



# Nederlandstalige Handleiding Mitsubishi FR-D



December 2010

## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	3
Voorzorgmaatregelen .....	4
Installatie en montage .....	4
Omgevingscondities.....	5
Afmetingen .....	6
Totale aansluitschema FR-D700 .....	7
Hoofdstroomaansluitingen.....	8
Stuurstroomaansluitingen .....	9
Digitale aansturing d.m.v. een PLC.....	10
Zekering waarden/Warmteverliezen.....	11
Elektromagnetische Compatibiliteit.....	12
EMC bekabeling .....	12
EMC filters .....	13
Werking bedienpaneel .....	14
Flowchart inbedrijfname.....	17
Parameters.....	20
Parameteroverzicht .....	20
Toelichting parameters.....	32
Weergave parameters.....	32
Minimale en maximale frequentie .....	33
Acceleratie en deceleratie tijd.....	33
Thermische beveiliging van de motor .....	34
Keuze V/Hz koppelkarakteristiek.....	34
Sensorless Flux Vector Control en autotuning .....	35
Selectie aansturing .....	37
Instellen digitale ingangen .....	38
Instellen digitale uitgangen .....	40
Instellen analoge ingangen.....	41
Instellen analoge uitgang AM.....	43
Remchopper en externe remweerstand .....	44
PTC.....	45
PID-regeling .....	46
Storingen en mogelijke oorzaken.....	49
Overzicht van de foutmeldingen.....	51

## Voorwoord

Dit Nederlandstalige handboek is bedoeld voor de Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar. De FR - D700 is de kleinste Mitsubishi frequentieregelaar en is ook een van de kleinste frequentieregelaars op de markt. De FR-D700 is er in het vermogensgebied:

1-fase in , 3-fase uit : 0,1kW t/m 2,2 kW

3 fase in, 3-fase uit : 0,4kW t/m 7,5 kW

De door Mitsubishi ontwikkelde “General purpose Sensorless Flux Vector Control”, waarborgt een hoge toerenstabiliteit bij een hoog (aanloop)koppel over het gehele frequentiegebied. De FR-D700 frequentieregelaar heeft een aanloopkoppel van 150% bij 1Hz en 200% bij 3 Hz.

Bij een regelbereik van 1:60 kan continu 100% koppel worden geleverd. De FR-D700 regelaar is hierdoor met name zeer geschikt voor toepassingen zoals:

- transportbanden
- kleine extruders
- liften
- mixers
- decentrale opstelling

Maar ook:

- Pompen
- Ventilatoren

De FR-D700 bezit onder meer over een verbeterde Sensorless Vector Control, standaard PID regelaar met sleepmode, 15 voorkeuzesnelheden, flexibele toekenning van verschillende functies aan de diverse in- en uitgangsklemmen, kortsluitbeveiliging (t.o.v. aarde), koppelbegrenzing, overstroombeveiliging en een directe PTC/thermistor aansluitmogelijkheid, tevens is er standaard een RS485 Modbus beschikbaar.

Voor eventuele vragen over veiligheidsrichtlijnen verwijzen we u naar de Nederlandstalige installatie en beginnershandleidingen.

Voor vragen of opmerkingen over de handleiding kunt u contact opnemen met :

Hiflex Automatiserings B.V.

Tel. : 0180 – 466004

[www.hiflex.nl](http://www.hiflex.nl)

De laatste versie van deze handleiding of andere handleidingen zijn te downloaden op:

[www.hiflexonline.nl](http://www.hiflexonline.nl)

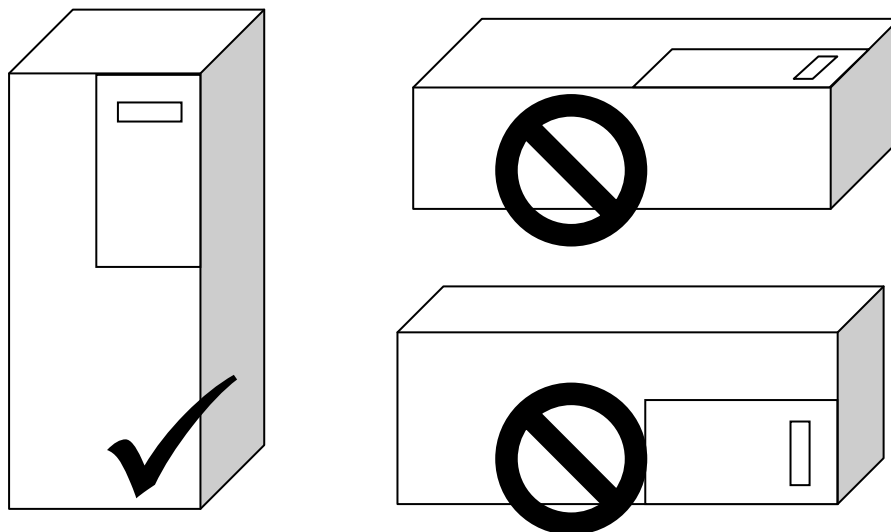
## Voorzorgmaatregelen



Een belangrijk component in een frequentieregelaar is de condensatorbank. Deze condensatoren kunnen hun lading vasthouden tot 15 minuten na afschakeling van de regelaar. Om elektrocutie te voorkomen adviseren wij u voor uw eigen veiligheid tenminste 15 minuten te wachten voordat u de restspanning controleert door een voltmeter te plaatsen tussen de + en de -. De gemeten spanning mag niet meer zijn dan 30V DC.

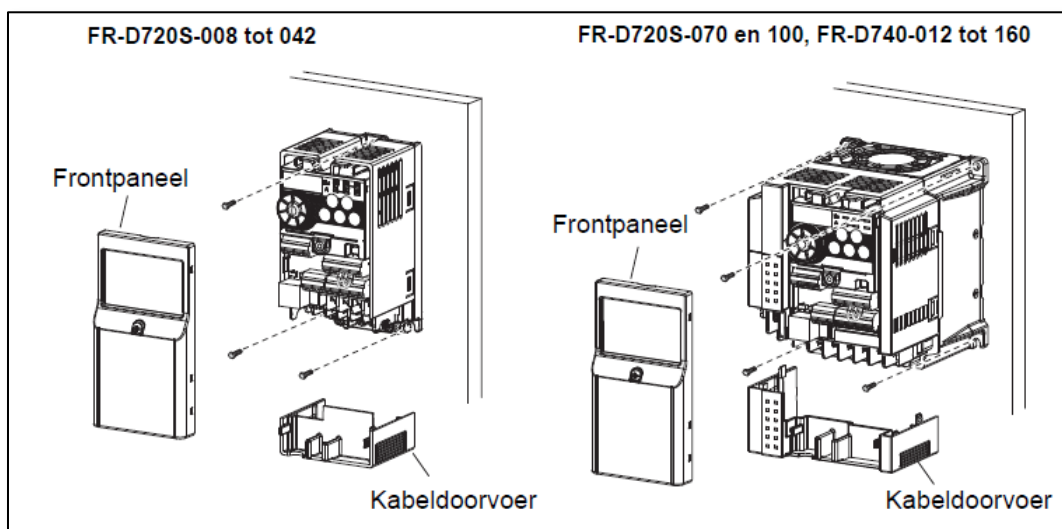
## Installatie en montage

Installeer de Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar altijd in een verticale positie.



Installeer de frequentieregelaar op een niet brandbare ondergrond.

Verwijder voor de montage eerst het frontpaneel en dan de kabeldoorvoer :



## Omgevingscondities

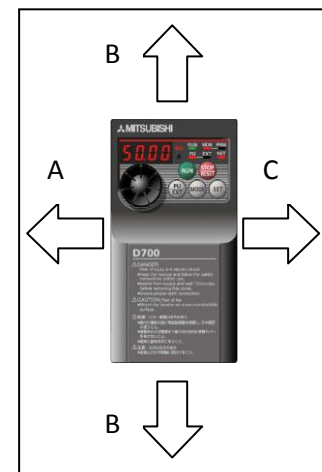
Installeer de frequentieregelaar niet in het directe zonlicht of op plaatsen met een hoge temperatuur en/of een hoge luchtvochtigheid.

Omgevingstemperatuur	-10 °C tot +50 °C (zie opmerking 1)
Omgevingsvochtigheid	90% RV of minder (niet condenserend)
Opslag temperatuur	-20 °C tot +65 °C voor een korte tijd bijv. tijdens transport
Omgeving	Binnen (vrij van corrosieve gassen, brandbare gassen, olie damp, stof en vuil)
Hoogte	Tot 1000m. Boven dit niveau is de de-rate 3% voor elke 500m tot een maximum van 2500m of 91% van de werking.
Trilling	5.9 m/s <sup>2</sup> of minder

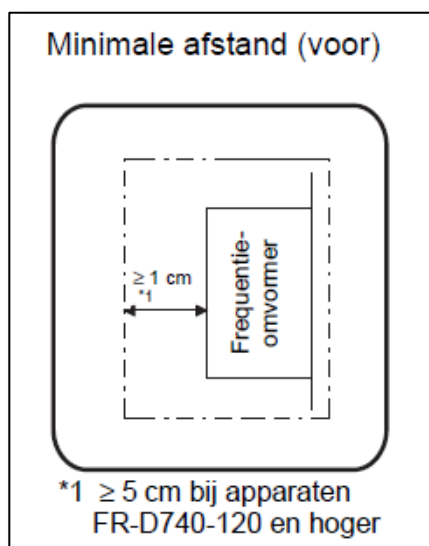
Opmerking 1: deze temperatuur mag variëren als de regelaar de-rated is. Kijk in de uitgebreide instructiehandleiding voor details.

Laat voldoende ruimte vrij rond de frequentieregelaar i.v.m. koeling

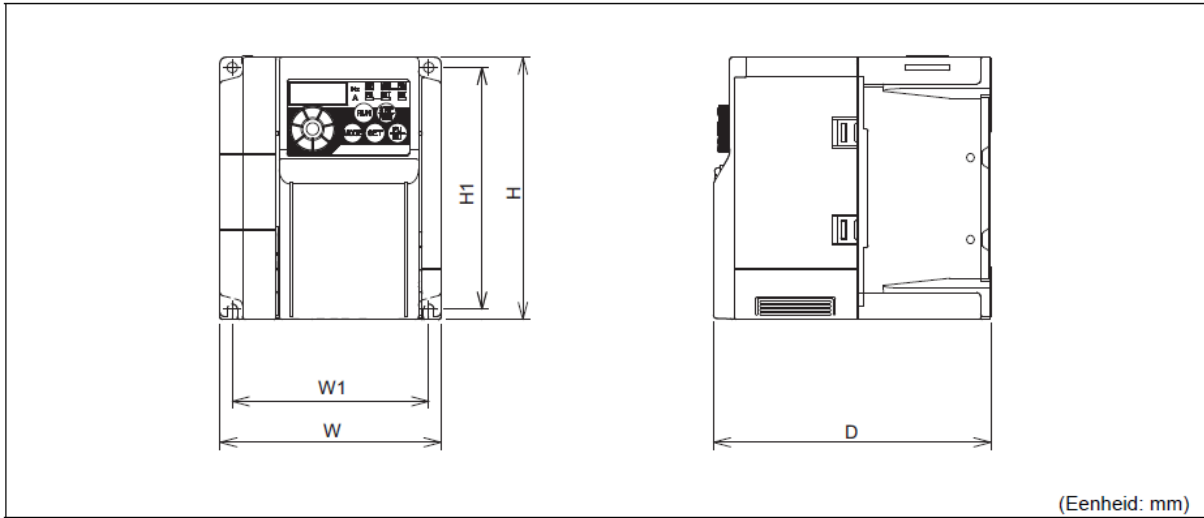
Model	A (cm)	B (cm)	C (cm)
< 5,5 kW	1	10	1
>= 5,5 kW	5	10	5



Laat ook voldoende ruimte vrij aan de voorzijde van de regelaar :



## Afmetingen

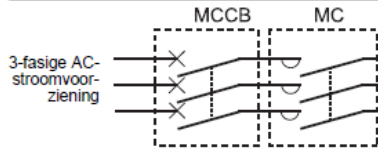
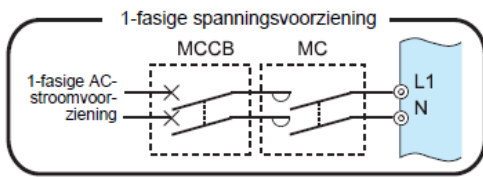


Type frequentieomvormer	W	W1	H	H1	D				
200-V-Klasse	FR-D720S-008	68	128	118	80,5				
	FR-D720S-014				142,5				
	FR-D720S-025				162,5				
	FR-D720S-042				155,5				
	FR-D720S-070				145				
	FR-D720S-100				145				
400-V-Klasse	FR-D740-012	108	128	118	129,5				
	FR-D740-022				135,5				
	FR-D740-036				155,5				
	FR-D740-050				165,5				
	FR-D740-080				155				
	FR-D740-120				220	208	150	138	155
	FR-D740-160				220	208	150	138	155

## Totale aansluitschema FR-D700

Positieve logica

- ⊙ Aansluitklemmen
- Signaalklemmen

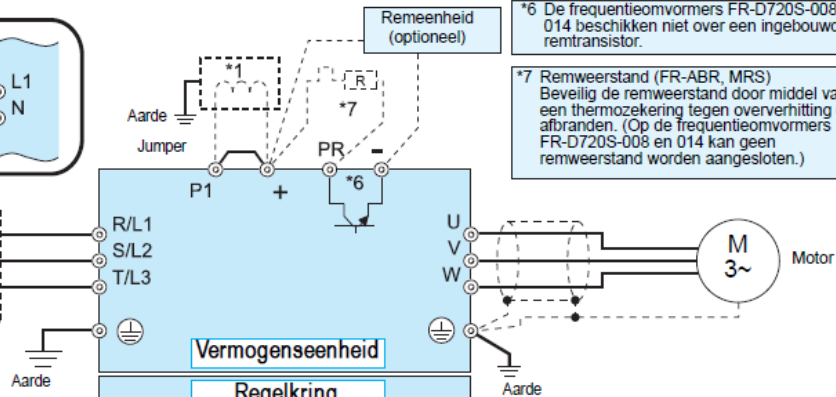


**\*1 Tussenkringsmoorspoel (FR-HEL)**  
Bij het aansluiten van een tussenkringsmoorspoel dient u de brug tussen de klemmen P1 en + te verwijderen.

Remeenheid (optioneel)

**\*6 De frequentieomvormers FR-D720S-008 en 014** beschikken niet over een ingebouwde remtransistor.

**\*7 Remweerstand (FR-ABR, MRS)**  
Beveilig de remweerstand door middel van een thermozekering tegen oververhitting en afbranden. (Op de frequentieomvormers FR-D720S-008 en 014 kan geen remweerstand worden aangesloten.)



Inputsignalen (geen netspanning aansluiten)

De functie van de klemmen hangt af van de toewijzing binnen de parameters. (Pr. 178 tot Pr. 182)

Startsignaal voor rechtsdraaiend  
Startsignaal voor linksdraaiend

Voorinstelling snelheid

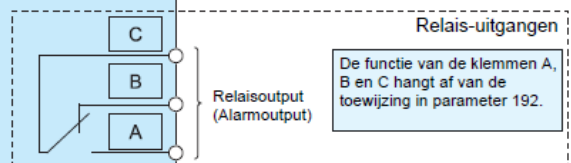
Hoge snelheid  
Middelmatige snelheid  
Lage snelheid

**\*2 De klemmen PC en SD** mogen niet worden kortgesloten.

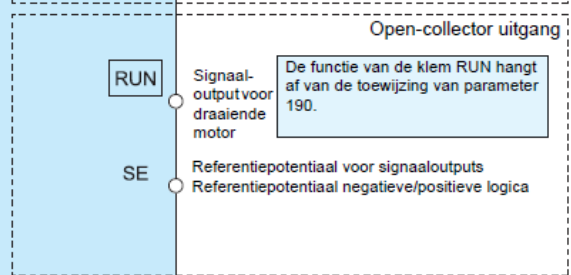
Gezamenlijk referentiepunt voor regelinputs (negatieve logica)\*  
Gezamenlijk referentiepunt voor regelinputs (positieve logica)\*

PC \*2  
SD

\*(Referentiepunt ext. stroomvoorziening bij aansturing via transistor)



De functie van de klemmen A, B en C hangt af van de toewijzing in parameter 192.



De functie van de klem RUN hangt af van de toewijzing van parameter 190.

Signaal-output voor draaiende motor  
Referentiepotaential voor signaaloutputs  
Referentiepotaential negatieve/positieve logica

Signaal voor gewenste frequentie (analoog)

**\*3 Het ingangsbereik is instelbaar via parameter 73.** De omkaderde instelling is de fabrieksinstelling.

Signaal voor gewenste frequentie  
Aansluiting potentiometer 1/2 W, 1 kΩ

**\*4 Het ingangsbereik is instelbaar via parameter 267.** De omkaderde instelling is de fabrieksinstelling. Stel de keuzeschakelaar voor de stroom-/spanningsinput op "V" voor de keuze van de spanningsinput (0-5 V/ 0-10 V) en op "I" voor de keuze van de stroominput (4-20 mA).

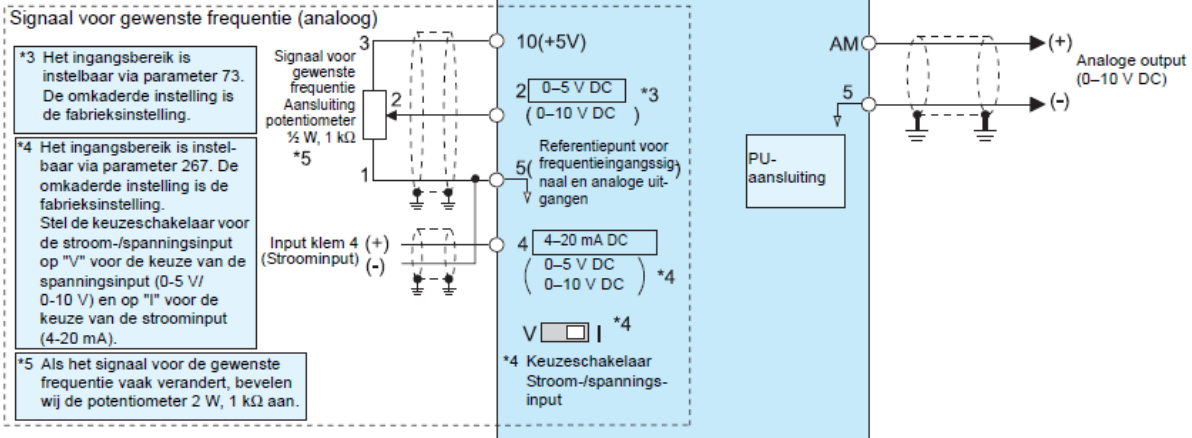
Referentiepunt voor frequentieingangssignaal en analoge uitgangen

**\*5 Als het signaal voor de gewenste frequentie vaak verandert, bevelen wij de potentiometer 2 W, 1 kΩ aan.**

Input klem 4 (+) (Stroominput)  
(-)

**\*4 Keuzeschakelaar Stroom-/spanningsinput**

4 4-20 mA DC  
0-5 V DC  
0-10 V DC



### PAS OP

- Om inductiestoringen te voorkomen, dient u de signaalleidingen minstens 10 cm van de vermogenskabels te leggen.
- Let erop dat er bij de aansluitwerkzaamheden geen geleidende voorwerpen in de frequentieomvormer terechtkomen. Geleidende voorwerpen, zoals kabelresten of spanen, die ontstaan bij het boren van montagegaten, kunnen fouten, alarmen en storingen veroorzaken.
- Let op een correcte instelling van de keuzeschakelaar voor de stroom-/spanningsinput. Een onjuiste instelling kan tot fouten leiden.


LET OP!

Schakel altijd de voedingsspanning uit vóór het uitvoeren van alle werkzaamheden aan de bedrading van een frequentieregelaar. Frequentieregelaars werken met hoge voltages die dodelijk kunnen zijn. Wacht altijd 15 minuten na het afschakelen van de voedingspanning vóór het uitvoeren van alle werkzaamheden. Na deze tijd is de elektrische lading van de condensatoren gedaald naar een veilig niveau.



## Hoofdstroomaansluitingen

In de onderstaande tabel staan de hoofdstroom aansluitklemmen van de diverse frequentieregelaars.

