

Handleiding
Intelligente frequentieregelaar
EDVF61xx44

Electro-Drive B.V.
Wijzigingen voorbehouden.

VF61/JM/v2.2/7-2000
VF61 xx44 v2.2 7-2000

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
1.1. Het regelen van de asynchrone motor	3
1.2. De VF61-xx44 frequentieregelaar	4
1.3. Specificaties van de VF61 regelaar	5
2. Installatie	6
2.1. Montage	6
2.2. Optie-printen	10
2.2.1. Montage van de verschillende optie-printen	10
2.2.2. Beschrijving OP-2 optie-print	11
2.2.3. Beschrijving scheidings printen.....	13
2.2.4. IFVFMP optie-print.....	14
2.3. CE markering	15
2.3.1. Montage en ruimtelijke opstelling m.b.t. EMC.....	15
2.3.2. Frequentieregelaar motorverbinding	16
2.3.3. Verbindingen en aarding.....	16
2.4. Parameters programmeren.....	17
2.5. Onderhoudsvorschriften.....	18
3. Bediening	20
3.1. Bedieningsconsole.....	20
3.2. Monitormodus	20
3.3. Programmeermodus	22
3.3.1. Parameters veranderen	22
3.3.2. Basisparameters.....	23
3.3.3. Speciale parameter set 1	23
3.3.4. Speciale parameter set 2.....	23
3.4. Bedrijfsmodus	28
3.4.1. Bediening via console.....	28
3.4.2. Bediening via externe stuursignalen	29
3.4.3. Programmeerbare ingangen.....	29
3.4.4. Programmeerbare uitgangen.....	30
4. Storingmeldingen	32
4.1. Betekenis van de storingsmeldingen	32
4.2. Het resetten van de regelaar	33
5. Hoe programmeer ik	36
5.1. Handbediening of externe sturing?	36
5.2. Dominant (brand)toerental?	36
5.3. Acceleratie- of deceleratie tijd?.....	37
5.4. Een verhoogd lostrekkoppel?	37
5.5. Een automatische herstart?	38
5.6. Een andere schakelfrequentie?	39
5.7. De functie van de rode LED-indicator?	39
5.8. Een minimum en maximum toerental?	40
5.9. Meerdere voorkeurstoerentallen?	40
5.10. Motorparameters?	43
6. Index	44

1. Inleiding

In deze handleiding treft u een beschrijving aan van de Electro Drive frequentieregelaar EDVF61-xx44 en dient ter verduidelijking van de meest relevante en belangrijke functies. Het betreft dus geen volledige beschrijving, hiervoor wordt verwezen naar de originele (engelstalige) handleidingen¹.

Deze handleiding verschaft de gebruiker voldoende informatie om de frequentieregelaar op juiste wijze te kunnen programmeren en bedienen. Electro Drive b.v. neemt echter geen verantwoording voor schade die voortvloeit uit onjuist programmeren of gebruik.

Hoewel Electro Drive tracht deze handleiding zo update mogelijk te houden, zijn door voortdurende ontwikkelingen wijzigingen voorbehouden.

1.1. Het regelen van de asynchrone motor

Nog maar kort geleden werden hoofdzakelijk gelijkstroommotoren gebruikt voor regelbare aandrijvingen. De populariteit van de asynchrone motor is echter enorm gestegen. De asynchrone motor (inductiemotor) heeft ten opzichte van de gelijkstroommotor vele voordelen. Dit uit zich voornamelijk in robuustheid maar het belangrijkste voordeel is het ontbreken van de, aan onderhoud onderhevige, commutator. Een nadeel indertijd van de asynchrone motor ten opzichte van de gelijkstroommotor was echter de complexiteit om het toerental en koppel te regelen.

Door nieuwe ontwikkelingen in met name de elektronica (thyristor) is dit nadeel niet relevant meer. Nog maar kort geleden werd met behulp van spanningsregelingen (thyristoren) uitstekende resultaten behaald. Toch bleven er nadelige eigenschappen bestaan: het lage rendement bij laag toerental en een speciaal vereist motorrotor (hoog weerstandsrotor)

Door revolutionaire ontwikkelingen in zowel de vermogenselektronica (IGBT) als de digitale techniek (DSP) behoren deze nadelen echter definitief tot het verleden. Om de asynchrone motor goed te kunnen regelen met een hoog rendement is het noodzakelijk om de motor te kunnen voeden met een spanning die variabel is in zowel amplitude als in frequentie.

De VF61 is zo'n intelligente omzetter die, met behoud van hoog rendement, een asynchrone motor in zowel toerental als koppel kan regelen. De VF61 omzetter converteert een driefasen wisselspanning met vaste frequentie en amplitude naar een driefasen wisselspanning met variabele frequentie en amplitude. Hiertoe wordt de netspanning eerst gelijkgericht en afgevlakt. Uit de verkregen constante gelijkspanning wordt een variabele spanning geconstrueerd door het in- en uitschakelen van moderne halfgeleiders (IGBT's). Dit schakelen gaat volgens het principe van puls breedte modulatie (PWM).

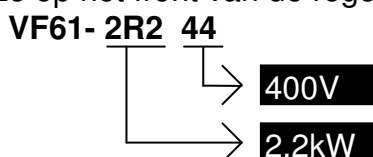
¹ Op verzoek verstrekt Electro Drive B.V. de originele engelstalige handleidingen

1.2. De VF61-xx44 frequentieregelaar

De naam frequentieregelaar is eigenlijk een beetje vreemd, beter zou zijn spannings-frequentieregelaar omdat beide grootheden worden geregeld. De naam regelaar is meer van toepassing dan omzetter omdat er tevens diverse geïntegreerde regel- en beveiligingsfuncties aanwezig zijn. Behalve zijn prestaties, onderscheidt de VF61 regelaar zich door de kleine afmetingen, het geringe gewicht en de hoge schakelfrequentie waardoor geruisarm bedrijf wordt gegarandeerd. In het vervolg van deze handleiding zal hierop nader worden ingegaan.

De VF61-xx44 dient gevoed te worden met een drie fasen wisselstroomnet met spanningen tussen 380V-460V en een frequentie van 50Hz of 60Hz. De VF61 serie is leverbaar vanaf 2.2kW t/m 1MW. Beide grootheden zijn terug te vinden in de regelaarcodering zoals deze op het front van de regelaar te vinden zijn:

Voorbeeld:



Tabel 1-1 geeft een overzicht van alle leverbare VF61 frequentieregelaars met bijbehorende vermogens, gewicht en afmetingen.

Tabel 1-1 Overzicht van de VF61 serie frequentieregelaars

Type VF61	Uitgangs-stroom (A)	Ingangs-vermogen (kVA)	Motor (4p) vermogen (kW)	Uitgangs-vermogen (kVA)	Gewicht (kg)	Afmetingen HxBxD (mm)
2R244	5.5	4.1	2.2	4.2	3.5	300x150x195
3R744	9.2	7.0	3.7 ²	7.0	3.6	300x150x195
5R544	13.0	10.3	5.5	9.9	5.0	300x220x210
7R544	17.0	14.0	7.5	13.0	5.2	300x220x210
1144	24.0	20.5	11	18.3	17	410x250x245
1544	32.5	28.0	15	24.8	17	410x250x245
2244	46.0	32.0	22	35.1	22	460x300x245
3044	62.5	46.1	30	47.6	39	575x430x270
3744	75.5	56.9	37	57.5	39	575x430x270
4544	92.5	69.2	45	70.5	45	600x500x300
5544	111	84.6	55	84.6	45	600x500x300
7544	146	116	75	112	65	720x500x350
11044	210	170	110	160	82	770x620x350
16044	300	247	160	229	95	1000x500x350
20044	370	308	200	282	145	1000x680x380
25044	460	385	250	351	160	1000x680x380

De combinatie van de VF61 frequentieregelaar met het bijbehorende netfilter voldoet aan de Europese eisen (CE markering) die gesteld worden met betrekking tot EMC- en de laagspanningsveiligheidseisen. Hierop wordt uitvoerig teruggeko- men in hoofdstuk 2.

²Een 4kW motor kan toegepast worden, mits de motorstroom maximaal 9.2A bedraagt

1.3. Specificaties van de VF61 regelaar

In onderstaande tabel (Tabel 1-2) worden de belangrijkste specificaties van de frequentie-regelaar overzichtelijk weergegeven. Tabel 1-2 is geen volledig overzicht, hiervoor wordt verwezen naar de volgende hoofdstukken en de originele (engelstalige) handleidingen.

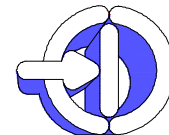
Tabel 1-2 Belangrijkste specificaties van de VF61 regelaar

Item	Specificatie
Voedingsspanning	3x 380-460V±10%, 50/60Hz±5%
Koeling	Geforceerde luchtkoeling
Regelmethode	Pulsbreedtemodulatie, V/f regeling
Frequentiebereik	0.5-400Hz
Schakelfrequentie	4-15kHz over gehele frequentiebereik
Rendement	>95%
Beschikbaar aanloopkoppel	150% x nominale koppel
Overbelastbaarheid	150% x nominale stroom gedurende 1 minuut
Omgevingstemperatuur	0-50 °C
Vochtigheid	<90% (niet condenserend)
Beschermingsgraad	IP20
Acceleratie- en deceleratietijd	0.1-3600s
Bedrijfsmogelijkheden	4-kwadranten
Gelijkstroomrembedrijf	maximaal 140% van nominale spanning gedurende 5 sec.
Bedieningsinterface	LED-display, LCD-display
Insturing	0-10V, 4-20mA, 10kΩ, RS232, RS485
Vrijgave	Rechtsom, linksom, JOG-rechtsom, JOG-linksom
Ingangen	6 vrij programmeerbare digitale ingangen
Uitgangen	4 vrij programmeerbare digitale uitgangen 1 vrij programmeerbare analoge uitgang
Potentiaalvrije contacten	Bedrijfsmelding, storingsmelding
Beveiligingsfuncties	Overstroom, Overbelasting, Spanningsbewaking, Overspeed
Storingsgeheugen	Laatste 5 storingen

Indien u meer informatie wenst dan is opgenomen in deze handleiding, neem dan contact op met:

Electro Drive B.V.
Dwarstocht 14, NL-1507 CH, Zaandam
Postbus 90, NL-1500 EB, Zaandam
Tel: 075-6166656
Fax: 075-6179500
E-mail: info@electrodrive.nl
Internet:

Storingsmelding buiten werktijd: 075-6167728



2. Installatie

Indien de VF61 frequentieregelaar niet door Electro Drive wordt geïnstalleerd of in bedrijf wordt gesteld, dan kunt u dit zelf uitvoeren. Het is van groot belang dat hierbij onderstaande instructies in acht worden genomen. De prestaties, levensduur en betrouwbaarheid wordt mede hierdoor bepaald.

Zonder extra maatregelen mag de frequentieregelaar **niet** worden toegepast in de volgende omgevingen:

- Natte of vochtige omgeving
- Stoffige omgeving
- Omgeving met agressieve gassen of stoffen
- Trillende omgeving
- Omgeving met temperatuur hoger dan 50 °C of lager dan 0 °C

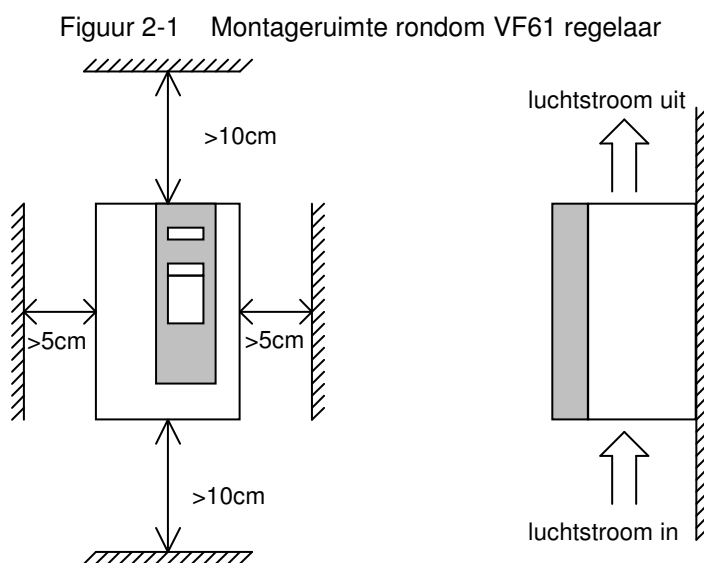
Gebruik van een frequentieregelaar betekent dat er hogere eisen aan de isolatie van motorwikkelingen moeten worden gesteld. Geadviseerd wordt daarom om motoren met minimaal klasse F isolatie te gebruiken en ontwerp-klasse B .

