voor analoge uitgang (intern geaard)	
18	AO2	Analoge uitgang 2: Motorstroom	
19	+V	Externe voeding voor encoder-repeateruitgang (XC8)	Externe voeding: 5 tot 15 V Verbruik: 100 mA @ 5 V, exclusief de uitgangen
20	COM 1		



Afbeelding 7.8: Beschrijving van de XC5-connector (volledige EBB-kaart)



LET OP!

De analoge ingang AI3 en de analoge uitgangen AO1' en AO2' zijn geïsoleerd om aardlussen te onderbreken. Sluit ze niet aan op hoge potentialen.

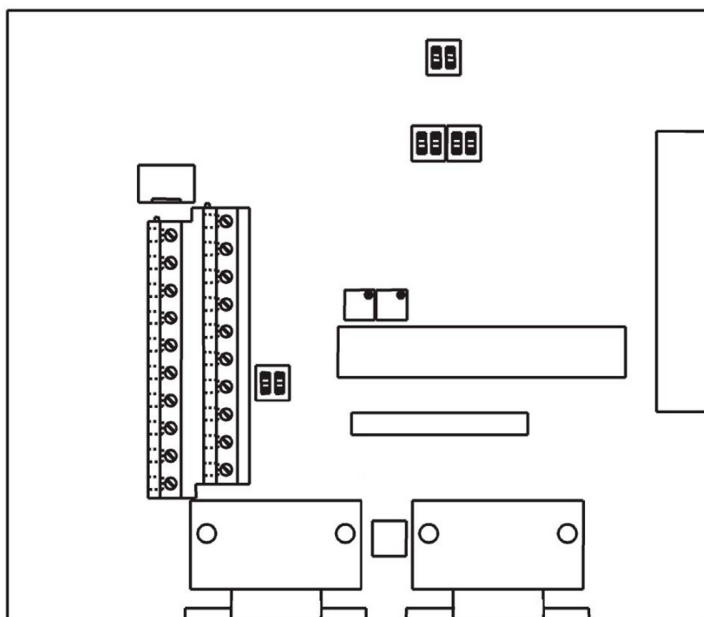
Encoderverbinding: zie [Paragraaf 7.3 INCREMENTELE ENCODER](#) op pagina 7-16.

Installatie

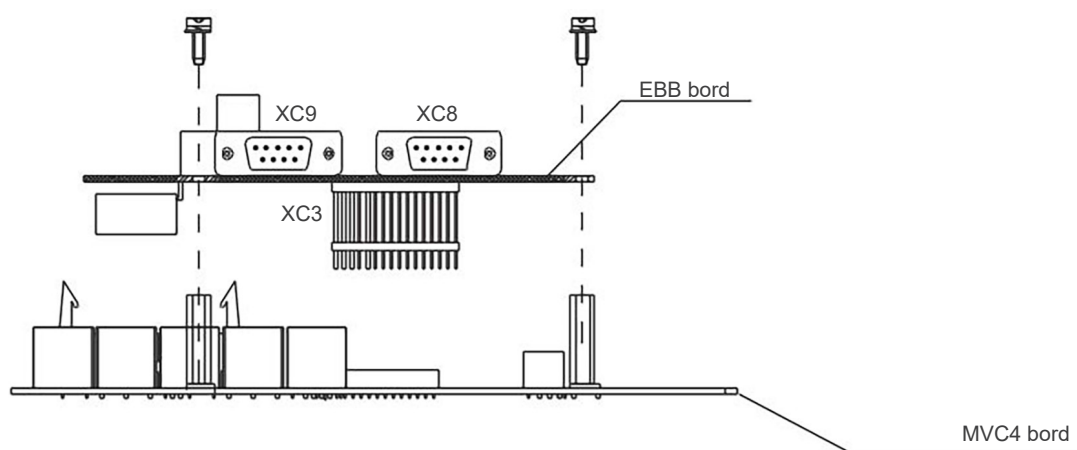
De EBB-kaart wordt direct op de MVC4 besturingskaart geïnstalleerd, vastgezet met afstandsbussen en aangesloten via aansluitblokken XC11 (24 V) en XC3.

Montage-instructies:

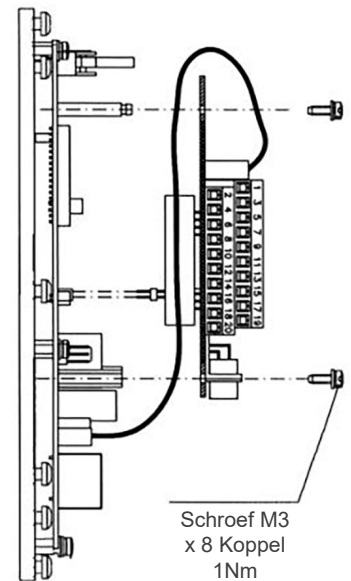
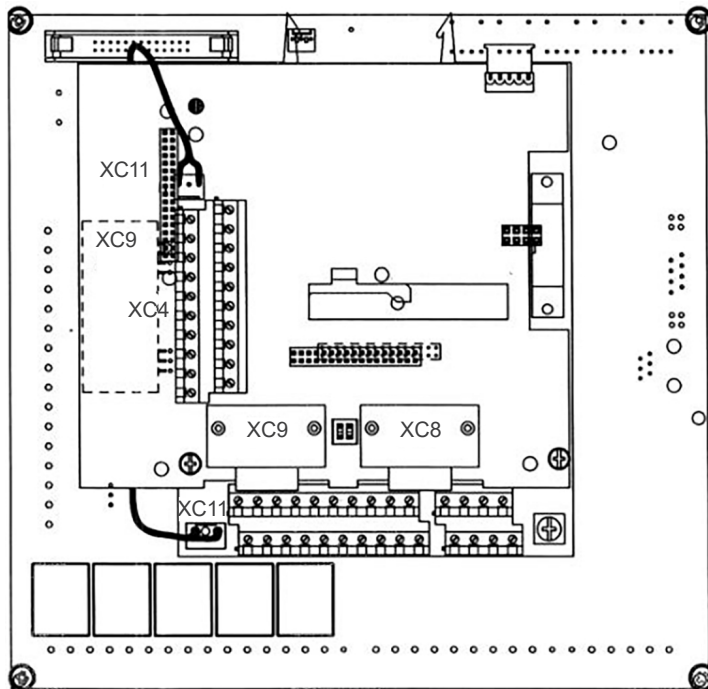
1. Schakel het bedieningsrek spanningsloos.
2. Configureer de printplaat zoals gewenst (schakelaars S4, S5, S6 en S7, verwijzend naar [Tabel 7.11](#) op pagina 7-13).
3. Steek de XC3 pinbalkconnector (EBB) voorzichtig in de XC3 vrouwelijke connector op de MVC4 besturingskaart. Controleer of alle pinnen van de XC3-connector exact overeenkomen.
4. Druk op de EBA-kaart (in de buurt van XC3) en op de linker bovenrand tot de connector en het plastic afstandsstuk volledig zijn geplaatst.
5. Bevestig het bord aan de 2 metalen afstandhouders met de 2 bijgeleverde bouten.
6. Sluit de XC11-connector op de EBB-kaart aan op de XC11-connector op de besturingskaart (MVC4).



Afbeelding 7.9: Positie van de afstelelementen - EBB-bord



Afbeelding 7.10: Procedure om de EBB-kaart te installeren



Afbeelding 7.11: Procedure om de EBB-kaart te installeren

Tabel 7.11: Configuraties van de instelelementen - EBB-kaart

Instelling	Functie (fabrieksinstelling)	Uit	Aan
S4.1	AI3 - P0241 = P0221/P0222	(0 tot 10) V	(0 tot 20) mA of (4 tot 20) mA
S5.1 en S5.2	AO1 - P0251 = Motorsnelheid	(0 tot 20) mA	(4 tot 20) mA
S6.1 en S6.2	AO2 - P0253 = Motorstroom		
S7.1 en S7.2	RS-485 B - LIJN (+)	Zonder beëindiging	Met afsluiting (120 Ω)
	RS-485 A - LIJN (-)		

Tabel 7.12: Configuraties van de instelelementen - EBB-kaart

Trimpot	Functie	Functie (fabrieksinstelling)
RA5	AO1 - volledige schaal	P0251 = Motortoerental
RA6	AO2 - volledige schaal	P0253 = Motorstroom



OPMERKING!

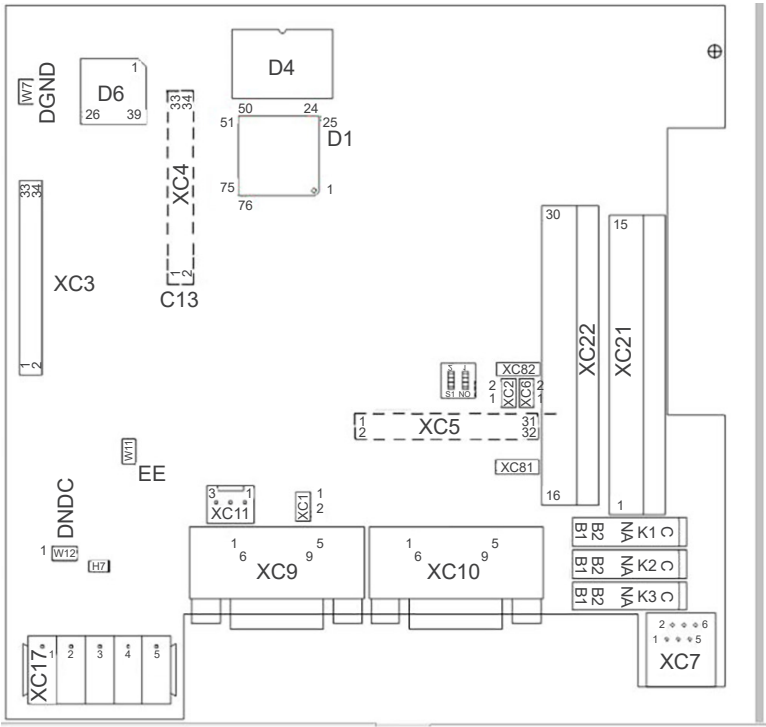
De externe signaal- en besturingsaansluiting moet worden aangesloten op XC5 (EBB), waarbij dezelfde aanbevelingen in acht moeten worden genomen als voor de aansluiting van de MVC4 besturingskaart (zie [Paragraaf 7.1 MVC4 SIGNAAL- EN BESTURINGSAANSLUITINGEN](#) op [pagina 7-1](#)).

7.2.3 PLC2



OPMERKING!

Raadpleeg voor meer informatie de specifieke handleiding voor het PLC2 bord.



Afbeelding 7.12: PLC2-kaartconnectoren

De connectoren op de printplaat en de functie van hun aansluitingen worden hieronder beschreven.

XC21 connector: Relaisuitgangen en digitale ingangen

Tabel 7.13: Beschrijving van de XC21-connector

Aansluiting	Functie		Beschrijving	Specificatie
1	C	DO1	Digitale relaisuitgangen	250 Vac, 3 A
2	NA			
3	C	DO2		
4	NA			
5	C	DO3		
6	NA			
7	COM DO		Gemeenschappelijk van de digitale uitgangen DO4...DO6	-
8	DO4		Bidirectionele geïsoleerde digitale ingangen	48 Vdc, 500 mA
9	DO5			
10	DO6			
11	COM DI		Gemeenschappelijk van de ingangen DI1...DI9	-
12	DI9		Bidirectionele geïsoleerde digitale ingangen	15-30 Vdc, 11 mA @ 24 Vdc
13	DI8			
14	DI7			
15	DI6			

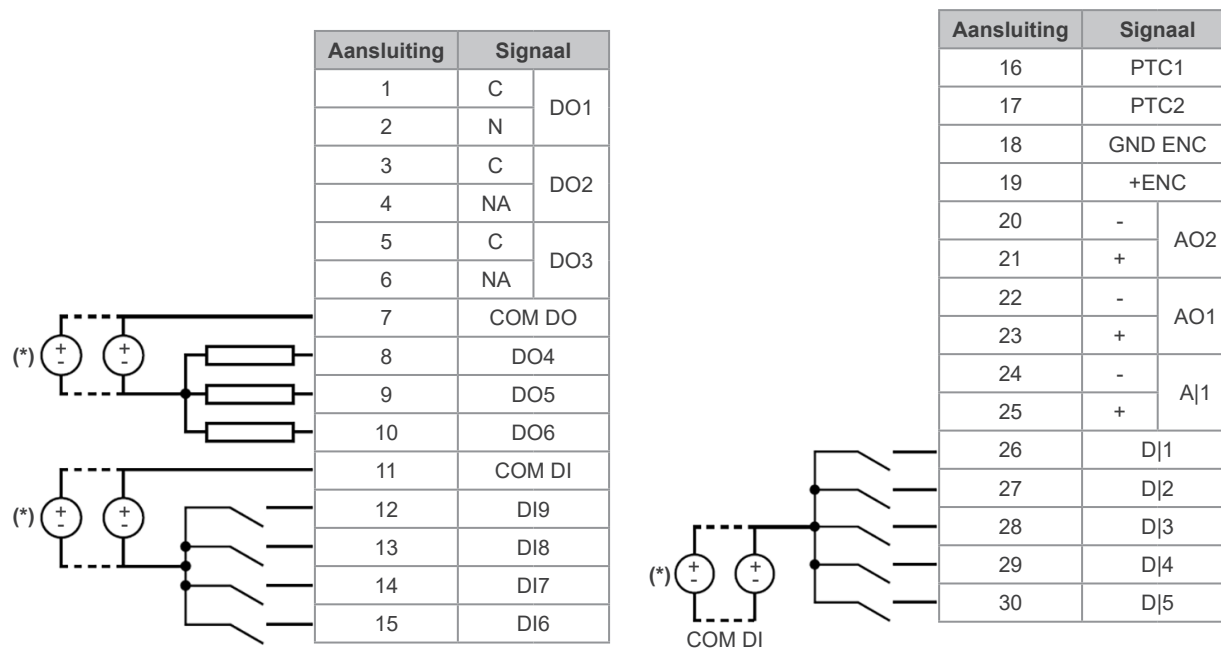
Tabel 7.14: Beschrijving van de XC22-connector

Aansluiting	Functie		Beschrijving	Specificatie
16	PTC1		Ingang motorthermistor	Bediening: 3900 Ω, Vrijgave: 1600 K Minimale weerstand: 100 Ω
17	PTC2		PTC	
18	GND ENC		Voedingsreferentie voor de encoderingangen	-
19	+ENC		Voeding voor de encoderingangen	5 Vdc regelaar of (8 tot 24) Vdc, 50 mA (")
20	-	AO2	Analoge uitgang 2, 12 bits	(-10 tot +10) Vcc of (0 tot 20) mA
21	+			
22	-	AO1	Analoge uitgang 1, 12 bits	
23	+			
24	-	AI1	Differentiële analoge ingang 1, 12 bits	
25	+			
26	DI1		Bidirectionele geïsoleerde digitale ingangen	15-30 Vdc, 11 mA @ 24 Vdc
27	DI2			
28	DI3			
29	DI4			
30	DI5			



OPMERKINGEN!

NA = normaal open contact.
C = gemeenschappelijk.



Afbeelding 7.13: Beschrijving van de XC21- en XC22-connectoren



LET OP!

(*) Externe voeding.

(**) Voor stroom moet schakelaar S1 op ON staan.

7.3 INCREMENTELE ENCODER

Toepassingen die een hogere snelheid of positioneringsnauwkeurigheid vereisen, vereisen een snelheidsfeedback van de motoras door middel van een incrementele encoder. De verbinding met de omvormer wordt gemaakt via de XC9-connector (DB9) op de EBA functie-uitbreidingskaart, of XC9 op EBB, of XC10 op EBC.

7.3.1 EBA/EBB-besturen

Wanneer de EBA- of EBB-kaart wordt gebruikt, moet de geselecteerde encoder de volgende kenmerken hebben:

- Voedingsspanning: 12 Vdc, stroomverbruik minder dan 200 mA.

2 kwadratuurkanalen (90°) + nulpuls met complementaire uitgangen (differentieel):

- Signalen A, /A, B, /B, Z en /Z.
- "Linedriver" of "Push-Pull" uitgangscircuit type (12 V niveau).
- Elektronisch circuit geïsoleerd van het encoderframe.
- Aanbevolen aantal pulsen per omwenteling: 1024 ppr.

Volg de onderstaande aanbevelingen op bij het monteren van de encoder op de motor:

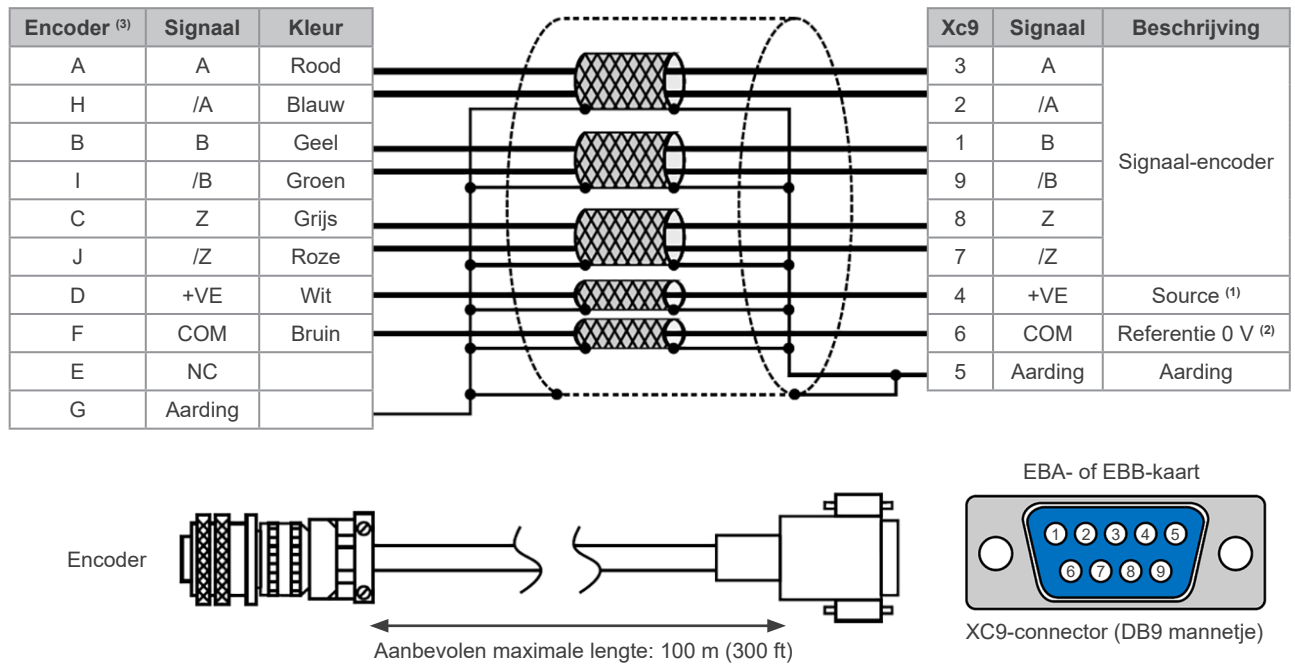
- De encoder rechtstreeks op de motoras koppelen (met een flexibele koppeling, maar zonder flexibele torsie).
- Zowel de metalen behuizing van de encoder als de as moeten elektrisch geïsoleerd zijn van de motor (minimumafstand: 3 mm).
- Gebruik flexibele koppelingen van goede kwaliteit die mechanische trillingen of "speling" voorkomen.

Gebruik voor de elektrische aansluiting een afgeschermd kabel en houd deze zo ver mogelijk (> 25 cm) van andere bedrading (stroom, besturing enz.). Bij voorkeur in een metalen buis.

Tijdens het opstarten moet parameter P0202 (Regelingstype) = 4 (Vector met encoder) geprogrammeerd worden om met toerentalterugkoppeling door een incrementele encoder te werken.

Zie voor meer informatie over vectorregeling de programmeerhandleiding die u kunt downloaden op **www.weg.net**.

De functie-uitbreidingskaarten EBA en EBB hebben een encodersignaalrepeater, geïsoleerd en extern gevoed.



(1) Encodervoeding 12 Vdc 200 mA.

(2) Gerefereerd aan massa met 1 μ F parallel aan 1 k Ω

(3) Geldige pennenbezetting voor encoder HS35B Dynapar.

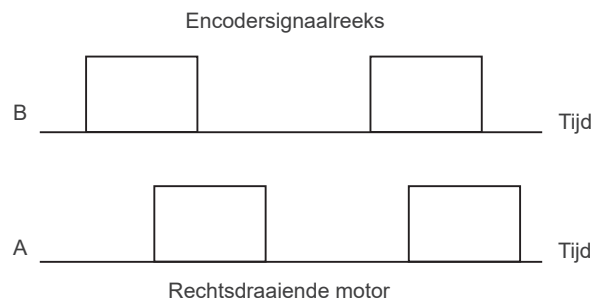
Controleer bij andere modellen van de encoder de juiste aansluiting om aan de vereiste volgorde te voldoen.

Afbeelding 7.14: EBA- en EBB-encodingang



OPMERKING!

De maximaal toegestane encodersignaalfrequentie is 100 kHz.



Afbeelding 7.15: Encodersignalen

Tabel 7.15: Herhalingsuitgang encodersignaal

Aansluiting	Functie	Beschrijving
3	A	Encodersignalen
2	/A	
1	B	
9	/B	
8	Z	
7	/Z	
4	+V ^(*)	Voeding
6	COM 1 ^(*)	Referentie 0 V
5	Aarding	Aarding

(*) Voor externe voeding van 5 V tot 15 V, verbruik 100 mA @ 5 V, exclusief de uitgangen.



OPMERKING!

- Optioneel kan de externe voeding worden aangesloten via XC4:19 en XC4:20 (EBA) of XC5:19 en XC5:20 (EBB).
- Encodersignalen Lijnstuurprogramma differentieel (88C30). Gemiddelde stroomwaarde: 50 mA Hoog niveau.

7.3.2 EBC1-bord

Wanneer de printplaat EBC1 wordt gebruikt, moet de geselecteerde encoder de volgende kenmerken hebben:

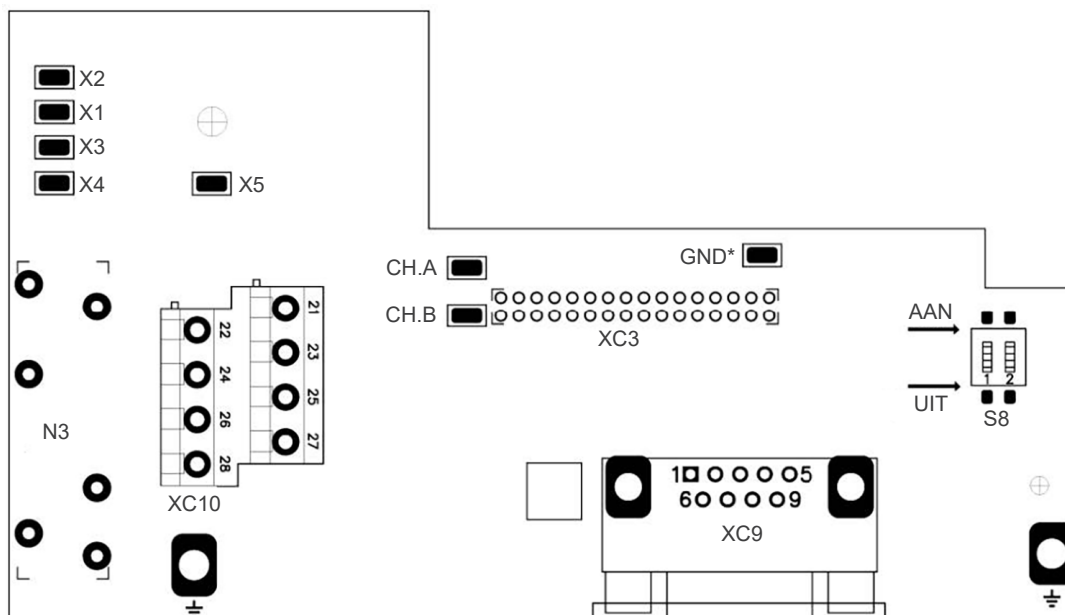
- Voedingsspanning: 5 V tot 15 V.
- 2 kwadratuurkanalen (90 °) met complementaire uitgangen (differentieel): Signalen A, A, B en B.
- "Linedriver" of "Push-Pull" uitgangscircuit (met hetzelfde niveau als de voedingsspanning).
- Elektronisch circuit geïsoleerd van het encoderframe.
- Aanbevolen aantal pulsen per omwenteling: 1024 ppr.

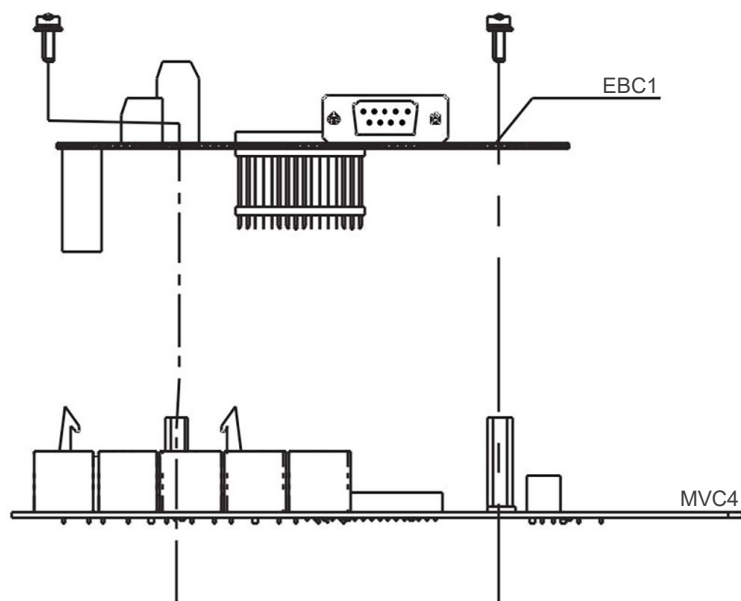
Installatie van het EBC1-bord

De EBC-printplaat wordt direct op de MVC4-printplaat geïnstalleerd, vastgezet met afstandsstukken en aangesloten via de XC3-connector.

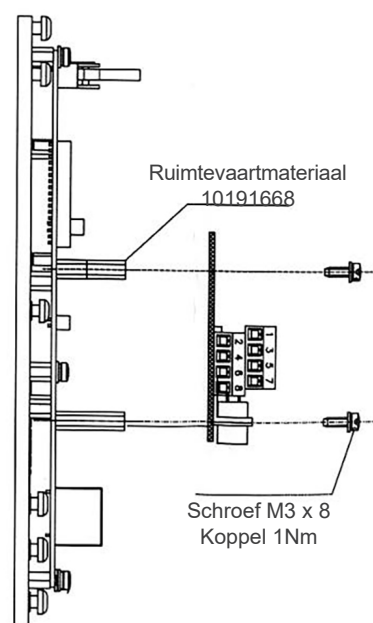
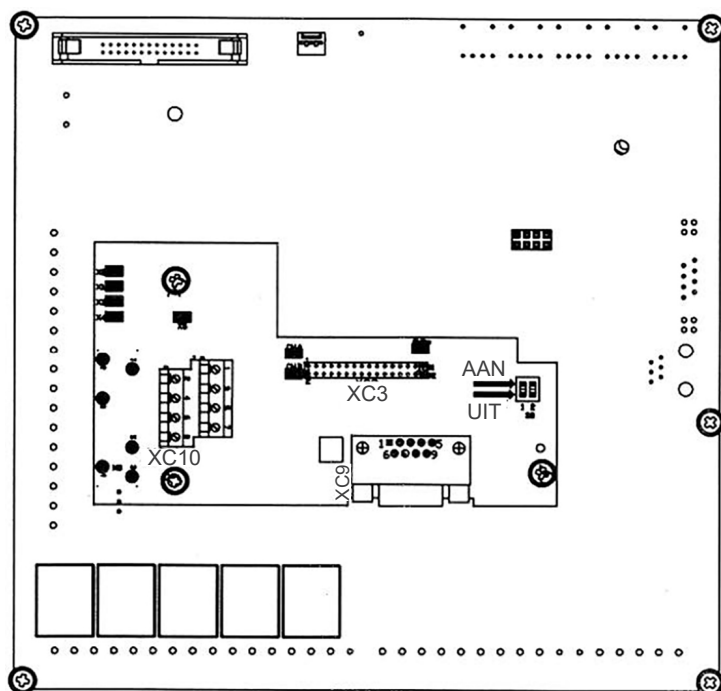
Montage-instructies:

1. Schakel het bedieningsrek spanningsloos.
2. Steek de XC3 penstangconnector (EBC1) voorzichtig in de XC3 vrouwelijke connector op de MVC4 besturingskaart. Controleer of alle pinnen van de XC3-connector exact overeenkomen.
3. Druk op het midden van het bord (in de buurt van XC3) totdat de connector er helemaal in zit.
4. Bevestig het bord aan de 2 metalen afstandhouders met de 2 bijgeleverde bouten.





Afbeelding 7.17: Procedure voor het installeren van de EBC1-kaart



Afbeelding 7.18: Procedure voor het installeren van de EBC1-kaart

Configuraties:

Tabel 7.16: Configuratie van de instelelementen - EBB-kaart

Uitbreidingskaart	Voeding	Encoderspanning	Noodzakelijke instelling
EBC1.01	Extern 5 V	5 V	Zet S8 op ON, raadpleeg Afbeelding 7.16 op pagina 7-18 voor meer details
	Extern 8 V tot 15 V	8 V tot 15 V	Geen actie
EBC1.02	Intern 5 V	5 V	Geen actie
EBC1.03	Intern 12 V	12 V	Geen actie



OPMERKING!

De aansluitingen XC10:22 en XC10:23 (zie [Afbeelding 7.16 op pagina 7-18](#)) mogen alleen worden gebruikt om de encoder van stroom te voorzien als de aansluiting op de DB9-connector niet wordt gebruikt.