Aansluitklemmen	Functie	Opschrijving
L1, N	Voedingsspanning (1-fase)	Ingang voedingsspanning frequentieregelaar
L1, L2, L3	Voedingsspanning (3-fase)	
U, V, W	Motor uitgang	Uitgangsklemmen t.b.v. motor (3-fase, 0V tot voedingsspanning, 0,2 of 0,5 tot 400Hz)
P/+, PR	Remweerstand	
+, -	Externe remunit	Een optionele externe remunit kan worden aangesloten op deze klemmen.
+, P1	Tussenkringsmoorspoel	Aansluitklemmen voor een tussenkringsmoorspoel. De jumper dient eerst verwijderd te worden.
	PE	Aardaansluiting

### LET OP:



Op frequentieregelaars die gevoed worden door 1-fase netspanning moeten ook 3-fase AC motoren worden aangesloten. Ook deze regelaars hebben een 3-fase uitgang die kan variëren tussen 0V en de ingangsspanning.

De frequentieregelaar moet ook worden geaard doormiddel van een aardedraad op de aardklem.



### WAARSCHUWING:

Sluit nooit de voedingsspanning aan op uitgangsklemmen U, V of W! Dit kan de regelaar permanent beschadigen. Ook kan er elektrocutie gevaar ontstaan.



## Stuurstroomaansluitingen

Naast de hoofdklemmen voor de voedingsspanning en motor zijn er ook aansluitklemmen voor de besturing van de frequentieregelaar. In de onderstaande tabel worden alle klemmen nader toegelicht :

Type	Aansluitklem	Functie	Omschrijving	
Digitaal	ingangen	STF	Start voorwaarts	Een signaal op klem STF zorgt ervoor dat de motor voorwaarts draait (rechtsom)
		STR	Start achterwaarts	Een signaal op klem STR zorgt ervoor dat de motor achterwaarts draait (linksom)
		RL	Selectie lage snelheid	Tot 7 verschillende snelheden kunnen geselecteerd worden door een combinatie van deze signalen.
		RM	Selectie middel snelheid	
		RH	Selectie hoge snelheid	
	referenties	SD*	Common klem (0 volt klem van de interne 24V voeding). Wanneer een externe voeding wordt gebruikt (bijz. een PLC) dient de common van de externe voeding met de klem SD verbonden te worden.	
		PC*	24V DC uitgang (van de interne 24V voeding). Maximale belasting is 100 mA.	
	uitgangen	RUN	Melding in bedrijf	Uitgang wordt hoog zodra de regelaar uitstuurt. (Maximale stroom = 100 mA)
		SE	Common	Common voor de digitale uitgangen
		C	Alarm wisselcontact	Potentiaalvrij alarmcontact. Geschikt om 230V mee te schakelen (maximale stroom = 300 mA).
B				
A				
Analoog	Ingangen	10	Voeding voor frequentie-instelling d.m.v. potentiometer	5V DC uitgang, max. 10mA Aanbevolen potentiometer: 1kΩ, 2W lineair (Multi-potentiometer)
		2	Analoge ingang (0 tot 5V of 0 tot 10V)	Standaard kijkt de regelaar naar deze analoge ingang voor de frequentie-instelling. Het bereik van de analoge ingang staat standaard ingesteld op 0-5V. Ingangsweerstand is 10kΩ, maximale toegestane spanning is 20V. Met parameter P. 73 kan de ingang op 0 – 10V worden ingesteld (P. 73 = 0 i.p.v. 1)
		5	Common analoog	Klem 5 is de common voor de analoge ingangen en de analoge uitgang. Klem 5 is geïsoleerd en mag niet geaard worden om storingen te voorkomen.
		4	2 <sup>de</sup> Analoge ingang (4 tot 20mA DC)	Deze klem wordt aangesloten als de frequentie moet worden geregeld met een stroomsignaal (0-20mA of 4-20mA DC). Ingangsweerstand is 250Ω, maximale toegestane stroom is 30mA. De fabrieksinstelling is 0Hz bij 4mA en 50Hz bij 20mA. Tegelijkertijd moet ingang AU worden voorzien van een signaal om deze klem te activeren
	AM	Analoge uitgang (0 -10V)	Standaard geeft de analoge uitgang de actuele snelheid weer.	

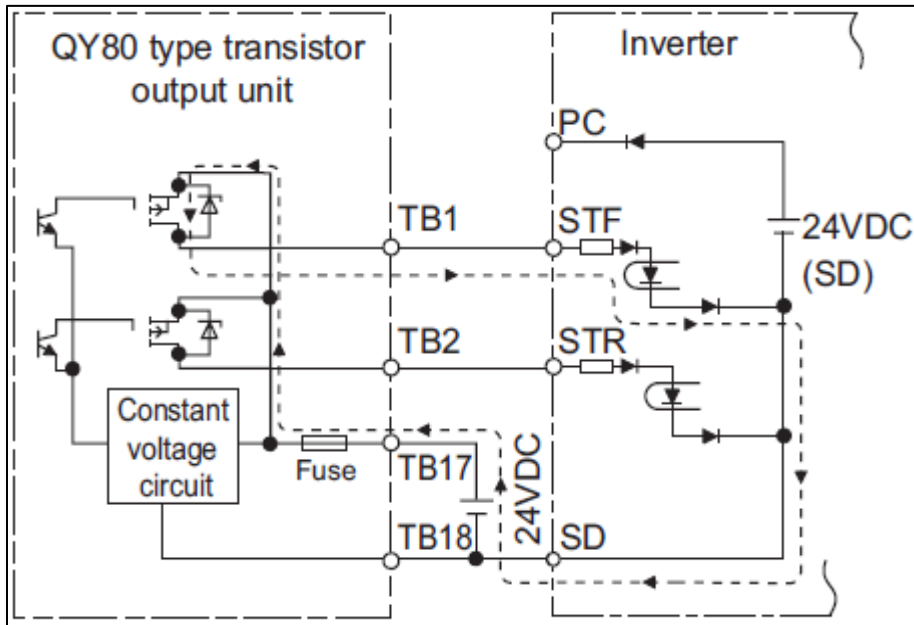


### LET OP:

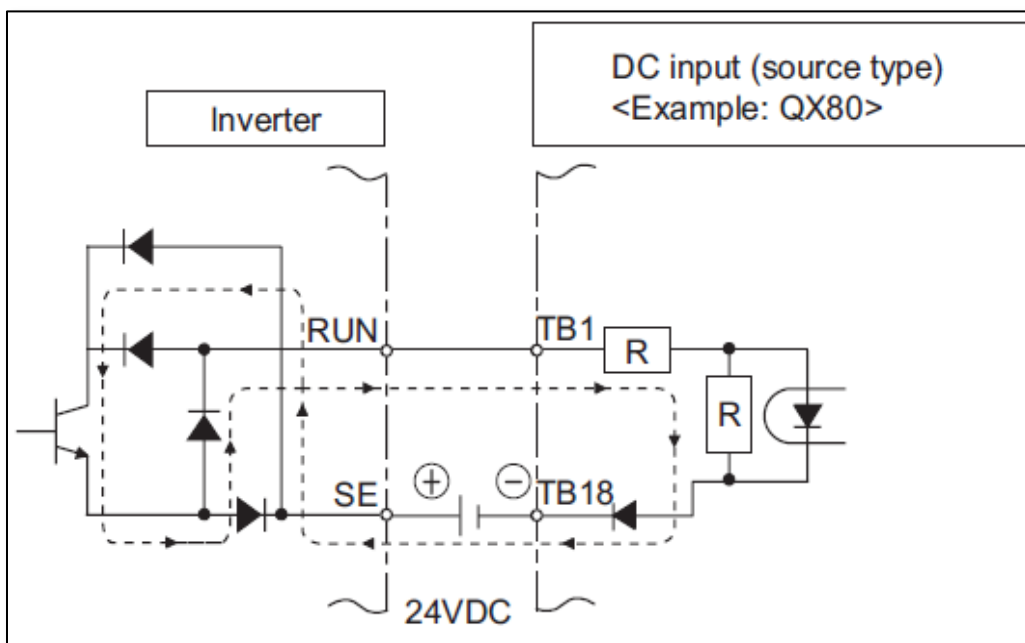
De klemmen PC en SD mogen nooit worden kortgesloten!

## Digitale aansturing d.m.v. een PLC

De onderstaande afbeelding toont het aansluitingsschema wanneer de digitale ingangen van de FR-D700 frequentieregelaar worden aangesloten op een PLC transistor uitgangskaat (voorbeeld met een QY80 kaart):



Aansluitingsschema wanneer de digitale uitgang van de FR-D700 frequentieregelaar worden aangesloten op een PLC ingangskaat (voorbeeld met een QX80 kaart):



### LET OP:

Standaard staan de ingangen van de FR-D700 ingesteld op source logic (schakelen in de +24V). In de uitgebreide Engelstalige handleiding van de FR-D700 frequentieregelaar staan ook de aansluitchema's indien de ingangen van de regelaar aangesloten worden op via Sink logic.

## Zekering waarden/Warmteverliezen

Gebruik bij de engineering van de schakelkast de onderstaande gegevens en reken met een maximale temperatuur van 40 °C in de schakelkast (een hogere temperatuur verkort de levensduur van de regelaar en derating is daarom noodzakelijk):

Type frequentieregelaar	Zekeringwaarde [A]	Warmteverliezen [W]
FR-D720S-008-EC	10	14
FR-D720S-014-EC	10	20
FR-D720S-025-EC	10	32
FR-D720S-042-EC	16	50
FR-D720S-070-EC	25	80
FR-D720S-100-EC	32	110

Type frequentieregelaar	Zekeringwaarde [A]	Warmteverliezen [W]
FR-D740-012-EC	6	40
FR-D740-022-EC	6	55
FR-D740-036-EC	10	90
FR-D740-050-EC	10	100
FR-D740-080-EC	16	180
FR-D740-120-EC	20	240
FR-D740-160-EC	25	280



### LET OP:

De bovenstaande warmteverliezen gelden bij vollast en bij de standaard schakelfrequentie. Bij een hogere schakelfrequentie (> 3 kHz) is een derating van 15 % van de vollaststroom noodzakelijk.

## Elektromagnetische Compatibiliteit

In de Europese normen zijn verschillende EMC richtlijnen opgenomen om de storing van frequentieregelaars te beperken. Om te voldoen aan deze richtlijnen moet u zich houden aan een aantal basisregels bij het ontwerpen, installeren en bedraden van uw systeem:

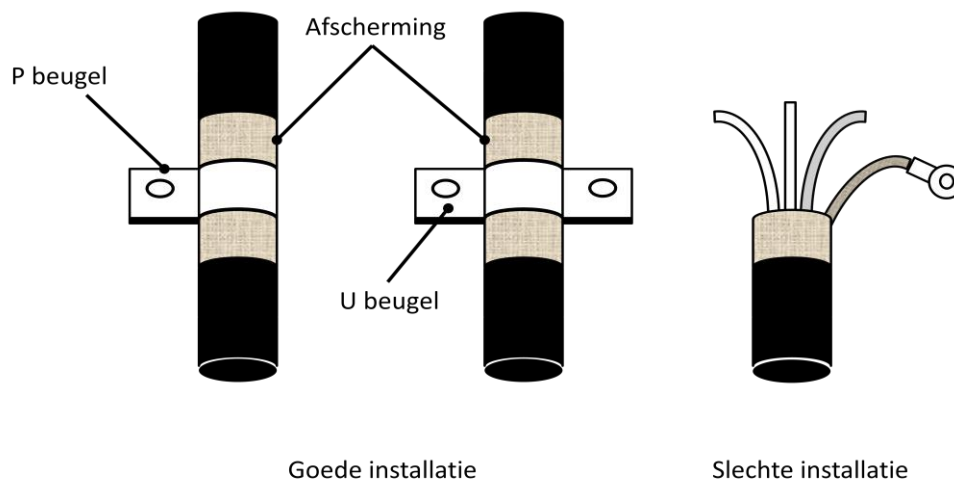
- Om uitstraling te beperken moet de apparatuur worden gemonteerd in een metalen schakelkast;
- Installeer een EMC filter;
- Zorg ervoor dat alles goed is geaard;
- Gebruik afgeschermdde motor- en stuurstroomkabels;
- Installeer gevoelige apparatuur zo ver mogelijk bij de frequentieregelaar vandaan of installeer de regelaar in een aparte metalen schakelkast;
- Houd signaal en voedingskabels gescheiden. Voorkom zoveel mogelijk dat storingsonderdrukte kabels (bijv. voedingskabels) en storingsgevoelige kabels (bijv. afgeschermdde motor kabels) langs elkaar lopen.

### EMC bekabeling

Alle analoge en digitale signaalkabels moeten afgeschermd zijn of in metalen kabelgoten liggen.

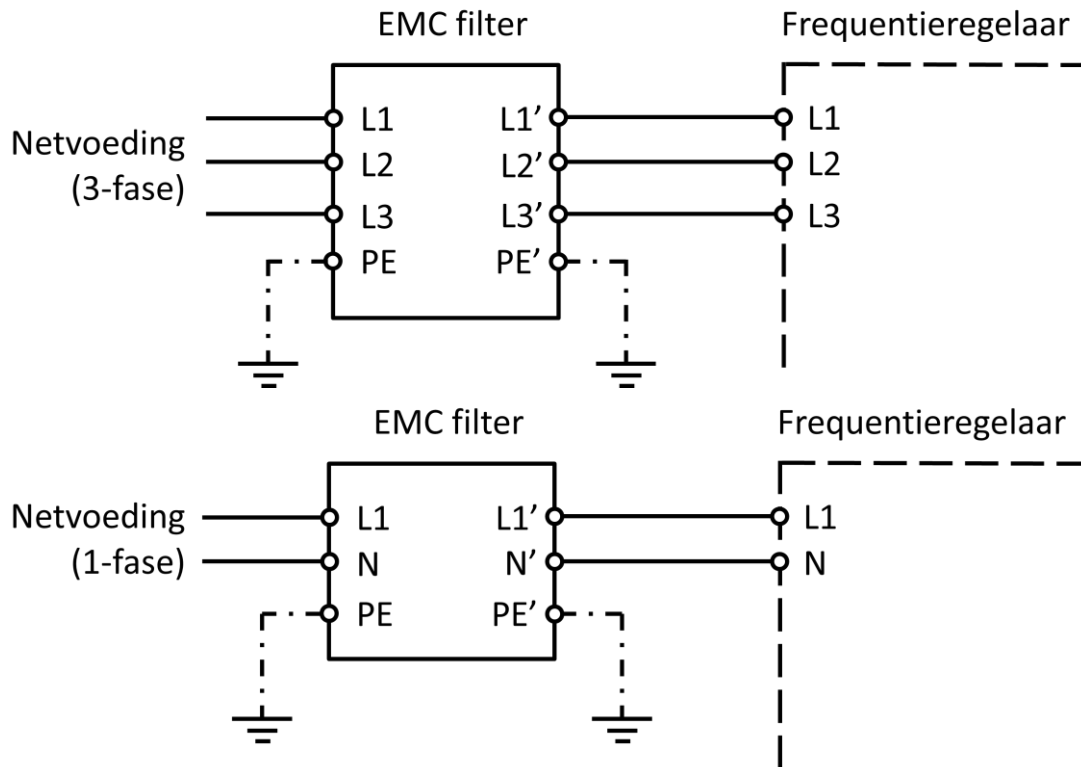
De kabel moet via een EMC wartel de schakelkast binnenkomen of bevestigd zijn met een P of U beugel. Op deze manier is de afscherming van de kabel verbonden met aarde. Wanneer u een beugel gebruikt dan moet deze zo dicht mogelijk worden geïnstalleerd op het punt waar de kabel de kast binnenkomt. Hierdoor is de afstand naar aarde zo kort mogelijk. Houd het niet afgeschermdde gedeelte van de kabel (stralingsantenne) zo kort mogelijk. Zorg er voor dat het einde van de motorkabel afscherming zo dichtmogelijk bij de aansluitklemmen zit zonder risico te lopen op aardfouten of kortsluitingen. Sluit de afscherming van de motorkabel aan beide kanten aan!

Bij het gebruik van een P of U beugel moet u er zeker van zijn dat de beugel voldoende contact maakt en dat het niet meer dan noodzakelijk aandrukt.



## EMC filters

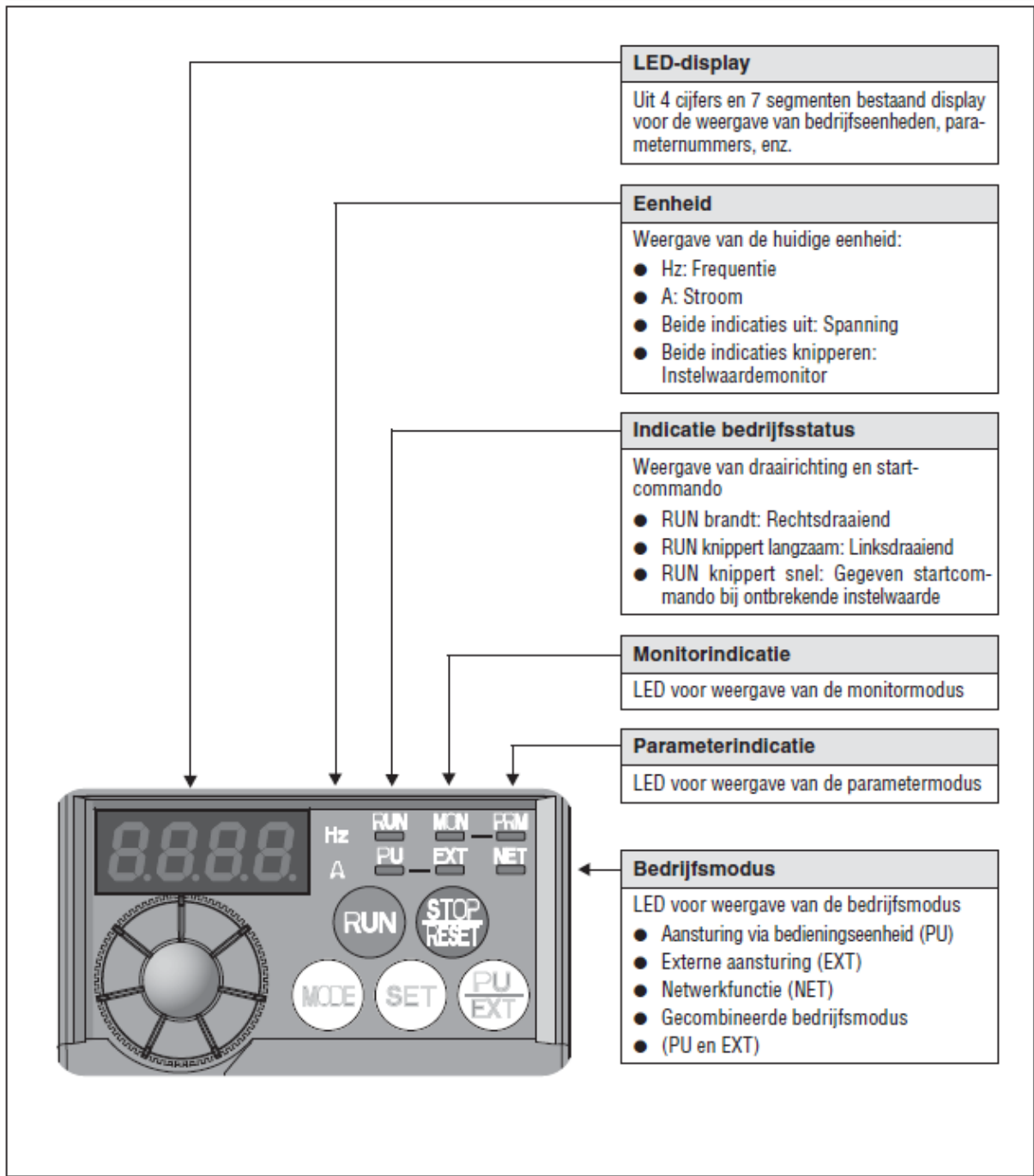
EMC filters reduceren netvervuiling aanzienlijk. De filters worden geïnstalleerd tussen de netaansluiting en de frequentieomvormer.