2.1. Montage

Tijdens het monteren van de frequentieregelaar dienen, vanwege voldoende ventilatie, de volgende regels in acht te worden genomen:

- Verticale montage (ventilatie-richting)
- Voldoende ruimte rondom frequentieregelaar (Figuur 2-1):
 - boven- en onderzijde minimaal 10cm
 - beide zijanten minimaal 5 cm

Bij vermogens groter dan 11kW dienen de afmetingen in Figuur 2-1 met een factor twee te worden vermenigvuldigd.



Voor het monteren van 2 frequentieregelaars boven elkaar, moet erop gelet worden, dat de bovenste frequentieregelaar naar links versprongen moet worden bevestigd t.o.v. de onderste frequentieregelaar.

Om in een schakelkast (IP54) voldoende ventilatie te garanderen kan volgens onderstaande tabel (Tabel 2-1) de benodigde luchtstroom bepaald worden:

Tabel 2-1 Benodigde luchtstroom t.b.v. koeling

Regelaar type	Warmte (W)	Volumestroom (m ³ /h)
VF61-2R244	93	-
VF61-3R744	161	25
VF61-5R544	230	36
VF61-7R544	320	48
VF61-1144	460	72
VF61-1544	625	95
VF61-2244	905	140
VF61-3044	1257	200
VF61-3744	1526	230
VF61-4544	1310	200
VF61-5544	1584	230
VF61-7544	2098	320
VF61-11044	1930	300

Bovenstaande tabel is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Warmteontwikkeling VF61 frequentieregelaar met bijbehorend netfilter
- Temperatuurverschil tussen in- en uittredende lucht is 20°C

Zorg dat de bovenzijde van de frequentieregelaar is afgedekt als er verspanende bewerkingen worden uitgevoerd. Metaaldeeltjes kunnen de regelaar bij inschakeling ernstig beschadigen.

Het front kan worden verwijderd door aan de onderzijde de bout(jes) los te maken. De grote klemmenstrook aan de onderkant (en bij grotere vermogens ook aan de bovenkant) is voor de vermogensaansluitingen (Tabel 2-2).

Tabel 2-2 Klemmenstrook vermogensaansluitingen

Klemmencode	Betekenis
R,S,T	Netzijdige aansluitingen 3 fasen spanning
U,V,W	Motorzijdige aansluitingen
E	Aarde
+1, +2	Aansluiting tussenkringspoel (vanaf 22kW)

Overige klemmen dienen om een remweerstand (+2 en B) en remunit aan te sluiten voor regeneratief bedrijf. In deze handleiding wordt hier niet nader op ingegaan.

Neem de nodige voorzorgsmaatregelen met betrekking tot veiligheid. Het gaat om (levens)gevaarlijke spanningen en stromen. Dit geldt in het bijzonder voor de (600V) gelijkspanningsklemmen -, B, +1 en +2.

Aansluiting van VOEDINGSkabels op de MOTORingang (U.V.W) kan blijvende beschadiging van de frequentieregelaar opleveren!

De kleinere klemmenstrook achter het console is bestemd voor de regel- en stuursignalen (Tabel 2-3, Figuur 2-2).

In Figuur 2-2 is de meest relevante configuratie met aansluitingen weergegeven. Het **netfilter** is een absolute vereiste om te voldoen aan de emissie eisen zoals deze zijn bepaald in de CE markering (zie paragraaf 2.3).

Het **sinusfilter** (of uitgangsfILTER) daarentegen is optioneel. Door de hoge schakelfrequentie van de VF61 inverter is het in de meeste gevallen overbodig. Bij langere kabellengten (lengte afhankelijk van kabelcapaciteit, regelaarvermogen en schakelfrequentie) wordt het echter aanbevolen om een uitgangsfILTER toe te passen. Tenzij het een bijzonder geval betreft, is dit voor lengten kleiner dan 50m echter niet aan de orde.

Tabel 2-3 Klemmenstrook stuursignalen:

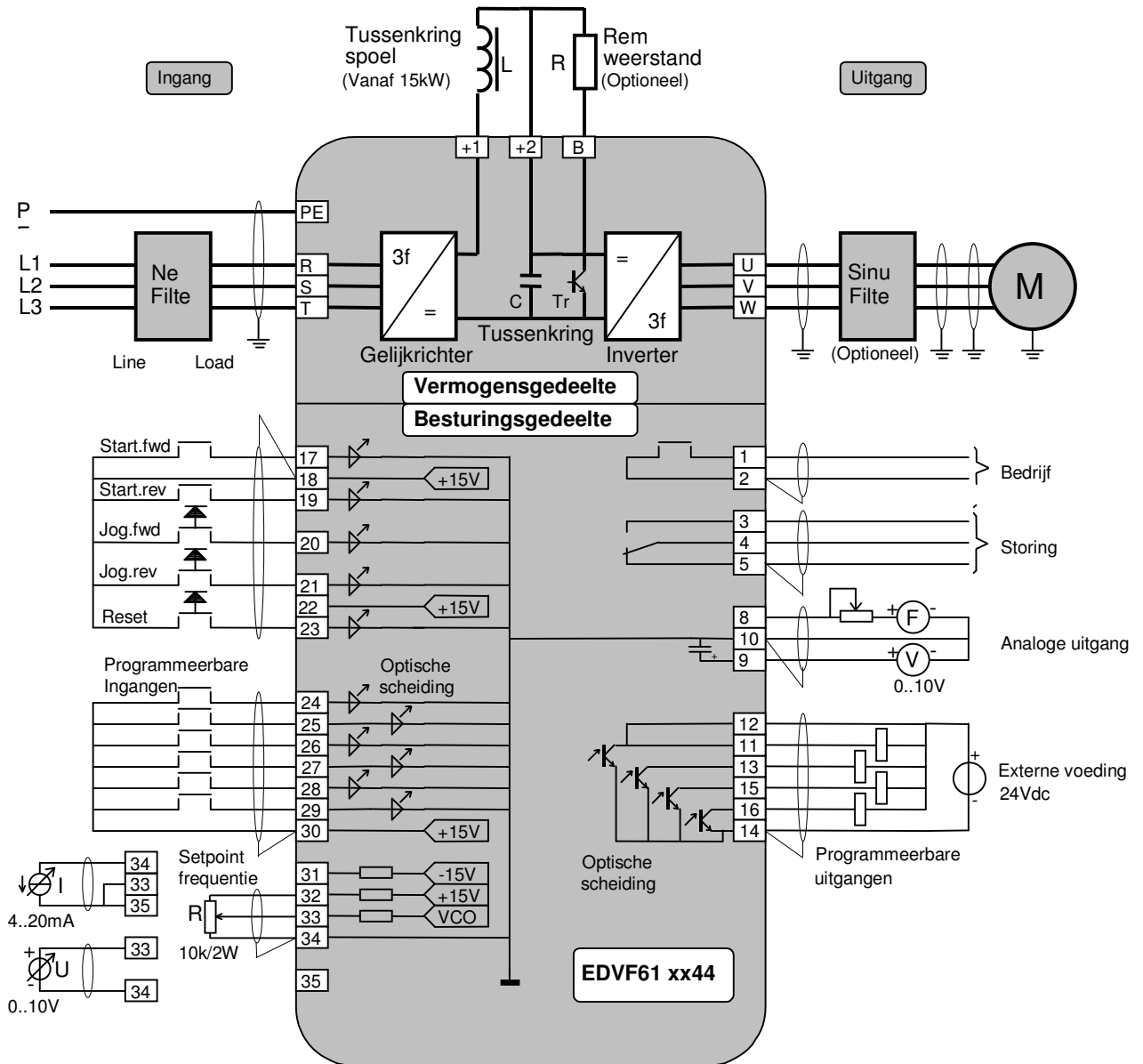
Klemnr.	Betekenis	In/Out	Opmerkingen
1-2	Bedrijfsmelding	O	Potentiaalvrij
3-4-5	Storingsmelding	O	Potentiaalvrij
8-10	Frequentiemeter	O	
9-10	Analoge uitgang	O	Programmeerbaar
11-16	Programmeerbare uitgangen	O	Open collector uitgang
12,14	Ext. Voeding programmeerbare uitgangen	I	
17-18	Start voorwaarts	I	
19-18	Start achterwaarts	I	
20-18	Jog snelheid voorwaarts	I	
21-18	Jog snelheid achterwaarts	I	
23-18	Externe reset	I	
18	Voeding klemmen 17-23	O	+15V
24-30	Programmeerbare ingangen	I	
30	Voeding programmeerbare Ingangen	O	+15V
33-34	Spanningssturing frequentie	I	-10V-0-10V
33-34-35	Stroomsturing frequentie	I	4-20mA
32-33-34	Potentiometersturing frequentie	I	10kOhm,2W
34	Referentie sturing frequentie	I	0V

De **tussenkringspoel** is bij vermogens kleiner dan 15kW geïntegreerd in de regelaar en hoeft derhalve niet extern te worden aangesloten. Bij vermogens groter dan 15kW dient de tussenkringspoel extern te worden aangesloten (klem +1 en +2).

Ook de aansluitklemmen van de tussenkringspoel zijn levensgevaarlijk (600Vdc). Neem voorzorgsmaatregelen tegen aanrakingsgevaar (afschermkap)!

Een externe **remweerstand** (klem +2 en B) hoeft alleen te worden bevestigd indien de motor ook als generator kan gaan werken (regeneratief bedrijf). Regeneratief bedrijf treedt op als (grote) massa's traagheden worden afgeremd (strijken van een last, tot stilstand brengen van grote waaiers etc.) Als het frequentiesetpoint (klem 31..34) door een extern systeem wordt gegeven waarbij de referentie met aarde is verbonden (of uit voorzorg), dan wordt geadviseerd om een **galvanische scheiding** te gebruiken (optisch of magnetisch). Dit geldt eveneens als een analoge uitgangsspanning (klem 8,9,10) wordt gebruikt. In paragraaf 2.2 wordt hier verder op ingegaan.

Figuur 2-2 Aansluitschema VF61 frequentieregelaar



2.2. Optie-printen

Er zijn verschillende optie-printen mogelijk die geschikt zijn voor inbouw in de VF61 frequentieregelaar:

- OP-1
- **OP-2 (Optie-Print-2)**
- **IFVFMIOS (InterFace VF61 Motor protectie Input en Output Scheider)**
- **IFVFMPOS (InterFace VF61 Motor Protectie Output Scheider)**
- **IFVFMP (InterFace VF61 Motor Protectie)**
- Temp. beveiliging

In deze handleiding bespreken we alleen de OP-2, IFVFMIOS, IFVFMPOS en de IFVFMP optie-print.