Montage encoder:

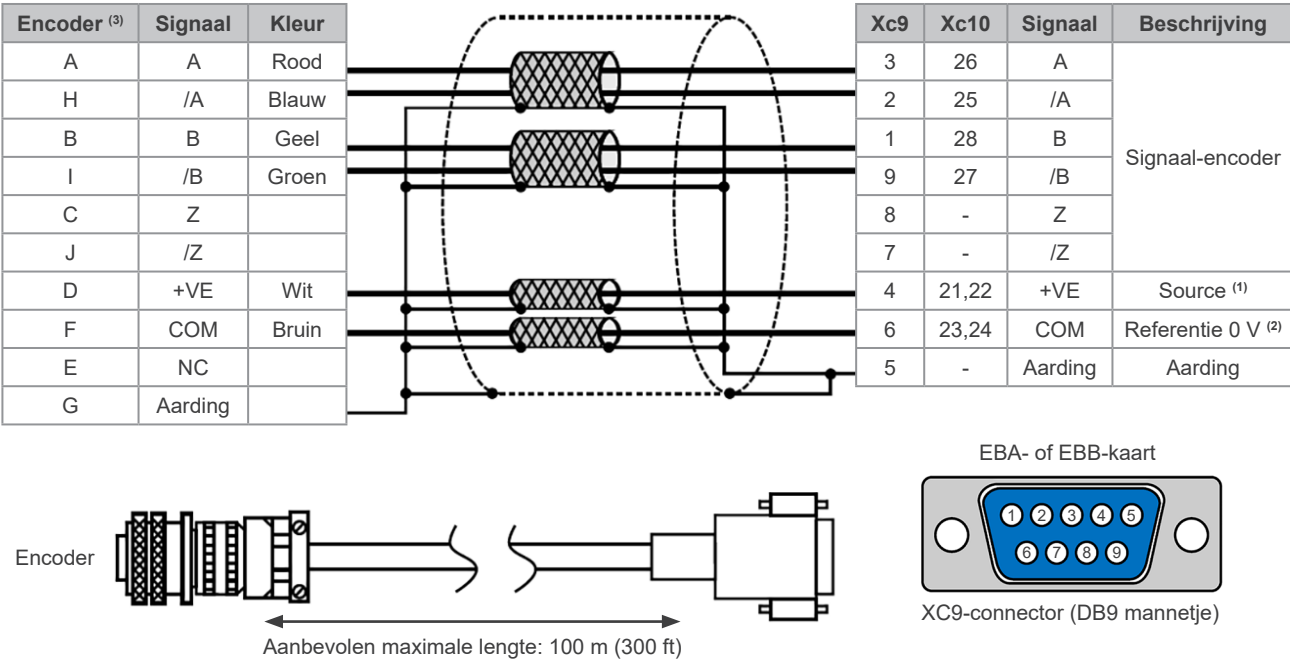
Volg de onderstaande aanbevelingen op bij het monteren van de encoder op de motor:

- De encoder rechtstreeks aan de motoras koppelen (met een flexibele koppeling, maar zonder torsieflexibiliteit).
- Zowel de as als het metalen frame van de encoder moeten elektrisch geïsoleerd zijn van de motor (minimumafstand van 3 mm).
- Gebruik flexibele koppelingen van goede kwaliteit die mechanische trillingen of "tegenreactie" voorkomen.

Gebruik afgeschermd kabel voor de elektrische aansluiting en houd deze zo ver mogelijk (> 25 cm) van de andere bedrading (stroom, besturing, enz.). Bij voorkeur in een metalen buis.

Tijdens het opstarten moet parameter P0202 (Regelingsstype) = 4 (Vector met encoder) geprogrammeerd worden om met toerentalterugkoppeling door een incrementele encoder te werken.

Zie voor meer informatie over vectorregeling de programmeerhandleiding die u kunt downloaden op www.weg.net.



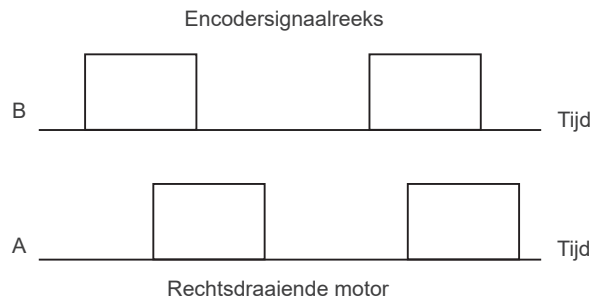
- (1) Encodervoeding 5 tot 15 Vdc 40 mA.
- (2) Gerefereerd aan massa met 1 µF parallel aan 1 kΩ.
- (3) Geldige pennenbezetting voor encoder HS35B Dynapar.
- Controleer bij andere modellen van de encoder de juiste aansluiting om aan de vereiste volgorde te voldoen.

Afbeelding 7.19: EBC1 encodingang



OPMERKING!

De maximaal toegestane encodersignaalfrequentie is 100 kHz.



Afbeelding 7.20: EBC1 encodersignalen

7.4 KORTE UPS MODULE

De Short UPS-module is een accessoire dat een autonomie van ongeveer 500 ms biedt in geval van een storing in de hulpvoeding van de MVW3000 omvormer. Na het optreden van de storing in de hulpvoeding blijft de omvormer gedurende 500 ms zonder fouten werken.

De module is gebaseerd op een laagspanningsfrequentieomvormer, CFW300 en een externe condensatorbank, die de energietoevoer naar de voedingen tijdens de gespecificeerde periode garanderen. Er wordt een filter toegevoegd aan de uitgang van de omvormer, wat nodig is vanwege de karakteristiek van de gevoede belastingen.

De Short UPS voedt de volgende belastingen:

- PS1S voeding: verantwoordelijk voor het voeden van de gate drivers.
- PSS24 voeding: verantwoordelijk voor het voeden van de besturing.
- Algemeen commando: voeding van de ingangsstroomonderbreker en de onderspanningsvrijgave ervan.

Parametrering CFW300 frequentieregelaar

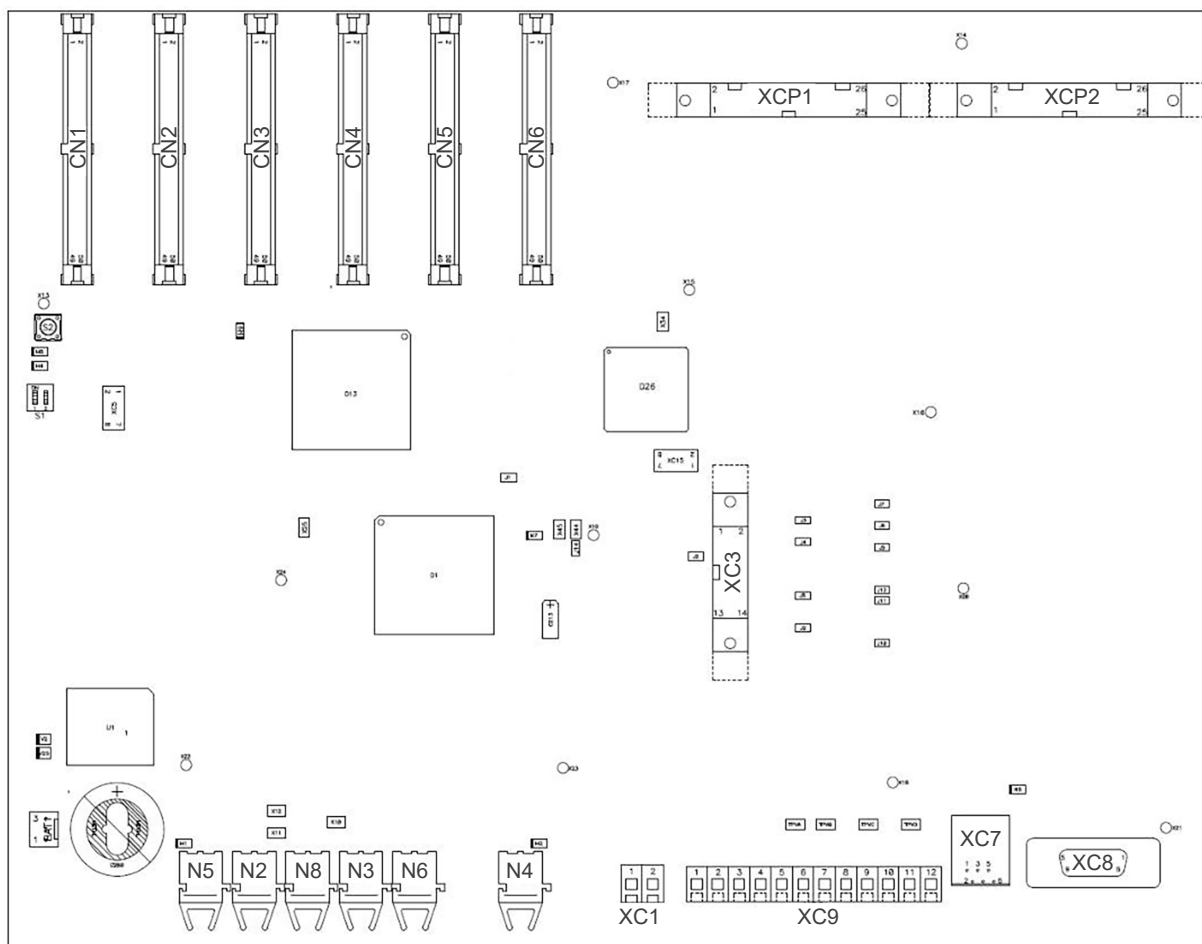
Voor de juiste werking van de Short UPS-module moet de CFW300 frequentieregelaar geparametreerd worden zoals hieronder weergegeven:

- P100 = 1,0 s (acceleratietijd).
- P101 = 0,5 s (vertragingstijd).
- P121 = 60 Hz (uitgangsfrequentie).
- P0149 = 2 (DC Link Comp. Mode).
- P206 = 3 (auto-reset tijd).
- P222 = 0 (externe snelheidsreferentie).
- P263 = 0 (DI1 digitale ingang).
- P264 = 0 (DI2 digitale ingang).
- P265 = 1 (DI3 digitale ingang).
- P266 = 9 (DI4 digitale ingang).
- P0275 = 26 (digitale uitgang "met fout").

■ P297 = 10 kHz (schakelfrequentie).

■ P340 = 10 s (auto-reset tijd).

7.5 AANSLUITINGEN MVC3 BESTURINGSKAART



Afbeelding 7.21: Aansluitingen MVC3-kaart

Tabel 7.17: Aansluitingen XC9 klemmenstrook

Aansluiting	Signaal	Functie (fabrieksinstelling)	Specificatie
1	+5,4 V	Positieve referentiespanning voor potentiometer	+5,4 V $\pm$ 5 %, 2 mA
2	AI1-	P0740 (Functie van analoge ingang AI1 MVC3): 0 (Niet gebruikt)	Differentieel, 11-bits resolutie Impedantie: 400 k Ω (-10 V tot 10 V)
3	AI1+		
4	-4,7 V	Negatieve referentiespanning voor potentiometer	-4,7 V $\pm$ 5 %, 2 mA
5	AO1+	P0652 (MVC3 AO1 Funct.): 2 (lu rms)	Differentieel, 11-bits resolutie -10 V tot 10 V, RL $\geq$ 10 k Ω (maximale belasting)
6	AGND		
7	AO2+	P0654 (MVC3 AO2 Funct.): 5 (g_usM)	Differentieel, 11-bits resolutie -10 V tot 10 V, RL $\geq$ 10 k Ω (maximale belasting)
8	AGND		
9	AO3+	P0656 (MVC3 AO3 Funct.): 2 (lu rms)	Differentieel, 11-bits resolutie -10 V tot 10 V, RL $\geq$ 10 k Ω (maximale belasting)
10	AGND		
11	AO4+	P0658 (MVC3 AO4 Funct.): 5 (g_usM)	Differentieel, 11-bits resolutie -10 V tot 10 V, RL $\geq$ 10 k Ω (maximale belasting)
12	AGND		

Tabel 7.18: Beschrijving van de XC1-connector

Aansluiting	Signaal	Functie (fabrieksinstelling)	Specificatie
1	AI2-	P0744 (Functie van analoge ingang AI2 - MVC3): 0 (Niet gebruikt)	Differentieel, 11-bits resolutie Impedantie: 400 k Ω (-10 V tot 10 V)
2	AI2+		



LET OP!

De hierboven beschreven I/O's zijn niet geïsoleerd. Ze moeten worden gebruikt met galvanische isolatoren.

8 SPECIALE FUNCTIES

8.1 FUNCTIE DELEN "MAIN/ASSISTANT" LADEN

Transportbanden en rolbruggen zijn klassieke voorbeelden van toepassingen waarbij de koppel- of positieregeling wordt gebruikt om de transportbandspanning binnen de limieten te houden tijdens de werking, start- en stopprocedures of zelfs bij het transport van materialen op een stijgende helling.

Voor motoren die op dezelfde belasting zijn aangesloten, is het noodzakelijk om een betrouwbare verdeling van de belasting te garanderen. Een dergelijke eigenschap wordt het best bereikt met het gebruik van meerdere frequentieregelaars die werken in de snelheidsreferentiemodus (Hoofd) en koppelbegrenzingsmodus (Assistent(en)).

Uitvoeringsmodi

Er worden drie modi voor het implementeren van de lastverdelingsfunctie gepresenteerd. Voor de eerste twee modi is het verplicht dat de bij het proces betrokken omvormers op vectorbedrijfsmodus worden ingesteld. Voor de meeste toepassingen wordt de vectorbedrijfsmodus met snelheids- of positie-sensor aanbevolen.

Om het delen van de belasting te implementeren, regelt de omvormer die als hoofd is toegewezen de snelheid van de belasting door alle andere omvormers van het proces als actuators te gebruiken.

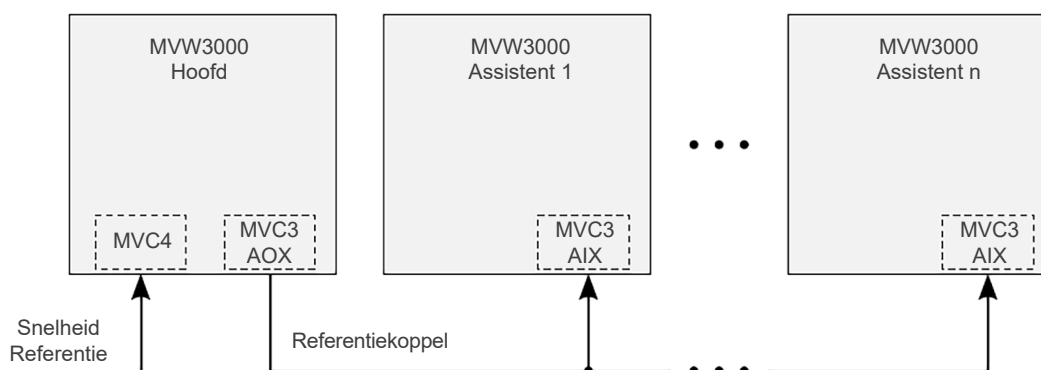
In de vectormodus zijn er twee manieren om de lastverdelingsfunctie te implementeren: bij de eerste stuurt de hoofdomvormer het koppelreferentiesignaal naar de hulpomvormers; bij de tweede stuurt hij het signaal voor de begrenzing van de koppelreferentie. De te gebruiken modus moet voor elke toepassing worden geanalyseerd.

Voor werking in scalaire modus met lastverdeling moeten alle omvormers hetzelfde snelheidsreferentiesignaal ontvangen. Dit type lastverdeling wordt "droop" of negatieve slip genoemd.

De drie implementatiemethoden en de belangrijkste parameters die bij elke methode worden gebruikt, worden hieronder weergegeven.

Koppelreferentie - Werking in vectormodus

Een van de mogelijke manieren om de lastverdelingsfunctie te implementeren, is door de hulpomvormer(s) zo te parametriseren dat ze een externe koppelreferentie volgen, die door de hoofdomvormer wordt verzonden. [Afbeelding 8.1 op pagina 8-1](#) toont het diagram van de koppelreferentiebesturingsstrategie.



Afbeelding 8.1: Algemeen werkingsschema van de koppelreferentiefunctie

Hiervoor moeten de omvormers als volgt worden geparametreerd:

Hoofd:

Parametreer een van de analoge uitgangen van de MVC3 besturingskaart om de koppelreferentie naar de hulpomvormer(s) te sturen. In het onderstaande voorbeeld wordt de analoge uitgang AO1 geparametreerd.

P0652 (Analoge uitgang 1 functie) = 188 (koppelreferentie omvormer).

Assistent(en):

Op de hulpomvormer(s) moet een analoge ingang van de MVC3-kaart geparametreerd worden om de koppelreferentie te ontvangen die door de hoofdomvormer verzonden wordt.

P0740 (Functie analoge ingang 1) = 1 (koppelreferentie).



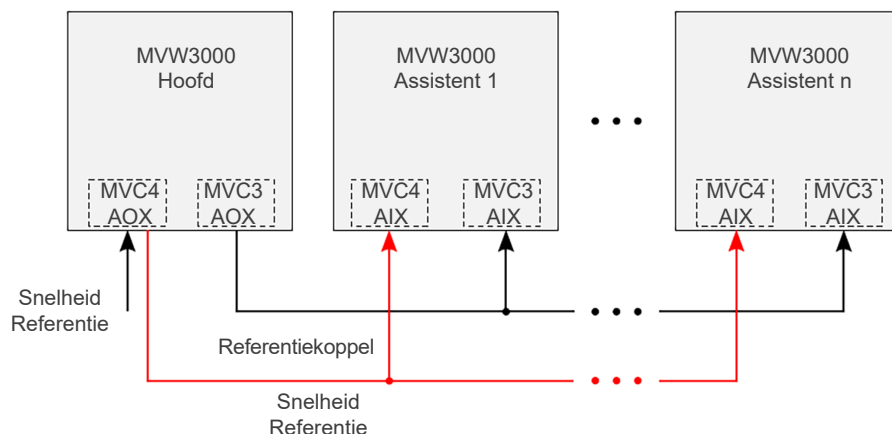
OPMERKING!

Let op de polariteit van de analoge op het moment van de verbinding tussen de omvormers.

Beperking van de koppelstroom - Bedrijf in vectormodus

Net als in de vorige modus werkt de hoofdomvormer in de snelheidsregelmodus, terwijl de hulpomvormer in de koppelstroomregelmodus werkt. Naast de grenswaarde voor de koppelstroom ontvangt de hulpomvormer(s) het toerentalreferentiesignaal; daardoor wordt de toerentalreferentie bij een mogelijke plotselinge lastdaling begrensd, waardoor een eventuele plotselinge versnelling van de motor wordt voorkomen.

Het snelheidsreferentiesignaal dat naar de hulpomvormer(s) wordt gestuurd, moet worden ingesteld op een waarde die iets boven de referentie van de hoofdomvormer ligt. Het wordt aanbevolen om een offset van meer dan 5% toe te passen op de analoge ingangen van de assistent(en), toegevoegd aan de referentie die door de hoofdomvormer wordt verzonden. Het algemene schema van een dergelijke regelstrategie wordt getoond in [Afbeelding 8.2 op pagina 8-2](#).



Afbeelding 8.2: Algemeen werkingsschema van de koppelstroombegrenzingsfunctie

Hiervoor moeten de omvormers als volgt worden geparametreerd:

Hoofd:

Parametreer een van de analoge uitgangen van de MVC3-kaart om de koppelstroombegrenzing naar de hulpomvormer(s) te sturen. Het onderstaande voorbeeld toont de parametring van analoge uitgang AO1 van de MVC4-kaart om de snelheidsreferentie te verzenden.

P0652 (Analoge uitgang 1 functie - MVC3) = 188 (koppelreferentie omvormer).

P0251 (Analoge uitgang 1 functie - MVC4) = 0 (Snelheidsreferentie).

Assistent(en):

De hulpomvormer(s) moet(en) een analoge ingang van de MVC3-kaart parametren om de koppelstroombegrenzing te ontvangen die door de hoofdomvormer wordt verzonden. Gebruik voor de snelheidsreferentie de analoge ingang AI1 van de MVC4-kaart, waarvan de standaardfunctie het snelheidsreferentiesignaal is.

P0740 (Analoge ingang 1 functie - MVC3) = 2 (koppelstroombegrenzing).

P0221/P0222 (Snelheidsreferentieselectie lokale/externe situatie) = 1 (AI1 - MVC4).

P0236 (Offset Ingang AI1) = 5,0 %.

P0133 (Minimale snelheidsreferentie) = ingesteld overeenkomstig de toepassing.

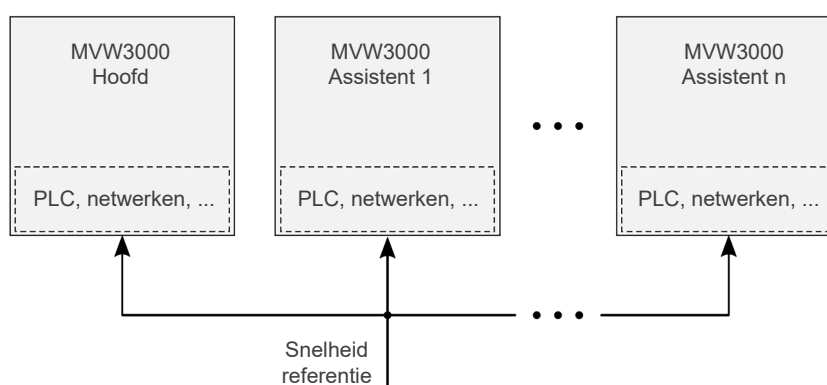
P0134 (Referentie maximumsnelheid) = instellen afhankelijk van de toepassing; deze moet 5 % boven de maximumgrens van de hoofdomvormer liggen.

Negatieve slip - Werking in scalaire modus

Deze methode om de lastverdelingsfunctie te implementeren is beperkt tot toepassingen van aandrijvingen voor inductiemotoren. Dit is gebaseerd op de afname van de frequentie naarmate de belasting van de motor toeneemt; hierdoor ontstaat er een natuurlijke verdeling van de belasting.

Ongeacht de gekozen snelheidsreferentiebron, moet deze naar alle omvormers worden verzonden. Vanwege de lage nauwkeurigheid van analoge ingangen wordt het gebruik ervan als snelheidsreferentiebron niet aanbevolen.

Deze methode voor het implementeren van de lastverdeling mag niet worden gebruikt voor toepassingen die dynamische prestaties vereisen, die alleen kunnen worden gebruikt als de omvormers motoren met dezelfde karakteristieke slip aandrijven. [Afbeelding 8.3 op pagina 8-3](#) toont het algemene schema van de regelstrategie door negatieve slip.



Afbeelding 8.3: Algemeen werkingsschema van de negatieve slipfunctie

Hiervoor moeten de omvormers als volgt worden geparametreerd:

P0138 (Nominale slip) = de motorslip is aanbevolen (negatief signaal).

P0139 (Uitgangsstroom filter) = het wordt aanbevolen om met de standaardwaarde te beginnen en deze geleidelijk te verhogen als het systeem instabiliteit vertoont.

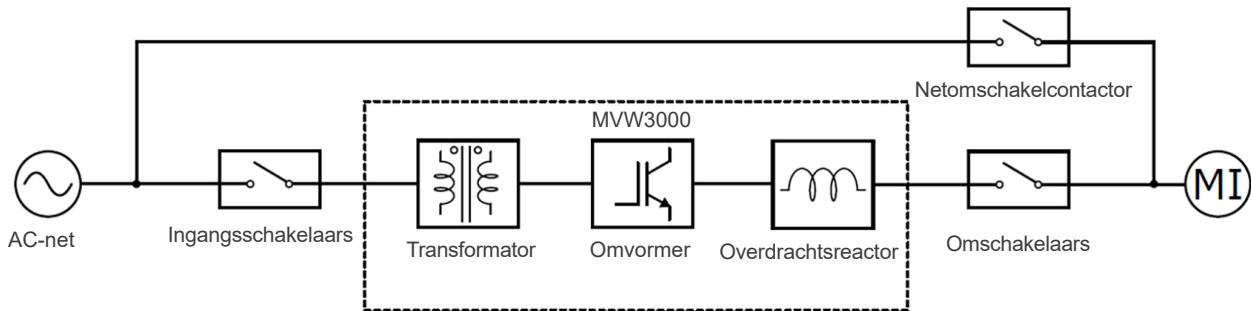
Naast de gepresenteerde parameterinstellingen vereist de implementatie van de functie voor het verdelen van de belasting dat alle bij het proces betrokken omvormers tegelijkertijd worden ingeschakeld. Er zijn verschillende manieren om aan deze vereiste te voldoen en de meest geschikte methode hangt af van elke toepassing.

De gegeven beschrijving van de manieren om de functie voor het verdelen van de belasting te implementeren is niet bedoeld om alle implementatiemogelijkheden te benaderen, noch om alle betrokken aspecten in detail te beschrijven. De definitie van de beste implementatiemodus voor een bepaalde toepassing, evenals de optimale afstelling van elke modus, moet worden bepaald door WEG engineering- en toepassingsteams.

8.2 SYNCHRONE OVERDRACHTSFUNCTIE

Voor toepassingen waarbij snelheidsvariatie tijdens bedrijf niet vereist is, kan de motor met de synchrone overdrachtsfunctie door de regelaar versneld worden tot de nominale bedrijfsfrequentie, waarna de overdracht

naar de voedingslijn plaatsvindt. Op deze manier is het mogelijk om de effecten van de startstroom in verband met een directe online start te elimineren, en de omvormer wordt alleen gedimensioneerd voor de startconditie van de motor.



Afbeelding 8.4: Algemeen schema van synchrone overdracht

Basisinstellingen

Bij synchrone overdracht wordt de motor versneld tot de nominale snelheid, wordt de aan de motor opgelegde spanning gesynchroniseerd met de lijnspanning en wordt de overdracht naar de lijn uitgevoerd. Om de overdracht goed en met minimale impact op de motor en de omvormer te laten verlopen, moet een reeks parameters zorgvuldig worden afgesteld om de fasesynchronisatie, het minimale verschil van de RMS-waarde tussen de omvormer en de lijnspanningen en de tijdige uitvoering van elke stap van het proces te garanderen.

Zelfs met de juiste instelling van de parameters met betrekking tot het synchrone overdrachtsproces, is het noodzakelijk om een reactor tussen de omvormer en de motor te gebruiken om verschillen tussen de omvormer en de lijnspanning te absorberen en zo de omvormer te beschermen tijdens het sluiten van de lijncontactor.

Nadat alle opstartprocedures voor de omvormer in de normale modus zijn uitgevoerd, is het daarom noodzakelijk om:

- Configureer de motorspanning (**P0400**) op dezelfde waarde als de spanning van het elektriciteitsnet waar de motor naartoe gaat. Bij synchrone overdracht gebruikt de omvormer deze waarde om de RMS-spanning te berekenen die aan de motor wordt opgelegd wanneer deze bij nominale frequentie werkt.

Bijv.: nominale spanning op het typeplaatje van de motor is 4000 V en de netspanning is 4160 V; stel P0400 in op 4160 V.

- Configureer de omvormer in de synchrone overdrachtsmodus.
- Kies een van de DI's die beschikbaar zijn op de MVC4-kaart (DI3 tot DI10) en configureer deze om de synchrone overdracht te starten (**P0265 tot P0272 = 23 of 25**).
- Configureer een DO (RL1 tot RL5) om aan te geven dat de synchronisatie met het netwerk "OK" is (**P0277 tot P0282 = 34**).

Parametrisatie gebruikt voor de meeste toepassingen

Naast de bovengenoemde basisinstellingen moeten er nog andere parameters worden ingesteld voor de juiste werking van de onderstaande functie. Hieronder volgt een korte beschrijving van elke parameter en de instelling die in de meeste toepassingen wordt gebruikt.

- **P0629 = 2 s** - Minimale tijd gedurende welke de regelaar de fasefout tussen de ingangs- en uitgangsspanning lager moet houden dan de instelling in P0632 om synchronisme OK te signaleren.
- **P0630 = 60 s** - Synchronisatie met de netwerk time-out. Tijd gerekend vanaf de activering van de MVC4 DI die het zoeken start tot de signalering van synchronisme OK. Als deze tijd wordt overschreden, wordt A0008 aangegeven.

- **P0631 = ingesteld in de toepassing** - Vertraging van de PIC2-printplaat DI13 die wordt gebruikt om de regelaar na de overdracht uit te schakelen.