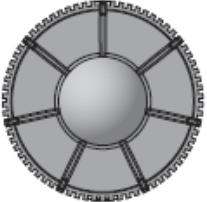




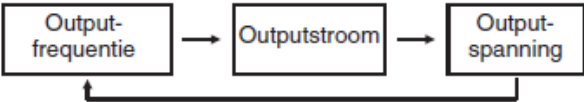

## Werking bedienpaneel

Zoals alle Mitsubishi frequentieregelaars heeft ook de FR-D700 een geïntegreerd bedienpaneel. Met dit bedienpaneel is het mogelijk om de frequentieregelaar te programmeren, de actuele snelheid/stroom /spanning uit te lezen en de laatste fouten te bekijken. Het is ook mogelijk om eenvoudig te schakelen tussen aansturing via het bedienpaneel, via de klemmen (extern) of via de RS485 poort.

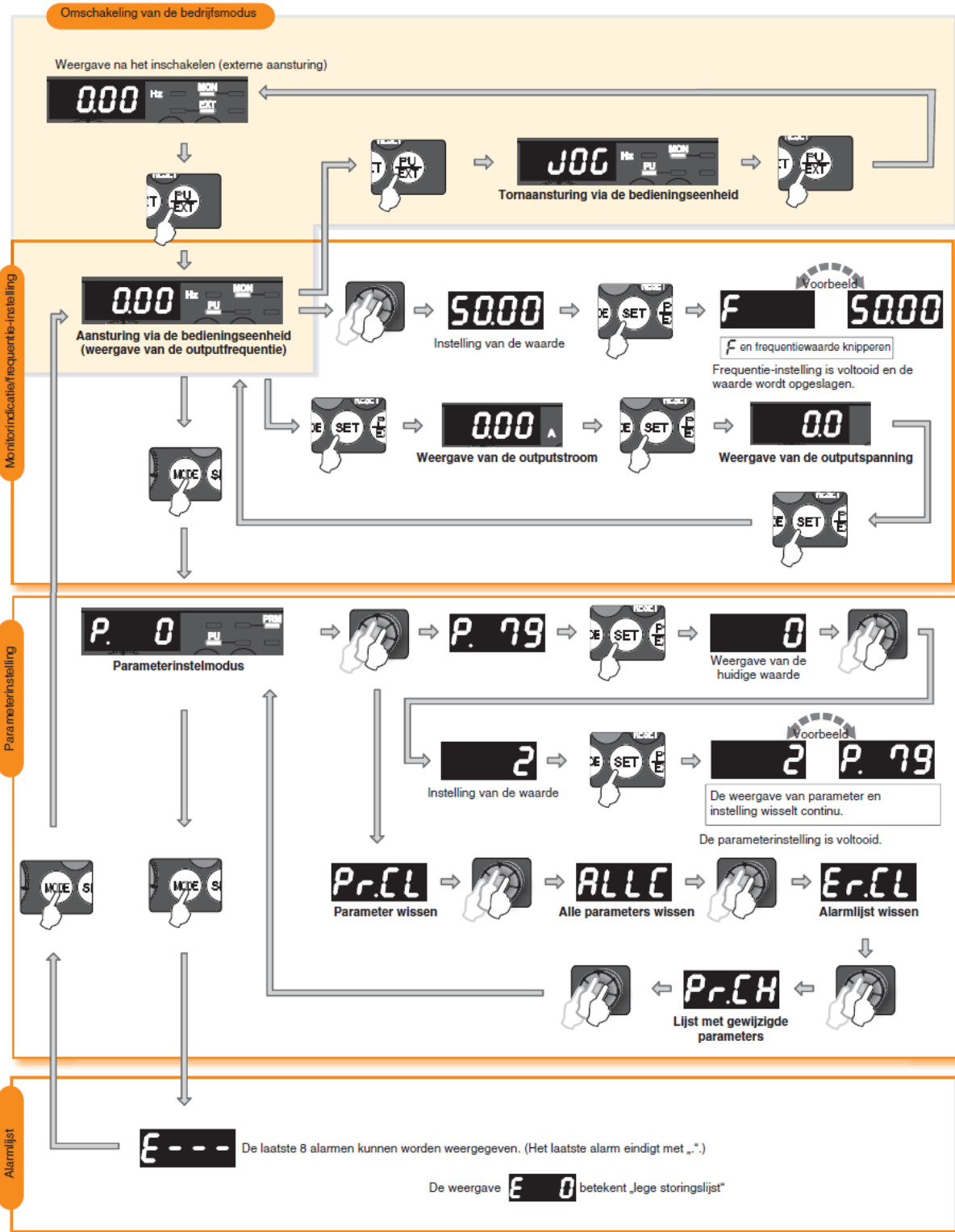
Onderstaande afbeelding geeft meer uitleg over het bedienpaneel:



De knoppen hebben de volgende functies :

Knop	Betekenis	Beschrijving
	Digital dial	De „digital dial“ is – vergelijkbaar met een potentiometer – in twee richtingen draaibaar en dient voor het instellen van bv. frequentie- of parameterwaarden. Daarnaast is de schijf voorzien van een knoppenfunctie. Door op de digital dial te drukken, kunnen de volgende waarden worden weergegeven: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Huidige frequentie-instelwaarde (in de monitormodus)</li> <li>● Huidige instelwaarde (tijdens de kalibratie)</li> <li>● Volgorde van de melding bij de weergave van de alarmlijst</li> </ul>
	Startcommando	Startcommando voor rechts- of linksloop. De draairichting wordt bepaald door de inhoud van parameter 40.
	Motorstop/ resetten van de frequentie- omvormer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bij aansturing van de frequentieomvormer via de bedieningseenheid kan de motor door op deze knop te drukken, worden gestopt.</li> <li>● Resetten van de frequentieomvormer na een foutmelding</li> </ul>
	Modus	Wisselen van de instelmodus <ul style="list-style-type: none"> <li>● Door tegelijkertijd op de knop PU/EXT te drukken, kan de bedrijfsmodus worden gewijzigd.</li> <li>● Als langer dan 2 sec. op de knop MODE wordt gedrukt, wordt de bediening van de frequentieomvormer via de bedieningseenheid geblokkeerd.</li> </ul>
	Parameterinstelling	Tijdens het bedrijf verandert de weergave van de monitoreenheid bij bediening als volgt: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <pre> graph LR     A[Output-frequentie] --&gt; B[Outputstroom]     B --&gt; C[Output-spanning]     C --&gt; A             </pre> </div>
	Bedrijfsmodus	Via deze knop kan gekozen worden tussen de externe bedrijfsmodus en de aansturing via de bedieningseenheid. Druk op de knop voor het wisselen naar de externe bedrijfsmodus (instelwaarde via externe potentiometer en externe voorinstelling van het startsignaal) tot de LED „EXT“ brandt. (De gecombineerde aansturing kan door gelijktijd (tenminste 0,5 sec. lang) op de knop MODE te drukken of via parameter 79 worden ingesteld.) PU: Aansturing via de bedieningseenheid EXT: externe bedrijfsmodus (Het stoppen van de motor via de bedieningseenheid is mogelijk via de knop STOP/RESET. De weergave van het bedieningspaneel wisselt naar „PS“.)

Overzicht van de verschillende bedieningsmogelijkheden :





## Flowchart inbedrijfname

De flowchart kan gebruikt worden om de meest voorkomende parameters op een overzichtelijke manier in te stellen.

### Weergave van alle parameters.

P. 160 = 9999 : weergave van een geselecteerd aantal parameters  
 P. 160 = 0 : weergave alle parameters

### Vrijgave programmeren in elke mode.

P. 77 = 0 : wijzigen van parameters alleen mogelijk in PU-mode en in STOP  
 P. 77 = 2 : wijzigen van parameters altijd mogelijk in elke mode

### Maximale frequentie.

Standaard staat parameter P. 1 ingesteld op 120 Hz. Wanneer een hogere frequentie gewenst is kan dit worden ingesteld met P. 18

### Minimale frequentie.

Standaard staat parameter P. 2 ingesteld op 0 Hz. Minimale frequentie kan nooit hoger worden ingesteld dan de maximale frequentie

### Nominale motorstroom.

De nominale motorstroom kan worden afgelezen van het typeplaatje van de motor. Parameter P. 9 zorgt ervoor dat de motor thermisch beveiligd wordt.

### Selectie motortype.

P. 71 = 0 : standaard Mitsubishi motor  
 P. 71 = 3 : standaard Europese motor

### Selectie U/Hz karakteristiek of sensorloze vector regeling.

P. 80 = 9999 : U/Hz karakteristiek  
 P. 80 = motorvermogen : sensorloze vector regeling. De sensorloze vector regeling zorgt voor meer startkoppel en een stabielere snelheidsregeling. U/Hz regeling moet gebruikt worden bij meerdere motoren op 1 regelaar.

### Nominale motorspanning.

De nominale motorspanning kan worden afgelezen van het type plaatje. Met de parameter P. 83 kan de spanning worden ingesteld.

### Nominale motorfrequentie.

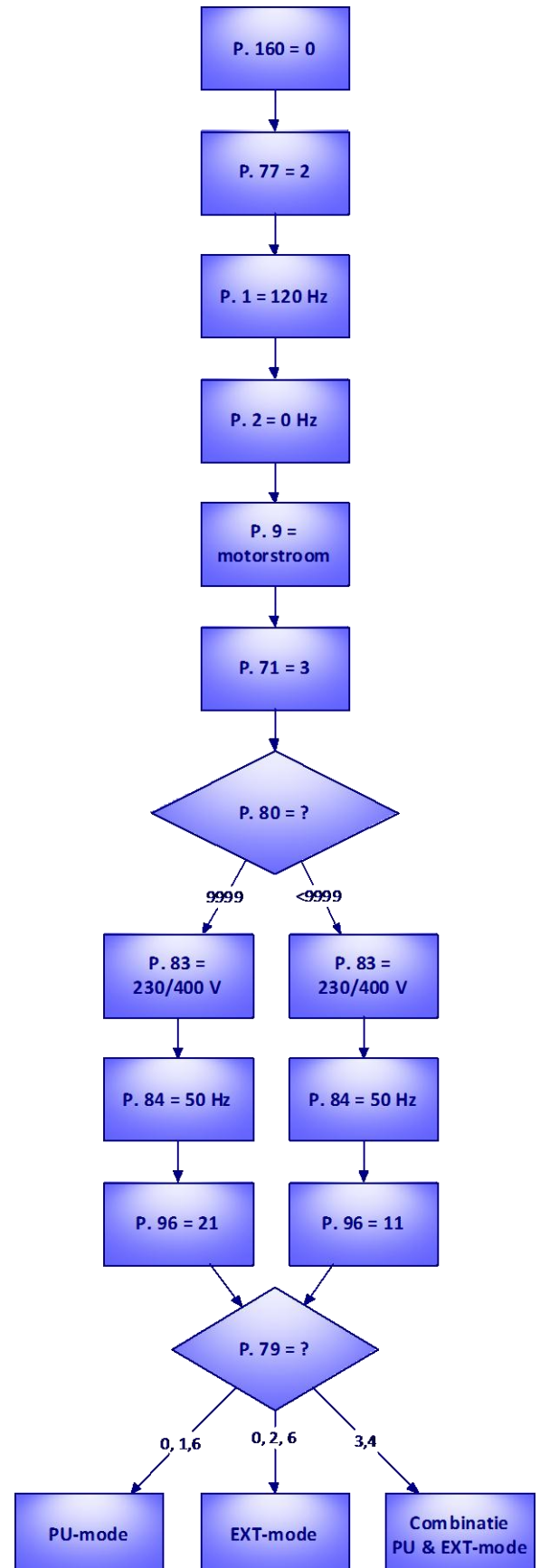
De nominale motorfrequentie kan worden afgelezen van het type plaatje. Met de parameter P. 84 kan de frequentie worden ingesteld.

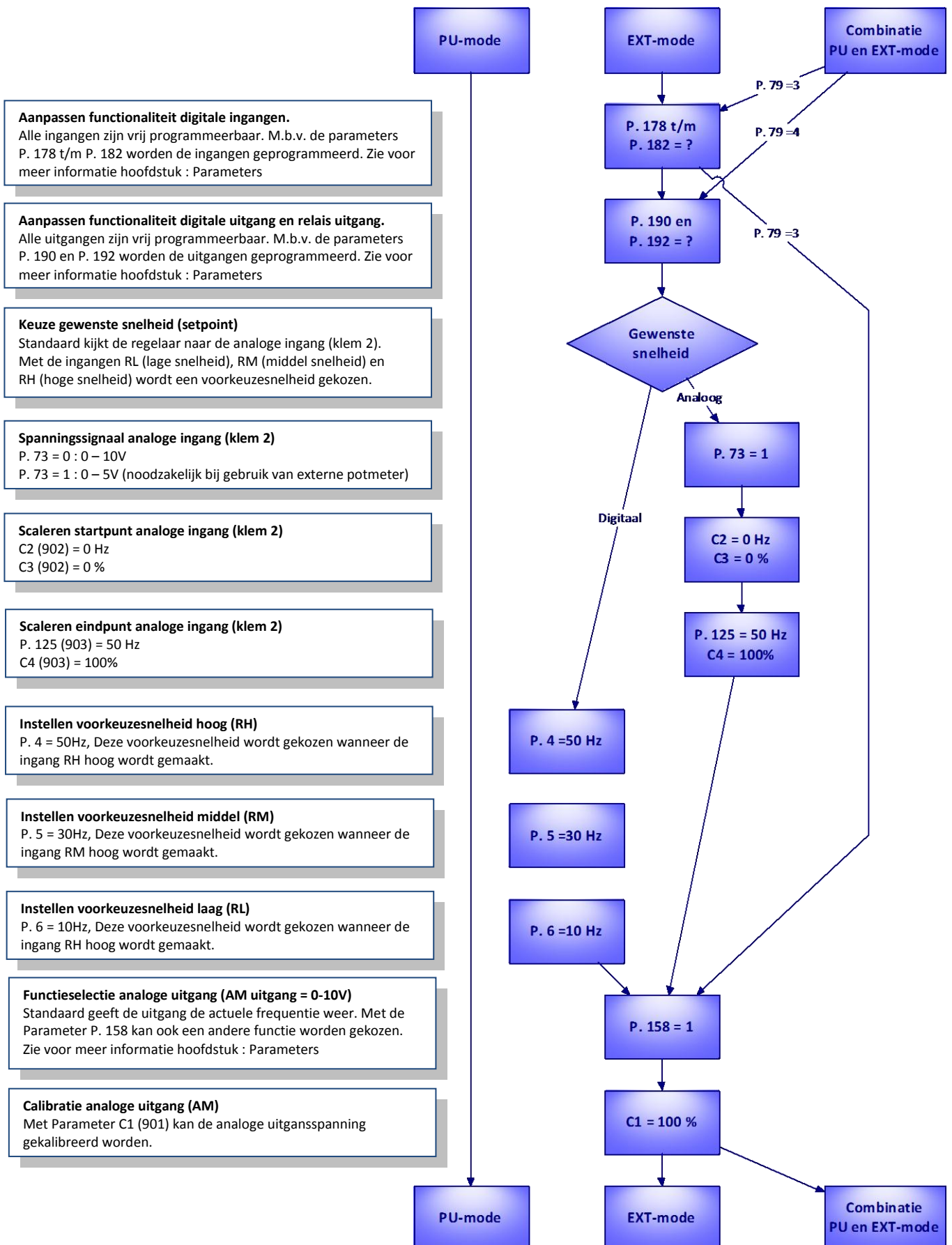
### Autotuning.

Kies de juiste autotuning afhankelijk van de instelling van parameter P.80:  
 P. 96 = 11 bij een sensorloze vector regeling (P. 80 < 9999)  
 P. 96 = 21 bij een U/Hz karakteristiek. (P. 80 = 9999)

### Selectie aansturing

M.b.v. parameter P. 79 wordt de manier van aansturen gekozen.  
 P. 79 = 0 : Met de PU/EXT knop kan geschakeld worden tussen de verschillende modes tijdens stop  
 P. 79 = 1 : PU-mode (start/stop + gewenste waarde via bedienpaneel)  
 P. 79 = 2 : EXT mode (start/stop + gewenste waarde via klemmen)  
 P. 79 = 3 : EXT + PU mode (start/stop via de klemmen en de gewenste waarde via bedienpaneel)  
 P. 79 = 4 : EXT + PU mode (start/stop via het bedienpaneel en de gewenste waarde via de klemmen)  
 P. 79 = 6 : Met de PU/EXT knop kan geschakeld worden tussen de verschillende modes tijdens stop en draaien





**Werking interne potmeter**

P161 = 0 : altijd de "SET" knop nodig om de snelheid te wijzigen  
 P161 = 1 : de interne potmeter werkt als een "echte" potmeter  
 P161 = 10 : gelijk aan setting 0 maar met toetsen blokkade (HOLD)  
 P161 = 11 : gelijk aan setting 1 maar met toetsen blokkade (HOLD)  
 Druk 2 sec. op de mode knop om de blokkade (HOLD) te activeren of te deactiveren.

**Stop mode**

P250 = 9999 : na verwijderen van STF/STR decelereert de regelaar  
 P250 = 0: na verwijderen van STF/STR loopt de motor vrij uit (MRS)

**Acceleratie tijd**

P. 7 = 5s, Dit is de tijd die nodig is om van 0 Hz tot de referentie - frequentie (P. 20) te accelereren.  
 Let op : een te korte tijd levert overstroom fouten op.

**Deceleratie tijd**

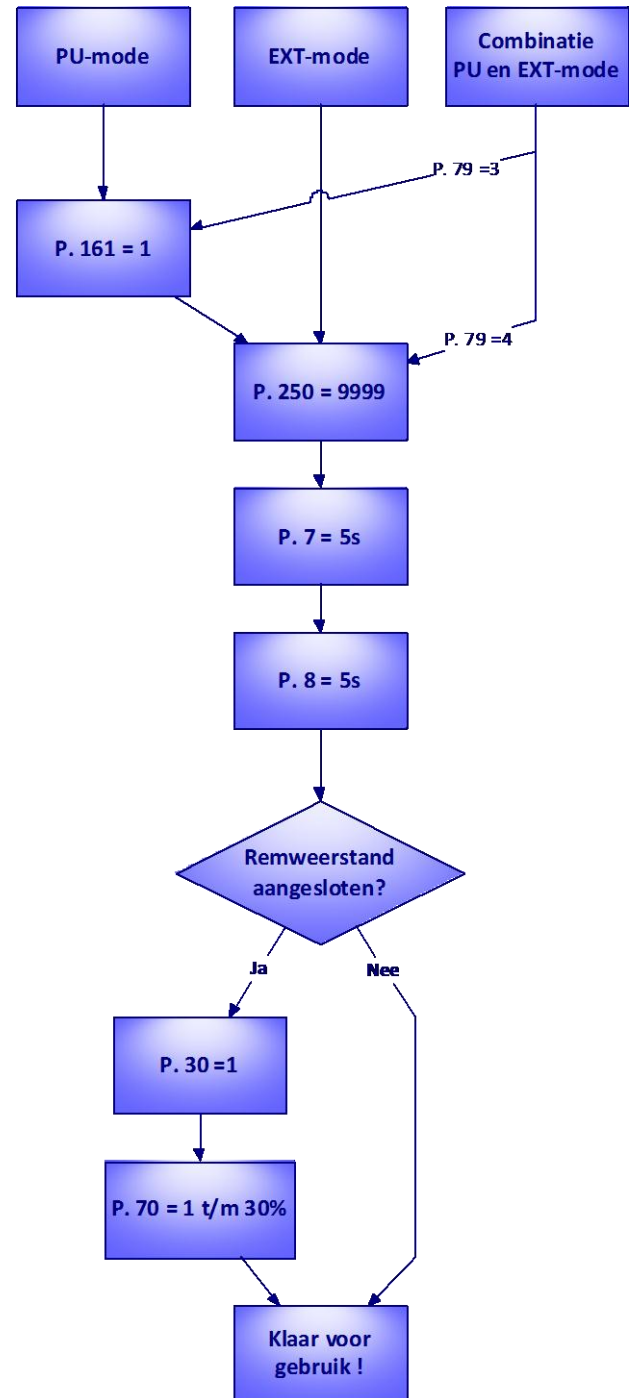
P. 8 = 5s, Dit is de tijd die nodig is om van de referentie -frequentie (P. 20) te decelereren naar 0 Hz.  
 Let op : een te korte tijd zorgt voor overspanning op de tussenkring.

**Inschakelen interne remchopper**

P. 30 = 0: interne remchopper is uitgeschakeld.  
 P. 30 = 1: interne remchopper is ingeschakeld.

**Inschakelduur interne remchopper**

P. 70 = 1 t/m 30% : M.b.v. deze parameter beveilig je de weerstand tegen overbelasting.



## Parameters

### Parameteroverzicht

De meest gebruikte parameters zijn zwart omlijnd.