2.2.1. Montage van de verschillende optie-printen

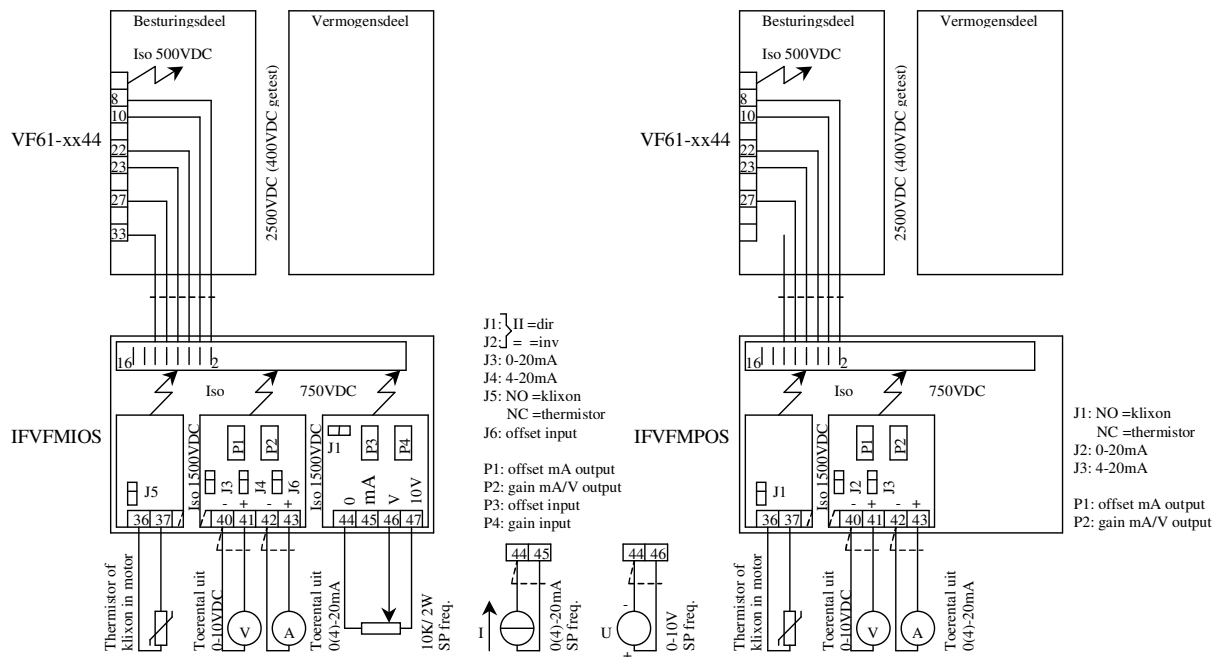
Voor de montage van de optie-print, wordt deze onder de processor-card (bovenprint) in de gereserveerde vrije ruimte van de frequentieregelaar geplaatst.

Indien de OP-2 geplaatst wordt, is het voldoende om de connector CN2 in de connector van de VF61 te schuiven. De opstaande puntjes van de pvc voetjes vallen nu in de onderste twee gaatjes van de optie-print, waardoor de print vast geklemd wordt.

Indien de IFVFMIOS of IFVFMPOS geplaatst wordt, moeten de twee onderste gaatjes van de print op dezelfde manier worden gebruikt als in de vorige alinea beschreven. De twee bovenste gaatjes van de print worden gebruikt om de print m.b.v. twee parkers vast te schroeven op de pvc voetjes. Hiervoor moeten eerst 2 gaatjes geboord worden in de pvc voetjes. De aansluiting tussen optie-print en de VF61 gebeurt met een z.g.n. 'flatcable'. Deze loopt onder de print van de VF61 door naar de klemmenstrook. Voor aansluiting hiervan zie Figuur 2-3.

De IFVFMP print wordt aangesloten op klemmen 22 en 24 van de klemmenstrook van de VF61.

Figuur 2-3 Montage IFVFMIOS en IFVFMPOS

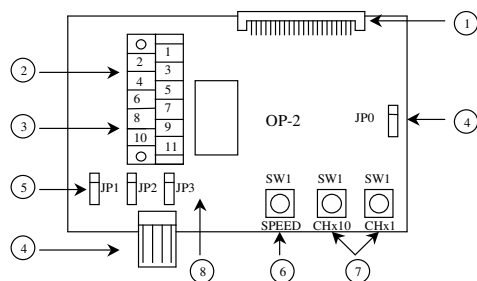


2.2.2. Beschrijving OP-2 optie-print

Een overzicht van deze print is weergegeven in Figuur 2-4 Hierin worden de verschillende bouwstenen aangegeven.

- 1 Connector naar VF61
- 2 Klemmen voor automatische snelheidscontrole
- 3 Klemmen voor RS422/485
- 4 Connector voor RS232
- 5 Selectie RS422/485 modus (JP1, JP2)
- 6 Selectie 'Baud rate' (SW1)
- 7 Selectie adressering (SW2, SW3)
- 8 Selectie klemweerstand RS422/485 (JP3)
- 9 Selectie voor intern gebruik (JP0)

Figuur 2-4 overzicht OP-2 print



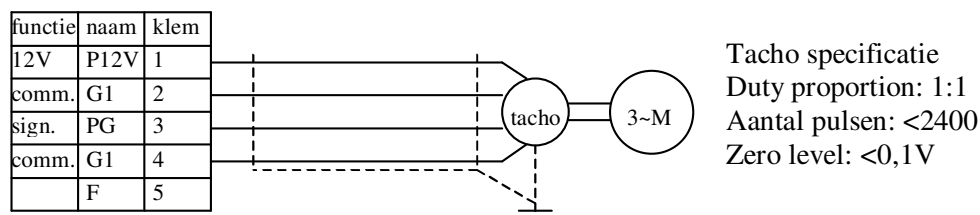
Deze print heeft 2 basisfuncties ter beschikking welke in de volgende paragrafen worden beschreven (zie 2.2.2.1 en 2.2.2.2)

2.2.2.1. Automatische snelheidscontrole functie (ASR).

Met de VF61 is het mogelijk om langdurige snelheidsveranderingen te begrenzen die veroorzaakt worden door belastingsveranderingen tot $\pm 1\%$ door slipcompensatie toe te passen. Indien echter plotselinge belastingvariaties optreden, zal de motorsnelheid toch veranderen t.g.v. slip van de motor.

De OP-2 optie-print heeft daarom de functie ASR die er voor zorgt, dat de ingestelde snelheid met een nauwkeurigheid van $\pm 0,1\%$ constant gehouden wordt onafhankelijk van de belasting van de motor. Dit is mede mogelijk door het meten van de actuele snelheid met een tachogenerator en deze terug te koppelen naar de OP-2 print. Zie Figuur 2-5 voor aansluiting.

Figuur 2-5 Aansluitschema tacho



Voor het juist te laten functioneren van deze ASR optie dienen een aantal parameters juist ingevoerd te worden. Zie hoofdstuk 3.3. en Tabel 2-4.

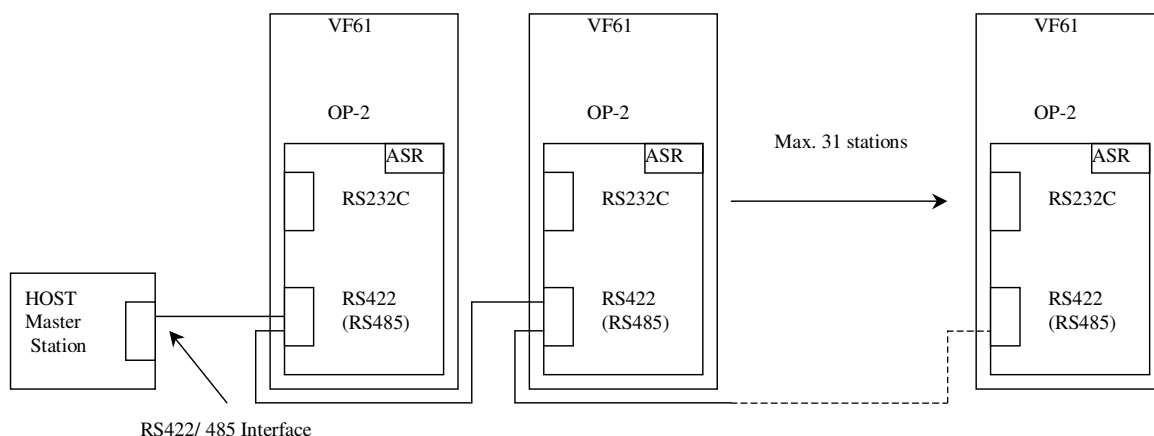
Tabel 2-4 Parameters voor ASR functie

Nr	Dislay	Betekenis	Instelling
Sp. Set-1/-43	F. control	Methode voor frequentie regeling bij wisselende belasting	ASR
Sp. Set-2/-20	Motor.F	Nominale frequentie motor	Volgens motorplaat gegevens
Sp. Set-2/-21	Motor.RPM	Nominale toerental motor	Volgens motorplaat gegevens
Sp. Set-2/-22	Motor.Pole	Aantal polen motor	Volgens motorplaat gegevens
Option/-22	PG-Pulse	Aantal pulsen tachogenerator	Volgens tachoplaat gegevens
Option/-23	ASR.P-Gain	ASR Proportionele versterking	1.0→200.0
Option/-24	ASR.I-Time	ASR Integratie-tijd	0.20→200.0

2.2.2.2. Seriële communicatie functie.

Met de OP-2 print is communicatie mogelijk tussen VF61 en computer/ PLC, waardoor op afstand de operatie, monitor en functie modi bediend kunnen worden. Standaard zijn de RS232 en RS422/485 communicatiepoorten aanwezig. Deze kunnen echter niet allebei tegelijkertijd gebruikt worden. Hoe eventueel meerdere regelaars gekoppeld kunnen worden zie Figuur 2-6.

Figuur 2-6 Koppeling meerdere frequentieregelaars



In Tabel 2-5 zijn de specificaties weergegeven van de seriële communicatie eigenschappen.

Tabel 2-5 Specificatie van de seriële communicatie

Voeding	+5V van VF61 +5V voor communicatie (gescheiden via DC/DC converter van VF61)	
Communicatiepoort	RS422/485	RS232C
Overdrachtsafstand	1000m	3m
Aantal adressen	1: max 31	1: 1
Geschikt voor	VF61 serie	VF61 serie
Communicatie controle methode	Polling/ selecteerbaar	Polling
Communicatie snelheid	2400/ 4800/ 9600/ 19200 bps	2400/ 4800/ 9600/ 19200 bps
Duplex	Half (geen procedure)	Half (geen procedure)
Synchronisatie	Niet synchroniserend	Niet synchroniserend
Codering	NRZ	NRZ
Modulatie	Basis band	Basis band
Aansluiting	Klemmenstrook	Connector
Data type	Data lengte: Ascii 7-bit Start bit lengte: 1-bit Pariteits controle: 1-bit Stop bit lengte: 1-bit	Data lengte: Ascii 7-bit Start bit lengte: 1-bit Pariteits controle: 1-bit Stop bit lengte: 1-bit
Error check methode	Sum check	Sum check

2.2.3. Beschrijving scheidings printen.

Indien het toerental uitgangssignaal galvanisch gescheiden dient te worden, is er de mogelijkheid om een IFVFMPOS in de VF61 te plaatsen. Een beschrijving van deze print wordt besproken in paragraaf 2.2.3.1. Indien echter ook het toerental instuursignaal gescheiden dient te worden is het beter om een IFVFMIOS te plaatsen. Deze print wordt besproken in paragraaf 2.2.3.2. Deze printen bezitten beide een motorbeveiligingscircuit welke standaard is ingebouwd.

2.2.3.1. IFVFMPOS optie-print.

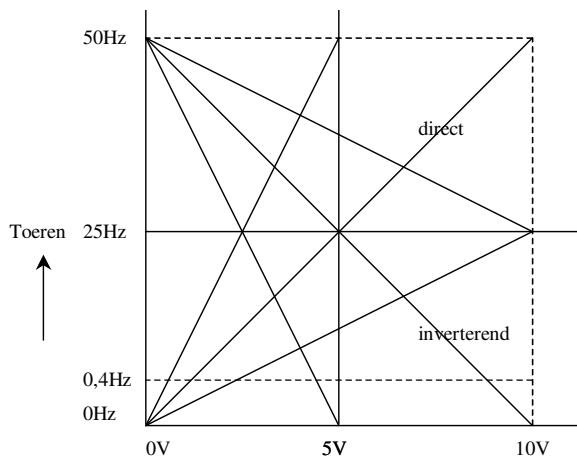
Van deze print is de overdracht van het toerentalsignaal standaard ingesteld van 0-10V in (0-50Hz) naar 0-10V / 0-20mA uit. Indien men toch een andere overdracht wil kan men deze zelf naar wens instellen m.b.v. jumpers J2 en J3 en potmeters P1 en P2 (zie Figuur 2-3).