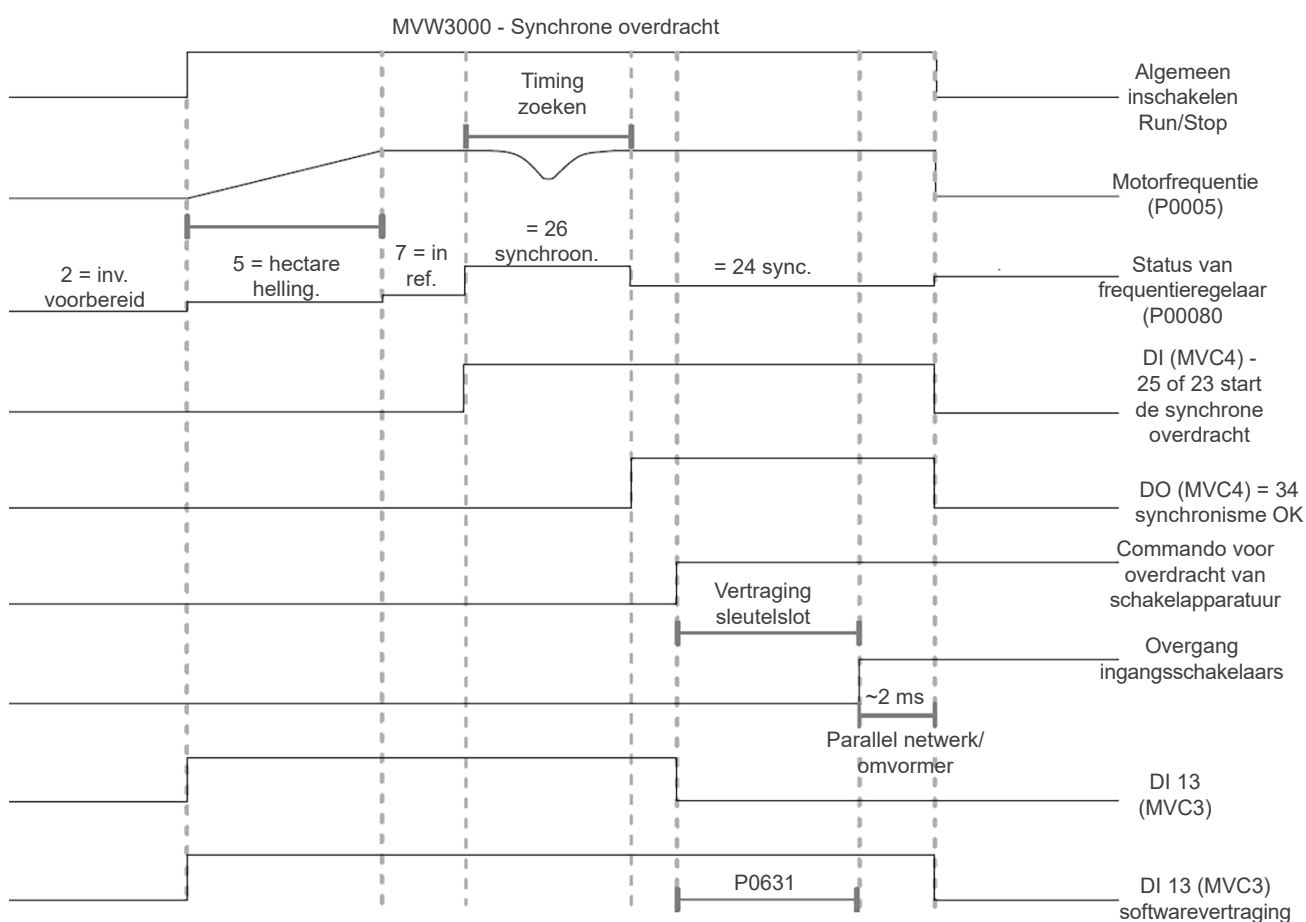
Deze tijd wordt gebruikt om de vertraging van het overdrachtscircuit te compenseren, waardoor wordt voorkomen dat de motor een periode zonder spanning blijft.

- **P0632 = 1966** - Fasefout tussen de netspanning en de spanning van de omvormer die samen met P0629 wordt gebruikt om synchronisme OK aan te geven. **(P0632/65536)*360° = waarde in graden.**
- **P0636 = ingesteld in de toepassing** - Parameter die wordt gebruikt om de fasefout te compenseren tussen de spanning die de regelaar gebruikt als referentie voor synchronisme en de werkelijke spanning op het punt waar de motor op het lichtnet wordt aangesloten.

Mogelijke instelling tussen (-180° en +180°). **(P0636/65536)*360° = waarde in graden.**

Bedieningsvolgorde

Afbeelding 8.5 op pagina 8-5 beschrijft alle werkingsvolgordes van de signalen die betrokken zijn bij het synchrone overdrachtsproces.



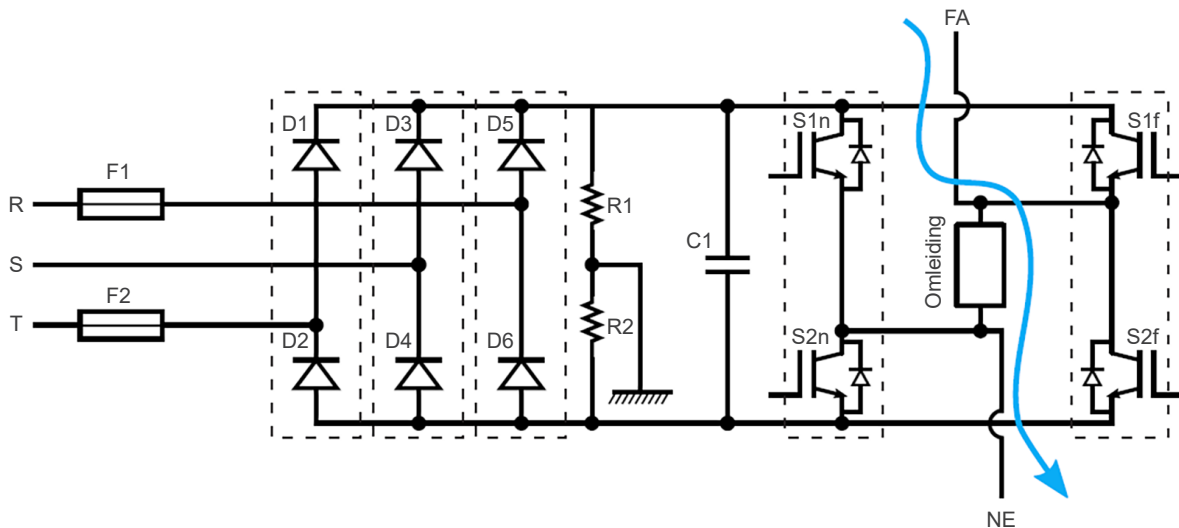
Afbeelding 8.5: Werkingsdiagram van de synchrone overdrachtsfunctie

8.3 CEL BYPASS

De MVW3000 heeft het celomleidingssysteem als optionele functie. Om deze functie te kunnen gebruiken, moet het bypass-systeem in de MVW3000 stroomcellen geïntegreerd zijn. Het bypass-systeem treedt in werking als er binnen in een cel een fout wordt gedetecteerd. Als er een fout optreedt, vraagt de hoofdbesturing aan de lokale besturing om het bypass-systeem te activeren, de hoofdbesturing blokkeert de IGBT-commandopulsen van de cel en begint de foutsignalen van deze cel te negeren, met de melding dat cel nummer "X" van fase "Y" in bypass-modus is gegaan.

Het is belangrijk om op te merken dat de omvormer tijdens dit proces normaal blijft werken met een kleine verlaging van de uitgangsspanning. Er worden controletechnieken gebruikt om de toepassing normaal te laten werken.

Voor toepassingen die niet met gereduceerde spanning kunnen werken, wordt aanbevolen om een MVW3000 te gebruiken met een spanning boven de nominale spanning van de motor om de belasting bij volledige spanning te kunnen weerstaan, zelfs met een hoger aantal cellen tegelijkertijd buiten bedrijf.



Afbeelding 8.6: Vermogenscel met bypasssysteem actief

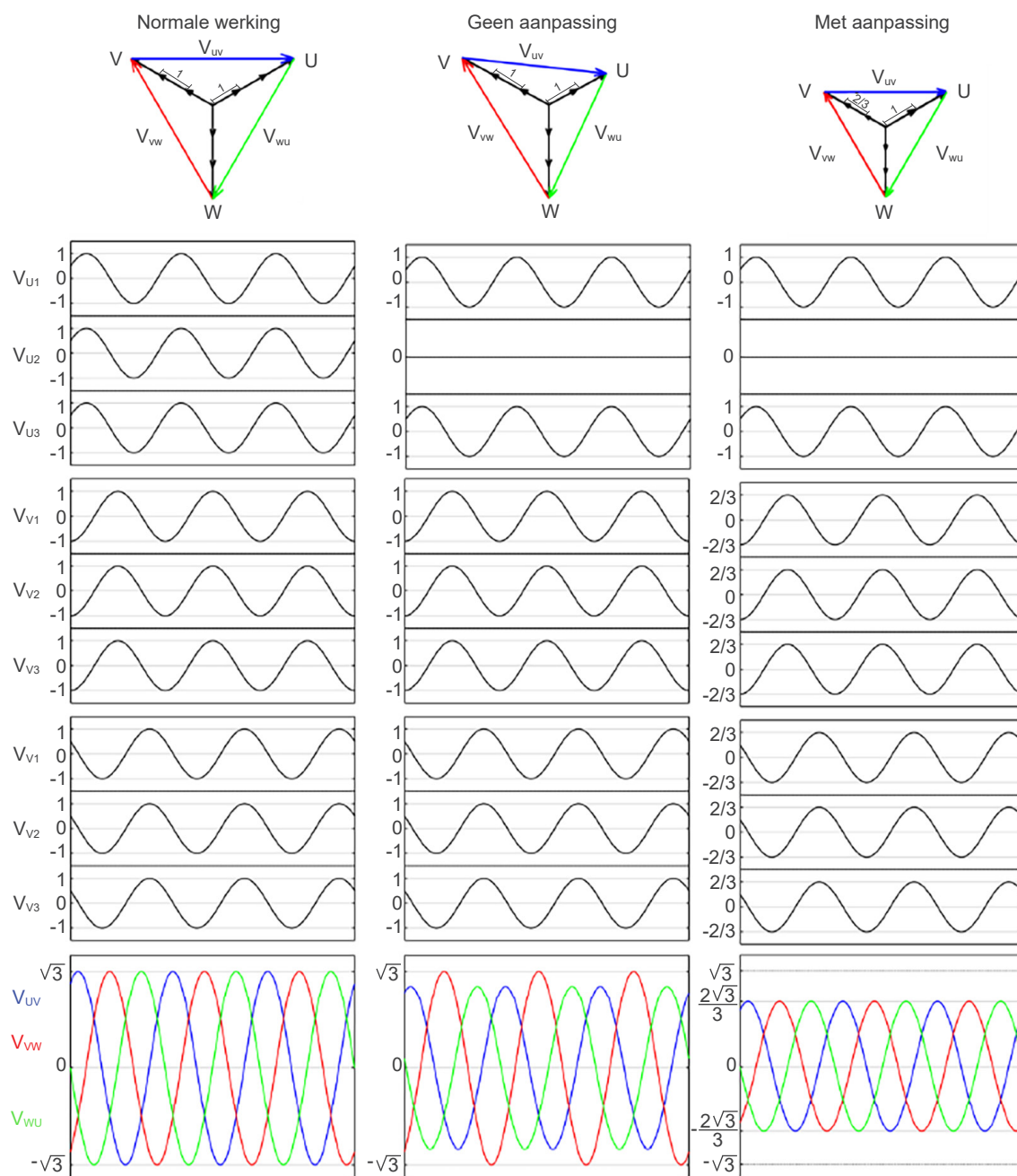
Afbeelding 8.6 op pagina 8-6 geeft de werking van de vermogenscel weer met het bypass-systeem actief. De stroom van de betreffende fase gaat door het bypass-systeem om de stroomcapaciteit van de omvormer niet te verlagen. Dat is een gevolg van het in serie schakelen van de vermogenscellen.

8.4 AMPLITUDE AANPASSEN

Tijdens de werking van de MVW3000 in bypass-modus blijft de stroomcapaciteit van de omvormer behouden, omdat de vermogenscellen in serie zijn geschakeld. Anders zal de maximale spanning die beschikbaar is op de motorklemmen kleiner zijn, vanwege de serieschakeling. Een dergelijk effect is niet gewenst, omdat het motorkoppel direct gerelateerd is aan de spanning en stroom die op de klemmen worden toegepast. Naast de kleinere spanning die beschikbaar is voor de belasting, raakt de uitgang van de omvormer ook uit balans, waardoor de werking van de motor in gevaar komt. Deze problemen kunnen worden omzeild door de techniek van amplitude-aanpassing tussen de converterfasen te gebruiken.

Deze techniek bestaat uit het veranderen van de modulatie-indexen van de cellen om faseverschillen te compenseren en het evenwicht tussen de lijnspanningen te handhaven. Zo is het mogelijk om de lijnspanningen uit te balanceren, de drie amplitudes gelijk te houden en een kleinere invloed van de celbypass op de uitgangsspanning van de motor te hebben. Om te illustreren hoe de techniek werkt, is het mogelijk om een 18-cels MVW3000 met 9 cellen (3 per fase) voor te stellen door 9 spanningsbronnen (3 in serie per fase, verbonden in Y). Onder normale werking van de omvormer, met alle cellen in werking, zijn de fasespanningen 120° tussen elkaar verschoven en hebben de lijnspanningen dezelfde amplitude, zoals weergegeven in Afbeelding 8.7 op pagina 8-7.

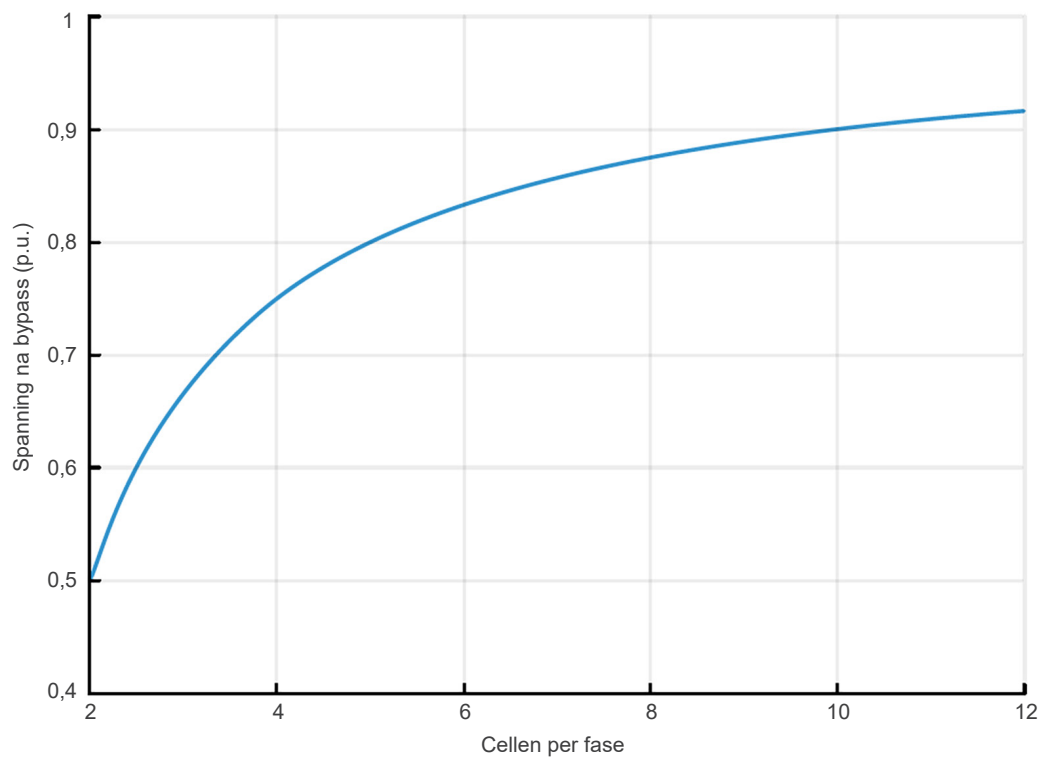
In bypassbedrijf, zonder de amplituderegelingstechniek, raken de lijnspanningen uit balans, aangezien de amplitude van de fase waarvan de cel is overbrugd, wordt verlaagd, zoals te zien is in Afbeelding 8.7 op pagina 8-7. In de praktijk is dit geval niet verenigbaar met de werking van de toepassing; zodra de cel wordt omzeild, past de omvormer daarom de amplituderegelingstechniek toe om de netspanningen in evenwicht te brengen.



Afbeelding 8.7: Fase- (midden) en lijnspanningsdiagrammen (onder) tijdens een bypass

Met de amplituderegeling, getoond in [Afbeelding 8.7 op pagina 8-7](#), is het mogelijk om te observeren dat de lijnspanningen in balans blijven. De fasespanningsamplitudes worden geregeld om het evenwicht tussen de lijnspanningen te garanderen. De spanning die in deze toestand beschikbaar is op de motoraansluitklemmen is 67 % (0,667 p.u.) van de nominale spanning van de regelaar.

De grafiek van [Afbeelding 8.8 op pagina 8-8](#) toont de verkregen lijnspanning (in p.u) na de bypass van één cel op omvormers met 2 tot 12 cellen per fase (bereik van mogelijke waarden voor de MVW3000).



Afbeelding 8.8: Spanning na bypass van één cel



OPMERKING!

Neem voor andere mogelijke configuraties in bypass contact op met de technische ondersteuning van WEG.

9 COMMUNICATIENETWERKEN

De MVW3000 kan worden aangesloten op communicatienetwerken voor besturing en parameterinstelling.

Om de MVW3000 op het Profibus DP-, DeviceNet-, Ethernet/IP- of PROFINET-netwerk te laten communiceren, is het noodzakelijk om een communicatiekaart te gebruiken die via een optionele kit met de gewenste veldbusstandaard wordt geleverd.

9.1 FIELDBUS

Tabel 9.1: Kit veldbus Profibus DP-V0 (code 10932880)

Aantal	Beschrijving	Code
1	ABS Profibus DP communicatiekaart	10413436
1	Aansluitkabel	10050246

Tabel 9.2: Kit fieldbus Profibus DP-V1 (code 10933427)

Aantal	Beschrijving	Code
1	ABS Profibus DP-V1 communicatiekaart	10413449
1	Aansluitkabel	10050246

Tabel 9.3: Kit fieldbus DeviceNet (code 10932883)

Aantal	Beschrijving	Code
1	ABS DeviceNet communicatiekaart	10049957
1	Aansluitkabel	10050247

Tabel 9.4: Kit fieldbus DeviceNet Drive Profile (code 10933426)

Aantal	Beschrijving	Code
1	ABS DeviceNet communicatiekaart	10413437
1	Aansluitkabel	10413374

Tabel 9.5: Kit fieldbus Ethernet/IP (code 10933495)

Aantal	Beschrijving	Code
1	ABS Ethernet/IP communicatiekaart	10413441

Tabel 9.6: Kit veldbus Profinet (code 13760262)

Aantal	Beschrijving	Code
1	ABS PROFINET IO communicatiekaart	13759351



OPMERKING!

- Gebruik de Ethernet/IP fieldbus Kit voor communicatie met het Modbus-TCP/IP-protocol.
- De gekozen veldbusoptie kan gespecificeerd worden in het juiste veld van de MVW3000 codering. In dit geval ontvangt de gebruiker de MVW3000 met alle benodigde componenten al geïnstalleerd op het product. Bij latere aanschaf van de optionele veldbuskit moet de installatie door de gebruiker zelf worden uitgevoerd.

9.1.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de noodzakelijke beschrijving voor netwerkgebruik van de MVW3000, met behulp van de optionele communicatiekaart voor Profibus DP, DeviceNet, Ethernet/IP en PROFINET. De onderwerpen die in dit artikel aan bod komen, zijn onder andere:

- Beschrijving van de communicatiekit.
- Kenmerken van de MVW3000 op fieldbusnetwerk.
- Parameterinstellingen van de MVW3000.
- Bediening van de MVW3000 via fieldbusinterface.
- Fouten en mogelijke oorzaken.

Veldbusnetwerk

"Veldbus" is een algemene term die gebruikt wordt om een digitaal communicatiesysteem te beschrijven dat verschillende apparatuur in het veld verbindt, zoals sensoren, actuators en controllers. Een fieldbusnetwerk functioneert als een lokaal communicatienetwerk.

Momenteel worden er verschillende protocollen gebruikt voor communicatie tussen apparaten in het veld, waaronder de Profibus DP-, DeviceNet-, Ethernet/IP- en PROFINET-protocollen. In dit artikel, dat gaat over het gebruik van communicatiekaarten voor de Profibus DP-, DeviceNet-, Ethernet/IP- en PROFINET-protocollen, wordt de term fieldbus gebruikt om deze protocollen in het algemeen aan te duiden.

Afkortingen en definities

CAN	Controller-gebiedsnetwerk
DP-V0	Gedecentraliseerde periferie versie 0
DP-V1	Gedecentraliseerde periferie versie 1
I/O	Ingang / Uitgang
ODVA	Open deviceNet leveranciersvereniging
CLP	Programmeerbare logische controller
HMI	Mens-machine-interface

Numerieke weergave

- Decimale getallen worden weergegeven door middel van cijfers zonder suffix.
- Hexadecimale getallen worden weergegeven met de letter "h" achter het getal.

9.1.2 Installatie

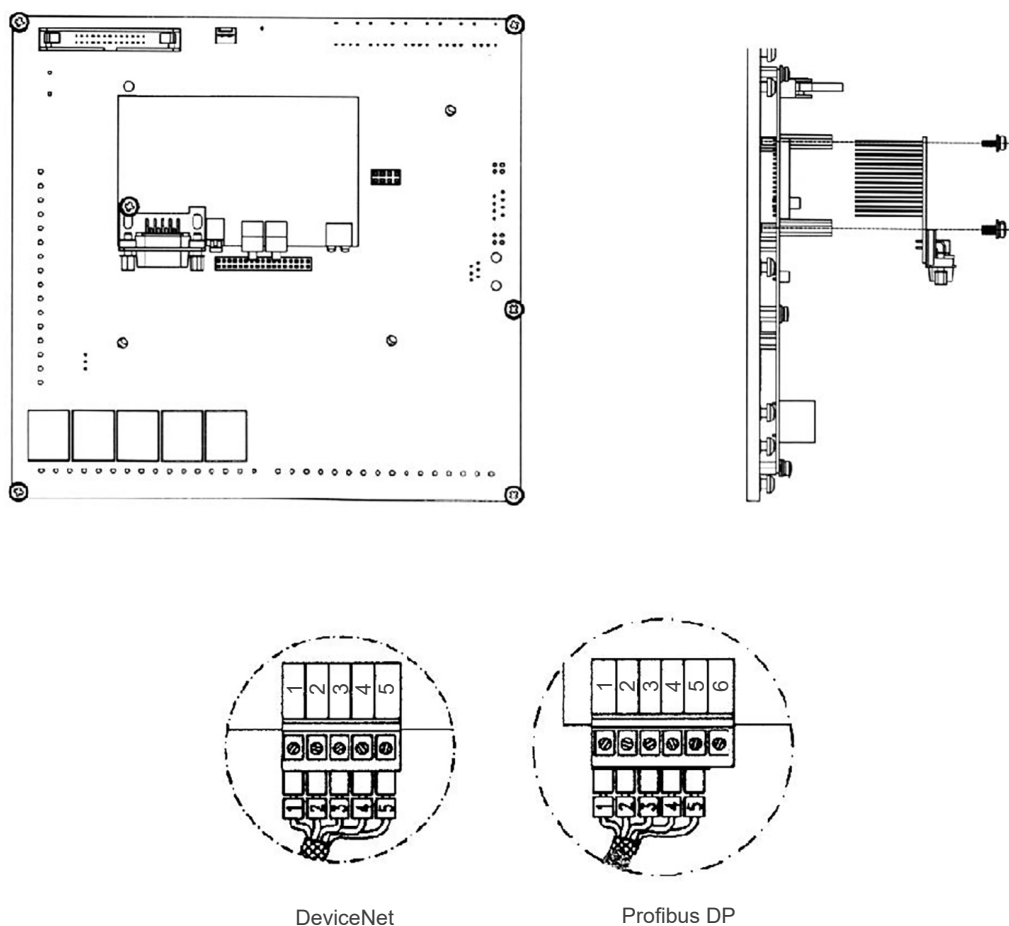
De communicatiekaart die de veldbuskit vormt, wordt rechtstreeks op de MVC4 besturingskaart geïnstalleerd, aangesloten op de XC140 connector en fixed door afstandsstukken.

**OPMERKING!**

Volg de veiligheidsinstructies in [Hoofdstuk 1 VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN](#) op pagina 1-1.

Als er al een functie-uitbreidingskaart (EBA/EBB) geïnstalleerd is, moet u deze tijdelijk verwijderen.

1. Schakel het bedieningsrek spanningsloos.
2. Verwijder de schroef die aan het metalen afstandsstuk bij de XC140 connector (MVC4) zit.
3. Steek de pinbalkconnector van de veldbuselektronica voorzichtig in de XC140 vrouwelijke connector van de MVC4 besturingskaart. Controleer of alle pennen van de XC140-connector precies overeenkomen volgens [Afbeelding 9.1 op pagina 9-3](#).
4. Druk op de printplaat in de buurt van XC140 en op de rechter benedenhoek totdat de connector en de plastic afstandhouder volledig zijn geplaatst.
5. Bevestig de printplaat aan de metalen afstandhouder met behulp van de schroef.
6. Sluit het ene uiteinde van de kabel aan op het bedieningsrek van de MVW3000, en het andere uiteinde op het veldbusbord.



Afbeelding 9.1: De veldbus-elektronica installeren

9.1.3 Veldbuscommunicatieparameters

De MVW3000 heeft een set parameters, die hieronder beschreven worden, voor het instellen van het apparaat op het veldbusnetwerk.

Voordat u de netwerkwerking start, moet u deze parameters configureren, zodat de omvormer naar wens werkt.

P0309 - Veldbus

Aanpasbaar bereik: 0 tot 13

Fabrieksinstelling: 0

Met deze parameter kunt u de veldbuskaart inschakelen en het aantal woorden instellen dat tussen de MVW3000 en de netwerkmaster wordt gecommuniceerd.

P0309	Functie
0	Inactief
1	Profibus DP 2 I/O
2	Profibus DP 4 I/O
3	Profibus DP 6 I/O
4	DeviceNet 2 I/O
5	DeviceNet 4 I/O
6	DeviceNet 6 I/O
7	Modbus-RTU 2 I/O
8	Modbus-RTU 4 I/O
9	Modbus-RTU 6 I/O
10	DeviceNet aandrijving Profile
11	Ethernet 2 I/O
12	Ethernet 4 I/O
13	Ethernet 6 I/O

Het is mogelijk om drie verschillende communicatieopties te selecteren, die 2, 4 of 6 in-/uitvoerwoorden bevatten (2, 4 of 6 woorden, waarbij 1 woord = 2 bytes). De inhoud van elk woord wordt beschreven in het [Punt 9.1.9 Bediening via netwerk op pagina 9-25](#).



OPMERKING!

De Ethernet-instellingen omvatten de protocollen Ethernet/IP, Profinet-IO en Modbus TCP/IP.

P0313 - Uitschakelen met alarm A128, A129 en A130

Aanpasbaar bereik: 0 tot 5

Fabrieksinstelling: 0

Als de aandrijving via het netwerk wordt bestuurd en er treedt een probleem op in de communicatie met de master (kabelbreuk, stroomstoring, masterstoring, enz.), dan is het niet mogelijk om via het netwerk een commando te sturen om het apparaat uit te schakelen. In toepassingen waar dat een probleem is, is het mogelijk om in P0313 een actie te programmeren die de MVW3000 automatisch uitvoert in geval van een netwerkstoring.

Tabel 9.7: Actie communicatiefout

P0313	Functie
0	Stop bij helling
1	Algemeen uitschakelen
2	Geen actie
3	Ga naar LOC
4	Gereserveerd
5	Fout

Voor fieldbuscommunicatie worden fout 129 (Veldbusconnec. inactief) en fout 130 (Veldbuskaart inactief) als communicatiefouten beschouwd.

- 0 - Uitschakelen via Run/Stop:** deze schakelt de motor uit via een deceleratie-integrator in geval van een communicatiefout.
- 1 - Uitschakelen via Algemeen Inschakelen:** bij deze optie schakelt de MVW3000 de stroom naar de motor uit, die moet uitlopen tot een stop.
- 2 - Inactief:** als een van de eerder genoemde fouten optreedt, blijft de aandrijving in zijn huidige status en geeft alleen de fout aan.
- 3 - Ga naar LOKAAL:** als u in de AFSTAND modus werkt en er treedt een communicatiefout op, dan gaat het automatisch naar de LOKAAL modus.
- 5 - Fout:** als er een communicatiefout wordt gedetecteerd, gaat deze naar de foutstatus, wordt de motor uitgeschakeld en wordt de foutindicatie pas verwijderd na het resetten van de apparaatfouten.


OPMERKING!

De commando's Uitschakelen via Run/Stop en Ga naar LOKAAL kunnen alleen worden uitgevoerd als ze via de fieldbus worden bestuurd. Deze instelling wordt gedaan via de parameters P0220 (LOKAAL/AFSTAND selectiebron), P0224 (Start/Stop selectie LOKAAL situatie) en P0227 (Start/Stop selectie AFSTAND).

LOCALE instelling:

P0220 - LOKAAL/AFSTAND selectiebron

P0221 - Selectie van de snelheidsreferentie in de modus LOKAAL

P0223 - Vooruit/achteruit selectie LOKAAL Situatie

P0224 - Start/Stop-selectie LOKAAL Situatie

P0225 - Selectie van JOG-bron LOKAAL Situatie

Instelling AFSTAND:

P0220 - LOCAL/REMOTE selectiebron

P0222 - Snelheidsreferentieselectie AFSTAND Situatie

P0226 - Selectie van de draairichting bij bediening op afstand

P0227 - Start/Stop-selectie AFSTAND Situatie

P0228 - JOG Selectie - AFSTAND Situatie

Deze parameters definiëren de bron van opdrachten en referenties voor de omvormer in de LOKAAL en AFSTAND modus. Voor de commando's die via het netwerk worden bestuurd, stelt u dit in bij de optie "Fieldbus".

P0275 - DO1-functie

P0276 - DO2-functie

P0277 - RL1-functie

P0279 - RL2-functie

P0280 - RL3-functie

P0281 - RL4-functie

P0282 - RL5-functie

Deze parameters definiëren de functie van de digitale uitgangen van de omvormer.

Voor de digitale uitgangen die via het netwerk worden bestuurd, stelt u dit in bij de optie "Fieldbus".

9.1.4 Profibus DP

De term Profibus wordt gebruikt om een digitaal communicatiesysteem te beschrijven dat in verschillende toepassingsgebieden kan worden gebruikt.

Het is een open en gestandaardiseerd systeem, gedefinieerd door de normen IEC 61158 en IEC 61784, dat zich uitstrekt van het gebruikte fysieke medium tot gegevensprofielen voor bepaalde apparaatsets.

In dit systeem werd het DP-communicatieprotocol ontwikkeld om snelle, cyclische en deterministische communicatie tussen masters en slaves mogelijk te maken.

Van de verschillende communicatietechnologieën die in dit systeem gebruikt kunnen worden, betekent Profibus DP-technologie een oplossing die meestal bestaat uit het DP-protocol, RS-485 transmissiemedium en toepassingsprofielen, die voornamelijk gebruikt worden in toepassingen en apparaten die gericht zijn op productieautomatisering.

Momenteel is er een organisatie genaamd Profibus International, die verantwoordelijk is voor het onderhouden, updaten en verspreiden van de Profibus-technologie onder gebruikers en leden. Meer informatie over de technologie en de volledige protocolspecificatie is verkrijgbaar bij deze organisatie of bij een van de regionale verenigingen of competentiecentra die verbonden zijn aan Profibus International.