	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
Basis functies	P. 0	Koppelboost bij lage frequenties (IxR compensatie)	0 t/m 30%	6/4/3 % (*1)	
	P. 1	Maximale frequentie	0 t/m 120 Hz	120 Hz	
	P. 2	Minimale frequentie	0 t/m 120 Hz	0 Hz	
	P. 3	Kantelfrequentie	0 t/m 400 Hz	50 Hz	
	P. 4	Voorkeuzesnelheid (hoog, keuze via klem RH)	0 t/m 400 Hz	50 Hz	
	P. 5	Voorkeuzesnelheid (middel, keuze via klem RM)	0 t/m 400 Hz	30 Hz	
	P. 6	Voorkeuzesnelheid (laag, keuze via klem RL)	0 t/m 400 Hz	10 Hz	
	P. 7	Acceleratie tijd	0 t/m 3600 s	5/10 s (*1)	
	P. 8	Deceleratie tijd	0 t/m 3600 s	5/10 s (*1)	
DC braking	P. 9	Stroominstelling elektronisch thermisch relais (nominale motorstroom van de motor)	0 t/m 500A	Afhankelijk van regelaar	
	P. 10	Frequentie waaronder start gelijkstroomremmen (DC braking)	0 t/m 120 Hz	3 Hz	
	P. 11	Tijdsduur van het gelijkstroomremmen (DC braking)	0 t/m 10 s 0 = uitschakelen DC remmen	0,5 s	
	P. 12	Spanningsniveau van het gelijkstroomremmen (DC braking)	0 t/m 30 % 0 = uitschakelen DC remmen	4/6 %	
--	P. 13	Start frequentie	0 t/m 60 Hz	0,5 Hz	
---	P. 14	Selectie U/Hz curve	0 = constant koppel 1 = parabolische U/Hz curve 2 = constant koppel (boost alleen bij rechtsom draaien) 3 = constant koppel (boost alleen bij linksom draaien)	0	
Joggen	P. 15	Tipsnelheid (Jog snelheid)	0 t/m 400 Hz	5 Hz	
	P. 16	Acceleratie/deceleratie tijd tijdens tippen	0 t/m 3600 s	0,5 s	
--	P. 17	Inverteren MRS input	0 = N.O. ingang 2 = N.C. ingang 4 = N.C. ingang (N.O. via Bus)	0	
---	P. 18	Maximale frequentie voor hogesnelheidstoepassingen	120 t/m 400 Hz	120 Hz	
---	P. 19	Uitgangsspanning bij de kantelfrequentie	0 t/m 1000V 8888 = 95% van de netspanning 9999 = netspanning	8888	
--	P. 20	Referentiefrequentie acceleratie/deceleratie tijd	1 t/m 400 Hz	50 Hz	
Koppel grenzen	P. 22	Koppelbeveiliging (grens) / overstroombeveiliging	0 t/m 200% 0 = uitschakelen beveiliging	150%	
	P. 23	Koppelbeveiliging (grens) / overstroombeveiliging bij hoge snelheid	0 t/m 200% 9999 = setting is gelijk aan P22	9999	
Voorkeuze snelheden	P. 24	Voorkeuzesnelheid 4	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 25	Voorkeuzesnelheid 5	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 26	Voorkeuzesnelheid 6	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 27	Voorkeuzesnelheid 7	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
---	P. 29	Acceleratie/deceleratie curve selectie	0 = linear 1 = S-curve type A 2 = S-curve type B	0	
---	P. 30	Inschakelen interne remchopper	0 = uitgeschakeld 1 = ingeschakeld i.c.m. weerstand 2 = ingeschakeld i.c.m. FR-HC	0	

	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
Frequentiesprong	P. 31	Frequentiesprong 1 startpunt	0 t/m 400 Hz 9999 = uitgeschakeld	9999	
	P. 32	Frequentiesprong 1 eindpunt	0 t/m 400 Hz 9999 = uitgeschakeld	9999	
	P. 33	Frequentiesprong 2 startpunt	0 t/m 400 Hz 9999 = uitgeschakeld	9999	
	P. 34	Frequentiesprong 2 eindpunt	0 t/m 400 Hz 9999 = uitgeschakeld	9999	
	P. 35	Frequentiesprong 3 startpunt	0 t/m 400 Hz 9999 = uitgeschakeld	9999	
	P. 36	Frequentiesprong 3 eindpunt	0 t/m 400 Hz 9999 = uitgeschakeld	9999	
--	P. 37	Scalering snelheidsweergave	0 t/m 9998 0 = geen scalering	0	
--	P. 40	Keuze draairichting bij gebruik van "RUN" knop	0 = rechtsom draaien 1 = linksom draaien	0	
Frequentie detectie	P. 41	Hysterese voor melding " op snelheid" (functie : SU)	0 t/m 100%	10 %	
	P. 42	Frequentieschakelpunt voor functie FU	0 t/m 400 Hz	6 Hz	
	P. 43	Frequentieschakelpunt voor functie FU bij linksom draaien	0 t/m 400 Hz 9999 = waarde is gelijk aan P. 42	9999	
2 <sup>de</sup> parameterset	P. 44	2 <sup>de</sup> acceleratie/deceleratie tijd	0 t/m 3600 s	5/10 s (*1)	
	P. 45	2 <sup>de</sup> deceleratie tijd	0 t/m 3600 s 9999 = waarde is gelijk aan P. 44	9999	
	P. 46	2 <sup>de</sup> koppelboost instelling bij lage frequenties	0 t/m 30 Hz 9999 = geen 2 <sup>de</sup> koppelboost	9999	
	P. 47	2 <sup>de</sup> kantelfrequentie	0 t/m 400 Hz 9999 = geen 2 <sup>de</sup> kantelfrequentie	9999	
	P. 48	2 <sup>de</sup> Koppelbeveiliging (grens) / overstroombeveiliging	0 t/m 200 % 9999 = geen 2 <sup>de</sup> koppelbeveiliging	9999	
	P. 51	2 <sup>de</sup> stroominstelling elektronisch thermisch relais	0 t/m 500A 9999 = geen 2 <sup>de</sup> electronisch beveil.	9999	
Weergave functies (monitoring)	P. 52	Keuze weergave display (druk 3 keer op "SET" in monitor mode)	0 = spanning [V] 5 = gewenste frequentie [Hz] 8 = tussenkringspanning [V] 9 = duty-cycle remchopper [%] 10 = thermische belasting [%] 11 = piekstroom [A] 12 = piektussenkringspanning [V] 14 = uitgangsvermogen [kW] 20 = aantal uur onder spanning [h] 23 = aantal draaiuren [h] 24 = motorbelasting [%] 25 = verbruikt vermogen [kWh] 52 = PID gewenste waarde [%] 53 = PID actuele waarde [%] 54 = PID verschil [%] 55 = status ingangen/uitgangen 61 = Thermische motorbelasting[%] 62 = Thermische regelaarbelasting [%] 64 = gemeten PTC weerstand 100 = weergave gewenste en actuele waarde afhankelijk van de status van de regelaar	0	
	P. 55	Frequentiereferentie analoge uitgang AM	0 t/m 400 Hz	50Hz	
	P. 56	Stroomreferentie analoge uitgang AM	0 t/m 500A	0-500A (*1)	

	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
Herstart	P. 57	Synchronisatietijd na stroomuitval	0, 0,1 t/m 5 s, 9999 0 = vaste wachttijd 9999 = uitgeschakeld	9999	
	P. 58	Buffertijd tot automatische synchronisatie	0 t/m 60 s	1 s	
---	P. 59	Instellingen digitale motorpotentiometer op afstand	0 = Voorkeuzesnelheden 1 = Digitale motorpotentiometer met onthoudfunctie 2 = Digitale motorpotentiometer zonder onthoudfunctie 3 = Digitale motorpotentiometer met onthoudfunctie en wis functie	0	
---	P. 60	Selectie van de energiebesparingfunctie	0 = normale mode 9 = energiebesparingmode	0	
---	P. 65	Selectie bij welke fouten automatisch wordt geherstart	0 t/m 5. Zie voor meer informatie de Engelstalige instruction manual	0	
--	P. 66	Startfrequentie voor stroombegrenzing bij hoge snelheid	0 t/m 400 Hz	50 Hz	
Herstarts	P. 67	Aantal herstart pogingen	0 = geen automatische herstart 1 – 10 = aantal herstarts zonder dat de foutuitgang hoog wordt bij een herstart 101 -110 = aantal herstarts waarbij de foutuitgang hoog wordt bij een herstart		
	P. 68	Wachttijd voor automatische herstart	0 t/m 600 s	1 s	
	P. 69	Registratie van het aantal herstarts	0	0	
---	P. 70	Duty-cycle remchopper voor beveiliging van de remweerstand	0 t/m 30%	0 %	
---	P. 71	Selectie van het juiste motortype	0 t/m 53, 3 = standaard motor Zie voor meer informatie de Engelstalige instruction manual	0	
---	P. 72	PWM schakelfrequentie	0 t/m 15 kHz	1	
---	P. 73	Instellingen analoge ingangen	0 = 0 – 10V, een draairichting 1 = 0 – 5V, een draairichting 10 = 0 – 10V, linksom en rechtsom, 5V is het nulpunt 11 = 0 – 5V linksom en rechtsom, 2,5V is het nulpunt	1	
	P. 74	Filterconstante analoge ingangen	0 t/m 8	1	
---	P. 75	Functionaliteit "STOP/RESET" knop en de reset ingang	0 t/m 17 14 = reset altijd mogelijk 15 = reset alleen mogelijk bij een fout. Zie voor meer informatie de Engelstalige instruction manual	14	
---	P. 77	Parameter schrijfbeveiliging	0 = parameters kunnen alleen worden gewijzigd tijdens stop en in PU-mode 1 = parameters kunnen niet gewijzigd worden 2 = Parameters kunnen gewijzigd worden in elke mode (PU, EXT en NET) en tijdens het draaien.	0	
---	P. 78	Beveiliging draairichting	0 = geen blokkade in de draairichtingen 1 = linksom draaien is geblokkeerd 2 = rechtsom draaien is geblokkeerd	0	

	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
---	P. 79	Keuze aansturing gewenste frequentie en start/stop  PU = handbediening EXT = aansturing via de klemmen NET = aansturing via de software of een bussysteem	0 = gebruik de "PU/EXT" knop om te schakelen tussen PU, EXT of NET mode. 1 = Regelaar staat vast in PU mode. 2 = Regelaar staat vast in EXT mode. 3 = gewenste snelheid via interne potmeter. Start stop via de klemmen "STF en STR". 4 = gewenste snelheid via de analoge ingang. Start stop via de knoppen "RUN en STOP/RESET". 6 = functionaliteit is gelijk aan de instelling "0" met als verschil dat je nu kunt omschakelen tijdens draaien. 7 = Beveiliging van de PU mode : X12 = 0, niet mogelijk te schakelen naar PU mode X12 = 1, mogelijk om te schakelen naar PU mode	0	
Motor gegevens	P. 80	Nominaal motorvermogen	9999 = U/Hz mode 0,1 t/m 7,5 kW = sensorless vector control	9999	
	P. 82	Magnetiseringsstroom van de motor	0 t/m 500A, 9999 9999 = gebruikt standaard waarden afhankelijk van het vermogen	9999	
	P. 83	Nominale motorspanning	0 t/m 1000V	200V/400 (*1)	
	P. 84	Nominale motorfrequentie	10 t/m 120 Hz	50 Hz	
	P. 90	Motorconstante (R1)	0 t/m 50 Ohm, 9999 9999 = gebruikt standaard waarden afhankelijk van het vermogen	9999	
---	P. 96	Selectie autotuning	0 = geen autotuning 11 = autotuning voor vector control 13 = autotuning is uitgevoerd 21 = autotuning voor U/Hz control 23 = autotuning is uitgevoerd	0	
Communicatie instellingen	P. 117	Slave adres	0 t/m 31	0	
	P. 118	Communicatiesnelheid	48, 96, 192, 384	192	
	P. 119	Aantal stopbits + lengte van de data	0 = stopbit : 1, data lengte : 8 bits 1 = stopbit : 2, data lengte : 8 bits 10 = stopbit : 1, data lengte : 7 bits 11 = stopbit : 2, data lengte : 7 bits	1	
	P. 120	Pariteitscontrole	0 = geen pariteitscontrole 1 = oneven pariteitscontrole (odd) 2 = even pariteitscontrole (even)	2	
	P. 121	Aantal communicatie herhalingspogingen	0 t/m 10, 9999 9999 = regelaar tript niet bij een communicatie fout	0	
	P. 122	Communicatie time-out tijd	0 t/m 999.8, 9999 9999 = geen communicatie check	0	
	P. 123	Wachttijd voor communicatieantwoord	0 t/m 150 ms, 9999 9999 = automatische instelling van de wachttijd	9999	
	P. 124	Communicatie controle CR/LF	0 = zonder CR/LF 1 = met CR 2 = met CR/LF	1	



	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling	
	---	P. 125	Eindfrequentie analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 400Hz	50 Hz	
	---	P. 126	Eindfrequentie analoge ingang 2 (klem 4)	0 t/m 400Hz	50 Hz	
PID regeling		P. 127	Automatische omschakelfrequentie van de PID-regeling	0 t/m 400Hz, 9999 9999 = geen omschakelingfrequentie	9999	
		P. 128	Selectie PID regeling	0 = uitgeschakeld 20 = normale PID regeling 21 = geïnverteerde PID regeling 40 = normale dancer regeling 41 = geïnverteerde dancer regeling 42 = normale dancer regeling (met ratio) 43 = geïnverteerde dancer regeling (met ratio)	0	
		P. 129	Proportionele versterking van de PID-regeling	0,1 t/m 1000%, 9999 9999 = proportionele versterking uitgeschakeld	100%	
		P. 130	Integratietijd van de PID-regeling	0,1 t/m 3600 s, 9999 9999 = integratietijd uitgeschakeld	1 s	
		P. 131	Bovengrens gemeten waarde PID-regeling (voor uitgangsfunctie FUP)	0 t/m 100%, 9999 9999 = geen bovengrens	9999	
		P. 132	Ondergrens gemeten waarde PID-regeling (voor uitgangsfunctie FUP)	0 t/m 100%, 9999 9999 = geen ondergrens	9999	
		P. 133	Gewenste waarde (setpoint) van de PID-regeling	0 t/m 100%, 9999 9999 = analoge ingang 1 wordt gebruikt als voor de gewenste waarde	9999	
		P. 134	Differentiatietijd van de PID-regeling	0,01 t/m 10 s, 9999 9999 = geen differentiatietijd	9999	
		---	P. 145	Taal selectie voor FR-PU07(BB) display	0 t/m 7 0 = Japans 1 = Engels 2 = Duits 3 = Frans 4 = Spaans 5 = Italiaans 6 = Zweeds 7 = Fins	1
	---	P. 146	Fabrieksparameter : niet aanpassen			
Stroom detectie		P. 150	Niveau overstromdetectie (voor uitgangsfunctie Y12)	0 t/m 200 % 100 % = de nominale uitgangsstroom van de frequentieregelaar	150 %	
		P. 151	Vertragingstijd voor de overstromdetectie (voor uitgangsfunctie Y12)	0 t/m 10 s	0 s	
		P. 152	Niveau onderstromdetectie (voor uitgangsfunctie Y13)	0 t/m 200 % 100 % = de nominale uitgangsstroom van de frequentieregelaar	5%	
		P. 153	Vertragingstijd voor de onderstromdetectie (voor uitgangsfunctie Y13)	0 t/m 1 s	0,5 s	
	---	P. 156	Selectie van de koppelbeveiliging (grens)/overstroom beveiliging	0 t/m 31, 100, 101 Zie voor meer informatie de Engelstalige instruction manual	0	
	---	P. 157	Vertragingstijd voor de melding koppel/stroomgrens bereikt (uitgangsfunctie OL)	0 t/m 25s, 9999 9999 = geen OL melding	0	



	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
---	P. 158	Functietoewijzing analoge uitgang AM	1 = uitgangsfrequentie (Hz) 2 = uitgangsstroom (A) 3 = spanning [V] 5 = gewenste frequentie [Hz] 8 = tussenkringspanning [V] 9 = duty-cycle remchopper [%] 10 = thermische belasting [%] 11 = piekstroom [A] 12 = piek tussenkringspanning [V] 14 = uitgangsvermogen [kW] 21 = calibratiespanning = 10V 24 = motorbelasting [%] 52 = PID gewenste waarde [%] 53 = PID actuele waarde [%] 61 = Thermische motorbelasting [%] 62 = Thermische regelarmbelasting [%]	1	
---	P. 160	Selectie welke parameters worden weergegeven	0 = weergave alle parameters 9999 = alleen weergave van een geselecteerd aantal parameters	9999	
---	P. 161	Werking + blokkeren interne potmeter	0 = altijd de "SET" knop nodig om de gewenste snelheid over te nemen 1 = potmeter werkt als een "echte" potmeter 10 = altijd de "SET" knop nodig om de gewenste snelheid over te nemen + blokkade 11 = potmeter werkt als een "echte" potmeter + blokkade	0	
Automatische herstart	P. 162	Automatische herstart na een spanningsuitval	0 = vangfunctie ingeschakeld bij spanningsuitval 1 = vangfunctie uitgeschakeld 10 = vangfunctie ingeschakeld bij elke start 11 = gereduceerde spanning bij elke start	1	
	P. 165	Stroombegrenzing bij herstart	0 t/m 200%	100 %	
Stroom detectie	P. 166	Afvalvertraging voor de overstromdetectie (uitgangsfunctie Y12)	0 t/m 10 s, 9999 9999 = Y12 blijft hoog totdat er een nieuwe start wordt gegeven	0,1 s	
	P. 167	Werking regelaar bij een overstromdetectie (uitgangsfunctie Y12)	0 = regelaar blijft draaien wanneer uitgangsfunctie Y12 actief is. 1 = regelaar tript (E. CDO) wanneer uitgangsfunctie Y12 actief is.	0	
---	P. 168	Fabrieksparameter : niet aanpassen			
---	P. 169	Fabrieksparameter : niet aanpassen			
Resetten meters	P. 170	Resetten kWh-meter en selectie maximale waarde	0 = kWh-meter wordt gereset 10 = maximale waarde = 9999 kWh 9999 = maximale waarde = 65535	9999	
	P. 171	Resetten van de bedrijfsurenmeter	0 = resetten van de bedrijfsurenmeter 9999 = geen reset	9999	

	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieks- instelling	Actuele instelling
Functietoewijzing digitale ingangen	P. 178	Functietoewijzing STF-klem	0 = RL : selectie voorkeuzesnelheid laag	60	
	P. 179	Functietoewijzing STR-klem	1 = RM : selectie voorkeuzesnelheid middel	61	
	P. 180	Functietoewijzing RL-klem	2 = RH : selectie voorkeuzesnelheid hoog	0	
	P. 181	Functietoewijzing RM-klem	3 = RT : selectie 2 <sup>de</sup> parameterset	1	
	P. 182	Functietoewijzing RH-klem	4 = AU : selectie 2 <sup>de</sup> analoge input (klem 4) 5 = JOG : selectie tippen (joggen) 7 = OH : externe fout (voor bijv. thermistor relais) 8 = REX : selectie 15 voorkeuze snelheden i.c.m. RL, RM, RH 10 = X10 : vrijgave regelaar 12 = X12 : blokkade voor omschakelen naar PU-mode 14 = X14 : activeren PID regeling 16 = X16 : extern schakelen tussen PU en EXT-mode 18 = X18 : omschakelen U/Hz curve 24 = MRS : vrij laten uitlopen 25 = STOP : start/stop via pulsen 37 = X37 : selectie traverse functie 60 = STF : start rechtsom draaien (alleen klem STF) 61 = STR : start linksom draaien (alleen klem STR) 62 = RES : externe reset regelaar 65 = X65 : extern schakelen tussen NET en PU-mode 66 = X66 : extern schakelen tussen EXT en NET-mode 67 = X67 : Setpoint omschakelen 9999 = geen functie	2	
Functietoewijzing digitale uitgangen	P. 190	Functietoewijzing RUN-klem	0 = RUN : regelaar stuurt uit, de motor draait	0	
	P. 192	Functietoewijzing klemmen A, B, C	1 = SU : de gewenste snelheid bereikt 3 = OL : koppelbeveiligingsgrens bereikt 4 = FU : Uitgestuurde frequentie is boven de ingestelde schakelpunten ( zie P. 42 & P. 43) 7 = RBP : voormelding overbelasting remweerstand 8 = THP : voormelding thermische overbelasting 11 = RY : regelaar "ready", klaar voor start 12 = Y12 : overstroomdetectie (zie P. 150, P. 151) 13 = Y13 : onderstroom detectie (zie P. 152, P. 153) 14 = FDN : PID ondergrens bereikt 15 = FUP : PID bovengrens bereikt 16 = RL : draairichting regelaar tijdens PID control 25 = FAN : koelventilator draait niet 26 = FIN : voormelding koelplaattemperatuur te hoog 46 = Y46 : melding deceleren door spanningsuitval actief 47 = PID : PID regeling is actief 64 = Y64 : automatische herstart is actief 70 = SLEEP : sleep mode is actief 90 = Y90 : melding regelaar is einde levensduur 91 = Y91 : ernstige interne fout 93 = Y93 : zie Engelstalige "instruction manual" 95 = Y95 : signaal van de onderhoudstimer 96 = REM : aansturing uitgang via communicatie 98 = LF : Communicatie of ventilator fout 99 = ALM : Algemene fout 9999 = geen functie	99	