Het motorbeveiligingscircuit is in te stellen op thermistor of klixon m.b.v. een jumper. De regelaar gaat in storing (Ext. Failure-1) indien de thermistor/ klixon aanspreekt. Dit is onafhankelijk van de aanwezigheid van vrijgave. De storing is te resetten door OPR-RST in te toetsen op de regelaar of door de voedingsspanning weg te halen. Dit is alleen mogelijk als de vrijgave niet actief is en de storing opgeheven is. Dit circuit heeft ook een voorziening die kortsluiting van de thermistor/ klixon leiding detecteert. De regelaar valt dan ook in storing (Ext. Failure-1).

2.2.3.2. IFVFMIOS optie-print.

Deze print heeft naast alle eigenschappen van de IFVFMPOS print ook een instuursignaal scheider. Het is met deze print mogelijk om een gehele volglijn in te stellen. Van deze print is de overdracht van het instuursignaal standaard ingesteld van 0-10V/ 0-20mA in (0-50Hz) naar 0-10V uit. Indien men toch een andere overdracht wil kan men deze zelf naar wens instellen m.b.v. jumpers J1 en J2 (direct of inverterend), potmeters P3 en P4 en jumper J6 (zie Figuur 2-7)

Figuur 2-7 In te stellen volglijnen



2.2.4. IFVFMPOS optie-print

Hierop kan een thermistor of klixon aangesloten worden (bekabeling afschermen). De regelaar gaat in storing (Ext. Failure-1) indien de thermistor/ klixon aanspreekt. Dit is onafhankelijk van de aanwezigheid van vrijgave. De storing is te resetten door OPR-RST in te toetsen op de regelaar of door de voedingsspanning eraf te halen. Dit is alleen mogelijk als de vrijgave niet actief is en de storing opgeheven is.

Let op!! deze print heeft geen galvanische scheiding tussen thermistor/ klixon en de VF61.

2.3. CE markering

Zoals al eerder vermeld in de inleiding, voldoet de door Electro Drive geleverde frequentieregelaar-netfilter combinatie aan de door de CE markering vereiste EMC- en laagspanningsnormen. De VF61 met bijbehorend netfilter voldoet aan de volgende normen:

EN50082-2: Electro magnetische compatibiliteit, Algemene immuniteitsnorm Deel 2: Industriële omgeving

Het feit dat voldaan wordt aan EN50082-2, garandeert automatisch dat voldaan wordt aan EN50082-1 (huishoudelijke, handels- en licht industriële omgeving), daar deel 2 strengere eisen stelt dan deel 1.

EN50178: Elektronische apparatuur voor gebruik in sterkstroominstallaties

EN 61800-3: Productnorm.

Globaal onderscheidt deze zich in twee groepen:

- $< \pm 7,5\text{kW}$ aandrijvingen ($I < \pm 25\text{A}$). In deze groep **moet** voldaan worden aan de huishoudelijke norm:

EN50081-1: Electro magnetische compatibiliteit, Algemene emissienorm

Deel 1: Huishoudelijke-, handels- en licht-industriële omgeving

Het feit dat voldaan wordt aan EN50081-1, garandeert automatisch dat voldaan wordt aan EN50081-2 (industriële omgeving), daar deel 1 strengere eisen stelt dan deel 2.

- $\geq \pm 7,5\text{kW}$ aandrijvingen ($I \geq \pm 25\text{A}$). In deze groep **mag** voldaan worden aan de industriële norm:

EN50081-2: Electro magnetische compatibiliteit, Algemene emissienorm

Deel 2: industriële omgeving

Bij Electro Drive B.V. is het echter mogelijk om bij elk vermogen aandrijving te voldoen aan de strengste norm (EN50081-1). Voor het bepalen of de aandrijving aan deze strengste norm moet voldoen, hangt meestal af van de toepassing en allerlei apparatuur in een gebouw.

Bij installatie en montage van de frequentieregelaar met netfilter dient grote zorgvuldigheid in acht te worden genomen. Alleen door het opvolgen van onderstaande adviezen kan gegarandeerd worden dat voldaan wordt aan de emissie- (EN61800-3) en immuniteitseisen (EN50082-2).

2.3.1. Montage en ruimtelijke opstelling m.b.t. EMC

Uit laboratorium metingen en experimenten is gebleken dat de ruimtelijke opstelling een belangrijke invloed hebben ten aanzien van het EMC gedrag:

- Frequentieregelaar en filter op een gemeenschappelijke, geaarde montageplaat monteren (voorkeur gaat uit naar niet gelakte montageplaat)
- Behuizingen van frequentieregelaar en filter dienen goed (elektrisch) contact te maken met de montageplaat (draad met samengestelde kern of litze)
- Verbinding tussen frequentieregelaar en netfilter zo kort mogelijk maken
- In kabelgoten/schakelkasten een scheiding (voldoende afstand 30cm) maken tussen vermogenskabels en stuurdraden.
- Waar mogelijk de netkabel en motorkabel gescheiden houden, zeker als er geen afgeschermd kabel wordt gebruikt.

2.3.2. Frequentieregelaar motorverbinding

De kabelverbinding tussen motor en frequentieregelaar is vaak de hoofdoorzaak van storingen (stralingsemissie). Dit kan echter ondervangen worden door de volgende maatregelen:

- Frequentieregelaar-motor verbinding uitvoeren met afgeschermd kabel die tweezijdig met aarde verbonden is.
- Afscherming van de kabel zo dicht mogelijk bij de aansluitklemmen verwijderen
- De voorkeur gaat uit naar een 360 graden omvattende aardklem die de uiteinden van de afscherming met de aarde verbindt.
- Indien de motorkabel meer aders bevat dan nodig, dan dienen de niet gebruikte aders tweezijdig met aarde te worden verbonden
- Korte verbindingen hebben ook hier de voorkeur (<30m). Indien dit niet mogelijk is wordt (preventief) een extra uitgangsfiler (sinusfilter) geadviseerd. Hiermee worden eventuele HF kabelresonanties voorkomen en de capacatieve belasting van de regelaar beperkt.

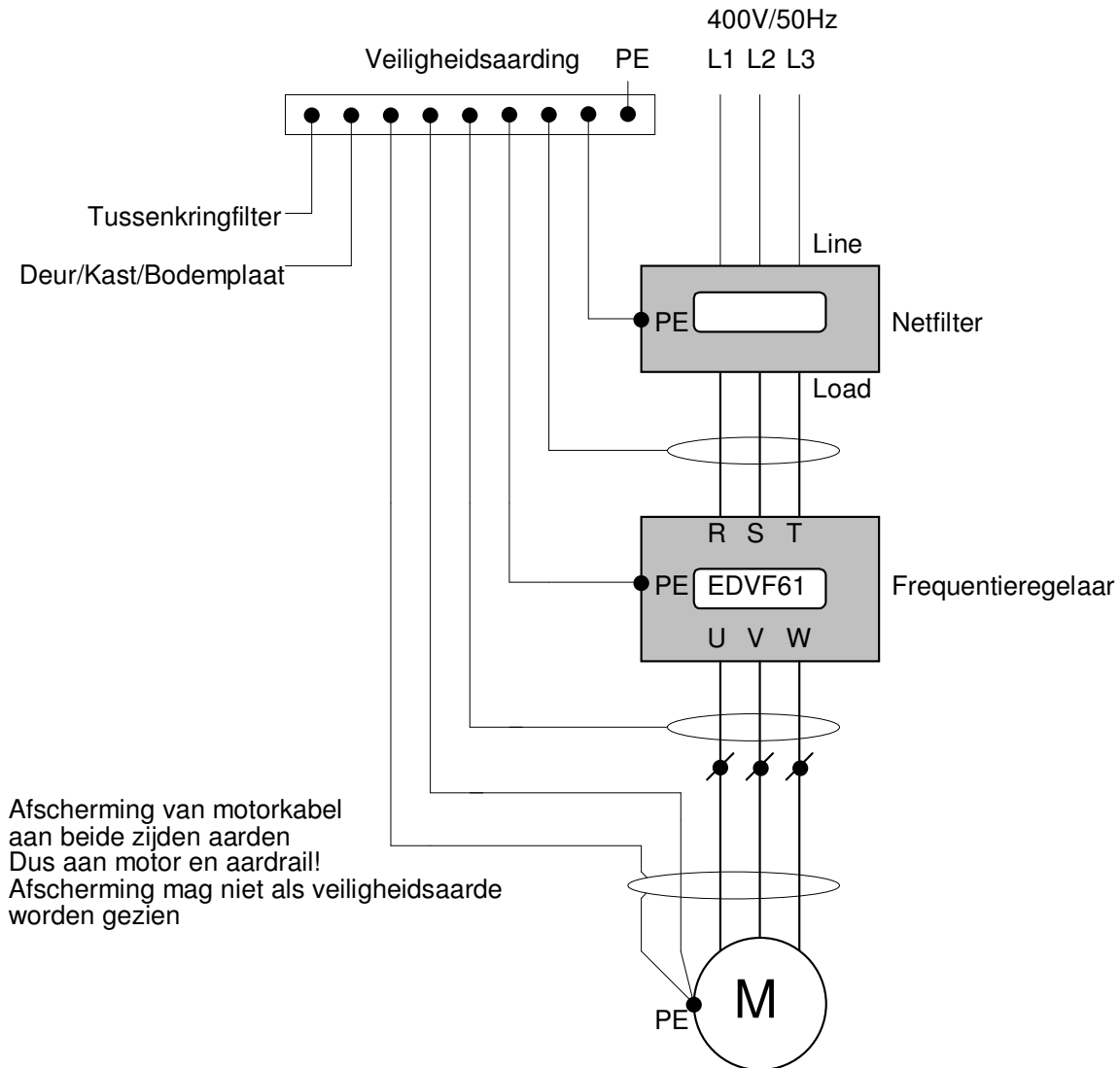
2.3.3. Verbindingen en aarding

Juiste aardverbindingen bepalen het hoogfrequente gedrag (ongeveer vanaf 1MHz). De afschermingen en veiligheidsaarding (PE) dienen aangesloten te worden zoals weergegeven in Figuur 2-8. Speciaal dient gelet te worden op de volgende punten:

- Alle (aard)verbindingen dienen deugdelijk verbonden te worden, gebruik daarom passende kabelschoenen en kabelklemmen
- De regel- en stuurstroombedrading van de frequentieregelaar dient afgeschermd of getwist te zijn. Het scherm slechts aan de frequentieregelaarzijde aarden.
- Stuurstroombedrading uit de buurt houden van vermogenskabels.

Verder adviseert Electro Drive B.V. het gebruik van een plaatstalen (schakel)kast rondom de aandrijving, enerzijds ter bescherming van de frequentieregelaar tegen externe invloeden (IP54) en anderzijds ter reductie van stralingsemissie naar andere gevoelige apparatuur (met mogelijk een lage immuniteit!).

Figuur 2-8 Aansluitadviezen m.b.t. aarding en afscherming



2.4. Parameters programmeren

Voordat de inverter gebruikt kan worden, dienen de parameters geprogrammeerd te worden. Door de enorme flexibiliteit van de VF61 bevat de regelaar 131 parameters. De instelling van deze parameters bepalen voor een groot deel het (elektrisch) gedrag van de frequentieregelaar. De parameters zijn door de fabrikant ingesteld op een standaard waarde (default waarde) die meestal ongewijzigd kan blijven. De parameters die gewijzigd dienen te worden, zijn in de parametertabellen (Tabel 3-6, Tabel 3-7, Tabel 3-8) van hoofdstuk 3 vetgedrukt en grijs gearceerd. In hoofdstuk 3 wordt tevens beschreven hoe de parameters gewijzigd kunnen worden en wat de betekenis ervan is.