9.1.4.1 Baudrate

Het Profibus DP-protocol definieert een reeks baudsnelheden die gebruikt kunnen worden, van 9,6 Kbit/s tot 12 Mbit/s. De maximale lengte van de transmissielijn hangt af van de gebruikte baudsnelheid, en deze relatie wordt weergegeven in [Tabel 9.8 op pagina 9-6](#).

Tabel 9.8: Baudrate en kabellengte

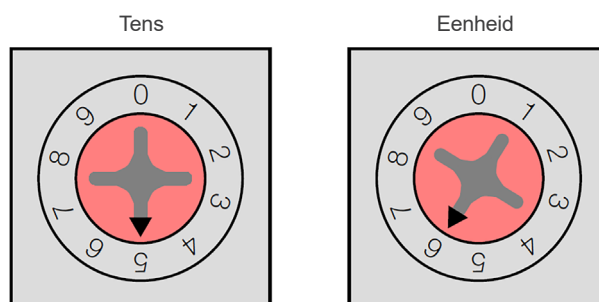
Baud Rate [kbps]	Maximale kabellengte [m]
9,6	1200
19,2	1200
45,45	1200
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
3000	100
60000	100
12000	100

Het communicatiebord van de MVW3000 detecteert automatisch de baudsnelheid, afhankelijk van de instellingen van de netwerkmaster, en het is niet nodig om deze optie in te stellen.

9.1.4.2 Aanpakken

Met het Profibus DP-protocol kunnen maximaal 126 apparaten op het netwerk worden aangesloten, tussen masters en slaves, met adressen van 0 (nul) tot 125 (adressen 126 en 127 zijn gereserveerd). Elk apparaat op het netwerk moet een ander adres hebben.

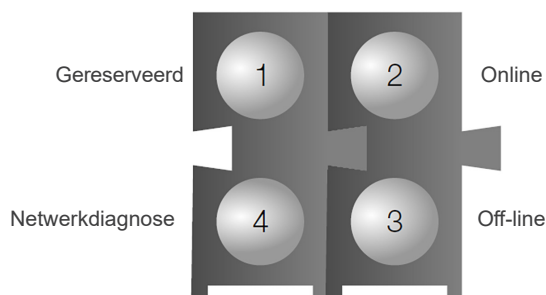
De MVW3000 heeft twee draaischakelaars waarmee het adres op het Profibus DP-netwerk van 0 (nul) tot 99 geselecteerd kan worden. Het adres van de aandrijving wordt gevormd door de waarden van deze schakelaars, waarbij de linker draaischakelaar (naast de Profibusconnector) het tientallencijfer geeft en de rechter draaischakelaar (naast de LED-indicatoren) het eenheidencijfer.



Afbeelding 9.2: Voorbeeld van het instellen van adres 56 op de Profibus DP-kaart

9.1.4.3 LED-indicatoren

De Profibus DP communicatiekaart heeft vier LED's voor de diagnose van het apparaat.



Afbeelding 9.3: Profibus DP netwerk status LED's

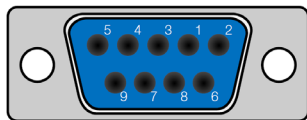
Tabel 9.9: LED-indicatoren netwerkstatus

LED	Kleur	Functie
Online	Groen	Uit: station is niet online Aan: station is online
Off-line	Rood	Uit: aandrijving is niet vanline Aan: aandrijving is vanlijn
Netwerkdagnostiek	Rood	Uit: zonder diagnose Knippert 1 Hz: Fout bij de instelling van het aantal in- en/of uitgangswaarden dat met de master communiceert Knippert 2 Hz: fout in parametergegevens gecommuniceerd via netwerk (niet gebruikt) Knippert 4 Hz: fout in de initialisatie van de component die verantwoordelijk is voor de verwerking van de Profibuscommunicatie (ASIC)

9.1.4.4 Aansluiting

Voor aansluiting op het netwerk heeft de fieldbus kit voor Profibus DP van de MVW3000 een aansluitkabel met aan één uiteinde een 6-voudige insteekconnector die aangesloten moet worden op het communicatiebord en aan het andere uiteinde een vrouwelijke DB9-connector die gebruikt wordt voor aansluiting op de Profibus DP busbar. De pin-out van deze connectoren volgt de beschrijving in [Tabel 9.10 op pagina 9-8](#).

Tabel 9.10: Aansluiting van (DB9) pinnen voor Profibus DP



Pin	Beschrijving	Functie
1	Niet aangesloten	-
2	Niet aangesloten	-
3	B-Line	Positieve RxD/TxD, volgens RS-485 specificatie
4	Niet aangesloten	-
5	GND	0 V geïsoleerd van het RS-485 circuit
6	+5 V	+5 V geïsoleerd van het RS-485 circuit
7	Niet aangesloten	-
8	A-lijn	Negatief RxD/TxD, volgens RS-485 specificatie
9	Niet aangesloten	-
Frame	Afscherming	Aangesloten op de aardleiding (PE)

9.1.4.5 Profibus DP kabel

In de installatie wordt aanbevolen om kabel van type A te gebruiken, waarvan de kenmerken worden beschreven in [Tabel 9.11 op pagina 9-8](#). De kabel heeft een paar draden die afgeschermd en gedraaid moeten zijn om een grotere immuniteit tegen elektromagnetische interferentie te garanderen.

Tabel 9.11: Eigenschappen van type A kabel

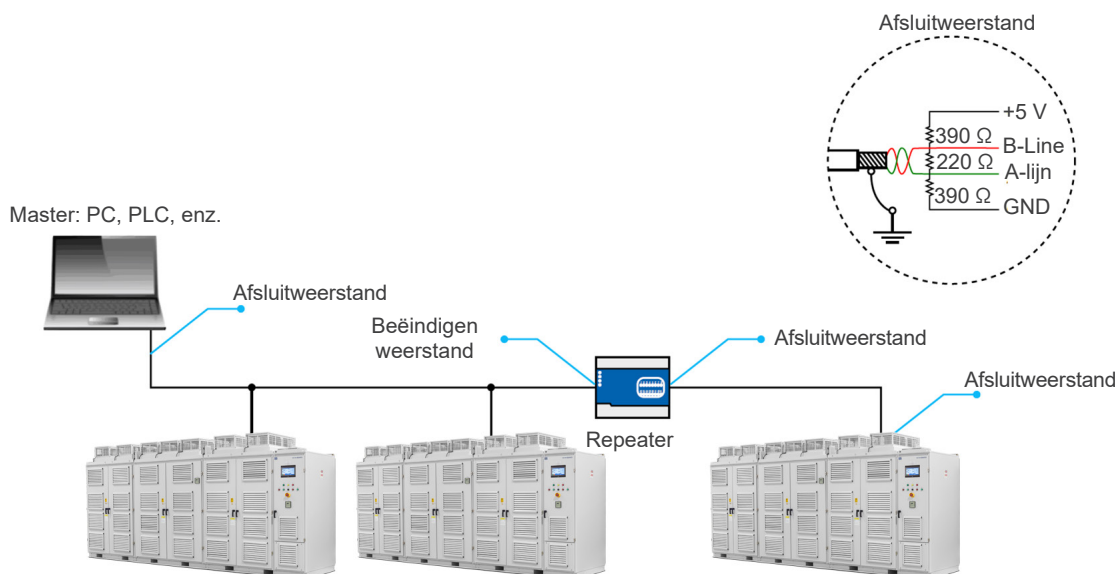
Impedantie	135 tot 165 Functie
Capaciteit	30 pF / m
Weerstand en lus	110 Ω / km
Kabeldoorsnede	> 0,64 mm
Draaddoorsnede	> 0,34 mm ²

9.1.4.6 Aansluiting van het station op het netwerk

Het Profibus DP protocol, dat gebruik maakt van het fysieke medium RS485, maakt het mogelijk om tot 32 apparaten per segment aan te sluiten zonder repeaters. Met repeaters kunnen maximaal 126 adresseerbare apparaten op het netwerk worden aangesloten. Elke repeater moet ook worden opgenomen als een apparaat dat met het segment verbonden is, hoewel het geen adres in het netwerk krijgt.

Het wordt aanbevolen om alle apparaten die op het Profibus DP-netwerk aanwezig zijn vanaf de hoofdbus aan te sluiten.

Over het algemeen heeft de connector van het Profibus-netwerk zelf één ingang en één uitgang voor de kabel, zodat de verbinding naar de andere punten van het netwerk kan worden gebracht. Shunts vanaf de hoofdlijn worden niet aanbevolen, vooral niet voor baudrates groter dan of gelijk aan 1,5 Mbit/s.



Afbeelding 9.4: MVW3000 op Profibus DP netwerk

De Profibus DP netwerkkabel moet apart (en indien mogelijk op afstand) van de voedingskabels worden gelegd. Alle aandrijvingen moeten goed geaard zijn, bij voorkeur op dezelfde aansluiting met de aarde. De afscherming van de Profibus-kabel moet ook geaard zijn. De DB9-connector van de Profibus-kaart van de MVW3000 heeft al een verbinding met de beschermende aarde en verbindt de afscherming dus met de aarde wanneer de Profibus-connector op de aandrijving wordt aangesloten. Een betere verbinding, door middel van bevestigingsklemmen tussen de afscherming en een aardingspunt, wordt echter ook aanbevolen.

9.1.4.7 Afsluitweerstand

Voor elk segment van het Profibus DP-netwerk is het nodig om een afsluitweerstand in te schakelen aan de uiteinden van de hoofdbus. Het communicatiebord van de MVW3000 zelf heeft een schakelaar voor het inschakelen van de weerstand, die alleen ingeschakeld moet zijn (AAN positie) als de aandrijving het eerste of het laatste element in het segment is.

Deze schakelaar moet ook uitgeschakeld blijven als de afsluitweerstand al ingeschakeld is op de Profibus DP netwerkconnector.

Het is de moeite waard om te vermelden dat, om het element van het netwerk los te koppelen zonder de bus te beschadigen, het aanbevolen is om actieve afsluitingen te plaatsen, dit zijn elementen die alleen de rol van afsluiter spelen. Zo kan elke aandrijving op het netwerk van de bus worden losgekoppeld zonder de afsluiting te beschadigen.

9.1.4.8 Configuratiebestand (Gsd-bestand)

Elk element van het Profibus DP-netwerk heeft een bijbehorend configuratiebestand met GSD-extensie. Dit bestand beschrijft de eigenschappen van elk apparaat en wordt gebruikt door de configuratietool van de Profibus DP netwerkmaster. Tijdens de masterconfiguratie moet het GSD-configuratiebestand, dat bij de apparatuur wordt geleverd, worden gebruikt. Het communicatiebord dat door de MVW3000 wordt gebruikt, is ontwikkeld door het bedrijf HMS Industrial Networks AB. Daarom wordt het product in de netwerkconfiguratiesoftware niet herkend als MVW3000, maar als "AnyBus-S PDP" of "AnyBus-S Profibus DPV1" in de categorie "Algemeen".

9.1.4.9 Profibus DP-V1 - Toegang tot parameters

De DP-V1-communicatiekit ondersteunt DP-V1-diensten van klasse 1 en 2. Door deze instructies te gebruiken is het mogelijk om, naast de uitwisseling van cyclische gegevens, parameters te lezen/schrijven via acyclische DP-V1-functies, zowel via de netwerkmaster als via een inbedrijfstellingstool. Parameters worden in kaart gebracht op basis van de index en de slotadressering, zoals weergegeven in de onderstaande vergelijking:

- Slot: (parameternummer - 1) / 255.
- Index: (parameternummer - 1) MOD 255.

Voorbeeld: Parameter P0100 wordt door middel van acyclische berichten geïdentificeerd als bevindt zich in slot 0, index 99.

Parameter P0312 wordt door middel van acyclische berichten geïdentificeerd als bevindt zich in slot 1, index 57.

De waarde voor de parameters wordt altijd meegedeeld met een grootte van 2 bytes (1 woord). De waarde wordt ook verzonden als een geheel getal, zonder decimaalteken, en de weergave ervan hangt af van de gebruikte resolutie.

Voorbeeld: P0003 = 3,6 A → De via het netwerk afgelezen waarde is 36.

9.1.5 DeviceNet

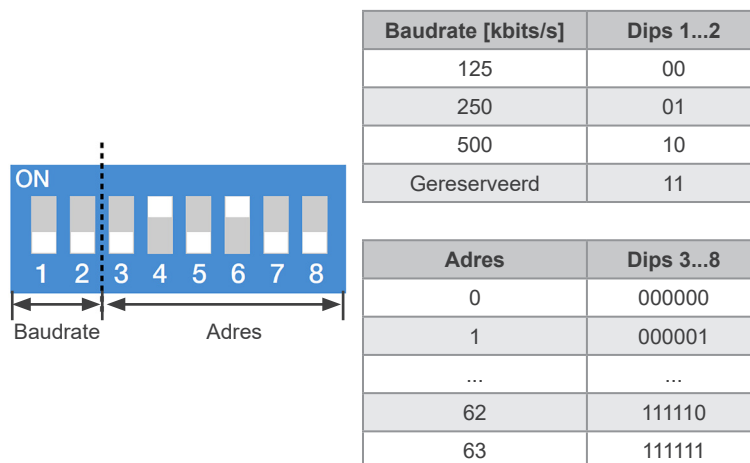
Het DeviceNet-communicatieprotocol werd in eerste instantie ontwikkeld door Allen-Bradley in 1994 en wordt gebruikt om controllers en industriële apparaten met elkaar te verbinden, zoals sensoren, kleppen, starters, barcodelezers, frequentieregelaars, panelen en bedieningsinterfaces. Momenteel zijn er verschillende leveranciers van PLC's, processors en apparaten voor communicatie.

Een van de belangrijkste kenmerken van het DeviceNet-netwerk is dat het gebruik maakt van het zogenaamde CAN - Controller Area Network voor het verzenden en ontvangen van telegrammen. De CAN-bus bestaat uit een paar draden die een differentieel elektrisch signaal uitzenden, dat verantwoordelijk is voor het verzenden van het communicatiesignaal naar alle apparaten die op de bus zijn aangesloten.

Het DeviceNet-protocol is een open protocol, en het is mogelijk om alle informatie over deze technologie te verkrijgen om apparaten voor communicatie te ontwikkelen. Momenteel is ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) de organisatie die de specificaties van het DeviceNet-netwerk beheert voor de ontwikkeling ervan.

9.1.5.1 Baudrates en adres

Om de baudrate en het adres van de MVW3000 op het netwerk in te stellen, heeft de DeviceNet-communicatiekaart een set van acht schakelaars, die de volgende functie hebben:



Afbeelding 9.5: Configuratie van baudrate en adres voor DeviceNet

Het DeviceNet-protocol definieert drie baudrates die kunnen worden gebruikt: 125, 250 en 500 kbit/s. Alle apparaten die op het netwerk zijn aangesloten, moeten op dezelfde baudsnelheid zijn ingesteld. Voor de MVW3000 wordt deze instelling gedaan met schakelaars 1 en 2 op het communicatiebord.

Een apparaat op het DeviceNet-netwerk kan adressen van 0 (nul) tot 63 aannemen. Voor de MVW3000 wordt deze instelling gedaan met schakelaars 3 tot 8 op het communicatiebord. Elk apparaat op het netwerk moet een ander adres hebben dan de anderen.

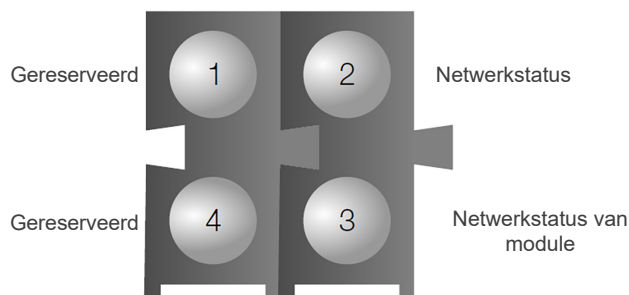


OPMERKING!

De baudrate en het adres van de MVW3000 op het netwerk worden alleen bijgewerkt wanneer het apparaat wordt ingeschakeld. Daarom moet het apparaat uit- en weer ingeschakeld worden als er wijzigingen in die instellingen worden aangebracht.

9.1.5.2 LED-indicatoren

De DeviceNet-communicatiekaart heeft een set van vier LED's voor apparaatdiagnose. De beschrijving van elke LED-functie wordt getoond in [Tabel 9.12 op pagina 9-11](#).



Afbeelding 9.6: LED's voor de DeviceNet netwerkstatus

Tabel 9.12: LED-indicatoren netwerkstatus

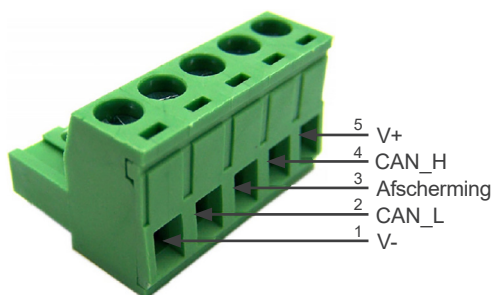
LED	Kleur	Functie
Netwerkstatus	Groen of rood	Uit: Geen stroom/offline Groen: Online, verbonden Rood: Fout Knipperend groen: Online niet verbonden. Knipperend rood: Time-out verbinding
Netwerkstatusmodule	Groen of rood	Uit: Geen stroom/offline Groen: Bedieningspaneel Rood: Fout Knipperend rood: Beheersbare fout

LED 3 geeft alleen informatie over het communicatiebord en moet normaal groen branden.

LED 2 geeft informatie over de verbinding met het netwerk en of het apparaat al dan niet met de master communiceert. De normale status zou ononderbroken groen moeten zijn. Variaties in deze LED kunnen duiden op problemen in de verbinding met de bus of in de instellingen van de netwerkmaster.

9.1.5.3 Connector en kabels

De veldbuskit voor DeviceNet van de MVW3000 heeft een vrouwelijke 5-voudige insteekconnector die gebruikt moet worden voor aansluiting op de bus. De pin-out van deze connector, evenals de standaardkleur die in DeviceNet-kabels wordt gebruikt, volgt de beschrijving in de volgende tabel.



Pin	Beschrijving	Kleur
1	V-	Zwart
2	CAN_L	Blauw
3	Afscherming	
4	CAN_H	Wit
5	V+	Rood

Afbeelding 9.7: Connector voor het DeviceNet-netwerk

Om de verschillende apparaten op het netwerk aan te sluiten, wordt aanbevolen om een afgeschermd kabel met twee getwiste paren te gebruiken: één paar draden voor het verzenden van communicatiesignalen (CAN_L en CAN_H) en een ander paar voor het voedingssignaal (V- en V+). Houd er rekening mee dat de maximaal toegestane kabellengte afhankelijk is van de baudrate en het gebruikte kabeltype. De volgende tabel toont de relatie tussen de gebruikte baudrate en de maximale kabellengte.

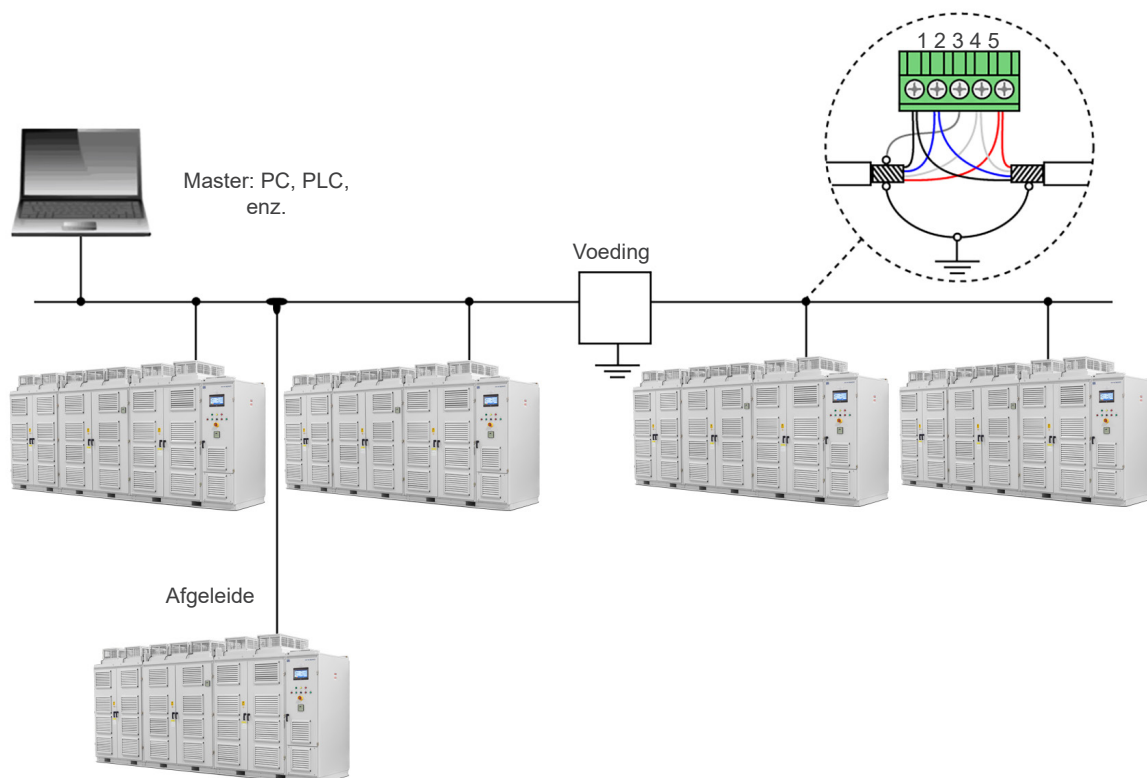
Tabel 9.13: Maximale DeviceNet kabellengte

Kabeltype	Baudrate		
	125 kbps	250 kbps	500 kbps
Dikke kabel	500 m	250 m	100 m
Dunne kabel	100 m	100 m	100 m
Maximale lengte per shunt	6 m	6 m	6 m
Maximale cumulatieve shuntlengte	156 m	78 m	39 m

9.1.5.4 Busvoeding

Zoals eerder vermeld, is een van de kenmerken van het DeviceNet-netwerk dat de netwerkkabel zelf een paar draden moet hebben om een voedingsspanning naar alle apparaten te sturen die op de bus zijn aangesloten. Deze spanning wordt gebruikt om het netwerkinterfacecircuit te voeden. Voor het communicatiebord van de MVW3000 staan de stroom- en spanningsgegevens die gebruikt worden om de bron te dimensioneren in de volgende tabel.

Voedingsspanning (Vdc)			Stroomverbruik (Ma)		
Minimaal	Maximaal	Aanbevolen	Minimaal	Maximaal	Typisch
11	25	24	-	30	25



Afbeelding 9.8: MVW3000 op apparaatNet netwerk

De DeviceNet-netwerkkabel moet gescheiden (en indien mogelijk op afstand) van de voedingskabels worden gelegd.

Alle aandrijvingen moeten goed geaard zijn, bij voorkeur op dezelfde aansluiting met de aarde. De afscherming van de DeviceNet-kabel moet op één punt worden geaard in de buurt van de bron die de bus van stroom voorziet.

9.1.5.5 Afsluitweerstand

Voor het DeviceNet-netwerk is het noodzakelijk afsluitweerstand te installeren aan de uiteinden van de hoofdbusbar, met een waarde van 121Ω / 0,25W. Elke weerstand moet de CAN_H- en CAN_L-signalen verbinden (pennen 2 en 4 van de connector), en ze mogen geplaatst worden op de connector die het apparaat met het netwerk verbindt.

9.1.5.6 Gegevenstypen

Het DeviceNet-netwerk maakt verschillende verbindingstypes mogelijk om gegevens uit te wisselen tussen de netwerkmaster en andere apparaten. Voor de MVW3000 zijn de beschikbare verbindingstypes voor het verzenden van I/O-gegevens afhankelijk van de gebruikte communicatiekit:

- DeviceNet fieldbus kit: alleen Polled-berichten kunnen worden gecommuniceerd.
- DeviceNet aandrijving Pro file fieldbus kit: Polled of Change of State & Er kunnen cyclische berichten worden gecommuniceerd.

Deze verbindingstypes worden ingesteld met behulp van een configuratietool van de DeviceNet-netwerkmaster, zodat de MVW3000 correct met de master kan communiceren. De hoeveelheid gegevens die ingesteld moet worden, hangt af van de waarde die ingesteld is bij parameter P0309 (Veldbus).

9.1.5.7 Configuratiebestand (Eds-bestand)

Elk element van het Profibus DP-netwerk heeft een bijbehorende configuratie file met EDS-uitbreiding. Deze file beschrijft de eigenschappen van elk apparaat en wordt gebruikt door de configuratietool van de Profibus DP-netwerkmaster.

Voor het instellen van de master moet de EDS-configuratie file worden gebruikt die bij het apparaat wordt geleverd.

Welke EDS file gebruikt moet worden, hangt ook af van de gebruikte communicatiekit:

- DeviceNet fieldbus kit: u moet de EDS file gebruiken die wordt meegeleverd in de map "DeviceNet" op de CD-ROM die bij het product wordt geleverd. Voor deze kit wordt het product niet herkend als MVW3000, maar als "AnyBus-S DeviceNet" in de categorie "Communicatie-adapter".
- DeviceNet Drive Profile fieldbuskit: u moet de EDS file gebruiken die in de map "DeviceNet Drive Profile" op de CD-ROM staat die bij het product wordt geleverd. Het is belangrijk dat u de softwareversie van de MVW3000 controleert, deze moet overeenkomen met de versie die in de EDS filenaam wordt aangegeven.

9.1.5.8 Parameterinstelling via acyclische gegevens

Met de DeviceNet Drive Pro file fieldbuskit kunnen, naast de I/O-gegevens die cyclisch met de master worden gecommuniceerd, ook de parameters van de MVW3000 via acyclische gegevens worden ingesteld. De EDS file voor deze communicatiekit geeft informatie over de parameters van het apparaat en kan door een inbedrijfstellingstool worden gebruikt om de waarde van de parameters te bekijken of te bewerken. Daarom is het belangrijk om de softwareversie van de MVW3000 te controleren, die moet overeenkomen met de versie die in de EDS file-naam wordt aangegeven.

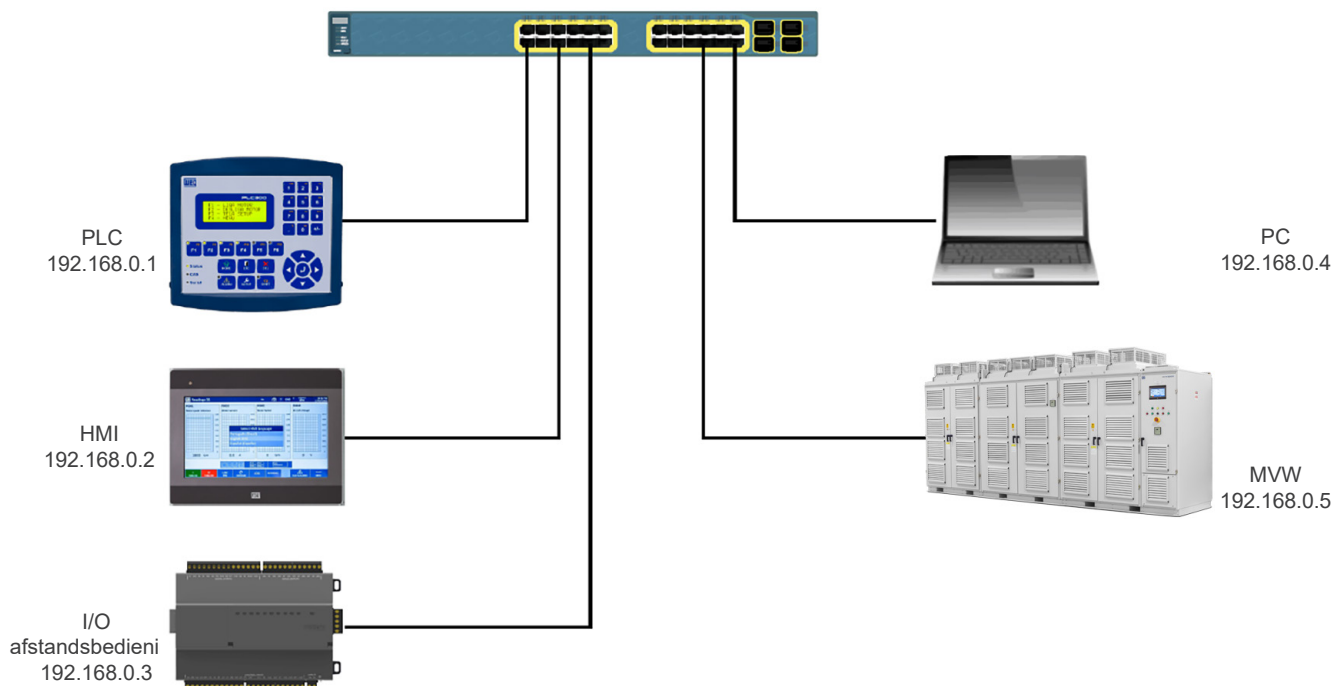
9.1.6 Ethernet

Ethernet/IP (Industrial Ethernet Protocol) is een communicatiesysteem dat geschikt is voor industriële omgevingen. Dit systeem maakt de uitwisseling van kritieke of tijdgebonden toepassingsgegevens tussen industriële apparaten mogelijk. Ethernet/IP is beschikbaar voor zowel eenvoudige apparaten zoals sensoren/actuators als complexe apparaten zoals robots, lassers, PLC's, HMI's en aandrijvingen.

EtherNet/IP gebruikt CIP (Common Industrial Protocol) op de toepassingslaag. Dit is hetzelfde protocol dat wordt gebruikt door DeviceNet™ en ControlNet™, dat de apparaten structureert als een verzameling objecten en definieert methoden en procedures voor toegang tot de gegevens. Daarnaast gebruikt het de standaard IEEE 802.3 Ethernet op de onderste lagen en de TCP/IP- en UDP/IP-protocollen op de tussenliggende lagen om CIP-pakketten te transporteren.