	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
Voorkeuzesnelheden	P. 232	Voorkeuzesnelheid 8	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 233	Voorkeuzesnelheid 9	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 234	Voorkeuzesnelheid 10	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 235	Voorkeuzesnelheid 11	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 236	Voorkeuzesnelheid 12	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 237	Voorkeuzesnelheid 13	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 238	Voorkeuzesnelheid 14	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
	P. 239	Voorkeuzesnelheid 15	0 t/m 400 Hz 9999 = geen selectie	9999	
---	P. 240	Soft PWM instelling	0 = soft PWM uitgeschakeld 1 = ingeschakeld	1	
---	P. 241	Weergave analoge ingangen	0 = analoge ingangen worden weergegeven in % 1 = analoge ingangen worden weergegeven in V/mA	0	
---	P. 244	Regeling van de interne ventilator	0 = ventilator is altijd aan 1 = ventilator is alleen aan tijdens "RUN" en wordt temperatuur geregeld tijdens stop	1	
Slip compensatie	P. 245	Nominale slip van de motor	0 t/m 50%, 9999 9999 = geen slip compensatie	9999	
	P. 246	Tijdconstante slipcompensatie	0 t/m 10 s	0,5 s	
	P. 247	Keuze slipcompensatie boven de nominale frequentie	0 = slipcompensatie ook boven de nominale motorfrequentie 9999 = alleen slipcompensatie tot de nominale motorfrequentie	9999	
---	P. 249	Aardfoutdetectie bij start	0 = aardfoutdetectie bij start uitgeschakeld 1 = aardfoutdetectie bij start ingeschakeld	0	
---	P. 250	Stop methode	0 t/m 100 s = motor loopt vrij uit na verwijderen STF of STR (na wachttijd) en STF =STF en STR = STR 1000 t/m 1100 s = motor loopt vrij uit na verwijderen STF (na wachttijd) en STF =start en STR = selectie draairichting 9999 = motor decelereert na verwijderen STF of STR en STF =STF en STR = STR 8888 = motor decelereert na verwijderen STF en STF =start en STR = selectie draairichting	9999	
---	P. 251	U, V, W fase uitval detectie	0 = fase uitval detectie is uitgeschakeld 1 = fase uitval detectie is ingeschakeld	1	
Diagnose van de regelaar	P. 255	Weergave levensduur van de frequentieregelaar	zie Engelstalige "instruction manual" voor meer informatie	0	
	P. 256	Status oplaadweerstand	0 t/m 100 %	100 %	
	P. 257	Status condensatoren control circuit	0 t/m 100 %	100 %	
	P. 258	Status tussenkringcondensatoren	0 t/m 100 %	100 %	
	P. 259	Meting tussenkringcondensatoren	0 = geen meting 1 = start meting, schakel spanning vervolgens uit 2 = melding meting bezig 3 = meting is uitgevoerd 8 = meting is tussentijds afgebroken 9 = meting is niet gelukt	0	

	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling	
	---	P. 260	Automatisch reduceren schakelfrequentie	0 = automatisch reduceren uitgeschakeld 1 = automatisch reduceren ingeschakeld	1	
	---	P. 261	Stopmethode bij spanningsuitval	0 = MRS : de motor loopt vrij uit 1 = motor decelereert en start niet wanneer de spanning terugkomt. 2 = motor decelereert en start wanneer de spanning terugkomt.		
	---	P. 267	Spanning/stroom selectie analoge ingang 2 (klem 4)	0 = 4-20 mA (let op de stand van de dipswitch) 1 = 0 – 5 V (let op de stand van de dipswitch) 2 = 0 – 10 V (let op de stand van de dipswitch)	0	
	---	P. 268	Weergave aantal cijfers achter de komma	0 = integer 1 = 0,1 decimaal 9999 = uitgeschakeld	9999	
	--	P. 269	Fabrieksparameter : niet aanpassen			
	---	P. 295	Gevoeligheid van de draaiknop (interne potmeter) bij het veranderen van de snelheid	0 = afhankelijk van de snelheid waarmee aan de draaiknop wordt gedraaid. 0,01 = elke "klik" is 0,01 Hz 0,10 = elke "klik" is 0,10 Hz 1,00 = elke "klik" is 1,00 Hz 10,0 = elke "klik" is 10,0 Hz	0	
Password beveiliging		P. 296	Password beveiligingsniveau	1 t/m 6, 101 t/m 106, 9999 Zie voor meer informatie de Engelstalige "instruction manual"	9999	
		P. 297	Password in/uitschakelen	0 t/m 5, 1000 t/m 9998, 9999 Zie voor meer informatie de Engelstalige "instruction manual"	9999	
	---	P. 298	Detectieversterking vangfunctie	0 t/m 32768, 9999 Wordt bepaald tijdens autotuning	9999	
		P. 299	Selectie bi-directionele of normale vangfunctie bij herstart.	0 = normale vangfunctie (geen detectie van de draairichting) 1 = bi-directionele vangfunctie 9999 = Afhankelijk van P. 78 : P. 78 = 0 : = bi-directionele vangfunctie P. 78 = 1 of 2 : normale vangfunctie	9999	
Communicatie		P. 338	Bron van de start commando in NET mode	0 = start commando komt via de communicatie (PC, Modbus, Profibus, etc.) 1 = startcommando via de klemmen	0	
		P. 339	Bron van de gewenste snelheid in NET mode	0 = gewenste snelheid via de communicatie (PC, Modbus, Profibus, etc.) 1 = gewenste snelheid via de klemmen 2 = gewenste snelheid via de communicatie of via de voorkeuzesnelheden wanneer deze worden gekozen.	0	
		P. 340	Mode selectie na opstarten	0 = mode is gelijk aan instelling van P. 79 1 = NET mode na start-up 10 = NET mode met de mogelijkheid om te schakelen naar PU mode.	0	
		P. 342	Selectie schrijven naar RAM/EEPROM	0 = communicatie schrijft de parameters in het EEPROM en in het RAM geheugen 1 = communicatie schrijft de parameters alleen in het RAM geheugen.	0	
		P. 343	Weergave van het aantal communicatiefouten	-	0	
	---	P. 450	2 <sup>de</sup> motor selectie	0 = thermische karakteristiek van een standaard motor 1 = thermische karakteristiek van een Mitsubishi standaard motor 9999 = gelijk aan de instelling van P. 71	9999	






	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
Sleepmode PID-regeling	P. 575	Wachttijd voor start sleepmode PID-regeling	0 t/m 3600 s, 9999 9999 = Sleepmode uitgeschakeld	9999	
	P. 576	Inschakelfrequentie voor start sleepmode PID-regeling	0 t/m 400 Hz	0 Hz	
	P. 577	Uitschakelniveau voor stop sleepmode PID-regeling	900 t/m 1100 %	1000 %	
Traverse functie	P. 592	Traverse functie	0 = traverse functie is uitgeschakeld 1 = traverse functie is ingeschakeld in EXT mode 2 = traverse functie is ingeschakeld voor elke mode	0	
	P. 593	Maximale amplitude traverse functie	0 t/m 25 %	10 %	
	P. 594	Compensatie van de amplitude tijdens acceleratie	0 t/m 50 %	10 %	
	P. 595	Compensatie van de amplitude tijdens deceleratie	0 t/m 50 %	10 %	
	P. 596	Acceleratietijd tijdens de traverse functie	0,1 t/m 3600 s	5 s	
	P. 597	Deceleratietijd tijdens de traverse functie	0,1 t/m 3600 s	5 s	
---	P. 611	Acceleratietijd tijdens herstart	0,1 t/m 3600 s, 9999 9999 = normale acceleratietijd wordt gebruikt	9999	
---	P. 653	Vibratie onderdrukking	0 t/m 200%	0 %	
---	P. 655	frequentieversterking tussenkringspanningsregeling	0 t/m 200%	100%	
---	P. 872	Fasebewaking netvoeding (alleen bij een 3-fase regelaar)	0 = fasebewaking uitgeschakeld 1 = fasebewaking ingeschakeld	0	
Regeling ter voorkoming van Overspanning	P. 882	Regeling ter voorkoming van overspanning in de tussenkring	0 = regeling is uitgeschakeld 1 = regeling is altijd ingeschakeld 2 = regeling is ingeschakeld tijdens constante snelheid	0	
	P. 883	Inschakelspanning tussenkringspanningsregeling	300 t/m 800V	230V= 400V 400V= 780V	
	P. 885	Maximale frequentiestijging tijdens de tussenkringspanningsregeling	0 t/m 10 Hz, 9999 9999 = geen maximale grens	6 Hz	
	P. 886	Spanningsversterking tussenkringspanningsregeling	0 t/m 200%	100%	
----	P. 888	Vrije parameter voor dataopslag	0 t/m 9999	9999	
----	P. 889	Vrije parameter voor dataopslag	0 t/m 9999	9999	
----	P. 891	Verschuiving van de komma bij energieweergave	0 t/m 4, 9999 9999 = geen komma	9999	
Calibratie analoge ingangen/uitgangen	C1 (901)	Calibratie analoge uitgang AM	-	-	
	C2 (902)	Startfrequentie analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 400 Hz	0 Hz	
	C3 (902)	Signaalniveau begin analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 300%	0 %	
	P. 125 (903)	Eindfrequentie analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 400 Hz	50 Hz	
	C4 (903)	Signaalniveau einde analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 300%	100 %	

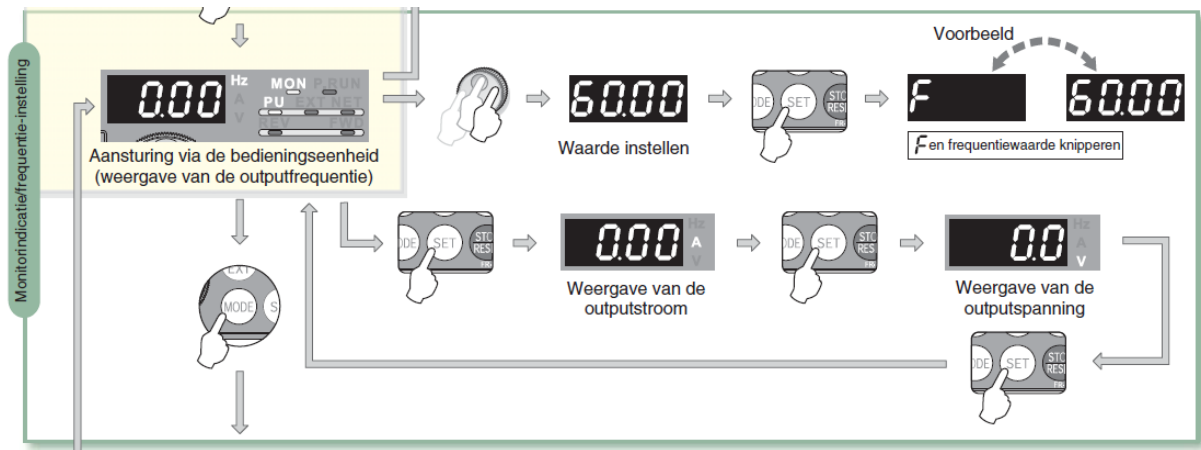
	Code	Omschrijving	Bereik	Fabrieksinstelling	Actuele instelling
Calibratie analoge ingangen/uitgangen	C5 (904)	Startfrequentie analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 400 Hz	0 Hz	
	C6 (904)	Signaalniveau begin analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 300%	0 %	
	P. 126 (905)	Eindfrequentie analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 400 Hz	50 Hz	
	C7 (905)	Signaalniveau einde analoge ingang 1 (klem 2)	0 t/m 300%	100 %	
----	C22 (922)	Fabrieksparameters : niet aanpassen			
	C23 (922)				
	C24 (923)				
	C25 (923)				
PU	P. 990	Pieptoon bedienpaneel FR-PU04/FR-PU07	0= uitgeschakeld 1 = ingeschakeld	1	
	P. 991	Pieptoon bedienpaneel FR-PU04/FR-PU07	0 t/m 63	58	
Algemene parameter functies	Pr. CL	Geselecteerd aantal parameters wissen	0 = geen actie 1 = wissen geselecteerd aantal parameters	0	
	ALLC	Alle parameters wissen	0 = geen actie 1 = wissen alle parameters	0	
	Er.CL	Alle foutmeldingen wissen	0 = geen actie 1 = wissen alle foutmeldingen	0	
	Pr.CH	Weergave veranderde parameters t.o.v. fabrieksinstellingen	0 = geen actie 1 = weergave veranderde parameters	0	

\*1 = afhankelijke van het vermogen

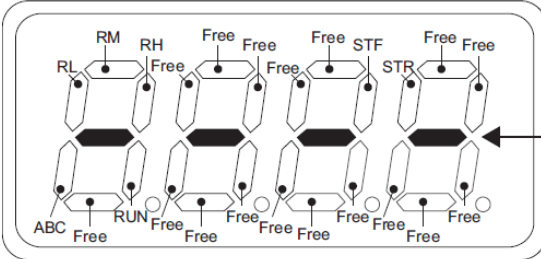
## Toelichting parameters

### Weergave parameters

Standaard geeft de regelaar in monitor mode (  ) de actuele uitgangsfrequentie [Hz] weer. Wanneer je op de  knop drukt geeft het display achtereenvolgens de stroom [A] en de uitgestuurde spanning [V] weer. Door nogmaals op  te drukken kom je weer terug bij de actuele uitgangsfrequentie :



Door middel van parameter P. 52 kan er i.p.v. de spanning of de stroom ook iets anders worden weergegeven. Onderstaande tabel geeft de verschillende keuzemogelijkheden weer :

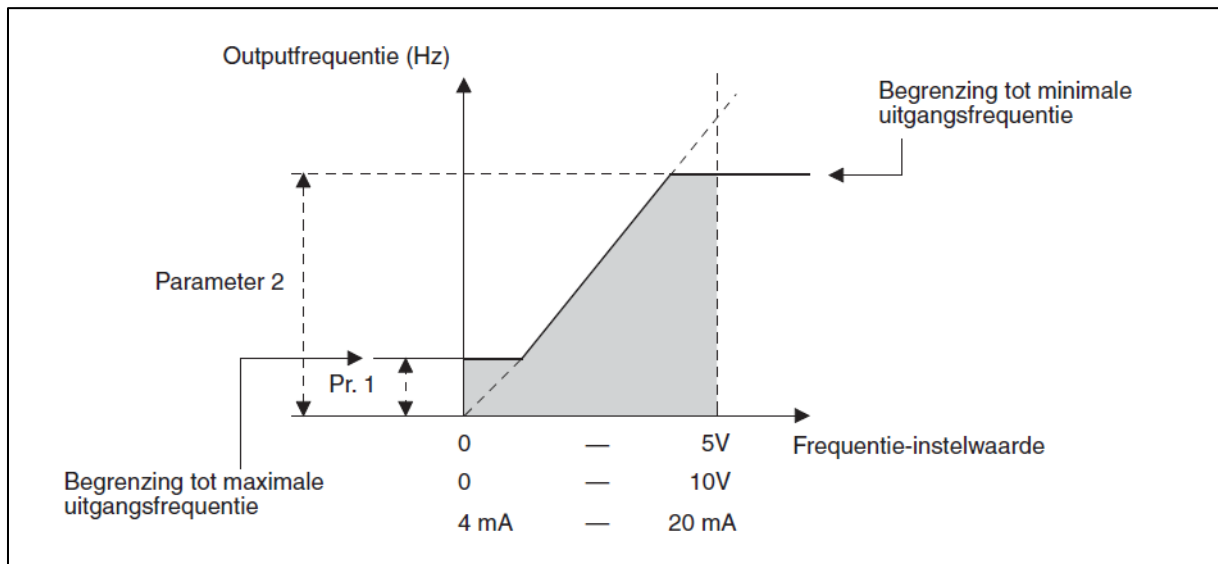
Instelling P. 52	Weergave
0	Spanning [V]
5	Gewenste frequentie [Hz]
8	Tussenkringspanning [V]
9	Duty-cycle remchopper [%]
10	Thermische belasting [%]
11	Piekstroom [A]
12	Piektussenkringspanning [V]
14	Uitgangsvermogen [kW]
20	Aantal uur onder spanning [uur]
23	Aantal draaiuren [uur]
24	Motorbelasting [%]
25	Cumulatief (verbruikt) vermogen [kWh]
52	PID gewenste waarde [%]
53	PID actuele waarde [%]
54	PID verschil [%]
55	
61	Thermische motorbelasting [%]
62	Thermische regelaarbelasting [%]
64	Gemeten PTC weerstand [kOhm]
100	Weergave gewenste en actuele waarde afhankelijk van de status van de regelaar



## Minimale en maximale frequentie

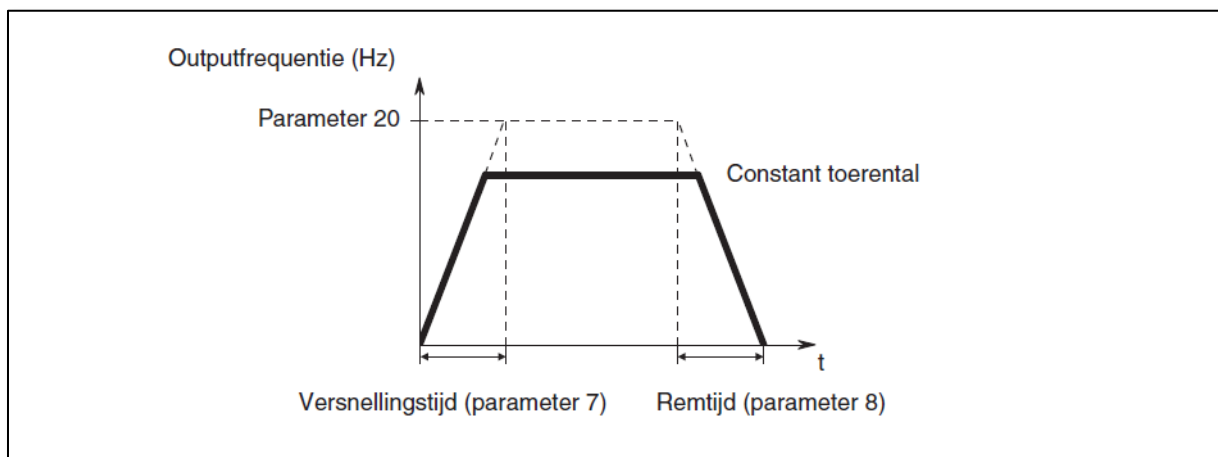
Standaard is het mogelijk om met de Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar een maximale frequentie van 120 Hz uit te sturen. Met parameter P. 1 kan deze maximale frequentie ook verlaagd worden. Wanneer een hogere frequentie dan 120 Hz noodzakelijk is, dan kan dit met parameter P. 18 ingesteld worden. Parameter P.1 wordt dan automatisch mee verhoogd.