2.5. Onderhoudsvorschriften

Een frequentieregelaar is een statische omzetter zonder bewegende delen. Hierdoor is weinig onderhoud vereist. De belangrijkste controles zijn visueel of bestaan uit eenvoudige handelingen c.q. metingen. Een onderhoudsfrequentie van één keer per jaar is zeker voldoende. Vanwege gevaarlijke spanningen en stromen wordt er op gewezen dat (periodiek) onderhoud uitgevoerd dient te worden door een bekwame (elektro)monteur.

In onderstaande tabel (Tabel 2-6) wordt het geadviseerde onderhoud beschreven.

Tabel 2-6 Onderhoudsvorschriften

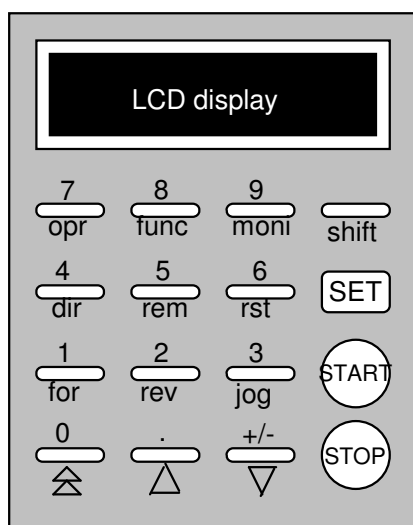
Inspectie van	Handeling
Behuizing	Ventilatie openingen schoonmaken
Ventilator	Inlaatrooster en uitlaatrooster schoonmaken
Inwendig	Vuil verwijderen
Klemmenstroken	Alle bouten en schroeven natrekken Stuurstroomklemmenstrook Hoofdstroomklemmenstrook Gelijkspanningsklemmen extra controleren
Connectoren	Alle connectoren controleren op goed elektrisch contact
Bedrading	Controleren op beschadiging Aarding controleren
Tussenkring	Elco's controleren op lekkage en verouderingsverschijnselen
Storingsgeheugen	Laatste vijf storingen uitlezen en eventuele conclusies hieruit trekken
Metingen	Uitgangsströmen bij nominaal bedrijf (symmetrisch?) Bedrijfstemperatuur

3. Bediening

3.1. Bedieningsconsole

De VF61 frequentieregelaar is zeer gebruikersvriendelijk. Het bedieningsconsole bestaat uit een rode LED indicator, een LCD (4 regels) en 16 toetsen (Figuur 3-1) Het LCD display geeft voortdurend informatie over de status van de bediening (modus, parameters) en de toestand van de inverter (monitoring, storingen).

Figuur 3-1 Bedieningsconsole



De grijze druktoetsen op het bedieningsconsole hebben twee functies:

- numerieke toetsen (0...9)
- functietoetsen.

Overschakelen hiertussen kan met de SHIFT-toets. Een ^-teken rechtsboven in het display geeft aan dat de numerieke toetsen actief zijn. Als in de numerieke stand een niet-numerieke toets wordt gebruikt dan wordt automatisch teruggekeerd naar de betekenis van functietoetsen.

De frequentieregelaar kent drie bedieningsmodi:

- *Monitormodus* (observeren)
- *Functiemodus* (programmeren)
- *Bedrijfsmodus* (aandrijven).

In Tabel 3-1 zijn de betekenissen van de functietoetsen samengevat, in het vervolg van dit hoofdstuk zal nog verder worden ingegaan op deze toetsen.

3.2. Monitormodus

In de monitormodus (MONI) kan de aandrijving alleen geobserveerd worden, er kunnen dus geen parameters gewijzigd worden of bedieningsacties uitgevoerd worden. Na opstarten is de monitor modus altijd actief. De monitormodus kan geactiveerd worden door de MONI-toets in te drukken, hierbij verschijnt op de eerste regel van het display de melding *MONITOR*. De tweede regel geeft informatie over de bedrijfstoestand (insturingsmethode, draairichting, bedrijf/stop). Op de derde en vierde regel kan een parameter naar keuze geselecteerd worden. Met behulp van de ^ en v toetsen de volgende grootheden geobserveerd worden zoals in Tabel 3-2 zijn weergegeven.

Tabel 3-1 Betekenis van de functietoetsen

Functietoets	Betekenis	Verklaring
OPR	Operation	Activeren bedrijfsmodus
FUNC	Function	Activeren programmeermodus
MONI	Monitor	Activeren observeermodus
SHIFT	Shift	Omschakelen naar numerieke toetsen
DIR	Direct	(Hand)bediening via console
REM	Remote	(Auto)bediening via extern
RST	Reset	Reset
SET	Set	Bevestigen/Wijzigen (vergelijk <ENTER>)
FOR	Forward	Voorwaartse (rechtsom) draairichting
REV	Reverse	Achterwaarts (linksom) draairichting
JOG	Jog	Vast (laag)toerental draaien (dominant)
START	Start	Start frequentieregelaar (vrijgave)
^^	Up (fast)	Snel verhogen parameternummer en -waarde
^	Up	Verhogen van parameternummer en -waarde
∨	Down	Verlagen van parameternummer en -waarde
STOP	Stop	Stop frequentieregelaar

De in monitormodus geselecteerde grootheid blijft na omschakelen naar bedrijfsmodus in het display staan (ook in andere modi). Nummer 17 bevat de laatste 5 storingen. Deze kunnen uitgelezen worden door eerst de SET toets in te drukken en vervolgens een selectie te maken met de ^ en ∨ toetsen. Voor de betekenis van de storingen wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

Tabel 3-2 Monitorgrootheden

Nr.	LCD indicatie	Betekenis	Eenheid
00	Fout	Uitgangsfrequentie	Hz
01	Fref	Referentiefrequentie	Hz
02	Iout	Uitgangsstroom	A
03	Vout	Uitgangsspanning	V
04	Torq out	Koppelstroom	%
05	Vdc	Tussenkringspanning	V
06	Motor Speed	Rotatiesnelheid motor	rpm
07	OL counter	Overbelastbaarheid	%
08	Line Speed	Verschaalbare uitlezing snelheid	-
09	I1 term check	Ingangscontrole bits 1	bit
10	I2 term check	Ingangscontrole bits 2	bit
11	0-term check	Uitgangscontrole bits	bit
15	ROM version	ROM versie	-
17	Trouble moni	Storinggeschiedenis	-

3.3. Programmeermodus

In de programmeermodus (FUNC) kunnen de parameters gewijzigd worden. Om de programmeermodus te activeren dient de FUNC-toets ingedrukt te worden. In het display verschijnt *FUNCTION SET* op de eerste regel. De in totaal 131 parameters van de VF61 zijn onderverdeeld in 4 parametersets (Tabel 3-3).

Tabel 3-3 Indeling parametersets

Set	Betrekking op	Parameter nr
Basisparameters	Algemeen	0 t/m 16
Speciale parameters set1	Inverter	17 t/m 97
Speciale parameters set2	Motor	17 t/m 31
Optie parameters	Opties	17 t/m 24

In de volgende paragrafen wordt de programmeerwijze uitgebreid besproken, alsmede de diverse parameters. Indien u zelf de frequentieregelaar programmeert, dan volstaat het in de meeste gevallen dat alleen de vetgedrukte en grijsgemarkeerde parameters (paragraaf 0, 3.3.3 en 0) gewijzigd worden ten opzichte van hun standaard fabrieksinstelling.

In het vervolg van deze handleiding zal het nummer van de parameterset met een backslash achter het parameternummer worden vermeld. Voor de basisparameters is dit overbodig (deze zijn uniek genummerd met 00 t/m 16).

3.3.1. Parameters veranderen

Het wijzigen van parameters kan ingrijpende gevolgen hebben op het gedrag van de frequentieregelaar. Daarom is er door de fabrikant onderscheid gemaakt in parameters die voor 'iedereen' toegankelijk (basisparameters 00 t/m 16) zijn en parameters die moeilijker toegankelijk zijn (speciale parameter sets). De parameters in de laatste categorie zijn ingrijpender op het gedrag van de regelaar, het verdient daarom voorkeur deze te laten veranderen door een bevoegd persoon met kennis van zaken.

Het wijzigen van de basisparameters 00 t/m 16 vindt plaats op de volgende wijze:

Tabel 3-4 Wijzigen van basisparameters

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2 ³	^ of v	Selecteer gewenst parameternummer
3 ⁴	<SET> nieuwe waarde	Waarde wijzigen van geselecteerde parameter
4	<SET>	Opslaan nieuwe parameterwaarde in geheugen VF61
5	<OPR>	Terugkeren naar bedrijfsmodus

Het wijzigen van de speciale parameter sets vindt op dezelfde wijze plaats, maar er moet eerst toegang gemaakt worden via parameter nr. 16. Dit vindt plaats door met parameter 16 de gewenste set te selecteren. Door te 'scrollen' met de ^ of v toetsen kunnen de volgende sets geselecteerd worden: Sp.set-1, Sp.set-2, Option. Voor de duidelijkheid is in onderstaande tabel de bedieningsvolgorde weergegeven.

³Om sneller te werken kunnen ook de numerieke toetsen gebruikt worden. Hiertoe moet eerst de <SHIFT> toets worden ingedrukt, daarna het gewenste parameternummer en bevestigen met <SET>

⁴Parameter 13 t/m 16 bevatten geen numerieke waarden maar alfanumerieke waarden. Deze kunnen geselecteerd worden met de ^, v toetsen.

Tabel 3-5 Wijzigen van speciale parameter sets

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer parameternummer 16
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	∧ of ∨ totdat gewenste set	Selecteer gewenste parameter set
5	<SET>	Bevestigen
6	<SHIFT> par.nummer <SET>	Selecteer het gewenste parameternummer
7	<SET> nieuwe waarde	Waarde wijzigen van geselecteerde parameter
8	<SET>	Opslaan nieuwe parameterwaarde in geheugen VF61
9	<OPR>	Terugkeren naar bedrijfsmodus

Indien eenmaal toegang is verkregen tot een speciale parameterset hoeft niet iedere keer opnieuw toegang gemaakt te worden via parameter 16. Er moet wel opnieuw toegang gemaakt worden indien tussentijds teruggekeerd wordt naar basisparameters, de programmeermodus (FUNC) verlaten wordt of wanneer een andere speciale parameter set gewenst is. Opgemerkt wordt dat bepaalde parameters tegen overschrijven zijn beveiligd als de frequentieregelaar vrijgegeven is (hetzij extern via klem 17-18-19 in Figuur 2-2 of handmatig via console START). In het display verschijnt dan de melding 'Write protected'. Deze parameters kunnen alleen worden gewijzigd als het vrijgavecommando is weggenomen. In Tabel 3-6 Tabel 3-7 en Tabel 3-8 is dit in de ☆-kolom voor iedere parameter afzonderlijk aangegeven.

Het is ook mogelijk om de parameters altijd op 'Write protected' te selecteren. Hiervoor moet van de DIL switch SW1, schakelaar 4 op 'on' staan. Deze DIL switch bevindt zich rechtsonder op de processorcard.

3.3.2. Basisparameters

In Tabel 3-6 zijn alle basisparameters overzichtelijk weergegeven. Alleen de vetgedrukte of grijs-gearceerde parameters wijken af van de fabrieksinstelling. De basisparameters kunnen gewijzigd worden door de procedure in Tabel 3-4 te volgen.

3.3.3. Speciale parameter set 1

In Tabel 3-7 zijn alle parameters uit Speciale parameter set 1 overzichtelijk weergegeven. Deze specifieke parameters hebben betrekking op het gedrag van de frequentieregelaar. Alleen de vetgedrukte of grijs-gearceerde parameters wijken af van de fabrieksinstelling. De parameters kunnen gewijzigd worden door de procedure in Tabel 3-5 te volgen.

3.3.4. Speciale parameter set 2

In Tabel 3-8 zijn alle parameters uit Speciale parameter set 2 overzichtelijk weergegeven. Deze specifieke parameters hebben betrekking op de motorgegevens (naamplaat-gegevens). Alleen de vetgedrukte of grijs-gearceerde parameters wijken af van de fabrieksinstelling. De parameters kunnen gewijzigd worden door de procedure in Tabel 3-5 te volgen.