Daarom is de infrastructuur die door Ethernet/IP wordt gebruikt dezelfde als die van bedrijfsnetwerken met Ethernet-computers. Dit feit breidt de controle- en bewakingsmethoden van apparaten die op het netwerk zijn aangesloten, zoals:

- Beschikbaarheid van toepassingsprotocollen (HTTP, FTP, enz.).
- Integratie van het industriële netwerk van de productielijn tot het office netwerk.
- Het is gebaseerd op een wijdverspreide en geaccepteerde standaard.
- Grotere gegevenssnelheid dan de protocollen die normaal in industriële automatisering worden gebruikt.



Afbeelding 9.9: Voorbeeld van een Ethernet-netwerk

9.1.6.1 Aansluiting

Connector: aansluiting voor 8-voudige RJ-45-stekker.

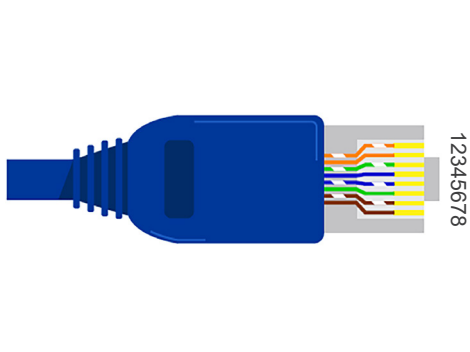
Pin-out: er zijn twee patronen voor rechte Ethernetkabels: T-568A en T-568B. De te gebruiken kabel moet aan een van deze twee normen voldoen. Bovendien moet er één standaard worden gebruikt om de kabel te maken. Dat wil zeggen dat de stekkers aan de uiteinden van een kabel moeten worden gekrompen volgens de standaard T-568A of T-568B.

RJ-45-stekker met T-568A-standaard



Pin	Draadkleur	Signaal
1	Wit/groen	TX+
2	Groen	TX-
3	Wit/Oranje	RX+
4	Blauw	-
5	Wit/Blauw	-
6	Oranje	RX-
7	Wit/Bruin	-
8	Bruin	-

RJ-45 stekker met T-568B standaard



Pin	Draadkleur	Signaal
1	Wit/Oranje	TX+
2	Oranje	TX-
3	Wit/groen	RX+
4	Blauw	-
5	Wit/Blauw	-
6	Groen	RX-
7	Wit/Bruin	-
8	Bruin	-

Afbeelding 9.10: Normen voor Ethernet-kabels met rechte doorgang (Straight-Through)

9.1.6.2 Lijnafsluiting

Bij Ethernet 10BASE-T (10 Mbps) of 100BASE-TX (100 Mbps) wordt de terminatie al uitgevoerd in het communicatiebord en ook in elk ander apparaat dat peer-to-peer twisted pair gebruikt. Daarom zijn er geen extra instellingen voor de MVW3000 nodig.

9.1.6.3 Baudrate

De MVW3000 kan werken op Ethernet-netwerken met snelheden van 10 Mbps of 100 Mbps en in half-duplex of full-duplex modus. Wanneer het op 100 Mbps full-duplex werkt, verdubbelt de effectieve snelheid tot 200 Mbps. Deze instellingen worden gemaakt in de netwerkconfiguratie- en programmeersoftware. Er is geen instelling nodig op het bord.

Het wordt aanbevolen om de autosensing-functie van deze parameters te gebruiken.

9.1.6.4 Configuratiebestand (Eds-bestand)

Elk apparaat in een Ethernet/IP-netwerk is gekoppeld aan een EDS file die informatie bevat over de werking ervan. Deze file die bij het product wordt geleverd, wordt gebruikt door het netwerkconfiguratieprogramma.

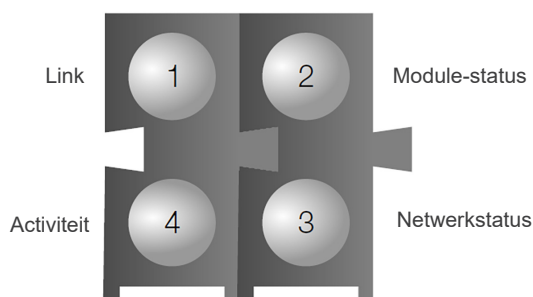
9.1.6.5 Gegevensinstellingen

Bij het instellen van de master moet, naast het IP-adres dat door de EtherNet/IP-kaart gebruikt wordt, het aantal I/O-instanties en de hoeveelheid data die in elke instantie met de master uitgewisseld wordt, aangegeven worden. Voor de MVW3000 met Anybus-S Ethernet/IP-kaart moeten de volgende waarden worden ingesteld:

- Ingangsinstantie (input): 100.
- Uitvoerinstantie (output): 150.
- Hoeveelheid gegevens: programmeerbaar via P0309, die 2, 4 of 6 woorden van 16 bits (4, 8 of 12 bytes) kan zijn.
- De EtherNet/IP-kaart wordt op het netwerk beschreven als Generic Ethernet Module. Met behulp van deze instellingen is het mogelijk om de master van het netwerk in te stellen om met de MVW3000 te communiceren.

9.1.6.6 LED-indicatoren

Het communicatiebord heeft rechtsonder vier tweekleurige LED's die de status van de module en het Ethernet/IP-netwerk aangeven.



Afbeelding 9.11: LED's voor het aangeven van de status van het Ethernet/IP-netwerk

Tabel 9.14: LED-indicatoren netwerkstatus

LED	Kleur	Functie
Link	Groen	Uit: niet aangesloten Aan: verbonden
Module-status	Groen of rood	Uit: geen stroom Groen: correct werkend Rood: fout Knippert groen: module niet ingesteld, of netwerkmaster in IDLE Knippert rood: beheersbare fout Knippert groen/rood: zelfdiagnose wordt uitgevoerd
Netwerkstatus	Groen of rood	Uit: geen stroom/IP-adres niet ingesteld Groen: ethernet/IP-verbinding tot stand gebracht Rood: duplicaat IP-adres Knippert groen: geen verbindingen toegewezen Knippert rood: time-out Knippert groen/rood: zelfdiagnose wordt uitgevoerd
Activiteit	Groen	Knippert groen: ontvangt en/of verzendt



OPMERKING!

Het communicatiebord dat bij het product wordt geleverd, is ontwikkeld door het bedrijf HMS Industrial Networks AB. Daarom wordt het product in de netwerkconfiguratiesoftware niet herkend als MVW3000, maar als "Anybus-S Ethernet/IP" in de categorie "Communication Adapter". Het onderscheid wordt gemaakt op basis van het apparaatadres op het netwerk.

9.1.6.7 Webcontrole en bewaking

Het Ethernet/IP-communicatiebord heeft een interne HTTP-server. Dit betekent dat het HTML-pagina's kan serveren. Zo kunt u netwerkparameters instellen, de MVW3000 besturen en controleren via een WEB-browser die geïnstalleerd is op een computer in hetzelfde netwerk als het station. Deze handeling wordt uitgevoerd met dezelfde lees-/schrijfvariabelen van de MVW3000. (Zie [Punt 9.1.9 Bediening via netwerk op pagina 9-25](#)).

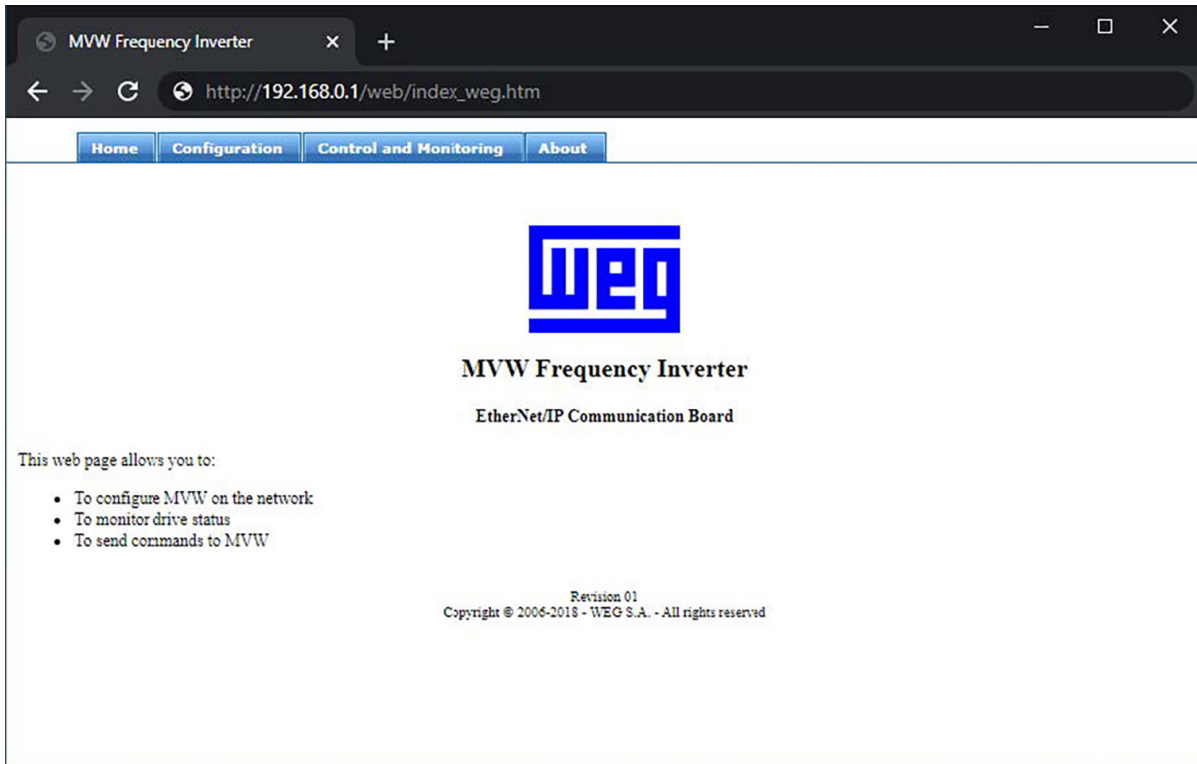


OPMERKING!

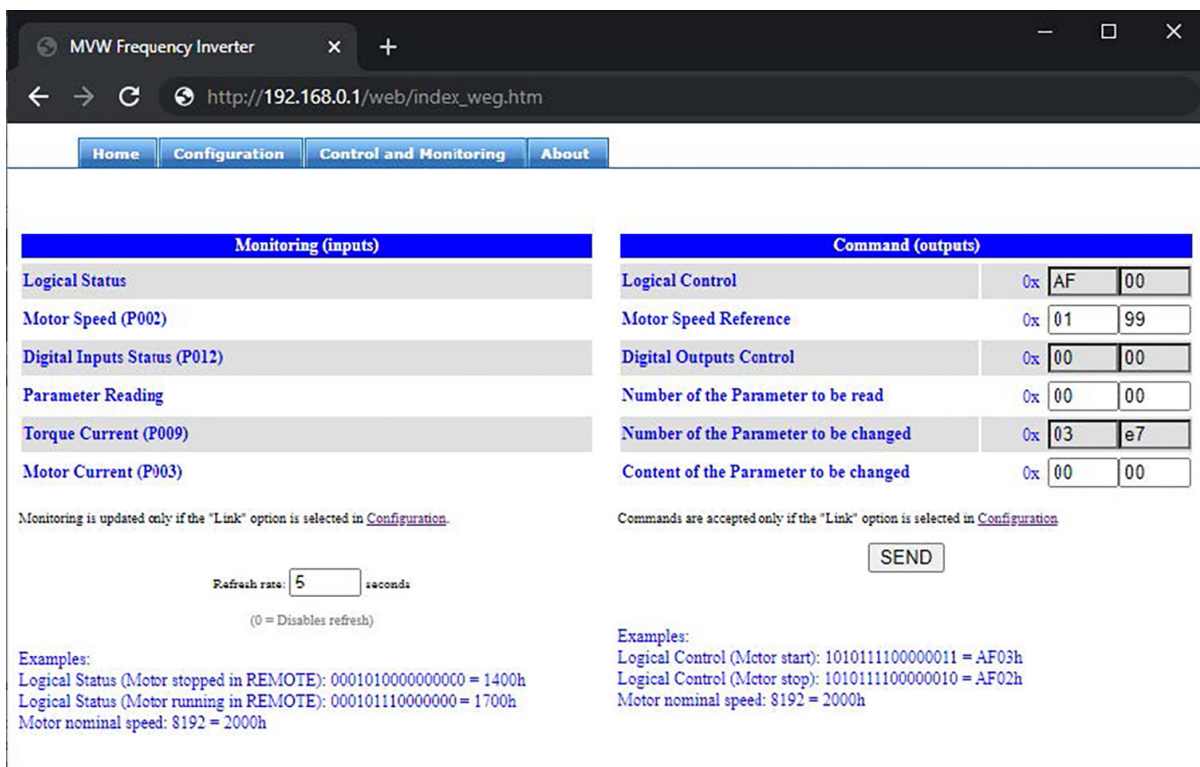
Voor de eerste toegang via WEB gebruikt u de standaard gebruikersnaam en het standaard wachtwoord.

Gebruikersnaam: web

Wachtwoord: web



Afbeelding 9.12: WEB-invoerscherm



Afbeelding 9.13: WEB-invoerscherm



OPMERKING!

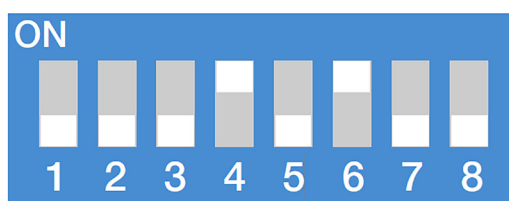
Een PC met een Ethernetkaart die is aangesloten op hetzelfde netwerk als de MVW3000 en een Internetbrowser (MS Internet Explorer of Mozilla/Firefox) zijn vereist.
Voor een betere compatibiliteit wordt aanbevolen om Internet Explorer browser versie 8 of eerder te gebruiken.

9.1.6.8 Instellingen

Volg de onderstaande stappen om de MVW3000 in een Ethernet/IP-netwerk te gebruiken:

1. Installeer de KFB-ENIP kit op de MVW3000.
2. Selecteer met parameter P0309 het ethernetprotocol en het aantal in-/uitgangswaarden.
3. Sluit de RJ-45 stekker van de Ethernet netwerkkabel aan op de MVW3000 en controleer of de Verbindingsindicator-LED brandt (LED 1).
4. Open uw browser en voer het adres van de MVW3000 in op het netwerk; de fabrieksinstelling is 'http://192.168.0.1'. Zorg ervoor dat uw browser JavaScript ondersteunt en dat cookies zijn ingeschakeld.
5. Op het tabblad "configuration" (configuratie) van de weergegeven webpagina stelt u indien nodig de netwerkparameters in onder "Network Parameters" (netwerkparameters).
 - a) Als het adres van de MVW3000 in het netwerk tot het gereserveerde bereik '192.168.0.X' behoort, kunt u de dipschakelaar op het bord gebruiken voor de adressering. In dit geval vertegenwoordigt de schakelaar de binaire waarde van de laatste byte van het adres.

Voorbeeld:



De dipschakelaar hierboven is ingesteld op 0001 0100 (20 in decimaal).

Daarom is het adres van de MVW3000 in het netwerk 192.168.0.20.

- b) Als de MVW3000 een IP-adres heeft dat afwijkt van het standaardbereik (192.168.0.X), schakelt u de hardware-adressering uit via de dipschakelaar door deze in de nulstand te zetten (00000000).
 - c) Als de netwerkadressering via een DHCP-server verloopt, vinkt u het vakje "DHCP enabled" (DHCP ingeschakeld) aan en zet u de stand van de dipschakelaar op nul (00000000).
 - d) Klik op de knop "STORECONFIGURATION" om de instellingen op te slaan.
6. Stel ook de inhoud van parameter P0309 (Veldbus) in.
- a) Om de Online/Offline statuswijziging uit te voeren wanneer de Link status verandert, selecteert u de optie "Link".
 - b) Selecteer de optie "EtherNet/IP" om de statuswijziging Online/Offline uit te voeren als er geen telegrammen met de Ethernet/IP-master worden uitgewisseld.
 - c) Om de Online/Offline statusmodificatie uit te voeren wanneer er gedurende een bepaalde tijd geen telegrammen in de MVW3000 worden uitgewisseld met de Modbus master, selecteert u de optie 'Modbus' en stelt u de Timeout in volgens de toepassing.
 - d) Klik op de knop "STORECONFIGURATION" om de instellingen op te slaan.

Start de MVW3000 opnieuw op.

9.1.6.9 Toegang communicatiebord

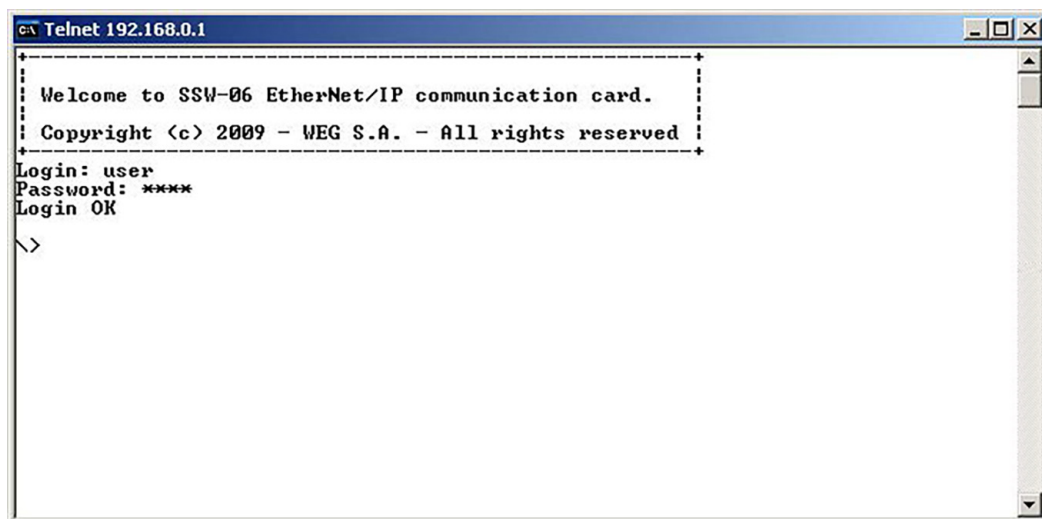
Het communicatiebord biedt toegang via FTP en Telnet. Zo kunt u files overbrengen van/naar het bord en ook op een interactieve manier toegang krijgen tot het filesysteem.

Ga als volgt te werk om dergelijke services te gebruiken:

- Open een MS-DOS opdrachtvenster.
- Voer de gewenste dienst in (FTP of Telnet) gevolgd door het IP-adres of de hostnaam van de MVW3000 in het netwerk.
- Enter: Gebruikersnaam: gebruiker Wachtwoord: gebruiker

Voorbeelden:

Telnet-sessie naar de MVW3000 waarvan het IP-adres 192.168.0.1 is



```

C:\ Telnet 192.168.0.1
+-----+
| Welcome to SSW-06 EtherNet/IP communication card. |
| Copyright (c) 2009 - WEG S.A. - All rights reserved |
+-----+
Login: user
Password: ****
Login OK
\>

```

FTP-sessie voor de MVW3000 waarvan het IP-adres 192.168.0.1 is



```

C:\>ftp 192.168.0.1
Connected to 192.168.0.1.
220 Service ready
User (192.168.0.1:(none)): user
331 User name ok, need password
Password:
230 User logged in
ftp>

```

9.1.6.10 Beveiliging en toegangswachtwoorden

Het bestandssysteem van het communicatiebord heeft twee beveiligingsniveaus voor de gebruikers, **admin** en **normaal**.

Het is alleen toegestaan om verbinding te maken in de normale modus. In dit geval zijn gebruikers beperkt tot de map 'user\' en mogen ze bestanden en/of mappen maken of verwijderen. Gebruikersaccounts op dit niveau worden geregistreerd in het bestand 'sys_pswd.cfg' in de map 'user\pswd\' . Elke regel in dit bestand bevat een 'login: wachtwoord'-paar dat overeenkomt met een gebruikersaccount.

Om dit te wijzigen, maakt u met een eenvoudige teksteditor (bijvoorbeeld Windows Kladblok) een bestand aan dat in elke regel een "login: wachtwoord" paar bevat. De twee woorden moeten gescheiden worden door een dubbele punt.

Merk op dat er geen wachtwoordcoderingsmechanisme is, dat wil zeggen dat zowel de aanmelding als het wachtwoord in platte tekst zijn.

Nadat u de gebruikersaccounts hebt aangemaakt/gewijzigd, verplaatst u het bestand 'sys_pswd.cfg' via FTP naar de map "user\pswd\".

Voorbeeld van bestandsoverdracht via FTP:



```

C:\>ftp 192.168.0.1
Connected to 192.168.0.1.
220 Service ready
User (192.168.0.1:(none)): user
331 User name ok, need password
Password:
230 User logged in
ftp> dir
200 Command OK
150 Listing files.
drw-rw-rw-  0 root root           1 Jan  1 01:01 pswd
226 Transfer OK. Closing connection
ftp: 54 bytes received in 0.11Seconds 0.49Kbytes/sec.
ftp> put sys_pswd.cfg
200 Command OK
150 Connecting for STOR
226 Transfer OK. Closing connection
ftp: 9 bytes sent in 0.01Seconds 0.90Kbytes/sec.
ftp>

```



OPMERKING!

De MVW3000 verlaat de fabriek met een normale gebruikersaccount:
Gebruikersnaam: gebruiker Wachtwoord: gebruiker
Gebruikers van beveiligingsniveau **normaal** zijn beperkt tot de map "user".

Naast de controle voor toegang tot het bestandssysteem, is er ook een wachtwoord voor toegang tot de HTML-pagina's van het communicatieboard. Het bestand met het toegangswachtwoord staat in de map 'userpswd' en heet 'web_accs.cfg'. Net als bij andere wachtwoorden vertegenwoordigt elke regel in het bestand een account voor toegang. Om het te wijzigen, maakt u een tekstbestand aan met dezelfde naam dat op elke regel een 'login: wachtwoord'-paar bevat. Breng vervolgens dit nieuwe bestand via FTP over naar het communicatieboard, precies zoals in het vorige geval.



OPMERKING!

Na de opstartperiode van de apparatuur wordt aanbevolen om alle wachtwoorden op het Ethernet/IP-communicatiebord te wijzigen. De nieuwe wachtwoorden worden pas van kracht nadat de MVW3000 weer is ingeschakeld. Wanneer de MVW3000 terugkeert uit de offline status, worden de uitgangswaarden op nul gezet.

9.1.7 Modbus/TCP

Modbus is een datacommunicatieprotocol dat wordt gebruikt in industriële automatiseringssystemen. Het werd in de jaren 1970 door Modicon ontwikkeld en is een van de oudste protocollen die in netwerken worden gebruikt voor toezicht op en besturing van automatiseringsapparatuur. Het Modbus/TCP protocol is een implementatie van de Modbus standaard over TCP/IP die het gebruik van het ModBus berichtensysteem op een "Intranet" of "Internet" netwerk mogelijk maakt. Modbus/TCP kapselt in principe op een eenvoudige manier een Modbus-frame in een TCP-frame in.

Modbus/TCP gebruikt het fysieke medium Ethernet (IEEE 802.3) en het client-server model. De gebruikte infrastructuur is dezelfde als die van bedrijfsnetwerken met Ethernet-computers. Hierdoor worden de controle- en bewakingsmethoden van apparaten die op het netwerk zijn aangesloten, aanzienlijk uitgebreid.

Het Ethernet/IP-kaart voor de MVW3000 heeft een Modbus/TCP-server die toegang biedt tot de in- en uitgangsgedebieden via een set functies die gedefinieerd zijn in de Modbus/TCP-specificatie. Alle berichten gebruiken TCP-poort 502 en de Modbus/TCP-server kan maximaal 8 gelijktijdige verbindingen beheren.

De volgende items voor het Modbus/TCP-protocol zijn vergelijkbaar met die beschreven voor het Ethernet/IP-protocol:

Beschrijving	Zie item
Aansluiting	Punt 9.1.6.1 Aansluiting op pagina 9-15
Lijnafsluiting	Punt 9.1.6.2 Lijnafsluiting op pagina 9-16
Baudrate	Punt 9.1.6.3 Baudrate op pagina 9-16
LED-indicatoren	Punt 9.1.6.6 LED-indicatoren op pagina 9-16
WEB controle en bewaking	Punt 9.1.6.7 Webcontrole en bewaking op pagina 9-17
Instellingen	Punt 9.1.6.8 Instellingen op pagina 9-19
Toegang communicatiebord	Punt 9.1.6.9 Toegang communicatiebord op pagina 9-20

9.1.7.1 Gegevensinstellingen voor de netwerkmaster

Om het Modbus/TCP-protocol van het Ethernet/IP-communicatiebord te gebruiken, moet de hoeveelheid data die met de master uitgewisseld wordt, ingesteld worden.

Voor de MVW3000 met Anybus-S Ethernet/IP-kaart is de hoeveelheid gegevens programmeerbaar via P0309, die 2, 4 of 6 16-bits woorden (4, 8 of 12 bytes) kan zijn.

De toewijzing van de I/O-woorden in het Modbus-protocol wordt in de onderstaande tabel weergegeven:

Tabel 9.15: Adresseringskaart

Gebied	Registreer	I/O Woord
Invoergegevens	1	1 ^e Woord
	2	2 ^e Woord
	3	3 ^e Woord
	4	4 ^e Woord
	5	5 ^e Woord
	6	6 ^e Woord
Uitvoergegevens	1025	1 ^e Woord
	1026	2 ^e Woord
	1027	3 ^e Woord
	1028	4 ^e Woord
	1029	5 ^e Woord
	1030	6 ^e Woord

**OPMERKING!**

- De bovenstaande tabel geldt voor alle functiecodes.
- Spoelen worden in kaart gebracht met MSB eerst, bijv.: spoel#1 komt overeen met bit 15 van register #1.
- I/O-woorden worden in registers weergegeven met de minst significante byte eerst.
Het kan dus nodig zijn om de meest significante byte te vervangen door de minst significante byte, zodat de woorden correct worden geïnterpreteerd door de netwerkmaster.
- Sommige Clients gebruiken offset in het registeradres.

Er kunnen meerdere Modbus-functies worden gebruikt om toegang te krijgen tot hetzelfde gegevensgebied op de module. Hieronder vindt u de functies beschikbaar voor de Ethernet/IP-module:

Tabel 9.16: Ondersteunde functiecodes

Modbus-functie	Functiecode	Geassocieerd met...
Spoel lezen	1	Invoer- en uitvoergegevens
Invoer discreet lezen	2	
Meerdere registers lezen	3	
Invoerregisters lezen	4	
Spoel schrijven	5	Uitvoergegevens
Enkel register schrijven	6	
Kracht Meerdere Spoelen	15	
Meerdere registers forceren	16	
Masker Schrijf Register	22	Invoer- en uitvoergegevens
Registers lezen/schrijven	23	

Tabel 9.17: Ondersteunde foutcodes

Code	Naam	Beschrijving
0x01	Illegale functie	Functiecode wordt niet ondersteund
0x02	Ongeldig gegevensadres	Adres buiten het geïnitieerde geheugen
0x03	Ongeldige gegevenswaarde	Illegale waarde

9.1.8 Profinet

9.1.8.1 Aansluiting

Connector: aansluiting voor 8-voudige RJ-45-stekker.

Pin-out: er zijn twee patronen voor rechte Ethernetkabels: T-568A en T-568B. De te gebruiken kabel moet aan een van deze twee normen voldoen. Bovendien moet er één standaard worden gebruikt om de kabel te maken. Dat wil zeggen dat de stekkers aan de uiteinden van een kabel moeten worden gekrompen volgens de standaard T-568A of T-568B.

RJ-45-stekker met T-568A-standaard



Pin	Draadkleur	Signaal
1	Wit/groen	TX+
2	Groen	TX-
3	Wit/Oranje	RX+
4	Blauw	-
5	Wit/Blauw	-
6	Oranje	RX-
7	Wit/Bruin	-
8	Bruin	-

RJ-45 stekker met T-568B standaard



Pin	Draadkleur	Signaal
1	Wit/Oranje	TX+
2	Oranje	TX-
3	Wit/groen	RX+
4	Blauw	-
5	Wit/Blauw	-
6	Groen	RX-
7	Wit/Bruin	-
8	Bruin	-

Afbeelding 9.14: Normen voor Ethernet-kabels met rechte doorvoer (Straight-Through)

9.1.8.2 Baudrate

De Ethernet-interface van de MVW3000 voor het PROFINET IO-protocol kan communiceren met een snelheid van 100 Mbps in full-duplex modus, zoals vereist door het protocol.

9.1.8.3 Configuratiebestand (Gsdml-bestand)

Elk apparaat op een PROFINET-netwerk is gekoppeld aan een GSDML file die informatie over de werking ervan bevat. Deze file die bij het product wordt geleverd, wordt gebruikt door het netwerkconfiguratieprogramma.

9.1.8.4 Naam station

Aan elk apparaat op het PROFINET IO-netwerk moet een naam worden toegewezen. Een dergelijke naam, die in het communicatieaccessoire zelf is opgeslagen, wordt gebruikt om het apparaat op het netwerk te identificeren en te adresseren. Voor de MVW3000 moet deze naam worden toegewezen via de PROFINET network master configuration Tool.

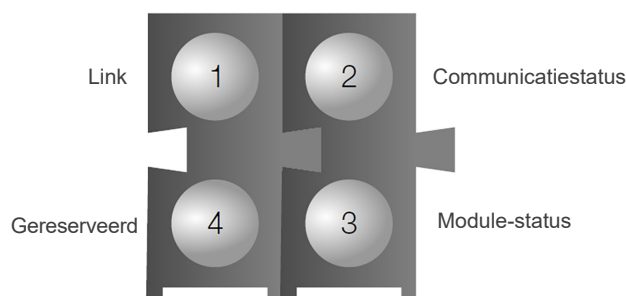
9.1.8.5 Gegevensinstellingen

Om de master in te stellen, moet u naast de stationsnaam die door de PROFINET-kaart wordt gebruikt, ook de hoeveelheid data aangeven die met de master wordt uitgewisseld. Voor de MVW3000 met Anybus-S PROFINET-kaart moeten de volgende waarden worden ingesteld:

- Aantal gegevens: programmeerbaar via P0309, dat 2, 4 of 6 woorden van 16 bits (4, 8 of 12 bytes) kan zijn. Dit aantal woorden moet ook worden ingesteld in de netwerkconfiguratietool, met behulp van de GSDML-configuratieregel, en door de ingangs- en uitgangsmodule te selecteren die nodig zijn om het aantal woorden samen te stellen zoals ingesteld in P0309.
- De PROFINET-kaart voor de MVW3000 wordt op het netwerk geïdentificeerd als Anybus-S PRT. Met behulp van deze instellingen is het mogelijk om de master van het netwerk in te stellen om met de MVW3000 te communiceren.