De minimale frequentie kan worden ingesteld met parameter P. 2. Zie onderstaande figuur voor meer informatie:



## Acceleratie en deceleratie tijd

Het snelheidsprofiel wordt onder andere bepaald door de acceleratie en de deceleratie tijd. De acceleratie tijd wordt ingesteld met parameter P. 7, de deceleratie tijd wordt ingesteld met parameter P. 8 :

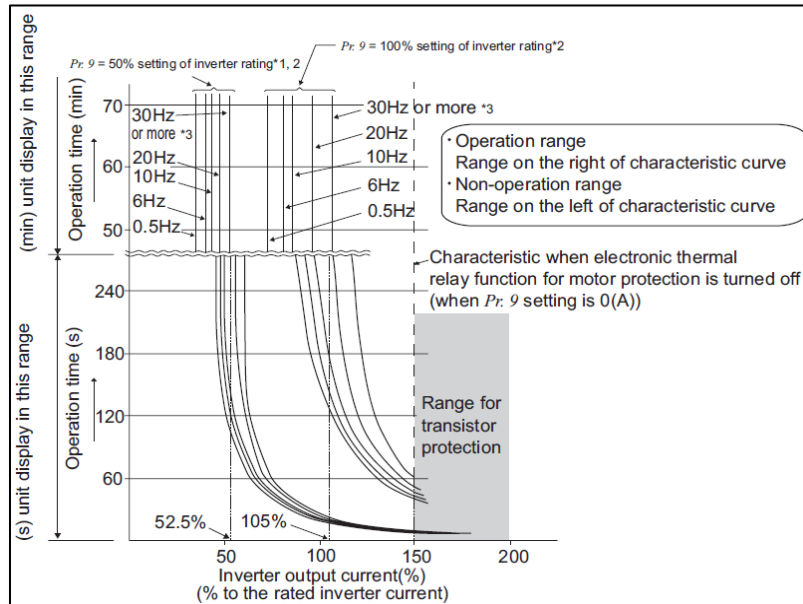


De acceleratie en deceleratie tijd zijn gebaseerd op een bepaalde referentiefrequentie (P. 20). Standaard staat de referentiefrequentie ingesteld op 50 Hz. Dit houdt in dat bij een acceleratie tijd van 5,0 sec., de motor in 5 sec. accelereert naar 50 Hz. Bij een gewenste snelheid van 40 Hz is de acceleratie tijd :  $40 \text{ Hz} / 50 \text{ Hz} \times 5,0 \text{ sec} = 4,0 \text{ sec}$ .

## Thermische beveiliging van de motor

De Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar heeft de mogelijkheid om de motor thermisch te beveiligen. De thermische beveiliging kan worden ingesteld met parameter P. 9. De instelling zelf geschiedt in ampères. De nominale motorstroom is af te lezen van het typeplaatje van de motor.

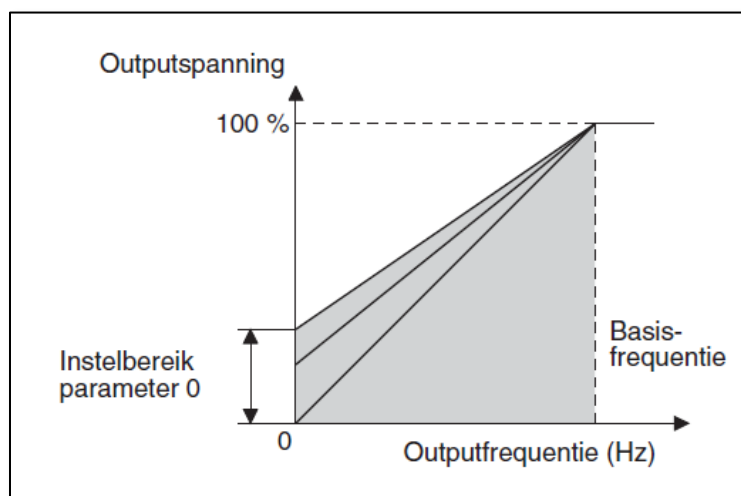
De thermische curve ziet er als volgt uit:



Boven de 30 Hz kan de regelaar 150% van de nominale stroom leveren voor 60sec. Onder de 30 Hz wordt dit steeds minder tot zelfs 100% voor 120 sec bij 6 Hz. De reden hiervoor is de mindere koeling van de motor bij lage frequenties. De motor mag hierdoor minder zwaar belast worden.

## Keuze V/Hz koppelkarakteristiek

Standaard staat de Mitsubishi FR-D700 ingesteld op een V/Hz constant koppelkarakteristiek. De uitgangsspanning neemt lineair toe met de uitgangsspanning :

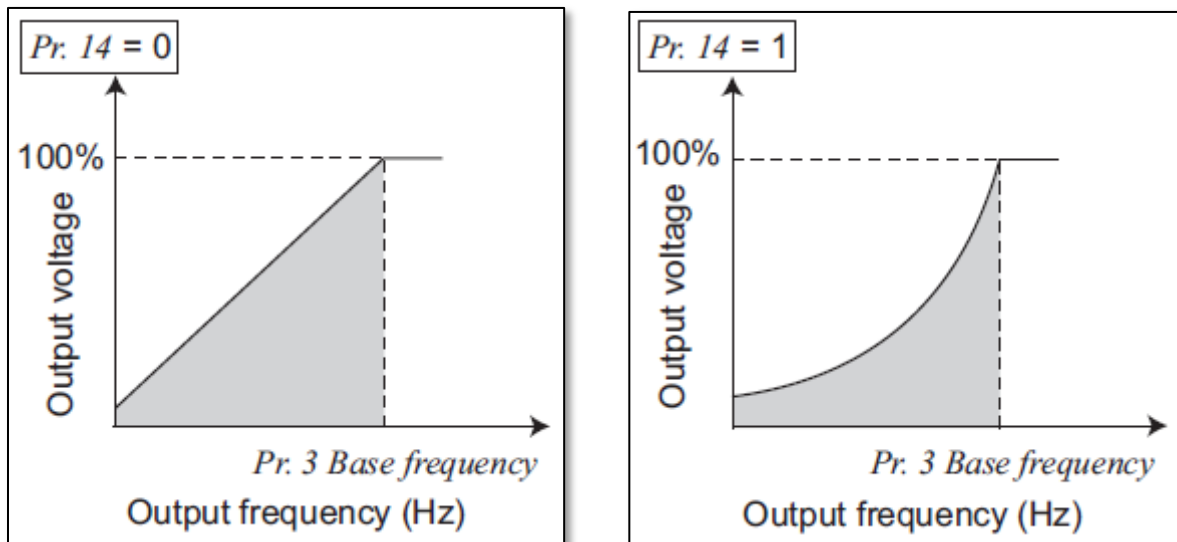


Met de parameter P. 0 kan de uitgestuurde spanning verhoogd worden bij lage frequenties. Dit zorgt voor meer startkoppel (koppelboost). Maximaal kan dit 80% zijn van het nominale koppel.

In de volgende situaties kan het beste gekozen worden voor een V/Hz constant koppelkarakteristiek:

- Er zijn meerdere motoren op één frequentieregelaar aangesloten
- De nominale frequentie van de motor ligt hoger dan 100 Hz.
- De nominale stroom van de motor ligt veel lager dan de nominale stroom van de regelaar (factor 3 kleiner)
- Met Sensorless Flux Vector Control oscilleert de snelheid van de motor

Met de Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar is het ook mogelijk om een gereduceerd koppelkarakteristiek te krijgen. Met parameter 14 kan de keuze gemaakt worden tussen constant of gereduceerd koppel :



Een gereduceerd koppelkarakteristiek kan gebruikt worden voor toepassingen met een kwadratisch koppel. Voorbeelden hiervan zijn centrifugaal pompen en ventilatoren. Een gereduceerd koppelkarakteristiek zorgt ervoor dat bij frequenties onder de nominale frequentie de motorspanning lager is dan bij een constant koppel. Dit resulteert in een lagere stroom/koppel en dus energie besparing.

## Sensorless Flux Vector Control en autotuning

De Mitsubishi FR-D700 heeft naast de standaard V/Hz curve (constant koppel of gereduceerd koppel) ook Sensorless Flux Vector Control. De Sensorless Flux Vector Control zorgt voor een hoog startkoppel (150% @ 1Hz, 200% @ 3 Hz) en een nauwkeurigere snelheidsregeling over een groter bereik ( 1 : 60) dan bij een V/Hz sturing ( 1 : 10).

De regelaar ontbindt de uitgangsstroom in een magnetiseringsstroom en een koppelstroom door een nauwkeurig vectorcalculatie en compenseert de uitgangsspanning om de motorstroom te regelen. Om de vectorcalculatie optimaal te laten werken dient er eerst een autotuning worden uitgevoerd om de benodigde motorconstanten te bepalen.

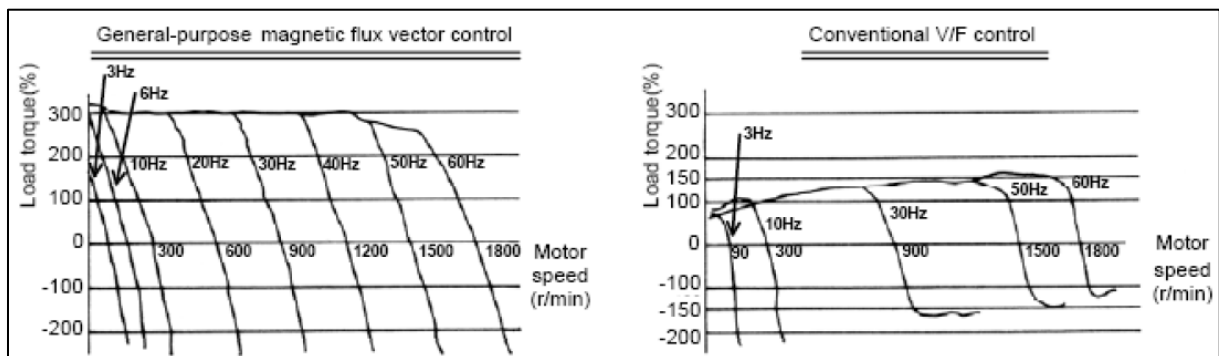
Voordat de autotuning uitgevoerd wordt moeten eerst een aantal parameters goed worden ingesteld:

Parameter	Omschrijving	Uitleg
P. 9	Nominale motorstroom	De nominale motorstroom wordt vermeldt op het typeplaatje van de motor.
P. 71	Type motor	Standaard staat deze ingesteld op een Mitsubishi motor (P.71=0). <b>Voor de autotuning moet deze worden ingesteld op een algemene standaard motor : P71 = 3</b>
P. 80	Nominaal motorvermogen	M.b.v. deze parameter wordt de selectie gemaakt tussen V/Hz sturing of Sensorless Flux Vector Control. Standaard staat de parameter ingesteld op V/Hz sturing (P. 80 = 9999). <b>Voor Vector Control moet deze worden ingesteld op het juiste motorvermogen.</b>
P. 83	Nominale motorspanning	De nominale motorspanning wordt vermeldt op het typeplaatje van de motor.
P. 84	Nominale motorfrequentie	De nominale motorfrequentie wordt vermeldt op het typeplaatje van de motor.

Nadat deze parameters zijn ingesteld kan de autotuning uitgevoerd worden. Om de autotuning te starten moet parameter P. 96 op 11 i.p.v. 0 worden gezet. Onderstaande tabel geeft de werkwijze weer voor autotuning:

Te nemen acties	Display weergave
Nadat P. 96 op 11 is gezet verschijnt er 11 in het display in "Monitor mode". Volgens moet er een start commando gegeven worden (de RUN knop in PU mode).	
Na het startcommando verschijnt er 12 in het display en gaat het RUN led branden (Let op : regelaar moet in "Monitor mode" staan). De regelaar is nu bezig met het doormeten van motor. Dit kan maximaal 1 minuut duren.	
Wanneer de autotuning goed afgerond is gaat het "RUN" ledje knipperen en verschijnt er 13 in het display. Het start commando kan nu weer weggenomen worden ( op STOP drukken in PU mode) . De regelaar is nu klaar voor gebruik.	<b>Flickering</b> 
De melding 9 op het display houdt in dat de autotuning niet gelukt is. Controleer of alle motordata (zie bovenstaande tabel) goed is ingesteld.	

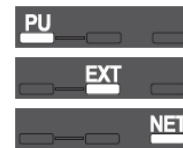
Onderstaande grafieken geven het verschil weer tussen V/Hz sturing en Sensorless Flux Vector control:




## Selectie aansturing

De Mitsubishi FR-D700 kan op 3 verschillende manieren worden aangestuurd:

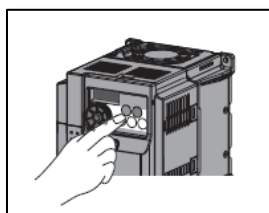
- Via de bedieneenheid (bedienpaneel). Dit is de "PU-mode"
- Externe aansturing (via de I/O klemmen). Dit is de "EXT mode"
- Aansturing via de RS485 poort. Dit is de "NET mode"



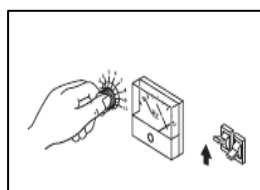
Standaard kun je d.m.v. de  knop kiezen tussen de verschillende aansturing modi. Het is ook mogelijk een bepaalde mode vast te zetten of een combinatie van modi te krijgen. Dit kan worden ingesteld met parameter P. 79:

Parameter 79	Functie		
0	Bij het inschakelen van de spanningsvoorziening is de externe aansturing gekozen. Tussen de aansturing via de bedieningseenheid of de externe aansturing kan via de knop van de bedieningseenheid worden overgeschakeld. De eigenschappen van deze bedrijfsmodi worden in deze tabel onder de parameterwaarden „1“ en „2“ beschreven.		
	Bedrijfsmodus	Voorinstelling van de uitgangsfrequentie	Voorinstelling van het startsignaal
1	Bedieningseenheid	Via bedieningseenheid	Via knoppen RUN (FWD, REV) van de bedieningseenheid
2	Externe aansturing	Externe ingestelde waarde (bv. klemmen 2 (4)-5, snelheids-/toerentalvoorkeuze)	Extern startsignaal via klemmen STF of STR
3	Gecombineerde bedrijfsmodus 1	Via bedieningseenheid of door extern signaal (bv. via snelheids-/toerentalvoorkeuze enz.)	Extern startsignaal via klemmen STF of STR
4	Gecombineerde bedrijfsmodus 2	Externe ingestelde waarde (bv. klemmen 2 (4)-5, snelheids-/toerentalvoorkeuze)	Via knoppen RUN (FWD, REV) van de bedieningseenheid
6	Wisselmodus Tijdens de aansturing is het overschakelen tussen bedieningseenheid, externe aansturing en aansturing via een netwerk mogelijk. De bedrijfsstatus blijft hetzelfde.		
7	Externe aansturing (overschakelen op aansturing via de bedieningseenheid vrijgeven/blokkeren) X12-sigitaal AAN: Overschakelen op aansturing via bedieningseenheid mogelijk (uitschakelen van de omvormeruitgang bij externe aansturing) X12-sigitaal UIT: Overschakelen op aansturing via bedieningseenheid geblokkeerd		

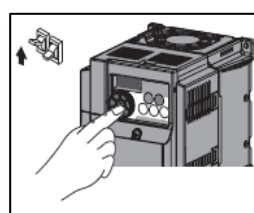
Voorbeelden :



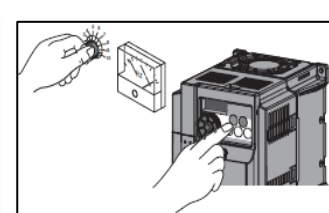
P79 = 1  
PU mode



P=79 = 2  
EXT mode



P79 = 3  
PU + EXT mode



P 79 = 4  
PU + EXT mode

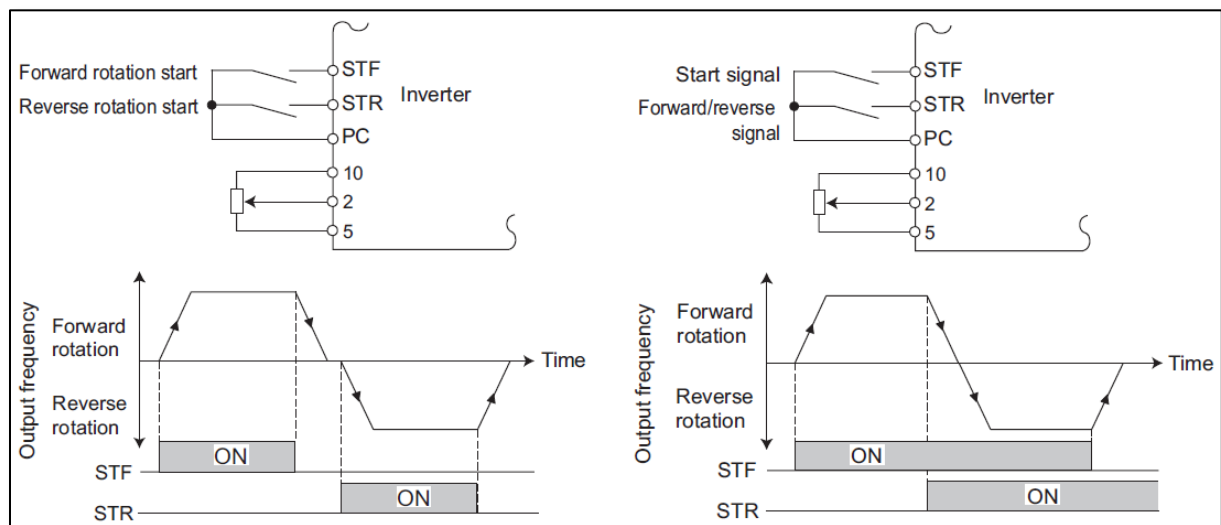
## Instellen digitale ingangen

De Mitsubishi FR-D700 heeft vrij programmeerbare digitale ingangen. Met de parameters P. 179 t/m P. 182 kan de functionaliteit van de 5 digitale ingangen veranderd worden. Onderstaande tabel geeft de instelmogelijkheden weer van de verschillende ingangen weer:

Parameter	Omschrijving	Keuzemogelijkheden
P. 178	Functietoewijzing STF-klem	0 = RL : selectie voorkeuzesnelheid laag 1 = RM : selectie voorkeuzesnelheid middel 2 = RH : selectie voorkeuzesnelheid hoog 3 = RT : selectie 2 <sup>de</sup> parameterset 4 = AU : selectie 2 <sup>de</sup> analoge input (klem 4) 5 = JOG : selectie tippen (joggen) 7 = OH : externe fout (voor bijv. thermistor relais) 8 = REX : selectie 15 voorkeuze snelheden i.c.m. RL, RM, RH 10 = X10 : vrijgave regelaar 12 = X12 : blokkade voor omschakelen naar PU-mode 14 = X14 : activeren PID regeling 16 = X16 : extern schakelen tussen PU en EXT-mode 18 = X18 : omschakelen U/Hz curve 24 = MRS : vrij laten uitlopen 25 = STOP : start/stop via pulsen 37 = X37 : selectie traverse functie 60 = STF : start rechtson draaien (alleen klem STF) 61 = STR : start linksom draaien (alleen klem STR) 62 = RES : externe reset regelaar 65 = X65 : extern schakelen tussen NET en PU-mode 66 = X66 : extern schakelen tussen EXT en NET-mode 67 = X67 : Setpoint omschakelen 9999 = geen functie
P. 179	Functietoewijzing STR-klem	
P. 180	Functietoewijzing RL-klem	
P. 181	Functietoewijzing RM-klem	
P. 182	Functietoewijzing RH-klem	

## Start linksom/rechtsom

Standaard zijn de ingangen zodanig ingesteld dat STF de motor rechtson laat draaien en STR de motor linksom laat draaien. Met de parameter P. 250 kan deze functionaliteit ook veranderd worden. Wanneer P. 250 op 8888 wordt gezet i.p.v. 9999 krijgt de ingang STF de functie start en kan met de ingang STR de draairichting veranderd worden. Zie onderstaande afbeelding voor meer informatie:

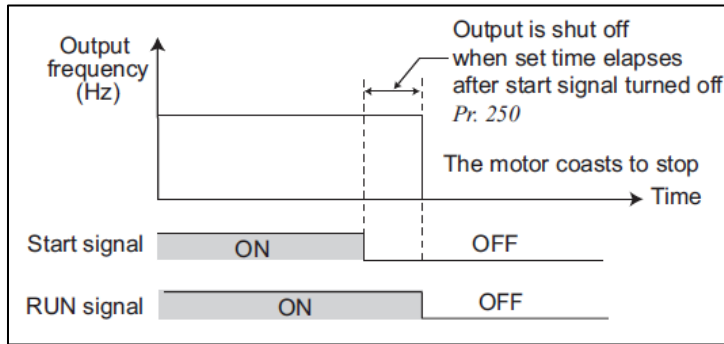


P.250 = 9999 (standaard)