Tabel 3-6 Overzicht basisparameters

Nr	Display	Betekenis	☆	Bereik	[]	Instelling		
						Fabr.	ED	Klant
00	Ref (Set).F	Gewenste waarde frequentie	✓	-Top.F→Top.F	Hz	0.0		
01	FOR-JOG.F	Voorwaarts lage frequentie	✓	0.0→30	Hz	5.0		
02	REV-JOG.F	Achterwaarts lage frequentie	✓	0.0→30	Hz	5.0		
03	Preset1.F	Voorkeursfrequentie 1	*	-Top.F→Top.F	Hz	0.0		
04	Preset2.F	Voorkeursfrequentie 2	*	-Top.F→Top.F	Hz	0.0		
06	PC-Base.F	Frequentie waarbij U=Unom	*	30.0→Top.F	Hz	60.0	50.0	
05	Top.F	Bovengrens frequentie	*	Fmax→400.0	Hz	60.0	50.0	
07	Rated. Out. V	Nominale netspanning	✓	280→500	V	400		
08	Accl. Time	Versnellingsstijd 1	*	0.1→3600	s	30.0	..	
09	Decl. Time	Vertragingstijd 1	*	0.1→3600	s	30.0	..	
10	Torq. Boost	Aanloopkoppel	✓	0.0→20.0	%	0.0	0.0	
11	Min.F	Minimum frequentie	✓	0.0→10.0	Hz	0.5	0.0	
12	OL. Set	Overbelastingsgrens	✓	80→110	%	100		
13	V/F. Pattern	V/f verloop	*	V/f linear Sqr reduc. Law Bend		↔		
14	Start. Mode	Start methode	*	Min. Freq. start Free start		↔	↑	
15	Stop. Mode	Stop methode	*	Decel. Stop Free stop		↔	↑	
16	Function up	Toegang Speciale Par. Sets	*	Sp. set-1 Sp. set-2 Option				

Tabel 3-7 Overzicht speciale parameter set 1

Nr	Display	Betekenis	☆	Bereik	[]	Instelling		
						Fabr.	ED	Klant
17	Lim.F (Upper)	Bovengrens frequentie	*	Lim.F(L)→100.0	%	100.0		
18	Lim.F (Lower)	Ondergrens frequentie	*	0.0→Lim.F(U)	%	0.0	20.0	
19	Ex-RefF.Sel	Keuze instuursignaal	*	-10→0→10V 4→20mA		↔		
20	Ex-RefF.Char	Keuze freq. Bereik insturing	*	0Hz→Top.F LimF(L)→LimF(U)		↔		
21	OF.Set	Alarmgrens frequentie	✓	30.0→500.0	Hz	65.0	55.0	
22	Boost. Mode	Aanloopkoppelverhoging	*	Manual boost Auto boost		↔		
23	Bend-Point. V	Spanning Buigpunt V/f verloop	*	0.0→99.9	%	0.0		
24	Bend-Point. F	Freq. Buigpunt V/f verloop	*	0.0→PC-Base.F	Hz	0.0		
25	Lim.Torq. SW	Koppelbegrenzings gebieden	*	Geb.1 (P-on,B-off) Geb.2 (P-on,B-off) Geb.3 (P-off,B-on) Geb.4 (P-on,B-on)		↔		
26	Lim. Torq (P)	Begrenzing aandrijfkoppel	✓	20→150	%	150		
27	Lim. Torq (B)	Begrenzing remkoppel	✓	0→150	%	150		
28	DC-Br. V	DC-rem spanning	✓	0→20.0	%	0.0		
29	DC-Br. F	DC-rem startfrequentie	✓	0.5→10.0	Hz	1.0		
30	DC-Br.Time	DC-remtijd	✓	0.0→0.5	s	0.0		
31	Jump-1.F	Overslaan resonantiefreq. 1	✓	0.0→Top.F	Hz	0.0		
32	Jump.2.F	Overslaan resonantiefreq. 2	✓					
33	Jump.3.F	Overslaan resonantiefreq. 3	✓					
34	Jump.F.Band	Sprongband resonantiefreq.	✓	0.0→10.0	Hz	0.0		
35	SAcc.St.Sel	S-vorm begin versnellen	*	0,1,5,10	s	0		
36	SAcc.End.Sel	S-vorm eind versnellen	*	0,1,5,10	s	0		

Vervolg Tabel 3-7

37	Sdec.St.Sel	S-vorm begin vertragen	*	0,1,5,10	s	0		
38	SDec.End.Sel	S-vorm eind vertragen	*	0,1,5,10	s	0		
39	Rotation.Sel	Toegestane draairichtingen	*	For/Rev both Forward only Reverse only		↔	↔	
40	IPF.Herstart	Herstart na spanningsdip	*	On/Off		Off	On	
41	Herstart.Time	Tijdperiode tussen herstarts	*	0.1→5.0	s	1.0		
42	Retrial.Cnt	Aantal toegestane herstarts	*	0→5		0	2	
43	F.Control	Methode voor frequentie regeling bij wisselende belasting	*	Standard (V/f) Slip compensation Droop ASR		↔		
44	Droop	Freq. Verval t.g.v. belasting	*	0→10	%	0		
45	PGM.Drive	Freq. Tijdprogramma	*	On/Off		Off		
46	PGM.Time.Sel	Tijdseenheid programma	✓	Sec./Min./Hours		Sec		
47	PGM-0. Time	Tijdsduur programmastap 0	✓	1.0→1000.0	p46	1.0		
48	PGM-1. Time	Tijdsduur programmastap 1	✓	0.0→1000.0	p46	0.0		
49	PGM-2. Time	Tijdsduur programmastap 2				0.0		
50	PGM-3. Time	Tijdsduur programmastap 3				0.0		
51	PGM-4. Time	Tijdsduur programmastap 4				0.0		
52	PGM-5. Time	Tijdsduur programmastap 5				0.0		
53	PGM-6. Time	Tijdsduur programmastap 6				0.0		
54	PGM-7. Time	Tijdsduur programmastap 7				0.0		
55	PGM-0.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap 0	✓	Acc1(par 08) Dec1(par 09)		↔		
56	PGM-1.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap1	✓	Acc2(par 80) Dec2(par 81)				
57	PGM-2.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap 2	✓	Acc3(par 82) Dec3(par 83)				
58	PGM-3.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap 3	✓	Acc4(par 84) Dec4(par 85)				
59	PGM-4.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap 4	✓					
60	PGM-5.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap 5	✓					
61	PGM-6.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap 6	✓					
62	PGM-7.Acc/Dec	Versnellen / vertragen programmastap 7	✓					
63	Ref.F.Sel	Ingangskeuze frequentie setpoint	*	DIRect/REMOte Terminal Console Option-1 Option-2 Up/Down keys Up/Down terminals		↔	↔	
64	START-SW.Sel	Ingangskeuze vrijgave commando	*	DIRect/REMOte Terminal Console Option-1 Option-2		↔	↔	
65	JOG-SW.Sel	Ingangskeuze laag toerental commando	*	DIRect/REMOte Terminal Console Option-1 Option-2		↔		

66	Term-11.Sel	Multifunctionele output selectie klem 11	✓	Arrive Ref.F F=Detect1.F F>=Detect1.F F<=Detect1.F F=Detect2.F F>=Detect2.F F<=Detect2.F T>Detect.T OL.Pre.Alarm Under Volt Reverse Now Remote Now Retrial Now P.time Over Alarm Code		Par 66 Par 67		
67	Term-13.Sel	Multifunctionele output selectie klem 13				Par 68		
68	Term-15.Sel	Multifunctionele output selectie klem 15				Par 69		
69	Term-16.Sel	Multifunctionele output selectie klem 16						
70	Detect1.F	Detectie frequentie 1	✓	0.0→Top.F	Hz	0.0		
71	Detect2.F	Detectie frequentie 2	✓	0.0→Top.F	Hz	0.0		
72	DetectF.Band	Detectietolerantie par 70,71	✓	0.0→10.0	Hz			
73	Detect.Torq	Detectie koppel	✓	-150→150	%			
74	Term-24.Sel	Multifunc. Input sel. Klem 24	*	Preset Sel.1 Preset Sel.2 Preset Sel.3 Acc/Dec Sel.1 Acc/Dec Sel.2 F.Up F.Down Ext.Failure1 Ext.Failure2		Par 74 Par 75		
75	Term-25.Sel	Multifunc. Input sel. Klem 25				Par 76		
76	Term-26.Sel	Multifunc. Input sel. Klem 26				Par 77 Par 78		
77	Term-27.Sel	Multifunc. Input sel. Klem 27	*	Ext.Failure3 Ext.Failure4 DC-Brake				
78	Term-28.Sel	Multifunc. Input sel. Klem 28	*	F.Hold P-Timer Next				
79	Term-29.Sel	Multifunc. Input sel. Klem 29	*	Emerg.Stop-A Emerg.Stop-B		Par 79		
80	Acc2.Time	Versnellingstijd 2	*	0.1→3600.0	s	30		
81	Dec2.Time	Vertragingstijd 2						
82	Acc3.Time	Versnellingstijd 3						
83	Dec3.Time	Vertragingstijd 3						
84	Acc4.Time	Versnellingstijd 4						
85	Dec4.Time	Vertragingstijd 4						
86	Preset 3.F	Voorkeursfrequentie 3	✓	-Top.F→Top.F	Hz	0.0		
87	Preset 4.F	Voorkeursfrequentie 4						
88	Preset 5.F	Voorkeursfrequentie 5						
89	Preset 6.F	Voorkeursfrequentie 6						
90	Preset 7.F	Voorkeursfrequentie 7						
91	Term-9.Sel	Analoge output sel. klem 9	✓	Vout Iout Torq Fout Internal mon		↔		↔

Vervolg Tabel 3-7

92	Carrier.F	Schakelfrequentie		4.0→15.0	kHz	15	10	
93	L-SP.Adjust	Verschaling snelheidsuitlezing	✓	0.0→3200.0	-	0.0		
94	STB. Adjust	Stabilisatie parameter 93	✓	0→100	%	0		
95	OL.Pre-Alarm	Overbelastingsnivo vooralarm	✓	0→100	%	50		
96	LED-Disp.Sel	Keuze LED-indicatie	✓	Output frequency Reference frequency Output current Output voltage Torque DC-voltage Motor speed OL counter Line Speed ROM version		↔		

Tabel 3-8 Overzicht speciale parameter set 2

17	Motor.Cap	Asvermogen motor	*	0.4→ VF61 type	kW	nom.	nom	
18	Motor.V	Nominale spanning motor	*	320→480	V	400	400	
19	Motor.I	Nominale stroom motor	*	1.0→ VF61 type	A	nom.	nom	
20	Motor.F	Nominale frequentie motor	*	30.0→400.0	Hz	60.0	50.0	
21	Motor.RPM	Nominale toerental motor	*	300→24000	rpm	1740	1500	
22	Motor.Pole	Aantal polen motor	*	2,4,6,8	pole	4	4	
23	Motor.Ridrop	Spanningsval statorweerstand	*	0.00→25.00	%	5.00		
24	DB.V	Calibratie parameters	✓		V	720		
25	0→10V.Gain	NIET Wijzigen!	✓		%	100.0		
26	-10→0V.Gain		✓		%	100.0		
27	Term-9.Gain		✓		%	100		
28	Term-9.Ofset		✓		%	0.0		
29	VDC.DET.Gain		✓		%	100		
30	CRT.DET.Gain		✓		%	100		
31	FCL.Level		✓		%	100		
32	Memory sw.1	NIET Wijzigen!	*		-	-		

3.4. Bedrijfsmodus

De bedrijfsmodus wordt geselecteerd door OPR-toets in te drukken, in de eerste regel van het LCD display verschijnt dan *OPERATION*. De tweede regel wordt, evenals in de monitormodus, beschreven met informatie betreffende de aandrijfsituatie (insturingsmethode, draairichting, bedrijf/stop). In de derde en vierde regel wordt de gewenste grootheid weergegeven die in monitormodus is geselecteerd.