9.1.8.6 LED-indicatoren

Het communicatiebord heeft rechtsonder vier tweekleurige LED's die de status van de module en van het Ethernet/IP-netwerk aangeven.



Afbeelding 9.15: LED-indicatoren PROFINET-netwerkstatus

Tabel 9.18: Ondersteunde functiecodes

LED	Kleur	Functie
Link	Groen	Aan: link vastgesteld Knippert: ontvangt/verzendt gegevens Uit: geen koppeling of niet van stroom voorzien
Communicatiestatus	Groen	Aan: On line, RUN. Verbinding met controller tot stand gebracht Knipperen: On line, STOP. Verbinding met controller tot stand gebracht Uit: Uitgevallen. Geen verbinding met de controller
Module-status	Groen of rood	Uit: module niet gevoed of niet geïnitieerd Op groen: geïnitieerd, geen fout Knippert groen, 1 flash: met diagnostische gegevens Knippert groen, 2 flashes: Knipperfunctie, gebruikt om slave op het netwerk te identificeren Knippert rood, 1 flash: configuratiefout. Onjuiste module of onjuist aantal geconfigureerde I/O-woorden Knippert rood, 3 flashes: stationsnaam of IP-adres is niet geconfigureerd Knippert rood, 4 flashes: interne fout

9.1.9 Bediening via netwerk

Met parameter P0309 kan het aantal I/O-woorden worden ingesteld dat met de netwerkmaster wordt uitgewisseld. In dit item wordt het gegevensformaat voor elk van de bestaande opties gepresenteerd.

Afhankelijk van de geselecteerde waarde in parameter P0309 communiceert de aandrijving met de netwerkmaster 2, 4 of 6 I/O woorden. Hoe groter het aantal woorden dat via het netwerk wordt gecommuniceerd, hoe meer functies beschikbaar zijn voor de werking van de MVW3000, maar zowel de hoeveelheid gereserveerd geheugen in de master als de tijd die nodig is voor de communicatie zal ook groter zijn.

Ingang (aandrijving → master):

Ingang	Beschrijving
1 ^e Woord	Logische status omvormer
2 ^e Woord	Motorsnelheid
3 ^e Woord	Digitale ingangen DI1 tot DI10 status
4 ^e Woord	Inhoud van de gelezen parameter
5 ^e Woord	Motorkoppel
6 ^e Woord	Motorstroom

Uitgang (master → aandrijving):

Uitgangen	Beschrijving
1 ^e Woord	Logische opdracht
2 ^e Woord	Motorsnelheid referentie
3 ^e Woord	Digitale uitgangen DO1 tot RL5 status
4 ^e Woord	Nummer van de te lezen parameter
5 ^e Woord	Nummer van de parameter die gewijzigd moet worden
6 ^e Woord	Inhoud van de te wijzigen parameter

9.1.9.1 Invoer - 1^e Woord: Logische status omvormer

Het woord dat de Logische Status aangeeft bestaat uit 16 bits, met 8 bovenste bits en 8 onderste bits (gereserveerd), en heeft de volgende opbouw:

Tabel 9.19: Logische status: bovenste bits

Bit	Functie	Beschrijving
15	Actieve fout	0 = Nee
		1 = Ja
14	PID-regelaar	0 = Handmatig
		1 = Automatisch
13	Onderspanning in de bronnen van de elektronica	0 = zonder onderspanning.
		1 = met onderspanning.
12	Lokaal/afstandsbediening	0 = Lokaal
		1 = op afstand
11	Jog commando	0 = inactief
		1 = Actief
10	Rotatierichting	0 = Omgekeerd
		1 = Vooruit
09	Algemeen inschakelen	0 = Uitgeschakeld
		1 = Ingeschakeld
08 (*)	Starten/stoppen	0 = Stoppen
		1 = In bedrijf

Om de foutcode te verkrijgen, zie parameter P0068.

(*) Bit 08 = 1. Dit betekent dat de omvormer het run/stop-commando via netwerken heeft ontvangen. Deze EL is niet bedoeld om aan te geven dat de motor daadwerkelijk draait.

9.1.9.2 Invoer - 2^e Woord: Motorsnelheid

Deze variabele wordt weergegeven met een 13-bits resolutie plus signaal. Daarom zal de nominale waarde gelijk zijn aan 8191 (1FFFh) (vooruit draaien) of -8191 (E001h) (achteruit draaien) als de motor op synchroon toerental draait (of basissnelheid, bijvoorbeeld 1800 rpm voor een 4-polige, 60 Hz).

9.1.9.3 Invoer - 3^e Woord: Status van digitale ingangen

Geeft de inhoud van parameter P0012 (Status digitale ingangen DI1 tot DI10) aan. De digitale ingangen van deze WORD zijn als volgt verdeeld:

Tabel 9.20: Status van digitale ingangen

Bit	Functie	Beschrijving
9	DI10	0 = inactief
		1 = Actief
8	DI09	0 = inactief
		1 = Actief
7	DI01	0 = inactief
		1 = Actief
6	DI02	0 = inactief
		1 = Actief
5	DI03	0 = inactief
		1 = Actief
4	DI04	0 = inactief
		1 = Actief
3	DI05	0 = inactief
		1 = Actief
2	DI06	0 = inactief
		1 = Actief
1	DI07	0 = inactief
		1 = Actief
0	DI08	0 = inactief
		1 = Actief

9.1.9.4 Invoer - 4^e Woord: Inhoud van de te lezen parameter

Met deze stand kunt u de inhoud van de omvormerparameters lezen, die in stand 4 zijn geselecteerd. Nummer van de te lezen parameter van de "Variabelen die op de regelaar worden geschreven". De afgelezen waarden hebben dezelfde orde van grootte als de waarden die in de producthandleiding worden beschreven of op de HMI worden weergegeven.

Waarden worden, indien van toepassing, zonder het decimaalteken gelezen.

Voorbeelden:

- De HMI geeft 12,3 aan en de uitlezing via de Fieldbus is 123.
- De HMI geeft 0,246 aan en de uitlezing via de Fieldbus is 246.

9.1.9.5 Invoer - 5^e Woord: Koppel op de motor

Geeft de inhoud van parameter P0009 aan, zonder rekening te houden met het decimaalteken. Deze variabele wordt filtered door een laagdoorlaat filter met een tijdconstante van 0,5 S.

9.1.9.6 Invoer - 6^e Woord: Motorstroom

Geeft de inhoud van parameter P0003 aan, zonder rekening te houden met het decimaalteken. Deze variabele wordt filtered door een laagdoorlaat filter met een tijdconstante van 0,3 S.

9.1.9.7 Uitgang - 1^e Woord: Logische opdracht

Dit woord wordt door de netwerkmaster naar de MVW3000 verzonden, in de eerste positie van de uitgangsgegevens, waardoor de hoofdfuncties van het apparaat bestuurd kunnen worden. Het heeft 16 bits, die in twee bytes verdeeld kunnen worden voor een beter begrip van het commando:

Meest significante byte: fungeert als opdrachtmasker. Elk bit schakelt de uitvoering van een opdracht in, en de effectieve waarde van de opdracht wordt in het corresponderende minst significante bit verzonden.

Tabel 9.21: Logisch commando - bovenste bits

Bit	Functie
15	Reset omvormerfout
14	Niet gebruikt
13	Wijzigingen van parameter P0169/P0170 opslaan in EEPROM
12	Lokaal/afstandsbediening
11	Jog commando
10	Rotatierichting
09	Algemeen inschakelen
08	Starten/stoppen

Minst significante byte: heeft de effectieve waarde voor elke opdracht die u wilt uitvoeren. Elk bit is verantwoordelijk voor het uitvoeren van een commando, maar het commando wordt alleen uitgevoerd als het corresponderende bovenste bit op 1 wordt gezet. Als het maskbit niet op 1 wordt gezet, wordt de waarde die in het corresponderende lagere bit wordt ontvangen, genegeerd.

Tabel 9.22: Logisch commando - onderste bits

Bit	Functie	Beschrijving
7	Reset omvormerfout	0 = Nee
		0 → 1 = Reset
6	Niet gebruikt	-
		-
5	Wijzigingen van parameter P0169/P0170 opslaan in EEPROM	0 = Opslaan
		1 = Niet opslaan
4	Lokaal/afstandsbediening	0 = Lokaal
		1 = op afstand
3	Jog commando	0 = inactief
		1 = Actief
2	Rotatierichting	0 = Omgekeerd
		1 = Vooruit
1	Algemeen inschakelen	0 = Uitgeschakeld
		1 = Ingeschakeld
0	Starten/stoppen	0 = Stoppen
		1 = In bedrijf



OPMERKING!

Logisch commando Bit 13:

De functie om wijzigingen in de inhoud van de parameters op te slaan in de EEPROM treedt normaal op bij gebruik van de HMI. De EEPROM ondersteunt een beperkt aantal schrijfbewerkingen (100.000). In toepassingen waarbij de snelheidsregelaar verzadigd is en u het koppel wilt regelen, moet u de stroombegrenzingswaarde P0169/P0170 (geldig voor P0202 > 2) gebruiken.

Wanneer de netwerkmaster continu op P0169/P0170 schrijft, moet u voorkomen dat de wijzigingen op de EEPROM worden opgeslagen door het volgende te doen: Bit 13 = 1 en Bit 5 = 1.

9.1.9.8 Uitgang - 2^e Woord: Motorsnelheid referentie

Deze variabele wordt weergegeven met een resolutie van 13 bits. Daarom zal de referentiewaarde voor de synchrone snelheid van de motor gelijk zijn aan 8191 (1FFFh).

**OPMERKING!**

Waarden boven 8191 (1FFFh) zijn toegestaan als het gewenst is om waarden boven het synchrone toerental van de motor te verkrijgen, zolang ze de waarde respecteren die is ingesteld voor de referentie van het maximale toerental van de regelaar.

9.1.9.9 Uitgang - 3^e Woord: Commando voor digitale uitgangen

Hiermee kan de status van de digitale uitgangen die in de parameters P0275 tot P0282 zijn ingesteld voor Veldbus, worden gewijzigd. Het woord dat de toestand van de digitale uitgangen aangeeft, wordt gevormd door 16 bits, met de volgende opbouw:

Tabel 9.23: Commando van de digitale uitgangen - bovenste bits

Bit	Functie
8	DO1 uitgangsregeling
9	DO2 uitgangsregeling
10	RL1 uitgangsregeling
11	RL2 uitgangsregeling
12	RL3 uitgangsregeling
13	RL4 uitgangsregeling
14	RL5 uitgangsregeling

Tabel 9.24: Commando van de digitale uitgangen - onderste bits

Bit	Functie	Beschrijving
0	DO1 uitvoeropdracht	0 = Inactieve uitgang
		1 = Actieve uitgang
1	DO2 uitvoeropdracht	0 = Inactieve uitgang
		1 = Actieve uitgang
2	RL1 uitvoeropdracht	0 = Inactieve uitgang
		1 = Actieve uitgang
3	RL2 uitvoeropdracht	0 = Inactieve uitgang
		1 = Actieve uitgang
4	RL3 uitvoeropdracht	0 = Inactieve uitgang
		1 = Actieve uitgang
5	RL4 uitvoeropdracht	0 = Inactieve uitgang
		1 = Actieve uitgang
6	RL5 uitvoeropdracht	0 = Inactieve uitgang
		1 = Actieve uitgang

9.1.9.10 Uitgang - 4^e Woord: Nummer van de te lezen parameter

Via deze positie is het mogelijk om elke parameter van de omvormer uit te lezen. Het nummer dat overeenkomt met de gewenste parameter moet worden opgegeven, en de inhoud ervan wordt weergegeven op positie 4 van de "Inverter variables Read".

9.1.9.11 Uitgang - 5^e Woord: Nummer van de te wijzigen parameter

Deze positie werkt samen met de Uitgang - 6^e woord.

Als u geen parameters wilt wijzigen, moet de code 999 op deze positie worden geplaatst. Tijdens het wijzigingsproces moet u:

- Houd code 999 in positie 5.

- Vervang code 999 door het nummer van de parameter die gewijzigd moet worden.
- Als er geen foutcode (124 tot 127) wordt gesignaleerd in de Logische Status, vervangt u het parameternummer door code 999 om de modificatie te beëindigen.

De modificatie kan worden gecontroleerd via de HMI of door de parameterinhoud uit te lezen.



OPMERKING!

- De opdracht om over te schakelen van scalaire naar vectorregeling wordt niet geaccepteerd als een van de parameters P0409 tot P0413 op nul wordt gezet. Dit moet via de HMI gebeuren.
- Stel P0204 = 5 niet in omdat in de fabrieksinstellingen P0309 = Inactief.
- P0204 en P0408 accepteren geen opdrachtwijzigingen via netwerken.
- De gewenste inhoud moet 15,0 ms door de master worden vastgehouden. Pas nadat deze tijd verstreken is, kan een nieuwe waarde worden verzonden of naar een andere parameter worden geschreven.

9.1.9.12 Uitgang - 6^e Woord: Inhoud van de te wijzigen parameter

Waarde voor de parameter geselecteerd in Uitgang - 5^e woord: (schrijf de waarde zonder het decimaalteken).



OPMERKING!

Wanneer de parameters P0409 tot P0413 worden gewijzigd, kunnen er kleine inhoudelijke verschillen ontstaan door afronding tijdens het uitleesproces.

9.2 SERIAL

In dit hoofdstuk vindt u de benodigde informatie voor de bediening van de MVW3000 via seriële communicatie.



GEVAAR!

Volg de voorzorgsmaatregelen en veiligheidswaarschuwingen in deze handleiding zorgvuldig op. Zorg voor elektromechanische veiligheidsinrichtingen als er kans is op schade aan mensen of apparatuur in verband met motoren die door de omvormer worden aangedreven.



LET OP!

- Volg zorgvuldig de voorzorgsmaatregelen die in deze handleiding worden beschreven met betrekking tot de verbindingkabels van de twee interfaces voor seriële communicatie.
- Apparatuur met onderdelen die gevoelig zijn voor statische elektriciteit. Elektronische printplaten moeten met de volgende zorg worden behandeld:
 - Raak de onderdelen of aansluitingen niet rechtstreeks met de handen aan. Raak indien nodig eerst een geaard metaal voorwerp aan.
 - Gebruik een lastang met een geaarde punt.

Gebruikte termen

- **Parameters:** zijn de parameters die op de aandrijving aanwezig zijn en die via de human-machine interface (HMI) bekeken en gewijzigd kunnen worden.
- **Basisvariabelen:** interne waarden van de MVW3000 die alleen toegankelijk zijn via de seriële poort, gebruikt om de status van het apparaat, opdrachten en identificatie te controleren.
- **Registers:** dit zijn interne geheugenadressen van de MVW3000. Kan worden gebruikt om zowel basisvariabelen als parameters weer te geven.

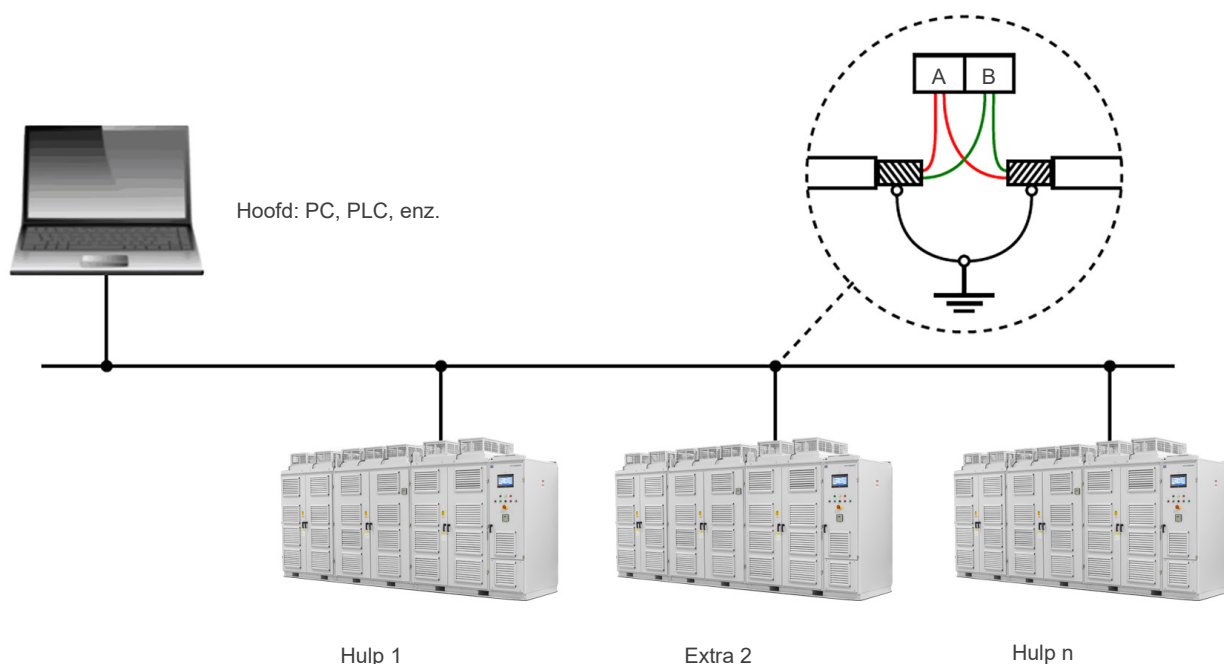
- **EEPROM:** dit is het niet-vluchtige geheugen waarmee de MVW3000 parameterwaarden kan behouden, zelfs nadat het apparaat is uitgeschakeld.

Numerieke weergave

- Decimale getallen worden weergegeven door middel van cijfers zonder suffix.
- Hexadecimale getallen worden weergegeven met de letter "h" achter het getal.

9.2.1 Inleiding

Het basisdoel van seriële communicatie is de fysieke verbinding tussen twee of meer apparaten in een netwerk dat als volgt is geconfigureerd:



Afbeelding 9.16: Aansluitschema

Via deze interface kan de netwerkmaster verschillende diensten aanvragen bij elke slaaf die op het netwerk is aangesloten, zoals:

- Identificatie:
 - Type apparaat (frequentieregelaar, servoaandrijving, softstarter).
 - Statusbewaking.
 - Fouten lezen.
- Parameterinstelling:
 - Aflezen van parameters (stroom, spanning, enz.).
 - Schrijven van parameters voor de apparaatconfiguratie.
- Opdrachten:
 - Inschakelen.
 - Draairichting.
 - Foutreset.

De MVW3000 gebruikt het Modbus-RTU protocol voor communicatie via de seriële interface. Dit protocol maakt de integratie van de MVW3000 in verschillende systemen mogelijk, aangezien het de verbinding met verschillende apparaten mogelijk maakt, zoals:

- PC (master) om de parameters van één of meerdere aandrijvingen tegelijk in te stellen.

- SDCD bewakingsvariabelen en parameters van de MVW3000.
- PLC die de werking van het apparaat in een industrieel proces regelt.

9.2.2 Seriële communicatieparameters

De parameters met betrekking tot seriële communicatie en bediening via het Modbus-RTU protocol van de MVW3000 worden hierna beschreven.

P0308 - Adres

Aanpasbaar bereik: 1 tot 30

Fabrieksinstelling: 1

Elke slave op het netwerk moet een ander adres hebben dan de anderen, zodat de master het gewenste telegram naar een specifieke slave op het netwerk kan sturen. Met deze parameter kan het adres van de MVW3000 op het netwerk worden ingesteld.

Het is noodzakelijk om een repeater te installeren voor meer dan 30 apparaten op hetzelfde communicatienetwerk.

P0312 - Protocol

Aanpasbaar bereik: 0 tot 11

Fabrieksinstelling: 7

De MVW3000 heeft een van de volgende opties voor communicatie via de seriële interface van het product:

P0312	Functie
0	Niet gebruikt
1	Modbus-RTU, 9600 bps, geen pariteit
2	Modbus-RTU, 9600 bps, oneven pariteit
3	Modbus-RTU, 9600 bps, even pariteit
4	Modbus-RTU, 19200 bps, geen pariteit
5	Modbus-RTU, 19200 bps, oneven pariteit
6	Modbus-RTU, 19200 bps, even pariteit
7	Modbus-RTU, 38400 bps, geen pariteit
8	Modbus-RTU, 38400 bps, oneven pariteit
9	Modbus-RTU, 38400 bps, even pariteit

Het is noodzakelijk dat alle apparaten die op hetzelfde netwerk werken dezelfde communicatie-instellingen hebben.

P0313 - Uitschakelen met alarm A128, A129 en A130

Aanpasbaar bereik: 0 tot 5

Fabrieksinstelling: 0

Tabel 9.25: Actie communicatiefout

P0313	Functie
0	Stop bij helling
1	Algemeen uitschakelen
2	Geen actie
3	Ga naar LOC
4	Gereserveerd
5	Fout

- **0 - Uitschakelen via Run/Stop:** deze schakelt de motor uit door een deceleratie-integrator in geval van een communicatiefout.

- **1 - Uitschakelen via Algemeen Inschakelen:** bij deze optie schakelt de MVW3000 de stroom naar de motor uit, die uit moet lopen tot een stop.
- **2 - Inactief:** Als een van de eerder genoemde fouten optreedt, blijft de aandrijving in zijn huidige status en geeft alleen de fout aan.
- **3 - Ga naar LOKAAL:** Als u in AFSTAND modus werkt en er treedt een communicatiefout op, dan gaat het automatisch naar LOKAAL modus.
- **5 - Fout:** na het detecteren van een communicatiefout, gaat deze naar de foutstatus, wordt de motor uitgeschakeld en wordt de foutindicatie alleen verwijderd na het resetten van de apparaatfouten.

Alleen de time-outfout bij het ontvangen van telegrammen wordt als een communicatiefout beschouwd. De time-out voor het ontvangen van telegrammen wordt ingesteld via parameter P0314.



OPMERKING!

De commando's Uitschakelen via Run/Stop en Ga naar LOKAAL kunnen alleen worden uitgevoerd als ze via de fieldbus worden bestuurd. Deze instelling wordt gedaan via de parameters P0220 (LOKAAL/AFSTAND selectiebron), P0224 (Start/Stop selectie LOKAAL situatie) en P0227 (Start/Stop selectie AFSTAND).

P0314 - Watchdog

Aanpasbaar bereik: 0,0 tot 999,0 s

Fabrieksinstelling: 0,0 s

Hiermee kunt u de tijd instellen voor het detecteren van een time-out bij het ontvangen van telegrammen. Waarde 0 (nul) schakelt deze functie uit.

Als de regelaar via serieel wordt bestuurd en er treedt een probleem op in de communicatie met de master (kabelbreuk, stroomstoring, enz.), dan is het niet mogelijk om via serieel een opdracht te verzenden om het apparaat uit te schakelen. In toepassingen waar dat een probleem is, is het mogelijk om in P0314 een maximaal interval in te stellen waarbinnen de MVW3000 een geldig serieel telegram moet ontvangen.

Als deze tijd eenmaal is ingesteld en er binnen de ingestelde tijd geen geldige seriële telegrammen worden ontvangen, wordt E28 weergegeven en wordt de in P0313 ingestelde actie uitgevoerd. Als de communicatie wordt hersteld, wordt de time-outindicatie voor het ontvangen van telegrammen verwijderd.

P0220 - LOKAAL/AFSTAND selectiebron

P0221 - Selectie van de snelheidsreferentie in de modus LOKAAL

P0222 - Snelheidsreferentieselectie AFSTAND Situatie

P0223 - Vooruit/achteruit selectie LOKAAL Situatie

P0224 - Start/Stop-selectie LOKAAL Situatie

P0225 - Selectie van JOG-bron LOKAAL Situatie

P0226 - Selectie van de draairichting bij bediening op afstand

P0227 - Start/Stop-selectie AFSTAND Situatie

P0228 - JOG Selectie - AFSTAND Situatie

Deze parameters bepalen de bron van opdrachten en referenties voor de omvormer in de LOKAAL en AFSTAND modus.

Voor de commando's die via het netwerk worden bestuurd, stelt u dit in bij de optie "Serial".

P0275 - DO1-functie

P0276 - DO2-functie

P0277 - RL1-functie

P0279 - RL2-functie

P0280 - RL3-functie

P0281 - RL4-functie

P0282 - RL5-functie

Deze parameters bepalen de functie van de digitale uitgangen van de omvormer.

Voor de digitale uitgangen die via het netwerk worden bestuurd, stelt u dit in bij de optie "Serial".

9.2.3 Interface

De MVW3000 frequentieomvormers werken als slaves in het Modbus-RTU netwerk, en elke communicatie begint met de master van het Modbus-RTU netwerk die een bepaalde instructie vraagt aan een adres in het netwerk.

Als de omvormer geconfigureerd is voor het corresponderende adres, verwerkt deze de aanvraag en antwoordt wat er aan de master gevraagd werd.

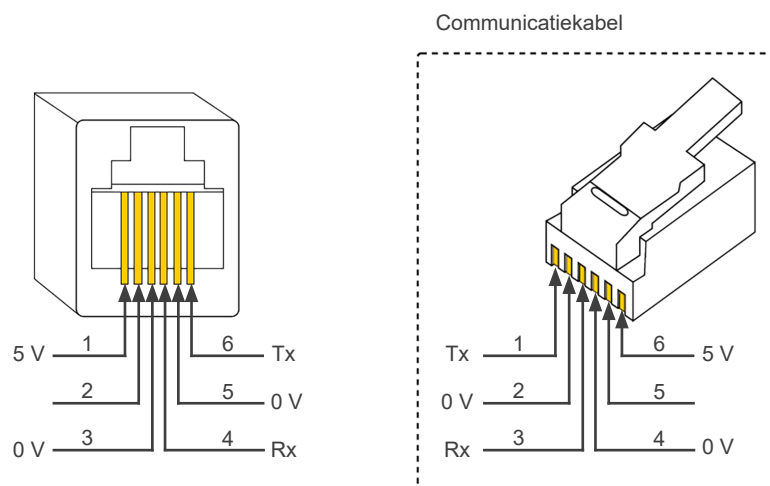


OPMERKING!

- Voedings- en besturingskabels met een spanning van 110 V / 220 V moeten gescheiden worden van de seriële RS-232 bedrading.
- Het is niet mogelijk om RS-232 en RS-485 tegelijkertijd te gebruiken.

9.2.3.1 RS-232

De MVW3000 beschikt over een RS-232 seriële poort (X7 connector op het MVC4 bord).

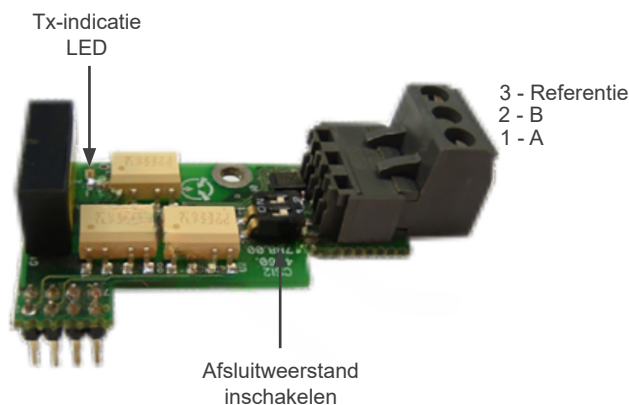


Afbeelding 9.17: Beschrijving van de signalen van de XC7-connector (RJ11)

Met deze interface kunt u een master aansluiten op een MVW3000 (peer-to-peer) tot op een afstand van 10 m. Voor communicatie met de master moeten één draad voor verzending (TX), één draad voor ontvangst (RX) en een referentie (0 V) worden gebruikt, signalen die aanwezig zijn op pennen 4, 5 en 6. De signalen op pin 1, 2 en 3 bevinden zich op deze connector voor externe voeding, die gebruikt wordt als een van de opties voor RS-485 communicatie.

9.2.3.2 RS-485

In aanvulling op de EBB-kaart (zie [Paragraaf 7.2 FUNCTIE-UITBREIDINGSKAARTEN op pagina 7-6](#)), kan de CSI2-kaart (item 15423438) op de XC9-connector van de MVC4-kaart worden gebruikt als een RS-485 interface op de MVW3000:



Afbeelding 9.18: CSI2-bord

Met behulp van de RS-485 interface kan de master meerdere aandrijvingen besturen die op dezelfde bus zijn aangesloten.

Met het Modbus-RTU protocol kunnen maximaal 247 slaves (1 per adres) worden aangesloten, op voorwaarde dat er ook signaalrepeaters langs de bus worden gebruikt. Deze interface is goed bestand tegen ruis en de maximaal toegestane kabellengte is 1000 meter.

De volgende aanbevelingen moeten in acht worden genomen bij het installeren van het netwerk met deze interface:

- Over het algemeen wordt een afgeschermd getwist paar gebruikt om de signalen B en A te verzenden. Deze signalen moeten worden aangesloten op aansluitklemmen 1 en 2 van de printplaat.
- Klem 3 wordt gebruikt om het referentiesignaal op het RS-485 circuit aan te sluiten. Als dit signaal niet gebruikt wordt, kan deze verbinding genegeerd worden.
- Het is zeer belangrijk om alle apparaten die op het RS-485 netwerk zijn aangesloten correct te aarden, bij voorkeur op hetzelfde aardingspunt. De afscherming van de kabel moet ook worden geaard, en daarvoor kan de afscherming ergens op het frame van de MVW3000 worden aangesloten.
- De kabel moet apart en, indien mogelijk, ver van de voedingskabels worden gelegd.
- Er moeten afsluitweerstand worden voorzien op het eerste en laatste apparaat dat op de hoofdbus wordt aangesloten. De interfacekaart voor RS-485 CSI2 heeft schakelaars om deze weerstand in te schakelen. Zet gewoon beide S1 schakelaars in de stand "ON".