P.250 = 8888

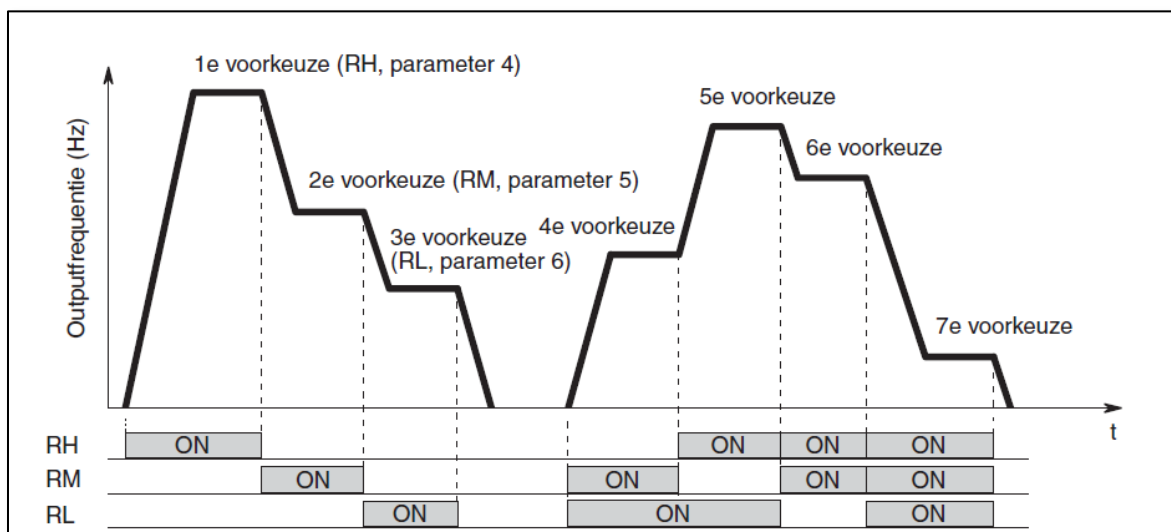
## De motor vrij laten uitlopen

De Mitsubishi FF-D700 frequentieregelaar kan de motor naast decelereren tot stop ook vrij laten uitlopen. Wanneer het STF of STR signaal wordt weggenomen stop de regelaar direct met uitsturen. Het vrij laten uitlopen kan worden ingesteld met parameter P. 250 = 0 t/m 100 sec. Bij de waarde 0 sec stop de FR-D700 direct met uitsturen. Bij een waarde tot maximaal 100 s is er eerst een wachttijd (0,1 – 100s):



## Voorkeuzesnelheden

M.b.v. de ingangen RL, RM en RH kunnen 7 voorkeuzesnelheden gekozen worden. Onderstaande grafiek geeft een overzicht hoe de verschillende voorkeuzesnelheden gekozen worden:



Parameter	Voorkeuzesnelheid	Standaard instelling
P. 4	Voorkeuzesnelheid 1 (RH)	50 Hz
P. 5	Voorkeuzesnelheid 2 (RM)	30 Hz
P. 6	Voorkeuzesnelheid 3 (RL)	10 Hz
P. 24	Voorkeuzesnelheid 4	9999
P. 25	Voorkeuzesnelheid 5	9999
P. 26	Voorkeuzesnelheid 6	9999
P. 27	Voorkeuzesnelheid 7	9999

Met behulp van de ingangsfunctie "REX" kunnen er zelfs 15 voorkeuzesnelheden gekozen worden. Zie de Engelstalig "instruction manual" voor meer informatie.



### LET OP:

De FR-D700 frequentieregelaar kijkt standaard naar de analoge ingang wanneer er in "EXT mode" geen voorkeuzesnelheid geselecteerd is.



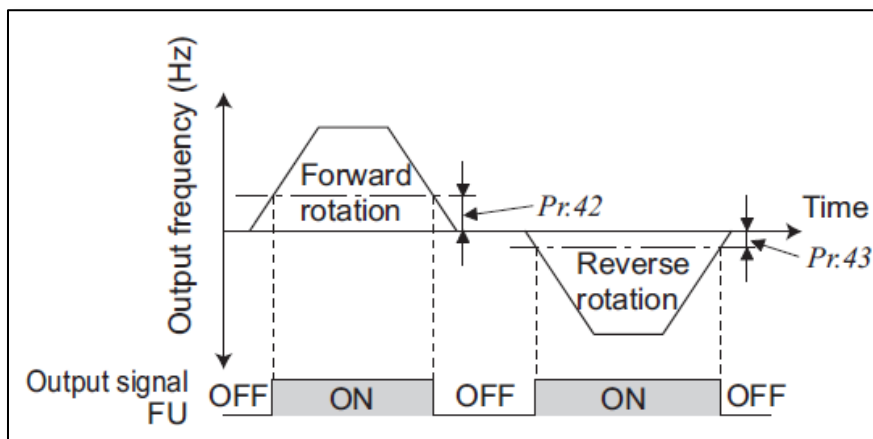
## Instellen digitale uitgangen

De functionaliteit van het relais wisselcontact (alarm relais) en de RUN uitgang is ook vrij programmeerbaar. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de keuzemogelijkheden:

Parameter	Omschrijving	Keuzemogelijkheden
P. 190	Functietoewijzing RUN-klem	0 = RUN : regelaar stuurt uit, de motor draait
P. 192	Functietoewijzing klemmen A, B, C	1 = SU : de gewenste snelheid bereikt 3 = OL : koppelbeveiligingsgrens bereikt 4 = FU : Uitgestuurde frequentie is boven de ingestelde schakelpunten ( zie P. 42 & P. 43) 7 = RBP : voormelding overbelasting remweerstand 8 = THP : voormelding thermische overbelasting 11 = RY : regelaar "ready", klaar voor start 12 = Y12 : overstroomdetectie (zie P. 150, P. 151) 13 = Y13 : onderstroom detectie (zie P. 152, P. 153) 14 = FDN : PID ondergrens bereikt 15 = FUP : PID bovengrens bereikt 16 = RL : draairichting regelaar tijdens PID control 25 = FAN : koelventilator draait niet 26 = FIN : voormelding koelplaattemperatuur te hoog 46 = Y46 : melding decelereren door spanningsuitval actief 47 = PID : PID regeling is actief 64 = Y64 : automatische herstart is actief 70 = SLEEP : sleep mode is actief 90 = Y90 : melding regelaar is einde levensduur 91 = Y91 : ernstige interne fout 93 = Y93 : zie Engelstalige "instruction manual" 95 = Y95 : signaal van de onderhoudstimer 96 = REM : aansturing uitgang via communicatie 98 = LF : Communicatie of ventilator fout 99 = ALM : Algemene fout 9999 = geen functie <b>LET op : functie + 100 = uitgangsfunctie inverteren</b>

## Mechanische remaansturing

De RUN uitgang kan een interface relais schakelen (let op maximale stroom door de RUN uitgang is 100 mA) die op zijn beurt een magneetschakelaar aanstuurt voor de mechanische rem. Stel hiervoor de parameter P. 190 in op de functie FU (=4) en stel de schakelgrenzen, waarbij het relais schakelt, in bij de parameters P. 42 (= voor rechtsom) en P. 43 (= voor linksom).



### LET OP :

Stel de schakelgrenzen altijd hoger in dan 1 Hz en stel de acc./dec. tijd nooit te kort in.

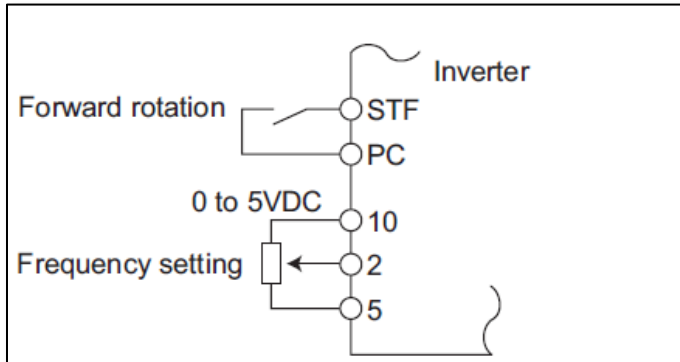


## Instellen analoge ingangen

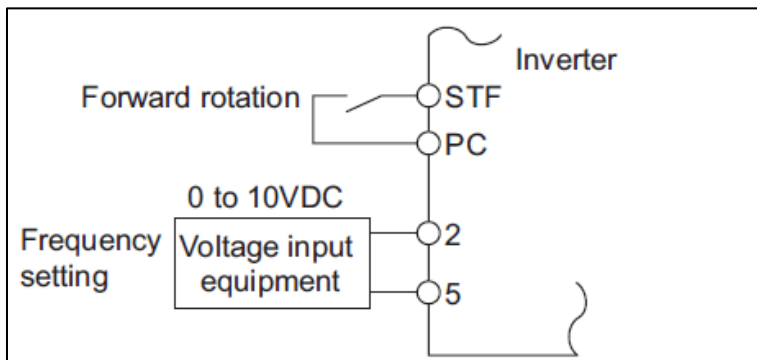
### 1<sup>ste</sup> analoge ingang (klem 2 en 5)

Voor de gewenste frequentie (frequentie instelling) kan zowel de 1<sup>ste</sup> (0 - 5/10V) als de 2<sup>de</sup> analoge ingang (4-20 mA, 0 - 5/10V) gebruikt worden. Standaard gebruikt de Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar de 1<sup>ste</sup> analoge ingang voor de frequentie instelling.

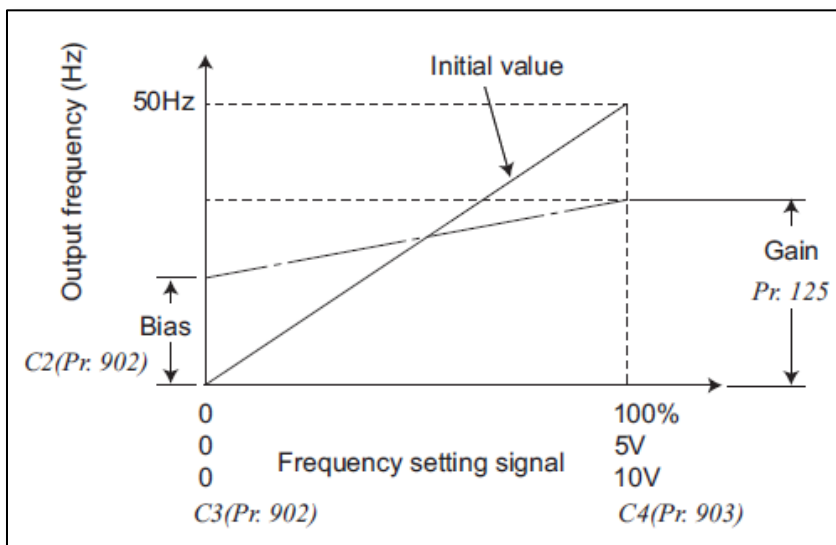
Een potmeter kan direct aangesloten worden op de frequentieregelaar, hierbij is klem 10 een 5V voeding, klem 2 is de 1<sup>ste</sup> analoge ingang en klem 5 is de common van de analoge ingang :



Wanneer de Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar wordt aangesloten op een 0-10V signaal dient parameter P. 73 aangepast te worden : P. 73 = 0 i.p.v. 1.

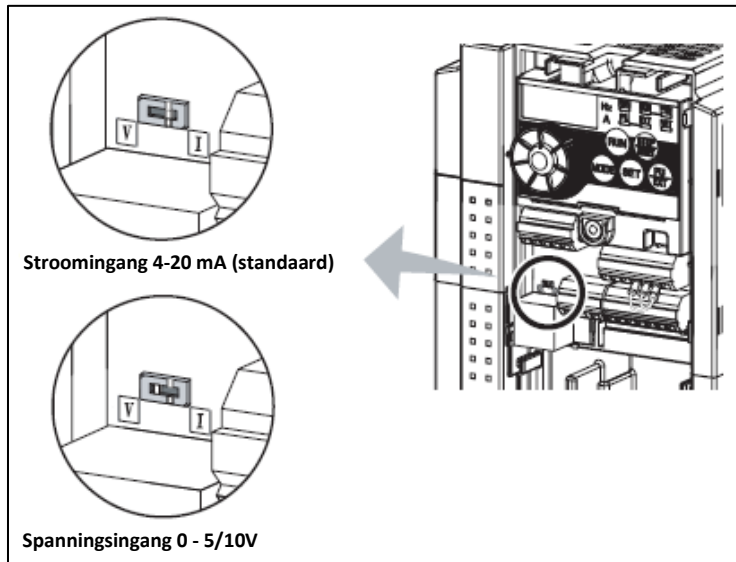


Het bereik van de 1<sup>ste</sup> analoge ingang is met de volgende parameters aan te passen:

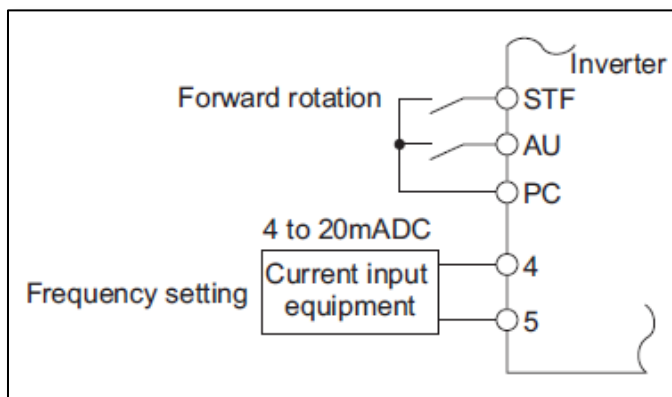


## 2<sup>de</sup> analoge ingang (klem 4 en 5)

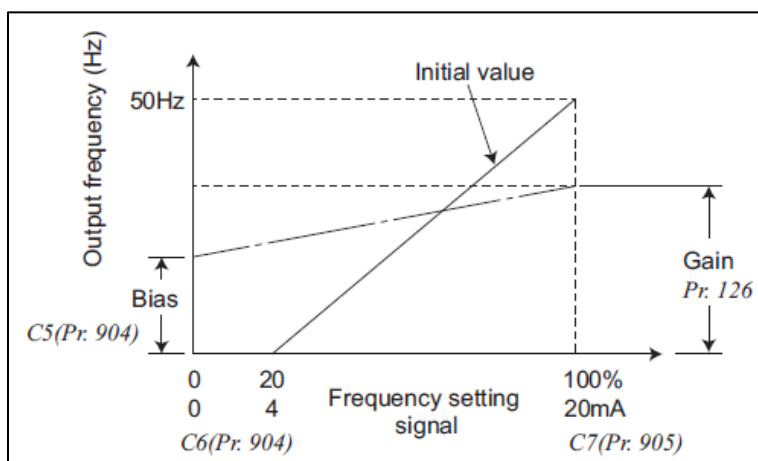
Op de 2<sup>de</sup> analoge ingang kan zowel 4 - 20 mA als 0 - 5/10V aangesloten worden. Naast de klemmenstrook zit een dipswitch waarmee bepaald wordt of de 2<sup>de</sup> analoge ingang een stroom- of een spanningsingang is:



Om de gewenste snelheid (frequentie instelling) via de 2<sup>de</sup> analoge ingang aan te sturen moet de ingangsfunctie AU (= 4) aan een van de ingangsklemmen worden toegekend (zie : "Instellen digitale ingangen"). Zodra deze ingang actief is gebeurt de frequentie instelling niet meer via de 1<sup>ste</sup> analoge ingang maar via de 2<sup>de</sup> analoge ingang:

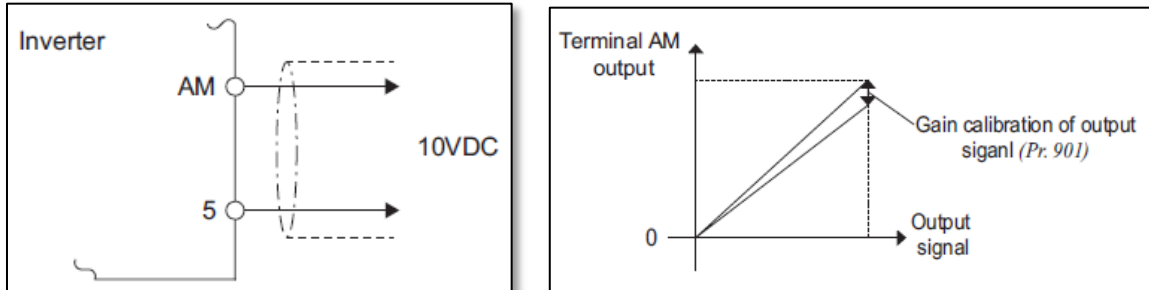


Het bereik van de 2<sup>de</sup> analoge ingang is met de volgende parameters aan te passen:



## Instellen analoge uitgang AM

De Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar heeft 1 analoge spanningsuitgang (0-10V) . De AM klem is de spanningsuitgang en klem 5 is de bijbehorende common. Met de parameter C1 (P. 901 via de software) kun je de 10V kalibreren:



De analoge spanningsuitgang AM geeft standaard de uitgangsfrequentie weer. Het is ook mogelijk andere data aan de analoge spanningsuitgang te koppelen. Onderstaande tabel geeft de verschillende mogelijkheden weer:

Instelling P. 158	Omschrijving	
1	uitgangsfrequentie (Hz)	P. 55 is de referentie
2	uitgangsstroom (A)	P. 56 is de referentie
3	spanning [V]	
5	gewenste frequentie [Hz]	P. 55 is de referentie
8	tussenkringspanning [V]	
9	duty-cycle remchopper [%]	
10	thermische belasting [%]	
11	piekstroom [A]	P. 56 is de referentie
12	piek tussenkringspanning [V]	
14	uitgangsvermogen [kW]	
21	calibratiespanning = 10V	
24	motorbelasting [%]	
52	PID gewenste waarde [%]	
53	PID actuele waarde [%]	
61	Thermische motorbelasting[%]	
62	Thermische regelaarbelasting [%]	

## Remchopper en externe remweerstand

Behalve de FR-D720S-008 en de FR-D720S-014 hebben alle Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaars een interne remchopper waarop een externe remweerstand kan worden aangesloten. De remchopper wordt ingeschakeld met parameter P. 30 en de inschakelduur van de remchopper wordt begrensd met parameter P. 70. De juiste instelling van parameter P. 70 zorgt ervoor dat de externe remweerstand niet wordt overbelast door de FR-D700 uit te schakelen met de foutmelding "EIOH".

1-fase FR-D720s		PWR- R200-180		PWR- R600-180		PWR- R200-100		PWR- R600-100	
		180 Ω - 200W		180 Ω - 600W		100 Ω - 200W		100 Ω - 600W	
FR-D720S-025	0,4kW		0,75kW 25%	0,75kW 30%					
FR-D720S-042	0,75kW				1,3kW 15%		1,3kW 30%		
FR-D720S-070	1,5kW				1,3kW 15%		1,3kW 30%		
FR-D720S-100	2,2kW		piekvermogen → duty cycle →		1,3kW 15%		1,3kW 30%		

3-fase FR-D740		PWR- R300-450		PWR- R200-180		PWR- R600-180		PWR- R600-100	
		450 Ω - 300W		180 Ω - 200W		180 Ω - 600W		100 Ω - 600W	
FR-D740-012	0,4kW		0,5kW 30% (2 in serie)						
FR-D740-022	0,75kW		1,1kW 17%						
FR-D740-036	1,5kW		2,3kW 17% (2 in parallel)						
FR-D740-050	2,2kW			2,9kW 6%	2,9kW 20%				
FR-D740-080	3,7kW			2,9kW 6%	2,9kW 20%				
FR-D740-120	5,5kW				5,8kW 20% (2 in parallel)		5,2kW 11%		
FR-D740-160	7,5kW				5,8kW 20% (2 in parallel)		5,2kW 11%		

Het in de tabel genoemde piekvermogen wordt bepaald door het inschakelniveau van de interne remchopper en de aangesloten ohmse weerstand.

In de remweerstand zelf zit een smeltveiligheid welke doorsmelt bij oververhitting, hierdoor wordt de remweerstand onbruikbaar. Reeds bij nominale belasting wordt de oppervlakte temperatuur van de remweerstand zeer hoog (ca 350°C). Houd rekening met de aanrakingsveiligheid van personen en met het mogelijk brandgevaar indien er kunststof of andere brandbare elementen vlak bij de weerstand worden geplaatst.