In de bedrijfsmodus is het mogelijk om de frequentieregelaar te bedienen met behulp van de toetsen op het console. Het is echter ook mogelijk de bediening op afstand te doen, bijvoorbeeld met een (analoge) insturing vanuit een gebouwbeheerssysteem (externe insturing). Dit wordt bepaald door de parameters 63/1, 64/1 en 65/1 van speciale parameterset 1 (Tabel 3-9).

Tabel 3-9: Parameters m.b.t. vrijgave en insturing

Parameter	Functie	Selectie	Ingangssignaal
Nr. 63 Ref.F.Sel	Setpoint frequentie	Dir/Rem	Omschakelbaar tussen parameter 00 en externe insturing (klemmen 32,33,34)
		Terminal	Externe insturing via klemmen 32,33,34
		Console	Parameter 00
		Option-1/2	Via optieprint
		Up/Down key	Δ,∇ toetsen op console
		Up/down terminal	Multifunctionele ingangsklemmen
Nr. 64 START-SW.Sel	Vrijgave regelaar	Dir/Rem	Omschakelbaar tussen <START>, <STOP> en externe vrijgave via klemmen 17,18,19
		Terminal	Externe vrijgave via klemmen 17,18,19
		Console	<START>/<STOP> op console
		Option-1/2	Via optieprint (RS232)
Nr. 65 JOG-SW.Sel	Jog snelheid	Dir/Rem	Omschakelbaar tussen <JOG> en via klemmen 18,20,21
		Terminal	Externe klemmen 17,18,19
		Console	<JOG> toets op console
		Option-1	Via optieprint (RS232)

Indien DIR/REM wordt geselecteerd is het mogelijk met behulp van de <DIR> en <REM> toetsen over te schakelen tussen console bediening en externe bediening. Omschakelen is alleen mogelijk indien er geen vrijgave commando aanwezig is.

De JOG snelheid wordt geprogrammeerd in parameter 01 (voorwaarts) en 02 (achterwaarts) van de basisparameters.

3.4.1. Bediening via console

Als het gewenst is om de frequentieregelaar via het console te bedienen, dan kan dat door parameter 63/1, 64/1, 65/1 te programmeren met 'Console'. De regelaar wordt dan vrijgegeven door <START> en vergrendeld met <STOP>. De uitgangsfrequentie wordt bepaald door de waarde die geprogrammeerd is in parameter 00. Als parameter 63/1 echter geprogrammeerd wordt met 'Up/Down Key' dan kan met de Δ,∇ toetsen op de console de uitgangsfrequentie bepaald worden ('elektronische potentiometer'). Zie hiervoor paragraaf 5.1

3.4.2. Bediening via externe stuursignalen

Als wordt besloten de frequentieregelaar met externe insturing te bedienen (bijvoorbeeld door GBS of ander regelsysteem), dan kan dat door parameter 63/1,64/1 te programmeren met 'Terminal'. De regelaar wordt dan vrijgegeven door de klemmen 17 en 18 (voorwaarts) of 18 en 19 (achterwaarts) met een maakcontact te verbinden. De uitgangsfrequentie wordt bepaald door de insturing op de klemmen 32,33,34. Dit kan spanningssturing (klem 33-34), stroomsturing (klem 34-35) en weerstandssturing (klem 32-33-34) zijn (Figuur 2-2). Spannings- of stroomsturing dient te worden geprogrammeerd in parameter 19/1. Bij spanningssturing komt een ingangsstuursignaal van 0→10V overeen met 0→50Hz. Bij omgekeerde polariteit geldt dit eveneens alleen is de draairichting tegenovergesteld. In geval van stroomsturing komt het 4→20mA signaal overeen met 0→50Hz.

Als parameter 63/1 geprogrammeerd wordt met 'Up/Down Term' dan kan via een programmeerbare ingangsklem de gewenste uitgangsfrequentie bepaald worden ('elektronische potentiometer op afstand').

3.4.3. Programmeerbare ingangen

De VF61 regelaar heeft een analoge ingang die programmeerbaar is en een set digitale ingangen die programmeerbaar zijn. De *analoge ingang* dient om het frequentiesetpoint aan te bieden. Dit is hiervoor beschreven (paragraaf 3.4.2)

De VF61 regelaar heeft zes *digitale ingangsklemmen* die met behulp van parameters naar wens te programmeren zijn. Door deze mogelijkheid wordt de flexibiliteit van de besturing aanzienlijk verhoogd. De programmeerbare ingangen zijn aangebracht op de klemmen 24 t/m 29, klem 30 is een voedingsklem (+15V). De ingangen worden geactiveerd door een ingang via een maakcontact met klem 30 te verbinden (Figuur 2-2).

Tabel 3-10 Programmeerbare ingangsfuncties

Nr.	Functie	Beschrijving
1	Preset Sel.1	Uitgangsfrequentie = parameter 03
2	Preset Sel.2	Uitgangsfrequentie = parameter 04
3	Preset Sel.3	Uitgangsfrequentie = parameter 86/1
4	Acc/Dec Sel.1	Acceleratie, deceleratie = parameter 80/1, 81/1
5	Acc/Dec Sel.2	Acceleratie, deceleratie = parameter 82/1, 83/1
6	F.Up	Verhogen uitgangsfrequentie (parameter 63/1 = Up/Down Term.)
7	F.Down	Verlagen uitgangsfrequentie (parameter 63/1 = Up/Down Term.)
8	Ext. Failure1	Stopcommando t.b.v externe fout 1
9	Ext. Failure2	Stopcommando t.b.v externe fout 2
10	Ext. Failure3	Stopcommando t.b.v externe fout 3
11	Ext. Failure4	Stopcommando t.b.v externe fout 4
12	DC-Brake	Rem bedrijf met gelijkstroom (parameters 28/1,29/1,30/1)
13	F.Hold	Vasthouden van momentane frequentie tijdens acc/dec
14	P-Timer Next	Volgende programmastap (geforceerd)
15	Emerg.Stop-A	Uitgang van de regelaar is direct spanningsloos (maakcontact)
16	Emerg.Stop-B	Uitgang van de regelaar is direct spanningsloos (verbreekcontact)

De functie van ingangsklemmen 24 t/m 29 wordt vastgelegd in respectievelijk de parameters 74/1 t/m 79/1. De ingangen kunnen geprogrammeerd worden met 16 verschillende functies (max. 6 tegelijk) zoals gegeven in Tabel 3-10. Als twee ingangsklemmen gelijk zijn geprogrammeerd functioneren beide als een logische OF-functie.

3.4.4. Programmeerbare uitgangen

Behalve programmeerbare ingangen beschikt de VF61 regelaar ook over een programmeerbare analoge uitgang en een set programmeerbare digitale uitgangen.

De *analoge uitgang* (klem 9-10, maximale uitgangsstroom = 1mA) geeft een gelijkspanning van die evenredig is een grootheid die vastgelegd is in parameter 91/1 (Uitgangsspanning, uitgangsstroom, koppel, uitgangsfrequentie). In Tabel 3-11 zijn hiervoor de schaalwaarden weergegeven.

Tabel 3-11 Schaalwaarden analoge uitgang

Parameter 91/1	Grootheid	Schaal
Vout	Uitgangsspanning	7.5V = 400V
Iout	Uitgangsstroom	5.0V = 100%
Torq	Koppel	±5V = 100%
Fout	Uitgangsfrequentie	±10V = 100%

De vier programmeerbare *digitale uitgangen* kunnen worden gebruikt om externe relais aan te sturen (maximale uitgangsstroom per uitgang=20mA). De uitgangen zijn aangebracht op de klemmen 11,13,15,16. Tussen klem 12 en 14 moet een externe voedingsbron worden aangesloten (Figuur 2-2). De functies van de uitgangsklemmen 11, 13, 15, 16 worden vastgelegd in respectievelijk de parameters 66/1, 67/1, 68/1, 69/1. De uitgangen kunnen geprogrammeerd worden met 15 verschillende functies (maximaal 4 tegelijk), zoals in Tabel 3-12 is weergegeven.

Tabel 3-12 Programmeerbare uitgangsfuncties

Nr.	Functie	Beschrijving
1	Arrive Ref.F	Actief zodra frequentie van Parameter 00 is bereikt
2	F=Detect1.F	Actief zolang huidige frequentie gelijk is aan Par. 70/1 ± Par.72/1
3	F≥Detect1.F	Actief als huidige frequentie groter of gelijk is aan Par. 70/1
4	F≤Detect1.F	Actief als huidige frequentie kleiner of gelijk is aan Par. 70/1
5	F=Detect2.F	Actief zolang huidige frequentie gelijk is aan Par. 71/1 ± Par.72/1
6	F≥Detect2.F	Actief als huidige frequentie groter of gelijk is aan Par. 71/1
7	F≤Detect2.F	Actief als huidige frequentie kleiner of gelijk is aan Par. 71/1
8	T≥Detect.T	Actief als koppel groter of gelijk is aan Par. 73/1
9	OL.Pre.Alarm	Overbelastings vooralarm dat actief wordt zodra Par. 95/1 bereikt is
10	Under Volt	Actief zodra de regelaar onvoldoende DC-spanning heeft
11	Reverse Now	Actief als motor achterwaarts draait
12	Remote Now	Actief als motor voorwaarts draait
13	Retrial Now	Actief als regelaar herstart actie uitvoert
14	P.Time Over	Actief zodra laatste programmastap wordt beëindigd
15	Alarm Code	Programmeerbare uitgangsklemmen gebruiken om alle storingsmeldingen uit te voeren middels binaire combinaties

4. Storingmeldingen

4.1. Betekenis van de storingmeldingen

De frequentieregelaar heeft naast het converteren van spanningen ook preventieve beveiligingsfuncties, die veelal instelbaar zijn. Zodra een bepaalde fout wordt geconstateerd of een bepaalde grenswaarde wordt overschreden dan treedt de frequentieregelaar om veiligheidsredenen in storing. Op deze wijze wordt kostbare schade aan de aandrijving of installatie voorkomen.

Zodra de frequentieregelaar in storing treedt, dan wordt dit op verschillende manieren kenbaar gemaakt:

- Het storingsrelais wordt bekrachtigd (klem 3-4 wordt verbonden (zie Figuur 2-2))
- In de rode LED indicator verschijnt een storingscode
- In het LCD verschijnt een beknopte foutmelding
- De als zodanig geconfigureerde programmeerbare uitgangen worden aangestuurd.

In Tabel 4-1 worden de mogelijke storingmeldingen weergegeven en vervolgens nader omschreven.

Tabel 4-1 Storingmeldingen

LCD	LED Indicator	Omschrijving	Storings melding
Over Current	oc	Overstroombeveiliging	Aan
IGBT Fault	iGBT	Overbelasting IGBT	Aan
IGBT(U) Fault	iGT1	Overbelasting IGBT fase U	Aan
IGBT(V) Fault	iGT2	Overbelasting IGBT fase V	Aan
IGBT(W) Fault	iGT3	Overbelasting IGBT fase W	Aan
Over Voltage	oU	Te hoge tussenkringspanning	Aan
Over Load	oL	Overbelasting (lxt)	Aan
Blown DC Fuse	Fu	Zekering in tussenkring stuk	Aan
Start Failure	StrF	Geen herstart na spanningsonderbreking	Aan
Over Freq	oF	Overschrijding maximum frequentie	Aan
EXT Failure-1	En1	Externe fout 1 (progr. ingang)	Aan
EXT Failure-2	En2	Externe fout 2 (progr. ingang)	Aan
EXT Failure-3	En3	Externe fout 3 (progr. ingang)	Aan
EXT Failure-4	En4	Externe fout 4 (progr. ingang)	Aan
Panel Error	PnEr	Fout in bedieningsconsole	Aan
Option Error	oPEr	Fout in optieprint (indien aanwezig)	Aan
EEPROM Error	c52	Data geheugenfout	Aan
	c51	Programma geheugenfout	Aan
	uU ⁵	Te lage tussenkringspanning	Uit
	EnGon	Noodstop actief	Uit

Zodra één van bovenstaande meldingen verschijnt, dan wordt de frequentieregelaar preventief afgeschakeld. Mogelijk kan de storing gereset worden. Het resetten van de regelaar wordt beschreven in de volgende paragraaf 4.2.