9.2.4 Toegankelijke gegevens

Diverse gegevens zijn toegankelijk via de seriële interface om ze in te stellen, te besturen en te bewaken. In principe kunnen deze gegevens in twee groepen worden verdeeld: basisparameters en variabelen.

9.2.4.1 Parameters

De parameters zijn de parameters die beschikbaar zijn via de MVW3000 HMI. Vrijwel alle aandrijfparameters zijn via de seriële poort toegankelijk, en via deze parameters is het mogelijk om de werking van het apparaat te configureren en informatie te monitoren die relevant is voor de toepassing, zoals stroom, spanning, fouten enz.

9.2.4.2 Basisvariabelen

De basisvariabelen zijn interne waarden van de MVW3000 die alleen toegankelijk zijn via de seriële interface van het product.

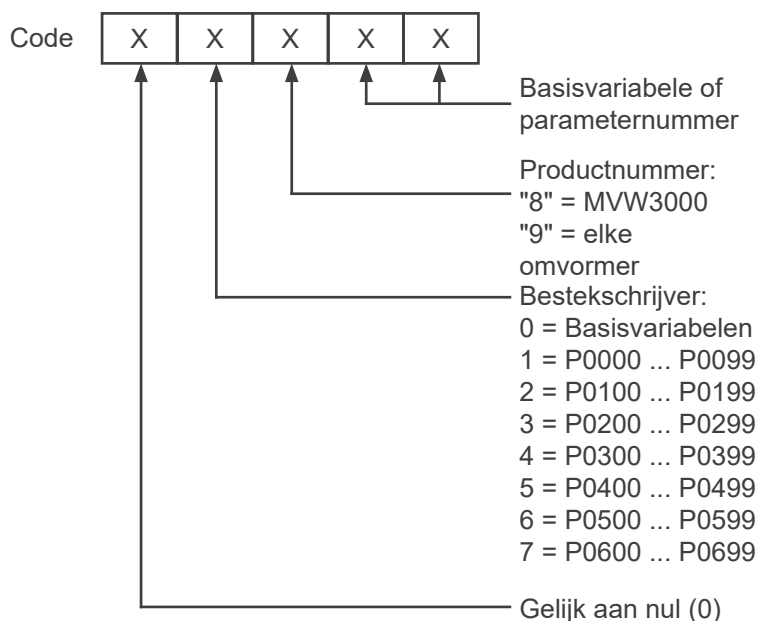
Met behulp van deze variabelen is het mogelijk om de toestanden van de aandrijving te bewaken en commando's zoals inschakelen en resetten te verzenden.

Elke basisvariabele vertegenwoordigt een register (16 bits). Voor de MVW3000 werden de volgende basisvariabelen geleverd:

V00 (adres: 5000):

Aanduiding van het omvormermodel (variabele uitlezing).

Door het aflezen van deze variabele kan het type omvormer worden geïdentificeerd. Voor de MVW3000 is deze waarde 8, zoals hieronder weergegeven:



V02 (adres: 5002):

Statusindicatie omvormer (variabele aflezen).

Logische status (byte-hoog). Foutcode (byte-laag).

Waarbij:

Logische status:

Logische status	MSB							
	15	14	13	12	11	10	9	8

- Bit 8: 0 = vrijgave door integrator (run/stop) inactief / 1 = vrijgave door integrator actief.
- Bit 9: 0 = algemene vrijgave inactief / 1 = algemene vrijgave actief.
- Bit 10: 0 = Achteruit / 1 = Vooruit.
- Bit 11: 0 = JOG inactief / 1 = JOG actief.

- Bit 12: 0 = lokaal / 1 = op afstand.
- Bit 13: 0 = zonder onderspanning / 1 = met onderspanning.
- Bit 14: 0 = handmatig (PID) / 1 = automatisch (PID).
- Bit 15: 0 = zonder fout / 1 = met fout.

V03 (adres: 5003):

Selectie van de logische opdracht.

Schrijfvariabele, waarvan de bits de volgende betekenis hebben:

Bovenste bits: masker van de gewenste actie. De bijbehorende bit moet op 1 worden gezet om de actie uit te voeren.

	MSB							
Logisch commando	15	14	13	12	11	10	9	8

- Bit 8: 1 = ramp inschakelen (starten/stoppen).
- Bit 9: 1 = algemeen vrijgeven.
- Bit 10: 1 = draairichting.
- Bit 11: 1 = JOG.
- Bit 12: 1 = lokale/externe selectie.
- Bit 13: niet gebruikt.
- Bit 14: niet gebruikt.
- Bit 15: 1 = foutreset.

Onderste bits: logisch niveau van de gewenste actie.

	LSB							
Logisch commando	7	6	5	4	3	2	1	0

- Bit 0: 0 = uitschakelen (stoppen) / 1 = inschakelen (starten).
- Bit 1: 0 = algemeen gedeactiveerd / 1 = algemeen geactiveerd.
- Bit 2: 0 = achteruit / 1 = vooruit.
- Bit 3: 0 = JOG inactief / 1 = JOG actief.
- Bit 4: 0 = lokaal / 1 = op afstand.
- Bit 5: niet gebruikt.
- Bit 6: niet gebruikt.
- Bit 7: 0 = reset inactief / 1 = reset actief.



OPMERKING!

- Uitschakelen via Dlx heeft voorrang op deze uitschakelfuncties.
- Om de omvormer via serieel in te schakelen, is het noodzakelijk dat $CL0 = CL1 = 1$ en dat de externe uitschakeling inactief is.
- Als $CL0 = CL1 = 0$ tegelijkertijd optreedt, zal algemene uitschakeling plaatsvinden.

V04 (adres: 5004):

Snelheidsreferentie gegeven door de Serial (lees/schrijf variabele).

Hiermee kan de referentie naar de regelaar worden verzonden op voorwaarde dat $P0221 = 9$ voor Lokaal of $P0222 = 9$ voor Remote

V06 (adres: 5006):

Status van de bedrijfsmodi (leesvariabele).

Werksmodus								LSB
	7	6	5	4	3	2	1	0

- Bit 0: 1 = instelmodus na reset naar fabrieksinstellingen/eerste inschakeling.
- De omvormer gaat in deze bedrijfsmodus wanneer hij voor het eerst wordt ingeschakeld of wanneer de fabrieksinstellingen van de parameters worden geladen ($P0204 = 5$ of 6). In deze modus zijn alleen de parameters $P0023$, $P0201$, $P0295$, $P0296$, $P0400$, $P0401$, $P0402$, $P0403$, $P0404$ en $P0406$ toegankelijk. Als een andere parameter wordt gebruikt, zal de regelaar A0125 terugsturen.
- Bit 1: 1 = instelmodus na overgang van Scalar- naar Vectorregeling.
- De omvormer gaat in deze bedrijfsmodus wanneer de regelmodus wordt gewijzigd van Scalair ($P0202 = 0$, 1 of 2) naar Vector ($P0202 = 3$ of 4). In deze modus zijn alleen de parameters $P0023$, $P0201$, $P0295$, $P0296$, $P0400$, $P0401$, $P0402$, $P0403$, $P0404$ en $P0406$ toegankelijk. Als een andere parameter wordt gebruikt, zal de regelaar A0125 terugsturen.
- Bit 2: 1 = Zelfafstemming uitvoeren.
- Bit 3: niet gebruikt.
- Bit 4: niet gebruikt.
- Bit 5: niet gebruikt.
- Bit 6: niet gebruikt.
- Bit 7: niet gebruikt.

V07 (adres: 5007):

Status van de bedrijfsmodi (variabele lezen/schrijven).

Werksmodus								LSB
	7	6	5	4	3	2	1	0

- Bit 0: 1 = de instellingsmodus afsluiten na het resetten naar de fabrieksinstellingen.
- Bit 1: 1 = de instelmodus wordt verlaten na het overschakelen van Scalar- naar Vectorregeling.

- Bit 2: 1 = zelfafstemming afbreken.
- Bit 3: niet gebruikt.
- Bit 4: niet gebruikt.
- Bit 5: niet gebruikt.
- Bit 6: niet gebruikt.
- Bit 7: niet gebruikt.

V08 (adres: 5008):

Motorsnelheid in 13 bits (variabel lezen).

V09 (adres: 5009). Lezen:

- Bit 0: 1 = DOR (draairichting) omkeren.
- Bit 1: 1 = alarm actief.

VB 12 (adres: 5012). Digitale uitgangstoestand:

Hiermee kunt u de status van de digitale uitgangen wijzigen die in de parameters P0275...P0280 op Serieel zijn ingesteld.

Het woord dat de toestand van de digitale uitgangen definieert, wordt gevormd door 16 bits, met de volgende opbouw:

Bovenste bits: definiëren de uitgang die u wilt besturen als deze op 1 wordt gezet.

- Bit 8: 1 - DO1 uitgangsbesturing.
- Bit 9: 1 - DO2 uitgangsregeling.
- Bit 10: 1 - RL1 uitgangsregeling.
- Bit 11: 1 - RL2 uitgangsregeling.
- Bit 12: 1 - RL3 uitgangsregeling.
- Bit 13: 1 - RL4 uitgangsregeling.
- Bit 14: 1 - RL5 uitgangsregeling.

Onderste bits: definiëren de gewenste status voor elke uitgang.

- Bit 0: - DO1 uitgangstatus: 0 = uitgang uitgeschakeld, 1 = uitgang ingeschakeld.
- Bit 1: - DO2 uitgangstatus: 0 = uitgang uitgeschakeld, 1 = uitgang ingeschakeld.
- Bit 2: - RL1 uitgangstatus: 0 = uitgang uitgeschakeld, 1 = uitgang ingeschakeld.
- Bit 3: - RL2 uitgangstatus: 0 = uitgang uitgeschakeld, 1 = uitgang ingeschakeld.
- Bit 4: - RL3 uitgangstatus: 0 = uitgang uitgeschakeld, 1 = uitgang ingeschakeld.
- Bit 5: - RL4 uitgangstatus: 0 = uitgang uitgeschakeld, 1 = uitgang ingeschakeld.

- Bit 6: - RL5 uitgangstatus: 0 = uitgang uitgeschakeld, 1 = uitgang ingeschakeld.

9.2.5 Modbus RTU

Het Modbus-protocol werd oorspronkelijk in 1979 ontwikkeld. Momenteel is het een open protocol dat op grote schaal gebruikt wordt door verschillende fabrikanten in verschillende soorten apparatuur. De Modbus-RTU-communicatie van de MVW3000 is ontwikkeld op basis van twee documenten:

1. MODBUS protocol referentiegeds rev. J, MODICON, juni 1996.
2. MODBUS application protocol specification, MODBUS.ORG, 8 mei 2002.

Deze documenten definiëren het formaat van de berichten die worden gebruikt door de elementen die deel uitmaken van het Modbus-netwerk, de services (of functies) die via het netwerk kunnen worden geleverd en hoe deze elementen gegevens uitwisselen op het netwerk.

9.2.5.1 Overdrachtsmodi

De protocolspecificatie definieert twee transmissiemodi: ASCII en RTU. De modi bepalen de manier waarop de berichtbytes worden verzonden. Het is niet mogelijk om twee transmissiemodi op hetzelfde netwerk te gebruiken.

In de RTU-modus heeft elk verzonden woord 1 startbit, acht databits, 1 pariteitsbit (optioneel) en 1 stopbit (2 stopbits als er geen pariteitsbit wordt gebruikt). De volgorde van bits voor het verzenden van een byte is dus als volgt:

START	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Pariteit of STOP	STOP
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	------------------------	------

In de RTU-modus wordt elke databyte verzonden als een enkel woord met de waarde direct in hexadecimaal. De MVW3000 gebruikt alleen deze overdrachtsmodus voor communicatie

9.2.5.2 Berichtstructuur in de RTU-modus

Het Modbus-RTU-netwerk werkt in het Master-Slave systeem, dat tot 247 slaves kan bevatten, maar slechts één master. Elke communicatie begint met de master die een verzoek doet aan een slaaf, en de slaaf antwoordt de master wat er gevraagd werd. In beide telegrammen (verzoek en antwoord) wordt dezelfde structuur gebruikt: Adres, Functiecode, Gegevens en CRC. Alleen het gegevensveld kan een variabele lengte hebben, afhankelijk van wat er gevraagd wordt.

Tabel 9.26: Telegram structuur

Master	Slaaf
Slave-adres (1 byte)	Slave-adres (1 byte)
Functie (1 byte)	Functie (1 byte)
Gegevens (n bytes)	Gegevens (n bytes)
CRC (2 bytes)	CRC (2 bytes)

Adres:

De master start de communicatie door een byte te verzenden met het adres van de slave-bestemming van het bericht.

Bij het verzenden van het antwoord begint de slave het telegram ook met zijn eigen adres. De master kan ook een bericht naar adres 0 (nul) sturen, wat betekent dat het bericht naar alle slaves op het netwerk wordt gestuurd (broadcast). In dit geval zal geen enkele slave op de master reageren.

Functiecode:

Dit field bevat ook een enkele byte, waarin de master het type dienst of functie specificeert dat van de slave

wordt gevraagd (lezen, schrijven, enz.). Volgens het protocol wordt elke functie gebruikt om toegang te krijgen tot een specifiek gegevenstype.

In de MVW3000 zijn gegevens met betrekking tot de basisparameters en variabelen beschikbaar als houdbare registers (verwezen vanaf adres 40000 of "4x"). Naast deze registers zijn de status van de omvormer (ingeschakeld/uitgeschakeld, met fout/zonder fout, enz.) en de opdracht voor de omvormer (run/stop, forward run/reverse run, enz.) ook toegankelijk via functies voor het lezen/schrijven van "spoelen" of interne bits (verwezen vanaf adres 00000 of '0x').

Gegevensveld:

Veld met variabele grootte. Het formaat en de inhoud van dit veld hangen af van de gebruikte functie en de verzonden waarden. Dit veld wordt samen met de functies beschreven (zie [Punt 9.2.7 Gedetailleerde beschrijving van de functies op pagina 9-45](#)).

CRC:

Het laatste deel van het telegram is het field voor het controleren van transmissiefouten. De gebruikte methode is de CRC-16 (Cycling Redundancy Check). Dit veld bestaat uit twee bytes, waarbij de minst significante byte (CRC-) als eerste wordt verzonden en vervolgens de meest significante byte (CRC+).

De CRC-berekening begint first met het laden van een 16-bits variabele (vanaf nu CRC-variabele genoemd) met de waarde FFFFh. Voer vervolgens de stappen uit volgens de volgende routine:

1. De eerste byte van het bericht (alleen de gegevensbits - startbit, pariteit en stopbit worden niet gebruikt) wordt onderworpen aan een XOR (exclusieve OR)-logica met de acht minst significante bits van de CRC-variabele, waarbij het resultaat in de CRC-variabele zelf terugkomt.
2. Vervolgens wordt de CRC-variabele één positie naar rechts verschoven, naar het minst significante bit, en de positie van het meest significante bit wordt ingevuld met 0 (nul).
3. Na deze verschuiving wordt het flag-bit (bit dat uit de CRC-variabele is verschoven) geanalyseerd, waarbij het volgende gebeurt:
 - Als de bitwaarde 0 (nul) is, wordt er niets gedaan.
 - Als de bitwaarde 1 is, wordt de inhoud van de CRC-variabele onderworpen aan een XOR-logica met een constante waarde van A001h, en het resultaat wordt teruggestuurd naar de CRC-variabele.
4. De stappen 2 en 3 worden herhaald tot er acht diensten zijn.
5. De stappen 1 tot en met 4 worden herhaald, waarbij de volgende byte van het bericht wordt gebruikt, totdat het hele bericht is verwerkt.

De uiteindelijke inhoud van de CRC-variabele is de waarde van het CRC-veld dat aan het einde van het telegram wordt verzonden.

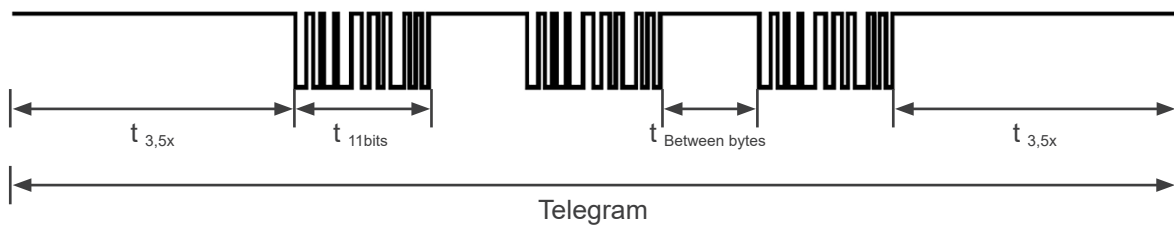
Het minst significante deel wordt het eerst verzonden (CRC-) en daarna het meest significante deel (CRC+).

Tijd tussen berichten:

De RTU-modus heeft geen specifiek teken dat het begin of het einde van een telegram aangeeft. Wat dus aangeeft wanneer een nieuw bericht begint of wanneer het eindigt, is de afwezigheid van datatransmissie op het netwerk gedurende een minimumperiode van 3,5 keer de transmissietijd van een datawoord (11 bits). Als er dus een telegram wordt gestart nadat deze minimale zendtijd is verstreken, gaan de netwerkelementen ervan uit dat het ontvangen teken het begin van een nieuw telegram vertegenwoordigt. Evenzo zullen de netwerkelementen aannemen dat het telegram het einde heeft bereikt nadat deze periode opnieuw is verstreken.

Als tijdens de transmissie van een telegram de tijd tussen de bytes langer is dan deze minimumperiode, wordt het telegram als ongeldig beschouwd, omdat de regelaar de reeds ontvangen bytes zal weggooien en een nieuw telegram zal opbouwen met de bytes die worden verzonden.

De onderstaande tabel toont de tijden voor drie verschillende baudrates.



Afbeelding 9.19: *Tijden betrokken bij de communicatie van een telegram*

Tabel 9.27: *Telegram verzendtijd*

Baud Rate [kbps]	T _{11 Bits} [μ s]	T _{3,5x} [ms]
9600	1146	4.010
19200	573	2.005
38400	285	1.003

$t_{11 \text{ bits}}$ = tijd om een woord van het telegram te verzenden.

time between bytes = tijd tussen bytes (kan niet langer zijn dan 3,5x de tijd).

$t_{3,5x}$ = minimaal interval om het begin en einde van het telegram aan te geven (3,5 keer de 11-bits tijd).

9.2.6 Operatie

De MVW3000 frequentieomvormers werken als slaves in het Modbus-RTU netwerk, en elke communicatie begint met de master van het Modbus-RTU netwerk die een bepaalde instructie vraagt aan een adres in het netwerk.

Als de omvormer geconfigureerd is voor het corresponderende adres, verwerkt deze de aanvraag en antwoordt wat er aan de master gevraagd werd.

Beschikbare functies en responstijden:

In de specificatie van het Modbus-RTU protocol definieert u de functies die worden gebruikt om toegang te krijgen tot de registertypes die in de specificatie worden beschreven. In MVW3000 werden zowel parameters als basisvariabelen aangeduid als holdingregisters (4x genoemd). Naast deze registers is het ook mogelijk om direct toegang te krijgen tot interne commando- en bewakingsbits (aangeduid als 0x). Om toegang te krijgen tot deze bits en registers, werden de volgende services (of functies) geleverd voor MVW3000 frequentieomvormers:

Spoelen lezen

Beschrijving: uitlezen van een blok interne bits of spoelen.

Functiecode: 01.

Broadcast: niet ondersteund.

Reactietijd: 5 tot 10 ms.

Holdingregisters lezen

Beschrijving: lezen van blok holdingregisters.

Functiecode: 03.

Broadcast: niet ondersteund.

Reactietijd: 5 tot 10 ms.

Enkele spoel schrijven

Beschrijving: schrijven op een enkele interne bit of spoel.

Functiecode: 05.

Broadcast: ondersteund.

Reactietijd: 5 tot 10 ms.

Enkel register schrijven

Beschrijving: schrijven op een enkel houdregister.

Functiecode: 06.

Broadcast: ondersteund.

Reactietijd: 5 tot 10 ms.

Meerdere spoelen schrijven

Beschrijving: Schrijven op blok van interne bits of spoelen.

Functiecode: 15.

Broadcast: ondersteund.

Reactietijd: 5 tot 10 ms.

Meerdere registers schrijven

Beschrijving: Schrijven op blok van holdingregisters.

Functiecode: 16.

Broadcast: ondersteund.

Reactietijd: 10 tot 20 ms voor elk geschreven register.

Apparaatidentificatie lezen

Beschrijving: Identificatie van het omvormermodel.

Functiecode: 43.

Broadcast: niet ondersteund.

Reactietijd: 5 tot 10 ms.

**OPMERKING!**

Slaves op het Modbus-RTU-netwerk worden geadresseerd van 1 tot 247. Adres 0 (nul) wordt door de master gebruikt om een gemeenschappelijk bericht naar alle slaves te sturen (broadcast).

Gegevensadressering en Offset:

De gegevensadressering in de MVW3000 gebeurt met een offset gelijk aan nul, wat betekent dat het adresnummer gelijk is aan het gegeven nummer. De parameters zijn beschikbaar vanaf adres 0 (nul), terwijl de

basisvariabelen beschikbaar zijn vanaf adres 5000. Op dezelfde manier worden de statusbits geleverd vanaf adres 0 (nul) en worden de opdrachtbits geleverd vanaf adres 100.

De volgende tabel illustreert de adressering van bits, parameters en basisvariabelen:

Tabel 9.28: Adressering van bits, parameters en basisvariabelen

Parameter	Modbus Adres
P0000	0
P0001	1
...	...
P0100	100
...	...

Basisvariabele	Modbus Adres
V00	5000
V01	5001
...	...
V08	5008
...	...

Statusbits	Modbus Adres
Bit 0	00
Bit 1	01
...	...
Bit 7	07
...	...

Opdracht Bits	Modbus Adres
Bit 100	100
Bit 101	101
...	...
Bit 107	107
...	...



OPMERKING!

Alle registers (parameters en basisvariabelen) worden behandeld als holdingregisters, gerefereerd vanaf 40000 of 4x, terwijl de bits gerefereerd worden vanaf 0000 of 0x.

De statusbits hebben dezelfde functies als bits 8 tot en met 15 van de logische status (basisvariabele 2). Deze bits zijn alleen beschikbaar als leesopdracht, en elke schrijfoopdracht geeft een foutmelding aan de master.

Tabel 9.29: Statusbits

Bit Aantal	Functie
0	0 = Inschakelen door ramp inactief 1 = Inschakelen door integrator actief
1	0 = Algemene vrijgave inactief 1 = Algemene vrijgave actief
2	0 = Achteruit lopen 1 = Vooruit lopen
3	0 = JOG inactief 1 = JOG actief
4	0 = Lokale modus 1 = Modus Remote 1

5	0 = zonder onderspanning. 1 = met onderspanning.
6	Niet gebruikt
7	0 = Zonder fout 1 = Met fout

De opdrachtbits zijn beschikbaar voor lezen en schrijven en hebben dezelfde functie als bits 0 tot en met 7 van de logische opdracht (basisvariabele 3), zonder dat er echter een masker nodig is. Het schrijven op basisvariabele 3 heeft een invloed op de status van deze bits.

Tabel 9.30: Opdrachtbits

Bit Aantal	Functie
100	0 = integrator uitschakelen (Stop) 1 = Schakelt ramp in (Run)
101	Algemeen Uitschakelen Algemeen inschakelen
102	0 = Achteruit lopen 1 = Vooruit lopen
103	0 = JOG uitschakelen 1 = JOG inschakelen
104	0 = Naar lokale modus gaan 1 = Ga naar Remote modus
105	Niet gebruikt
106	Niet gebruikt
107	0 = Omvormer niet resetten 1 = Omvormer resetten

9.2.7 Gedetailleerde beschrijving van de functies

Dit item beschrijft in detail de functies die beschikbaar zijn in de MVW3000 voor Modbus-RTU communicatie. Voor het opstellen van telegrammen is het belangrijk om op het volgende te letten:

- Waarden worden altijd hexadecimaal verzonden.
- Het adres van een gegeven, het aantal gegevens en de waarde van registers worden altijd weergegeven in 16 bits. Daarom moeten deze fields met twee bytes (hoog en laag) worden verzonden. Om toegang te krijgen tot bits, hangt de manier om een bit weer te geven af van de gebruikte functie.
- Telegrammen voor zowel verzoek als antwoord mogen niet groter zijn dan 128 bytes.

9.2.7.1 Functie 01 - Spoelen lezen

Leest de inhoud van een groep interne bits die in numerieke volgorde moeten staan. Deze functie heeft de volgende structuur voor de lees- en antwoordtelegrammen (de waarden zijn altijd hexadecimaal, en elk field vertegenwoordigt een byte):

Tabel 9.31: Telegram structuur

Aanvraag (Master)	Antwoord (Slaaf)
Slaafadres	Slaafadres
Functie	Functie
Startbit adres (byte hoog)	Aantal gegevensbytes
Startbit adres (byte laag)	Byte 1
Aantal bits (byte hoog)	Byte 2
Aantal bits (byte laag)	Byte 3
CRC-	Byte n
CRC+	CRC-
-	CRC+

Elk responsbit wordt op een positie van de door de slave verzonden databytes geplaatst. De eerste byte, in bits 0 tot 7, ontvangt de eerste 8 bits van het startadres dat door de master is aangegeven. De andere bytes (als het aantal leesbits groter is dan 8) gaan verder met de reeks. Als het aantal gelezen bits geen veelvoud van 8 is, moeten de resterende bits van de laatste byte met 0 (nul) worden ingevuld.

Voorbeeld: lezen van de statusbits voor algemene vrijgave (bit 1) en draairichting (bit 2) van de MVW3000 op adres 1:

Tabel 9.32: Telegram structuur voorbeeld

Verzoek van de Meester		Slaaf Antwoord	
Veld	Waarde	Veld	Waarde
Adres	0x01	Adres	0x01
Functie	0x01	Functie	0x01
Startbit (hoog)	0x00	Byte-telling	0x01
Startbit (laag)	0x01	Status van bits 1 en 2	0x02
Aantal bits (hoog)	0x00	CRC-	0xD0
Aantal bits (laag)	0x02	CRC+	0x49
CRC-	0xEC		
CRC+	0x0B		

Omdat in het voorbeeld het aantal gelezen bits minder dan 8 is, had de slave slechts 1 byte nodig voor het antwoord.

De waarde van de byte was 02h, wat in het binair de vorm 0000 0010 heeft. Aangezien het aantal gelezen bits gelijk is aan 2, zijn we alleen geïnteresseerd in de twee minst significante bits, die de waarden 0 = algemeen uitgeschakeld en 1 = voorwaartse run hebben. Aangezien de resterende bits niet zijn opgevraagd, zijn ze filled met 0 (nul).

9.2.7.2 Functie 03 - Houdregister lezen

Leest de inhoud van een groep registers die in numerieke volgorde moeten staan. Deze functie heeft de volgende structuur voor de lees- en antwoordtelegrammen (de waarden zijn altijd hexadecimaal, en elk field vertegenwoordigt een byte):

Tabel 9.33: Telegram structuur

Aanvraag (Master)	Antwoord (Slaaf)
Slaafadres	Slaafadres
Functie	Functie
Startregisteradres (byte hoog)	Aantal gegevensbytes
Startregisteradres (byte laag)	Gegevens 1 (Hoog)
Aantal registers (byte hoog)	Gegevens 1 (Laag)
Aantal registers (byte laag)	Gegevens 2 (Hoog)
CRC-	Gegevens 2 (Laag)
CRC+	Gegevens n (Hoog)
-	Gegevens n (Laag)
-	CRC+
-	CRC+

Voorbeeld: uitlezen van de waarden met proportionele waarde aan Motortoerental (P0002) en Motorstroom (P0003) van de MVW3000 op adres 1:

Tabel 9.34: Telegram structuur voorbeeld

Verzoek van de Meester		Slaaf Antwoord	
Veld	Waarde	Veld	Waarde
Adres	0x01	Adres	0x01
Functie	0x03	Functie	0x03
Startregister (hoog)	0x00	Byte-telling	0x04
Startregister (laag)	0x02	P0002 (hoog)	0x03
Aantal registers (hoog)	0x00	P0002 (laag)	0x84
Aantal registers (laag)	0x02	P0003 (hoog)	0x00
CRC-	0x65	P0003 (laag)	0x35
CRC+	0xCB	CRC-	0x7A
		CRC+	0x49

Elk register bestaat altijd uit twee bytes (hoog en laag). In het voorbeeld hebben we dat P0002 = 0384h, wat in decimale waarden gelijk is aan 900. Aangezien deze parameter geen decimaal getal heeft om aan te geven, is de werkelijke afgelezen waarde 900 rpm.

Op dezelfde manier hebben we de huidige waarde P0003 = 0035h, wat gelijk is aan 53 decimaal. Aangezien de stroom een resolutie heeft van één decimaal, is de werkelijke afgelezen waarde 5,3 A.

9.2.7.3 Functie 05 - Enkele spoel schrijven

Deze functie wordt gebruikt om een waarde voor een enkel bit te schrijven. De waarde voor het bit wordt weergegeven met behulp van twee bytes, waarbij de waarde FF00h staat voor het bit dat gelijk is aan 1, en de waarde 0000h staat voor het bit dat gelijk is aan 0 (nul). Het heeft de volgende structuur (waarden zijn altijd hexadecimaal, en elk veld vertegenwoordigt één byte):

Tabel 9.35: Telegram structuur

Aanvraag (Master)	Antwoord (Slaaf)
Slaafadres	Slaafadres
Functie	Functie
Bitadres (byte hoog)	Bitadres (byte hoog)
Bitadres (byte laag)	Bitadres (byte laag)
Bitwaarde (byte hoog)	Bitwaarde (byte hoog)
Bitwaarde (byte laag)	Bitwaarde (byte laag)
CRC-	CRC-
CRC+	CRC+

Voorbeeld: door het commando te activeren wordt de integrator (bit 100 = 1) van een MVW3000 op adres 1 ingeschakeld:

Tabel 9.36: Telegram structuur voorbeeld

Verzoek van de Meester		Slaaf Antwoord	
Veld	Waarde	Veld	Waarde
Adres	0x01	Adres	0x01
Functie	0x05	Functie	0x01
Bitnummer (hoog)	0x00	Bitnummer (hoog)	0x01
Bitnummer (laag)	0x64	Bitnummer (laag)	0x02
Bitwaarde (hoog)	0xFF	Bitwaarde (hoog)	0xD0
Bitwaarde (laag)	0x00	Bitwaarde (laag)	0x49
CRC-	0xCD	CRC-	0xCD
CRC+	0xE5	CRC+	0xE5

Voor deze functie is het antwoord van de slave een identieke kopie van het verzoek van de master.