Belangrijk is om te kijken of bij de gekozen combinatie frequentieregelaar en remweerstand het piekvermogen en het gemiddeld vermogen voldoende groot zijn. Mocht het vermogen te klein zijn dan kan een grotere remweerstand met een lagere ohmse waarde een oplossing zijn. Onderstaande tabel geeft de minimale ohmse waarde aan van de remwestanden die op de regelaars aangesloten mogen worden:

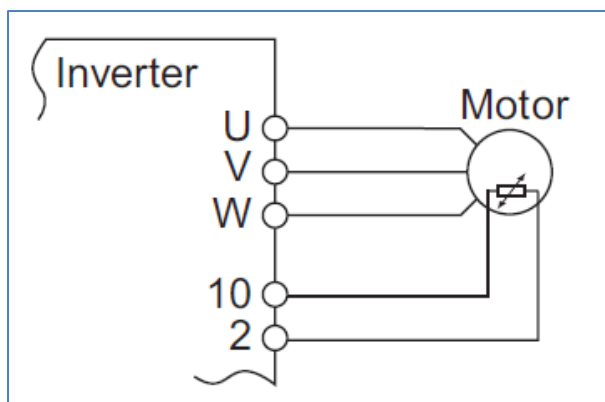
Regelaar type	Vermogen	Minimale waarde Remweerstand [ $\Omega$ ]	Ppiek [W]	duty [%] b90	Pgem[W]
FR-D720S-025	0,4 kW	120	1080	30	324
FR-D720S-042	0,75 kW	60	2160	10	216
FR-D720S-070	1,5 kW				
FR-D720S-100	2,2 kW				

Regelaar type	Vermogen	Minimale waarde Remweerstand [ $\Omega$ ]	Ppiek [W]	duty [%] b90	Pgem[W]
FR-D740-012	0,4 kW	720	720	30	216
FR-D740-022	0,75 kW	420	1234	30	370
FR-D740-036	1,5 kW	210	2468	30	740
FR-D740-050	2,2 kW	180	2880	30	864
FR-D740-080	3,7 kW				
FR-D740-120	5,5 kW	66	7854	30	2356
FR-D740-160	7,5 kW				

Houd de aansluitdraden van de remweerstand zo kort mogelijk en twist ze onderling. Bij een grote afstand tussen de frequentieregelaar en de remweerstand dient deze bekabeling afgeschermd te worden.

## PTC

Om de motor optimaal te beveiligen is het mogelijk een PTC aan te sluiten op de Mitsubishi FR-D700 frequentieregelaar. De PTC moet aangesloten worden op de 1<sup>ste</sup> analoge ingang:



De PTC bewaking stel je in d.m.v. parameter P. 561. Standaard ligt het schakelpunt op 2,5 k $\Omega$ .



### LET OP:

Bij gebruikmaking van de PTC moet het setpoint op de 2<sup>de</sup> analoge ingang gegeven worden.

## PID-regeling

Alle Mitsubishi regelaars hebben een geïntegreerde PID-regeling. Door de geïntegreerde PID regeling is de FR-D700 ook uitermate geschikt voor druk-, flow- of temperatuurregelingen. De interne PID – regeling zorgt ervoor dat de frequentieregelaar niet meer de frequentie gaat regelen maar de gewenste druk, flow of temperatuur naar de ingestelde waarde toe gaat regelen.

De gewenste waarde kan worden ingesteld via de 1<sup>ste</sup> analoge ingang (klem 2 & 5) of via een vaste waarde (P. 133). De gemeten waarde (werkelijke waarde) wordt aan de frequentieregelaar doorgegeven door middel van de 2<sup>de</sup> analoge ingang 4-20 mA (klem 4 en 5).

Afhankelijk van het verschil tussen de gewenste en de gemeten waarde wijzigt de frequentieregelaar automatisch de uitgangsfrequentie. Door de frequentie te verhogen of te verlagen zal de gemeten waarde gelijk worden gemaakt aan de gewenste waarde.

De PID-regeling wordt geactiveerd door middel van parameter P. 128:

Instelling P. 128	Omschrijving									
0	PID regeling is uitgeschakeld									
20	<p><b>Normale PID regeling</b> is ingeschakeld. Wanneer de gemeten waarde lager is dan de gewenste waarde zal de uitgestuurde frequentie verhoogd worden. Wanneer de gemeten waarde hoger is dan de gewenste waarde zal de uitgestuurde frequentie verlaagd worden.</p> <p>Voorbeeld</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewenste waarde</th> <th>Gemeten waarde</th> <th>frequentie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50 %</td> <td>10%</td> <td>Wordt verhoogd</td> </tr> <tr> <td>50 %</td> <td>80%</td> <td>Wordt verlaagd</td> </tr> </tbody> </table>	Gewenste waarde	Gemeten waarde	frequentie	50 %	10%	Wordt verhoogd	50 %	80%	Wordt verlaagd
Gewenste waarde	Gemeten waarde	frequentie								
50 %	10%	Wordt verhoogd								
50 %	80%	Wordt verlaagd								
21	<p><b>Geïnverteerde PID regeling</b> is ingeschakeld. Wanneer de gemeten waarde hoger is dan de gewenste waarde zal de uitgestuurde frequentie verhoogd worden. Wanneer de gemeten waarde lager is dan de gewenste waarde zal de uitgestuurde frequentie verlaagd worden.</p> <p>Voorbeeld</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewenste waarde</th> <th>Gemeten waarde</th> <th>frequentie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50 %</td> <td>10%</td> <td>Wordt verlaagd</td> </tr> <tr> <td>50 %</td> <td>80%</td> <td>Wordt verhoogd</td> </tr> </tbody> </table>	Gewenste waarde	Gemeten waarde	frequentie	50 %	10%	Wordt verlaagd	50 %	80%	Wordt verhoogd
Gewenste waarde	Gemeten waarde	frequentie								
50 %	10%	Wordt verlaagd								
50 %	80%	Wordt verhoogd								

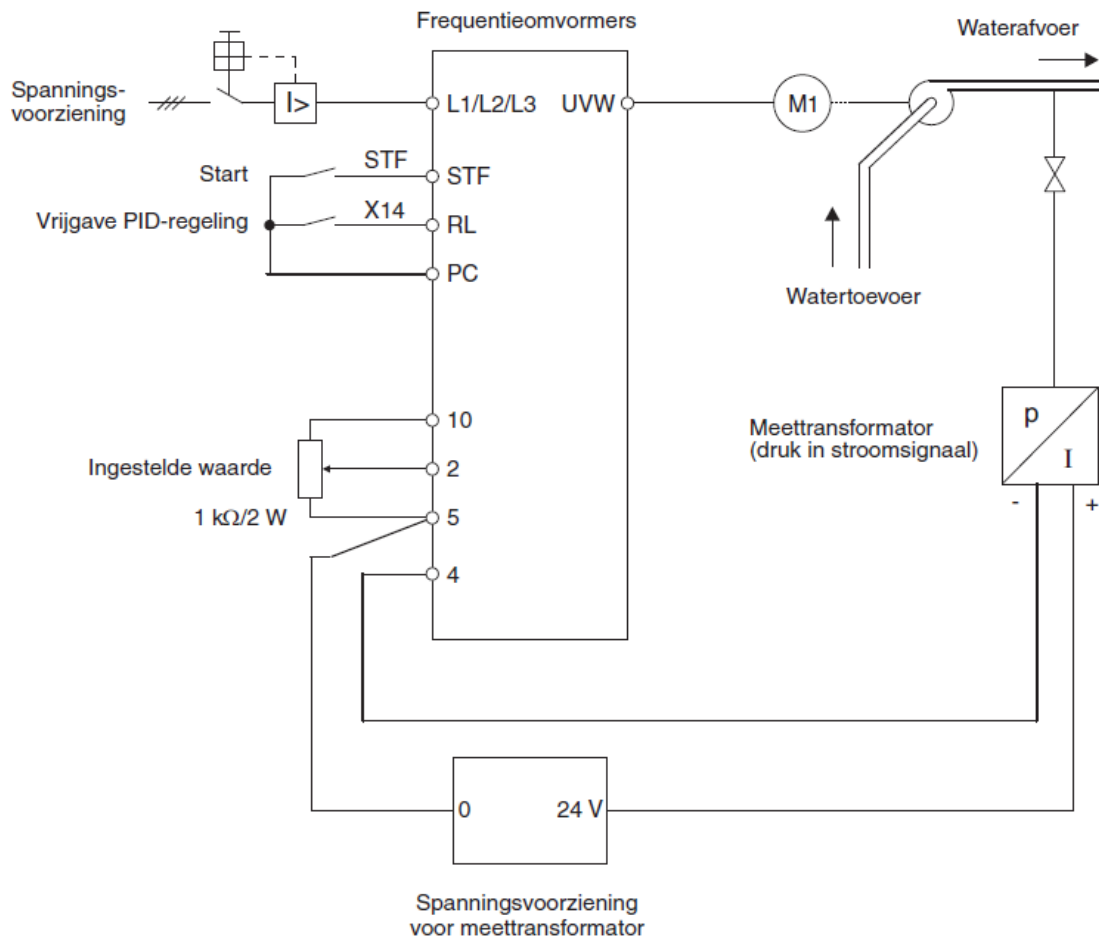
Voorbeelden normale PID regeling :

- Hydrofoor (drukregeling), waarbij de sensor achter de pomp zit. Hoe sneller de pomp draait hoe hoger de druk wordt.
- HVAC drukregeling, waarbij de sensor achter de ventilator zit. Hoe sneller de ventilator draait hoe hoger de druk wordt.
- Niveau regeling van een tank. De pomp **vult** de tank. Het niveau stijgt wanneer de pomp gaat draaien.

Voorbeelden geïnverteerde PID regeling :

- Compressor regeling. Drukt zakt wanneer de compressor sneller gaat draaien.
- Temperatuur regeling. De temperatuur zakt wanneer de ventilator sneller gaat draaien.
- Niveau regeling van een tank. De pomp **trekt** de tank **leeg**. Het niveau daalt wanneer de pomp gaat draaien.

De onderstaande afbeelding geeft het aansluitvoorbeeld van een PID geregeld pomp systeem:



De gewenste snelheid wordt opgegeven door de potmeter op de 1<sup>ste</sup> analoge ingang. De druk wordt gemeten door een 2-draads sensor en wordt aangesloten op de 2<sup>de</sup> analoge ingang.

Door aan de ingangsklem RL de functie X14 toe te kennen (P180 = 14) kan er gekozen worden tussen de PID regeling of toerenregeling. Dit is handig voor processen welke beter geregeld worden door deze eerst op een bepaald flow of niveau te brengen voordat de PID-regeling wordt gestart. Ook kan het uit veiligheidsoverwegingen nodig zijn de PID-regeling te onderbreken en de motor op een bepaald toerental te dwingen.

Het is ook mogelijk om de PID regeling te laten werken op een vaste gewenste waarde (niet via de 1<sup>ste</sup> analoge ingang). Met Parameter P. 133 ( 0-100%) kan de gewenste waarde worden ingegeven.

### Optimaal instellen van de PID-regeling:

1. kies de acceleratie/deceleratie-tijd zodanig dat ook bij een plotseling verandering van de gewenste frequentie de frequentieregelaar niet tript op overstroom of overvoltage.
2. Zet de integratietijd (P. 130) op 30s en verhoog de proportionele versterking (P. 129) zodanig dat het systeem begint te oscilleren. (instabiel wordt), dit is te zien aan het terugkoppelsignaal (P. 52 = 53) en aan de actuele frequentie. Verlaag stapsgewijs de proportionele versterking zodat het systeem uit oscillatie komt. De helft van deze waarde is de uiteindelijke instelling.

3. Verlaag de integratietijd zodat het systeem begint te oscilleren. Verhoog stapsgewijs de integratietijd totdat het systeem uit oscillatie komt. Verhoog de gevonden waarde met zo'n 20-50%.
4. Het eindresultaat dient te zijn dat de gewenste waarde relatief snel bereikt worden zonder grote overshoot. En dat de frequentieregelaar niet oscilleert.



## Storingen en mogelijke oorzaken

Storing	Mogelijke oorzaken	Controle/aanwijzingen voor het verhelpen van de storing
Motor draait niet.	Voedingsspanning of motor zijn niet juist aangesloten	Zijn de klemmen L1 en N (resp. L1-L3) juist aangesloten en klopt de spanning op de klemmen?
		Zijn de klemmen U, V en W juist aangesloten?
		Zijn de klemmen P1 en P/+ resp. + voorzien van een brug?
	Foutief geschakelde ingangssignalen	Is een startsignaal afgegeven?
		De startsignalen voor rechts- en linksloop mogen niet tegelijkertijd zijn afgegeven.
		De frequentie-instelling mag niet „0“ zijn.
		Bij invoer van een instelwaarde van 4–20 mA moet het signaal AU zijn geschakeld.
		Is het signaal voor het activeren van de blokkering van de regelinrichting (MRS) en het RESET-sigitaal (RES) ingeschakeld?
	Foutieve parameterinstellingen	Is de jumper voor de selectie van de besturingslogica (positief/negatief) juist geplaatst?
		Controleer parameter 79 voor de bedrijfsmoduskeuze.
Belasting	Zorg ervoor dat de voor het bedrijf noodzakelijke instellingen, zoals toerentalvoorkeuze of maximale uitgangsfrequentie (parameter 1), niet „0“ zijn.	
	Is de belasting te hoog?	
Andere oorzaken	Wordt de motoras geblokkeerd?	
	Wordt op het display van het bedieningspaneel een foutmelding weergegeven (bv. OC1)?	
Motor draait in verkeerde richting.	Foutieve fasevolgorde	Controleer de fasevolgorde van de uitgangsklemmen U, V en W.
	Startsignaal	Zorg ervoor dat de startsignalen voor rechts- resp. linksloop juist zijn aangesloten.
	Foutieve draairichtingsinstelling	
Motortoerental is te hoog of te laag.	Signaal instelwaarde	Is een instelwaarde-sigitaal (juiste waarde) gegeven? Meet de waarde van het signaal van de instelwaarde.
	Foutieve parameterinstellingen	Controleer de instellingen van parameter 1, 2 en 19
	Stoorsignalen	Zorg ervoor dat de aansluitkabels van de ingangssignalen niet gestoord worden. Gebruik afgeschermdde kabels.
	Belasting	Is de belasting te hoog?
Versnellen of remmen van de motor is ongelijkmatig	Foute instelling van de versnellings-/remtijd	Controleer of de versnellings- en/of de remtijd eventueel te klein zijn ingesteld (parameter 7 en 8). Vergroot deze waarden.
	Belasting	Is de belasting te hoog?
	Draaimomentverhoging	Is de waarde van de draaimomentverhoging zo hoog ingesteld dat de uitschakelbeveiliging voor overstroom wordt geactiveerd?
Motorstroom is te hoog.	Belasting	Is de belasting te hoog?
	Draaimomentverhoging	Is de waarde van de draaimomentverhoging te hoog ingesteld?

Storing	Mogelijke oorzaken	Controle/aanwijzingen voor het verhelpen van de storing
Motortoerental kan niet worden verhoogd.	Maximale uitgangsfrequentie	Is de maximale uitgangsfrequentie (parameter 1) juist ingesteld?
	Belasting	Is de belasting te hoog?
	Draaimomentverhoging	Is de waarde van de draaimomentverhoging zo hoog ingesteld dat de overstroombeveiliging wordt geactiveerd?
Motor draait niet gelijkmatig	Belasting	Zorg ervoor dat de belastingsschommelingen niet te groot zijn.
	Ingangssignalen	Is het frequentie-instelwaardesignaal stabiel?
		Zorg ervoor dat het frequentie-instelwaardesignaal niet gestoord wordt.
		Zorg ervoor dat bij de aansturing door een transistoruitgangsmodule geen functiestoringen door lekstromen kunnen ontstaan.
Andere oorzaken	De toegestane motorkabellengte mag niet worden overschreden.	
Bedrijfsmodus kan niet worden gewisseld.	Startsignaal is gegeven	Er mag geen startsignaal zijn gegeven. Bij een afgegeven startsignaal kan de bedrijfsmodus niet worden gewisseld.
	Parameterinstellingen	Controleer de instelling van parameter 79. Is parameter 79 ingesteld op „0“, bevindt zich de frequentieomvormer na het inschakelen van de voedingsspanning in de bedrijfsmodus voor externe aansturing. Via de knop PU/EXT kunt u naar de bedrijfsmodus „Aansturing via bedieningseenheid“ wisselen. De beschrijving van de functies voor de parameterinstellingen 1 tot 7 vindt u in par. 6.2.7.
Geen weergave op het bedieningspaneel	Verbinding van de klemmen PC en SD	De klemmen PC en SD mogen niet met elkaar worden verbonden.
	Brug tussen de klemmen P1 en P/+ resp. +	Zorg ervoor dat de brug tussen de klemmen P1 en P/+ resp. + juist is aangesloten.
Parameters kunnen niet worden opgeslagen.	Startsignaal is gegeven	Er mag geen startsignaal zijn gegeven.
	SET-knop (WRITE-knop)	Druk op de knop SET (bedieningspaneel/bedieningseenheid FR-DU07) resp. op de knop WRITE (bedieningseenheid FR-PU04/FR-PU07) om de parameterwaarden op te slaan.
	Parameterinstelling	Zorg ervoor dat de parameterwaarde binnen het toegestane instelbereik ligt.
De frequentieomvormer mag zich niet in de bedrijfsmodus „externe aansturing“ bevinden (parameter 79, par. 6.2.7).		
Motor produceert abnormale geluiden.	Parameterinstellingen	Zorg ervoor dat de remtijd (parameter 8) niet te kort is.

## Overzicht van de foutmeldingen

Aanduiding op het bedieningspaneel		Betekenis
Foutmelding	E---	E--- Alarmlijst
	HOLD	HOLD Vergrendeling van het bedieningspaneel
	Er1 tot Er4	Er1 tot 4 Fout bij overdracht van parameter
	LOCd	LOCd Wachtwoordbeveiligd
	Err.	Err. Fout
Waarschuwingen	OL	OL Kantelbeveiliging van motor geactiveerd (door overbelastingsstroom)
	oL	oL Kantelbeveiliging van motor geactiveerd (door ZK-overspanning)
	rb	RB Remweerstand overbelast
	TH	TH Vooralarm elektronische thermische motorbeveiliging
	PS	PS Frequentieomvormer gestopt via bedieningspaneel
	MT	MT Signaaloutput voor onderhoud
	UV	UV Onderspanning
Lichte fout	Fn	Fn Fout in ventilator
Ernstige fout	E.OC1	E.OC1 Overstroomuitschakeling tijdens acceleratie
	E.OC2	E.OC2 Overstroomuitschakeling tijdens constante snelheid
	E.OC3	E.OC3 Overstroomuitschakeling tijdens remprocedure of stop
	E.OV1	E.OV1 Overspanning tijdens acceleratie shut-off during acceleration
	E.OV2	E.OV2 Overspanning tijdens constante snelheid
	E.OV3	E.OV3 Overspanning tijdens remprocedure of stop
	E.THT	E.THT Overbelastingsbeveiliging (frequentieomvormer)
	E.THM	E.THM Overbelastingsbeveiliging motor (activering van de elektronische thermische motorbeveiliging)
	E.FIN	E.FIN Oververhitting van het koellichaam
	E.ILF*	E.ILF* Fout inputfase

Aanduiding op het bedieningspaneel		Betekenis
E.OLT	E.OLT	Uitschakelbeveiliging kantelbeveiliging van motor
E.BE	E.BE	Foutieve remtransistor/fout in interne schakelkring
E.GF	E.GF	Overstroom door aardlekage
E.LF	E.LF	Open outputfase
E.OHT	E.OHT	Activering van een externe motorveiligheidsschakelaar (thermocontact)
E.PTC	E.PTC*	PTC-thermistor-activering
E.PE	E.PE	Opslagfout
E.PUE	E.PUE	Verbindingsfout met het bedieningspaneel
E.RET	E.RET	Aantal herstartpogingen overschreden
E.CPU	E.CPU	CPU-fout
E.CDO	E.CDO*	Overschrijden van de toegestane uitgangsstroom
E.IOH	E.IOH*	Oververhitting van de inschakelweerstand
E.AIE	E.AIE*	Fout in analoge input

\* Als bij het gebruik van het bedieningspaneel FR-PU04 een van de fouten „E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH, E.AIE“ optreedt, wordt „Faut 14“ weergegeven.