9.2.7.4 Functie 06 - Enkel register schrijven

Deze functie wordt gebruikt om een waarde voor een enkel register te schrijven. Het heeft de volgende structuur (waarden zijn altijd hexadecimaal, en elk field vertegenwoordigt één byte):

Tabel 9.37: Telegram structuur

Aanvraag (Master)	Antwoord (Slaaf)
Slaafadres	Slaafadres
Functie	Functie
Startregisteradres (byte hoog)	Registeradres (byte hoog)
Startregisteradres (byte laag)	Registeradres (byte laag)
Waarde voor het register (byte hoog)	Waarde voor het register (byte hoog)
Waarde voor het register (byte laag)	Waarde voor het register (byte laag)
CRC-	CRC-
CRC+	CRC+

Voorbeeld: toerentalreferentie schrijven (basisvariabele 4) gelijk aan 900 rpm van een MVW3000 op adres 1.

Het is vermeldenswaard dat de waarde voor basisvariabele 4 afhangt van het gebruikte motortype, en dat waarde 8191 gelijk is aan het nominale motortoerental. Laten we in dit geval aannemen dat de motor een nominaal toerental van 1800 tpm heeft; de waarde die bij een toerental van 900 tpm in basisvariabele 4 wordt opgeslagen, is dus de helft van 8191, dat wil zeggen 4096 (1000h).

Tabel 9.38: Telegram structuur voorbeeld

Verzoek van de Meester		Slaaf Antwoord	
Veld	Waarde	Veld	Waarde
Adres	0x01	Adres	0x01
Functie	0x06	Functie	0x06
Register (hoog)	0x13	Register (hoog)	0x13
Register (laag)	0x8C	Register (laag)	0x8C
Waarde (hoog)	0x10	Waarde (hoog)	0x10
Waarde (laag)	0x00	Waarde (laag)	0x00
CRC-	0x41	CRC-	0x41
CRC+	0x65	CRC+	0x65

Ook voor deze functie is het antwoord van de slave een identieke kopie van het verzoek van de master.

Zoals eerder vermeld, worden de basisvariabelen geadresseerd vanaf 5000, dus de basisvariabele 4 wordt geadresseerd op 5004 (138ch).

9.2.7.5 Functie 15 - Meerdere spoelen schrijven

Met deze functie kunt u waarden schrijven voor een groep bits, die in numerieke volgorde moeten staan. Het kan ook worden gebruikt om een enkele bit te schrijven (waarden zijn altijd hexadecimaal, en elk field vertegenwoordigt een byte).

Tabel 9.39: Telegram structuur

Aanvraag (Master)	Antwoord (Slaaf)
Slaafadres	Slaafadres
Functie	Functie
Startbit adres (byte hoog)	Startbit adres (byte hoog)
Startbit adres (byte laag)	Startbit adres (byte laag)
Aantal bits (byte hoog)	Aantal bits (byte hoog)
Aantal bits (byte laag)	Aantal bits (byte laag)
Byte-telling	CRC-
Byte 1	CRC+
Byte 2	-
Byte n	-
CRC-	-
CRC+	-

De waarde van elk bit dat wordt geschreven, wordt op een positie van de door de master verzonden databytes geplaatst.

De eerste byte, in bits 0 tot 7, ontvangt de eerste 8 bits van het startadres dat door de master is aangegeven.

De andere bytes (als het aantal geschreven bits groter is dan acht) vervolgen de reeks. Als het aantal geschreven bits geen veelvoud van 8 is, moeten de resterende bits van de laatste byte met 0 (nul) gevuld worden.

Voorbeeld: schrijven van de commando's om ramp (bit 100 = 1), general enable (bit 101 = 1) en reverse run (bit 102 = 0) in te schakelen, voor een MVW3000 op adres 1:

Tabel 9.40: Telegram structuur voorbeeld

Verzoek van de Meester		Slaaf Antwoord	
Veld	Waarde	Veld	Waarde
Adres	0x01	Adres	0x01
Functie	0x0F	Functie	0x0F
Startbit (byte hoog)	0x00	Startbit (byte hoog)	0x00
Startbit (byte laag)	0x64	Startbit (byte laag)	0x64
Aantal bits (byte hoog)	0x00	Aantal bits (byte hoog)	0x00
Aantal bits (byte laag)	0x03	Aantal bits (byte laag)	0x03
Byte-telling	0x01	CRC-	0x54
Waarde voor de bits	0x03	CRC+	0x15
CRC+	0x9E		

Aangezien er slechts drie bits worden geschreven, had de master slechts één byte nodig om de gegevens te verzenden. De verzonden waarden staan in de drie minst significante bits van het byte dat de waarde voor de bits bevat. De overige bits van deze byte kregen de waarde 0 (nul).

9.2.7.6 Functie 16 - Meerdere registers schrijven

Met deze functie kunt u waarden schrijven voor een groep registers, die in numerieke volgorde moeten staan. Het kan ook worden gebruikt om een enkel register te schrijven (waarden zijn altijd hexadecimaal, en elk field vertegenwoordigt een byte).

Tabel 9.41: Telegram structuur

Aanvraag (Master)	Antwoord (Slaaf)
Slaafadres	Slaafadres
Functie	Functie
Startregisteradres (byte hoog)	Startregisteradres (byte hoog)
Startregisteradres (byte laag)	Startregisteradres (byte laag)
Aantal registers (byte hoog)	Aantal registers (byte hoog)
Aantal registers (byte laag)	Aantal registers (byte laag)
Byte-telling	CRC-
Gegevens 1 (hoog)	CRC+
Gegevens 1 (laag)	-
Gegevens 2 (hoog)	-
Gegevens 2 (laag)	-
Byte n (hoog)	-
Byte n (laag)	-
CRC-	-
CRC+	-

Voorbeeld: schrijven van Acceleratietijd (P0100) = 1,0 als Deceleratietijd (P0101) = 2,0 s, van een MVW3000 op adres 20:

Tabel 9.42: Telegram structuur voorbeeld

Verzoek van de Meester		Slaaf Antwoord	
Veld	Waarde	Veld	Waarde
Adres	0x14	Adres	0x14
Functie	0x10	Functie	0x10
Startregister (byte hoog)	0x00	Startregister (hoog)	0x00
Startregister (byte laag)	0x64	Startregister (laag)	0x64
Aantal registers (byte hoog)	0x00	Aantal registers (hoog)	0x00
Aantal registers (byte laag)	0x02	Aantal registers (laag)	0x02
Byte-telling	0x04	CRC-	0x02
P0100 (hoog)	0x00	CRC+	0xD2
P0100 (laag)	0x0A		
P0100 (hoog)	0x00		
P0100 (laag)	0x14		
CRC-	0x91		
CRC+	0x75		

Aangezien beide parameters een resolutie van één decimaal hebben, moeten voor het schrijven van 1,0 s en 2,0 s respectievelijk de waarden 10 (000Ah) en 20 (0014h) worden verzonden.

9.2.7.7 Functie 43 - Apparaatidentificatie lezen

Hulpfunctie waarmee de fabrikant van het product, het model en de firmwareversie kunnen worden uitgelezen. Het heeft de volgende structuur:

Tabel 9.43: Telegram structuur

Aanvraag (Master)	Antwoord (Slaaf)
Slaafadres	Slaafadres
Functie	Functie
Type MEI	Type MEI
Code lezen	Conformiteitsniveau
Objectnummer	Meer Volgen
CRC-	Volgende object
CRC+	Aantal objecten
-	Objectcode
-	Objectgrootte
-	Objectwaarde
-	CRC-
-	CRC+

Velden worden herhaald volgens het aantal objecten.

Met deze functie kunt u drie categorieën informatie lezen: Basis, Regelmatig en Uitgebreid, en elke categorie wordt gevormd door een groep objecten. Elk object bestaat uit een reeks ASCII-tekens. Voor de MVW3000 is alleen basisinformatie beschikbaar, bestaande uit drie objecten:

- Object 00 - Verkopersnaam: 'WEG'.
- Object 01 - ProductCode: Gevormd door de productcode plus de nominale stroom van de omvormer.
- Object 02 - MajorMinorRevision: geeft de firmwareversie van de regelaar aan, in het formaat "VX.XX".

De leescode geeft aan welke informatiecategorieën worden gelezen en of de objecten op volgorde of afzonderlijk worden geopend. In dit geval ondersteunt de omvormer de codes 01 (basisinformatie in volgorde) en 04 (individuele toegang tot objecten).

De overige velden voor de MVW3000 hebben vaste waarden.

Voorbeeld: lezen van basisinformatie in volgorde, van object 00, van een MVW3000 op adres 1:

Tabel 9.44: Telegram structuur voorbeeld

Verzoek van de Meester		Slaaf Antwoord	
Veld	Waarde	Veld	Waarde
Adres	0x01	Adres	0x01
Functie	0x2B	Functie	0x2B
Type MEI	0x0E	Type MEI	0x0E
Code lezen	0x01	Code lezen	0x01
Objectnummer	0x00	Conformiteitsniveau	0x51
CRC-	0x70	Meer Volgen	0x00
CRC+	0x77	Volgende object	0x00
		Aantal objecten	0x03
		Objectcode	0x00
		Objectgrootte	0x03
		Objectwaarde	'WEG'
		Objectcode	0x01
		Objectgrootte	0x0E
		Objectwaarde	'MVW3000 7,0 A'
		Objectcode	0x02
		Objectgrootte	0x05

Objectwaarde	'V2.09'
CRC-	0xB8
CRC+	0x39

In dit voorbeeld werd de waarde van de objecten niet hexadecimaal weergegeven, maar met behulp van de overeenkomstige ASCII-tekenen. Bijvoorbeeld, voor object 00 werd de "WEG"-waarde verzonden als drie ASCII-tekenen, die in hexadecimaal de waarden 57h (W), 45h (E) en 47h (G) hebben.

9.3 PLC2 BORD

Het PLC2-bord voegt belangrijke PLC-functies toe aan de MVW3000 omvormer, waardoor Ladder-programma's uitgevoerd kunnen worden. Het biedt ook CANopen-, DeviceNet- en Modbus-RTU-communicatie, naast de uitbreiding van het aantal I/O's van veldbuscommunicatie met Anybus-S-kaart.

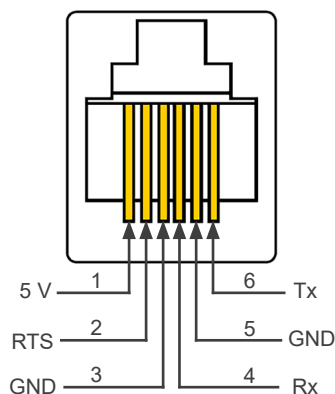


OPMERKING!

Het PLC2 bord heeft een eigen handleiding, die geraadpleegd kan worden voor gedetailleerde informatie.

9.3.1 Modbus RTU

9.3.1.1 Aansluiting



Pin	Signaal	Functie
1	+5 V	Voeding
2	RTS	Klaar om te verzenden
3	GND	Referentie voeding
4	Rx	RS-232, gegevensontvangst
5	GND	Referentie voeding
6	Tx	RS-232, gegevensoverdracht

Afbeelding 9.20: XC7 connector: Modbus RTU

9.3.1.2 Parameterinstelling

P0764 - PLC-adres

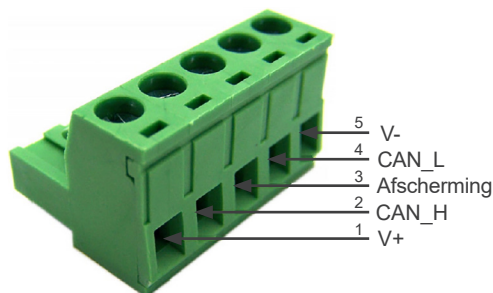
Defines het seriële adres van de PLC2-kaart.

P0765 - RS232 Baud Rate

Definieert de baudrate van de seriële communicatie.

9.3.2 CANopen

9.3.2.1 Aansluiting



Pin	Beschrijving	Kleur
1	V-	Referentie voeding
2	CAN_L	CAN_L
3	Afscherming	Kabelafscherming
4	CAN_H	CAN_H
5	V+	Voeding: 11...25 Vcc

Afbeelding 9.21: XC1 connector: CANopen

9.3.2.2 Beëindiging

De begin- en eindpunten van het netwerk moeten worden afgesloten op de karakteristieke impedantie om reflecties te voorkomen. Daartoe moet een weerstand van $120\ \Omega/0,5\ W$ worden aangesloten tussen pennen 2 en 4 van de connector.

9.3.2.3 Parameterinstelling omvormer

P0770 - CAN-protocol

Hiermee kunt u selecteren welk protocol gewenst is voor communicatie via de CAN-interface.

9.3.2.4 Knooppuntadres

P0771 - CAN-adres

Hiermee kan het PLC2-adres op het CAN-netwerk worden geselecteerd.

9.3.2.5 Baudrate

P0772 - CAN Baud Rate

Hiermee wordt de CAN-baudrate ingesteld.

Tabel 9.45: Baudrates van het CANopen-netwerk

P0772	Beschrijving
0	1 Mbps
1	Gereserveerd
2	500 Kbps
3	250 Kbps
4	125 Kbps
5	100 Kbps
6	50 Kbps
7	20 Kbps
8	10 Kbps

9.3.3 DeviceNet

9.3.3.1 Parameterinstelling omvormer

P0770 - CAN-protocol

Hiermee kunt u selecteren welk protocol gewenst is voor communicatie via de CAN-interface.

9.3.3.2 Knooppuntadres

P0771 - CAN-adres

Hiermee kunt u het PLC2-adres op het CAN-netwerk selecteren; het knooppuntadres kan worden ingesteld tussen 0 en 63.

9.3.3.3 Baudrate

P0772 - CAN Baud Rate

Hiermee wordt de CAN-baudrate ingesteld.

Tabel 9.46: Baudrates van het DeviceNet-netwerk

P0772	Beschrijving
0	Auto-Baud
1	Auto-Baud
2	500 Kbps
3	250 Kbps
4	125 Kbps
5	Auto-Baud
6	Auto-Baud
7	Auto-Baud
8	Auto-Baud

9.3.4 Fieldbus

Hiermee kan de gebruiker meer dan zes in- en uitgangsvariabelen definiëren die door het veldbusnetwerk zullen worden gebruikt.

De volgende items zijn dezelfde als beschreven voor veldbusnetwerken zonder PLC2-kaart:

- Aansluiting.
- Afsluitweerstand.
- Baudrate.
- LED-indicatoren.

Zie [Paragraaf 9.1 FIELDBUS op pagina 9-1](#) voor meer informatie.

9.3.4.1 Parameterinstelling omvormer

Er is een set parameters die de werking van de regelaar in het veldbusnetwerk met PLC2-kaart mogelijk maakt en configureert. Voordat u met het netwerkbedrijf begint, moet u deze parameters configureren, zodat de omvormer naar wens werkt.

P0774 - Communicatiestoring

Kiest tussen alarmmelding of storing als de omvormer door het netwerk wordt bestuurd en er een communicatiefout optreedt.

P0275 - DO1-functie

P0276 - DO2-functie

P0277 - RL1-functie

P0279 - RL2-functie

P0280 - RL3-functie

P0281 - RL4-functie

P0282 - RL5-functie

Deze parameters bepalen de functie van de digitale uitgangen van de omvormer. Voor de digitale uitgangen die u via Fieldbus met PLC2 board wilt bedienen, moet u deze parameters instellen voor de optie "PLC".

LOCALE instelling:

P0220 - LOOKAL/AFSTAND selectiebron

P0221 - Selectie van de snelheidsreferentie in de modus LOKAAL

P0223 - Vooruit/achteruit selectie LOKAAL Situatie

P0224 - Start/Stop-selectie LOKAAL Situatie

P0225 - Selectie van JOG-bron LOKAAL Situatie

Instelling AFSTAND:

P0220 - LOOKAL/AFSTAND selectiebron

P0222 - Snelheidsreferentieselectie AFSTAND Situatie

P0226 - Selectie van de draairichting bij bediening op afstand

P0227 - Start/Stop-selectie AFSTAND Situatie

P0228 - JOG Selectie - AFSTAND Situatie

Deze parameters bepalen de bron van opdrachten en referenties voor de omvormer in de LOKAAL en AFSTAND modus.

Voor de opdrachten die u via de veldbus met de PLC2-kaart wilt uitvoeren, moet u deze parameters instellen voor de "PLC"-optie.

9.3.4.2 Gelezen/geschreven variabelen

De volgende gegevens kunnen worden geconfigureerd in de WLP-software, via Menu → Ferramentas → Anybus:

Ingangen: hiermee kunt u de gegevens programmeren die van het PLC2 bord naar de netwerkmaster worden gestuurd.

Uitgangen: hiermee kunt u de gegevens programmeren die door de netwerkmaster worden verzonden en door het PLC2 bord worden ontvangen.

In de lijst van ingangen en uitgangen kunnen verschillende gegevens worden toegevoegd:

- Gebruikersparameters.
- Woordmarkeerders.
- Bitmarkeringen (altijd veelvoud van 16, omdat voor elke regel die met een bitmarkering wordt toegevoegd, groepen van 16 markeringen als een woord worden beschouwd).

Elke data die aan deze lijst wordt toegevoegd is 1 woord (16 bits) lang. De volgorde waarin de gegevens in deze lijsten worden geprogrammeerd, is dezelfde volgorde waarin deze gegevens door de master van het netwerk worden ontvangen en verzonden.

Het maximum aantal woorden dat geconfigureerd kan worden, neemt toe van 6 tot 32.



OPMERKING!

Voor gebruik van het PLC2 board en het anybus board moet de parameter P0309 op "inactief" worden ingesteld, zodat de hoeveelheid anybus IO's die op de PLC2 zijn geconfigureerd, correct werkt.

9.3.4.3 Toepassingsvoorbeeld

The screenshot shows the 'Configuração Anybus' window with two main sections: 'Entradas (Cartão->Mestre)' and 'Saídas (Mestre->Cartão)'. Each section contains a table with columns for 'Item', 'Tipo de Dado', 'Endereço', and 'Tag'. To the right of each table are buttons for 'Adicionar', 'Deletar', 'Sobe', and 'Desce'. At the bottom of the window are buttons for 'Fechar' and 'Ajuda'.

Entradas (Cartão->Mestre)

Item	Tipo de Dado	Endereço	Tag
1	%UW: Parâmetro do Usu...	880	LogicStatus
2	%UW: Parâmetro do Usu...	881	RealSpeed
3	%UW: Parâmetro do Usu...	882	DlsStatus
4	%UW: Parâmetro do Usu...	883	ValReadedPara.
5	%UW: Parâmetro do Usu...	884	P009
6	%UW: Parâmetro do Usu...	885	P003

Saídas (Mestre->Cartão)

Item	Tipo de Dado	Endereço	Tag
1	%UW: Parâmetro do Usu...	890	LogicComm
2	%UW: Parâmetro do Usu...	891	SpeedRef
3	%UW: Parâmetro do Usu...	892	DOs Write
4	%UW: Parâmetro do Usu...	893	ReadedParam
5	%UW: Parâmetro do Usu...	894	WriteParam
6	%UW: Parâmetro do Usu...	895	ParamValue

%MW: Marcador de Word Retentivo: 6000...6099
 %MW: Marcador de Word Volátil: 7000...7299
 %UW: Parâmetro do Usuário: 800...899
 %MX: Marcador de Bit Retentivo: 1000...1671
 %MX: Marcador de Bit Volátil: 2000...3407

Afbeelding 9.22: Anybus-S woord toewijzing

10 PRESTATIES



OPMERKING!

De waarden die worden gepresenteerd in de tabellen [Tabel 10.1 op pagina 10-1-1](#) tot [Tabel 10.16 op pagina 10-10](#) zijn typische waarden; deze kunnen echter afwijken vanwege de specifieke eigenschappen van het product:

- Het akoestische geluid van de MVW3000 kan variëren afhankelijk van het aantal gebruikte ventilatoren.
- Eindafmetingen van MVW3000.
- Eindmassa van MVW3000.
- Spannings- en stroom THD-waarden kunnen variëren afhankelijk van de elektrische installaties van de bron en de gebruikte motor.

Tabel 10.1: Algemene informatie over de modellen MVW3000

Technische gegevens		Eenheid
Voeding		
Tolerantie ingangsspanning	Tabel 10.2 op pagina 10-3	%
Nominale frequentie		Hz
Cos ϕ (typische waarden voor bedrijf op nominale conditie)	> 0,95	-
Basisimpuls niveau (BIL)	Afhankelijk van het spanningsniveau van de MVW3000	kV
Kortsluitvermogen	Volgens ontwerp	kA
Nominale spanning	Tabel 10.2 op pagina 10-3 tot Tabel 10.16 op pagina 10-10	
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi		
Nominale spanning		
Laagspanningsvoeding	Tabel 10.2 op pagina 10-3	
Milieuomstandigheden		
Bedrijfstemperatuur	0 ~ 40 °C (max. 50 °C, met een derating van 2,5 % in de stroom voor elke 1 °C boven 40 °C)	°C
Opslagtemperatuur	-20 ~ +50	°C
Vochtigheid	5 ~ 90 niet-condenserend	%
Hoogte	0 ~ 1000 (max. 4000 m, met 1 % stroomvermindering voor elke 100 m boven 1000 m)	m
Installatie	Interieur	-
Beoordeling	Ongevaarlijk	-
Vervuilingsgraad	2 - niet-geleidend	-
Elektrische details		
Type omvormer	Spanningsbronomvormer (VSI)	-
Topologie	Cascaded H-Bridge (CHB)	-
Motortype	Inductiemotor Synchrone motor met borstel Borstelloze synchrone motor Synchrone motor met permanente magneten	-
Rechte doorsnede	Laagspanningsdioden	-
Aantal pulsen: standaard - redundant N+1	Tabel 3.2 op pagina 3-2	-
Controlemethode	Sinusoïdaal PWM	-
Besturingsmodus	Snelheidscontrole	-
Type besturing	V/f (Scalair) Vector met/zonder snelheidssensor	-
Bereik uitgangsfrequentie	0 ~ 120	Hz
Laagspanning IGBT-schakelfrequentie	500	Hz
Schakelfrequentie vermogenscel (volledige brug)	1000	Hz

Technische gegevens		Eenheid
Bereik uitgangsspanning	0 ~ beoordeeld	kV
Overbelastingscapaciteit (normale werking)	115 % gedurende 60 s om de 10 minuten	-
Efficiëntie (typische waarden voor werking op nominale conditie)	> 96,00 (al transformator) > 95,75 (al transformator) + filter > 96,50 (cu transformator) > 96,25 (cu transformator) + filter	%
Uitgang filter	Tabel 4.18 op pagina 4-13	-
dV/dt zonder uitgang filter	< 2000	V/μs
dV/dt met type 1 uitgang filter	< 200	V/μs
Stuurspanning	Uitchecken: 'Hulpvoeding' in Tabel 2.2 op pagina 2-4	Vac
Temperatuurregelaar motor	8x Pt100	-
Communicatie	Modbus RTU PROFIBUS DP DeviceNet EtherNet Modbus TCP PROFINET	-
Bediening kwadranten	2Q	-
Elektronische printplaatcoating	Standaard (ISO 60721-3-3:2002)	-
Aantal starts per uur	6	start/uur
Totale verliezen voor Al transformatoren	Tabel 2.3 op pagina 2-7 tot Tabel 2.17 op pagina 2-21	
Totale verliezen voor Al transformatoren + uitgang filter		
Totale verliezen voor Cu-transformatoren		
Totale verliezen voor Cu-transformatoren + uitgang filter		
Spanningspiek (fase-aarde)	Tabel 10.2 op pagina 10-3 tot Tabel 10.16 op pagina 10-10	
Spanningspiek (fase-fase)		
Aantal pulsen (standaard)		
Aantal verschoven transformatoren per ingangsfase		
Aantal vermogenscellen per fase		
Uitgaande schakelfrequentie (toegepast op de motor)		
Drive Details		
MTTR (Mean Time To Repair)	30	minuten
Snelheidsregeling	1 (V/f) 0,5 (Vector zonder sensor) 0,01 (Vector met encoder)	%
Maximale doorbuiging tijdens doorrijden	30	%
Maximale doorrijtijd	Afhankelijk van de traagheid van de lading	-
Mechanische details		
Beschermingsgraad	IP21, (IP41 en IP42 optioneel)	-
Lijnkabel invoer	Boven / onder	-
Ingang voor motorkabel	Bodem Andere opties op aanvraag	-
Koelmethode	Geforceerde lucht	-
Mechanische vergrendeling tussen laag- en middenspanning	(ja)	-
Redundante ventilatoren	Standaard voor framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-
Mechanische afmetingen	Tabel 10.2 op pagina 10-3 tot Tabel 10.16 op pagina 10-10	
Massa	Tabel 6.1 op pagina 6-2	
Materiaal Dikte		
Frame	1.984	mm
Deuren/Kleppen	1.984	mm
Basis	3.038	mm
Montageplaten	1.984	mm

Tabel 10.2: 1150 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	1150	V
Nominale uitgangsspanning	3,6	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	1	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	1 - 2	-
Standaard uitgangsschakelfrequentie - redundant N+1	1000 - 2000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	1553	V
Spanningspiek (fase-fase)	1863	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Zonder optie voor type 2 of type 3 filters	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.3: 2300 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	2300	V
Nominale uitgangsspanning	3,6	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	1	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	2 - 3	-
Standaard uitgangsschakelfrequentie - redundant N+1	2000 - 3000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	2484	V
Spanningspiek (fase-fase)	3726	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Zonder optie voor type 2- of type 3-filters bij gebruik van een cel met bypass	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.4: 3300 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	3300	V
Nominale uitgangsspanning	7,2	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	1	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	3 - 4	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	3000 - 4000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	3416	V
Spanningspiek (fase-fase)	5589	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.5: 4160 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	4160	V
Nominale uitgangsspanning	7,2	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	1	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	4 - 5	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	4000 - 5000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	4347	V
Spanningspiek (fase-fase)	7452	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.6: 5500 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	5500	V
Nominale uitgangsspanning	7,2	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	1	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	5 - 6	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	5000 - 6000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	5279	V
Spanningspiek (fase-fase)	9315	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.7: 6000-6300 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	6300	V
Nominale uitgangsspanning	7,2	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	1	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	6 - 7	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	6000 - 7000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	6210	V
Spanningspiek (fase-fase)	11178	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.8: 6600-6900 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	6900	V
Nominale uitgangsspanning	7,2	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	1	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	6 - 7	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	6000 - 7000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	6210	V
Spanningspiek (fase-fase)	11178	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.9: 7200 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	7200	V
Nominale uitgangsspanning	12	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 500 A: 1 ≥ 500 A: 2	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	7 - 8	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	7000 - 8000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	7142	V
Spanningspiek (fase-fase)	13041	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.10: 8000 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	8000	V
Nominale uitgangsspanning	12	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 500 A: 1 ≥ 500 A: 2	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	7 - 8	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	7000 - 8000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	7142	V
Spanningspiek (fase-fase)	13041	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.11: 9000 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	9000	V
Nominale uitgangsspanning	12	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 400 A: 1 ≥ 400 A: 2	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	8 - 9	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	8000 - 9000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	8073	V
Spanningspiek (fase-fase)	14904	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.12: 10000 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	10000	V
Nominale uitgangsspanning	12	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	9 - 10	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	9000 - 10000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	9005	V
Spanningspiek (fase-fase)	16767	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.13: 11000 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	11000	V
Nominale uitgangsspanning	12	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	10 - 10	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	10000 - 10000	Hz
Piekspanning (fase-aarde): standaard - redundant	9936 - 9265	V
Piekspanning (fase-fase): standaard - redundant	18630 - 17253	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.14: 12000 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	12000	V
Nominale uitgangsspanning	17,5	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	11 - 12	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	11000 - 12000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	10868	V
Spanningspiek (fase-fase)	20493	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.15: 13200 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	13200	V
Nominale uitgangsspanning	17,5	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Aantal vermogenscellen per fase: standaard - redundant (N+1)	12 - 12	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	12000 - 12000	Hz
Piekspanning (fase-aarde): standaard - redundant	11799 - 11183	V
Piekspanning (fase-fase): standaard - redundant	22356 - 21087	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-

Tabel 10.16: 13800 V en 40-600 A model

Technische gegevens		
Nominale spanning	13800	V
Nominale uitgangsspanning	17,5	kV
Aantal faseverschuivingstransformatoren	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Standaard aantal vermogenscellen per fase	12	-
Uitgangsschakelfrequentie: standaard - redundant N+1	12000 - 12000	Hz
Spanningspiek (fase-aarde)	11799	V
Spanningspiek (fase-fase)	22356	V
Totale harmonische vervorming van de ingangsstroom - THDi	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter) (voor netspanning met THDv ≤ 2)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsstroom - THDi	Volgens de motorkarakteristieken	%
Totale harmonische vervorming van de ingangsspanning - THDv	≤ 5 (volgens IEEE 519 of beter)	%
Totale harmonische vervorming van de uitgangsspanning - THDv	Zonder filter & type 1 filter: Op verzoek Type 2 filter: ≤ 5	%
Akoestisch geluid	Op verzoek	dB
Redundante ventilatoren	Standaard tot framemaat E (optioneel voor framematen F en G)	-



Brazil

WEG Drives & Controls - Automação LTDA.

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Phone: 55 (47) 3276-4000

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net/br