⁵Indien de melding *alleen* in het LED display verschijnt, kan deze tijdens bedrijf gereset worden door op <OPR> en dan op <RST> te drukken, zie paragraaf 4.2

Een *overstroombeveiliging (oc)* treedt op zodra de maximaal toelaatbare uitgangsstroom van de regelaar overschreden wordt. Een dergelijke situatie treedt op in geval van uitgangskortsluiting, motoraardsluiting, een te snelle acceleratietijd (parameter 08/1), een vaststaande rotor (motoras).

Een *iGBT storing (of iGT1, iGT2, iGT3)* is een melding die wordt veroorzaakt ter bescherming van de kostbare vermogenstrap van de regelaar (IGBT modules). Het kan optreden in geval van overstroom (kortsluiting, aardsluiting), interne aansturingsproblemen of oververhitting (onvoldoende koeling).

Overspanning (oU) betekent dat de tussenkringspanning in de frequentieregelaar te hoog is (groter dan 720Vdc). De oorzaak hiervan is meestal regeneratief bedrijf van de motor. Regeneratief bedrijf treedt op door een massa traagheid te snel elektrisch af te remmen (deceleratie tijd te klein, parameter 09/1). Indien het niet volstaat om langzamer af te remmen, dan is een remunit met remweerstand vereist.

Onderspanning (uU) geeft aan dat de tussenkringspanning in de frequentieregelaar te laag is. In veel gevallen is dit geen storing maar slechts een melding die wordt gegenereerd doordat de driefasen voeding wordt afgeschakeld terwijl het vrijgavesignaal nog aanwezig is.

Overbelasting (oL) betekent dat het produkt van stroom en tijd overschreden wordt. De regelaar kan gedurende één minuut een vermogen leveren dat 150% bedraagt van zijn nominaal vermogen. Overbelasting is afkomstig vanuit het proces of een te klein uitgelegde aandrijving.

Start fout (StrF) treedt op indien geen automatische herstart geprogrammeerd is in geval van een netstoring (parameters 40/1, 41/1, 42/1 en paragraaf 5.5).

De overige storingen zijn zodanig van aard dat wordt geadviseerd om contact op te nemen met Electro Drive B.V.

4.2. Het resetten van de regelaar

Een storing kan van tijdelijke of incidentele aard zijn (overbelasting, overstroom, overspanning) maar het kan ook ernstig zijn (c51, c52, IGBT). Mogelijk kan de storing gereset worden. Ter verduidelijking wordt er onderscheid gemaakt tussen twee situaties:

Situatie 1

Melding: Uu melding in knippert in rode LED display (niet in LCD).

Oorzaak: Deze melding is ontstaan doordat de voeding is uitgeschakeld terwijl het vrijgavesignaal (klem 17-18) nog aanwezig was. De regelaar functioneert zoals normaal en staat niet werkelijk in storing.

Resetten: <OPR> en daarna <RST>.

Situatie 2:

Melding: Alle overige storingen die tot afschakeling van de regelaar leiden (zie Tabel 4-1).

Oorzaak: Om veiligheidsredenen schakelt de regelaar uit. Mogelijk is de storing van incidentele of tijdelijke aard. Een reset poging wordt geadviseerd.

Resetten: Reset de regelaar zoals weergegeven in Tabel 4-2

Tabel 4-2 Procedure ingeval van storingsmelding

Stap	Actie
1.	Noteer de storingscode die de rode LED indicator geeft
2.	Noteer de storingsmelding die het LCD geeft
3.	Scroll met de up/down keys de grootheden in het LCD en noteer deze, respectievelijk Fr, Fo, Io, Vo, Vd, Tq.
4.	Neem het vrijgave signaal weg (klem 17-18-19) als extern wordt aangestuurd
5.	Druk op <OPR> en daarna op <RST> (storing verdwijnt)
6.	Ga naar monitormodus, druk op <MONI>
7.	Selecteer met Δ, ∇ -toetsen totdat nummer 17 (trouble monitor)
8.	Druk op <SET>
9.	Noteer de storingen 1..5 die in de 'trouble monitor' staan (Δ, ∇ -toetsen)
10.	Druk op <OPR>

Indien de storing zich blijft herhalen, of niet is op te heffen, noteer dan het regelaartype (VF61xxxx) en neem, met bovenstaande gegevens ter hand, contact op met Electro Drive B.V.

5. Hoe programmeer ik...

5.1. Handbediening of externe sturing?

Met handbediening wordt bedoeld het bedienen van de VF61 regelaar via de toetsen op het console van de frequentieregelaar. De vrijgave van de regelaar wordt dan via de <START>, <STOP> toetsen gegeven en het toerental van de motor wordt bepaald met de Δ , ∇ toetsen op de console. Hoewel dit eerder is beschreven wordt hierna het programmeren van handbediening stap voor stap weergegeven in Tabel 5-1).

Tabel 5-1 Programmeren van handbediening

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer toegang gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	\wedge of \vee totdat Sp.Set-1	Selecteer speciale parameterset 1
5	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
6	<SHIFT> 63 <SET>	Selecteer Setpoint ingave frequentie
7	<SET>	Waarde wijzigen
8	\wedge of \vee totdat Up/Down Key	Selecteer 'elektronische potentiometer'
9	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
10	\wedge	Selecteer Vrijgave regelaar
11	<SET>	Waarde wijzigen
12	\wedge of \vee totdat console	Selecteer <START>, <STOP> vrijgave
13	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
14	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

Om terug te keren naar externe insturing moet de procedure herhaald worden, echter stap 8 en stap 12 zijn nu gewijzigd (Tabel 5-2):

Tabel 5-2 Programmeren van externe insturing

Stap	Toets	Actie VF61
8	\wedge of \vee totdat Terminal	Selecteer 'externe setpointinsturing'
12	\wedge of \vee totdat Terminal	Selecteer 'externe vrijgave'

5.2. Dominant (brand)toerental?

Bij pompen en ventilatoren is een voorziening in geval van calamiteiten vaak vereist. Afhankelijk van voorschriften moet de regelaar dan geforceerd een bepaald toerental uitsturen. De regelaar beschikt standaard over een JOG speed, maar hierbij is het toerentalbereik beperkt tot 30.0Hz, bovendien is het niet dominant ten aanzien van de insturing. Geadviseerd wordt om met behulp van de programmeerbare ingangen een dominant brandtoerental te programmeren. Dit is weergegeven in Tabel 5-3.

Tabel 5-3 Programmeren van dominant toerental met programmeerbare ingang

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer toegang gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	^ of v totdat Sp.Set-1	Selecteer de speciale parameterset 1
5	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
6	<SHIFT> 74 <SET>	Selecteer programmeerbare ingangsklem 24
7	<SET>	Waarde wijzigen
8	^ of v totdat Preset Sel.1	Selecteer 'voorkeursfrequentie 1'
9	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
10	<SHIFT> 03 <SET>	Selecteer waarde voorkeursfrequentie 1
11	<SET> gewenste waarde	Voorkeursfrequentie1 wijzigen
12	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
13	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

Via een maakcontact tussen klem 24 en 30 (Figuur 2-2) wordt nu een dominant toerental uitgevoerd.

5.3. Acceleratie- of deceleratie tijd?

De snelheid waarmee de frequentie toe- of afneemt bij verandering van setpoint, wordt bepaald door de acceleratie/deceleratie tijd. Deze zijn gedefinieerd als de tijd die benodigd is om vanuit stilstand tot maximum frequentie (parameter 05, Top.F) te versnellen (of omgekeerd te vertragen). In Tabel 5-4 wordt uitgebreid beschreven hoe beide tijdconstanten gewijzigd kunnen worden.

Tabel 5-4 Programmeren acceleratietijd/deceleratietijd

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 08 <SET>	Selecteer acceleratietijd
3	<SET> gewenste acc. Tijd	Wijzigen acceleratietijd
4	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
5	^	Selecteer deceleratietijd
6	<SET> gewenste dec. Tijd	Wijzigen deceleratietijd
7	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
8	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

5.4. Een verhoogd lostrekkoppel?

Bij sommige toepassingen is bij het vertrekken vanuit stilstand kortstondig een verhoogd koppel (Torque Boost) nodig. Geadviseerd wordt, in verband met thermische overbelasting van de motor, om een 'Torque Boost' alleen te programmeren als de motor niet of slecht op gang komt. In Tabel 5-5 wordt aangegeven hoe een verhoogd lostrekkoppel geprogrammeerd kan worden.

Tabel 5-5 Programmeren van verhoogd lostrekkoppel

Stap	Toets	Actie VF61
------	-------	------------

1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 10 <SET>	Selecteer Torque Boost
3	<SET> waarde	Wijzigen Torque Boost (b.v. 5-10%)
4	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
5	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer gewenste parameterset
6	<SET>	Wijzigen van parameter set
7	^ of v totdat Sp.Set-1	Selecteer de speciale parameterset 1
8	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
9	<SHIFT> 22 <SET>	Selecteer Boost mode
10	<SET>	Boostmode wijzigen
11	^ of v totdat Manual	Selecteer 'handmatige boost'
12	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
13	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

5.5. Een automatische herstart?

Als er een netstoring heeft plaatsgevonden, kan er geprogrammeerd worden of een automatische herstart gewenst is. De automatische herstart is van toepassing als er gedurende 10 seconden of minder onvoldoende spanning aanwezig was. Geprogrammeerd kan worden of een herstart gewenst is (parameter 40/1), zo ja, het aantal herstarts (parameter 41/1) en na hoeveel seconden (parameter 42/1). In Tabel 5-6 is stap voor stap aangegeven hoe één en ander geprogrammeerd kan worden. Indien het niet gewenst is dat een aandrijving automatisch herstart (parameter 40 Off), dan treedt de regelaar na een spanningsonderbreking in storing en verschijnt de storingsmelding StrF. Om deze storing op te heffen dient de frequentieregelaar eerst gereset te worden (paragraaf 4.2)

Tabel 5-6 Programmeren van automatische herstart

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	^ of v totdat Sp.Set-1	Selecteer de speciale parameterset 1
5	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
6	<SHIFT> 40 <SET>	Selecteer herstart (on/off)
7	<SET>	Waarde wijzigen
8	^ of v totdat 'On'	Zet herstart aan
9	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
10	^	Selecteer herstart time
11	<SET> tijd	Definieer tijd tussen herstarts
12	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
13	^	Selecteer aantal herstarts
14	<SET> aantal	Definieer aantal herstarts
15	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
16	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

5.6. Een andere schakelfrequentie?

De schakelfrequentie van de frequentieregelaar is een belangrijke parameter (92/1). De uitgangsspanning van de regelaar bestaat uit pulsbreedte gemoduleerde spanningpulsjes. Hoe hoger de schakelfrequentie, hoe meer pulsjes per spanningsperiode, hoe meer de spanning in de motor op een sinus gaat lijken. De schakelfrequentie mag niet te hoog worden gekozen i.v.m. hogere schakelverliezen (maximum 15kHz) en anderzijds niet te laag i.v.m. geluidsoverlast van de motor (minimum 4kHz). Voor de meeste toepassingen wordt een optimum bereikt bij ongeveer 10kHz. Tabel 5-7 geeft aan hoe de schakelfrequentie gewijzigd kan worden.

Tabel 5-7 Wijzigen schakelfrequentie

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	^ of v totdat Sp.Set-1	Selecteer de speciale parameterset 1
5	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
6	<SHIFT> 92 <SET>	Selecteer schakelfrequentie
7	<SET> schakelfrequentie	Waarde wijzigen
8	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
9	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

5.7. De functie van de rode LED-indicator?

De rode LED indicator op de inverter is een extra indicator waarin een grootheid naar keuze in kan worden geprogrammeerd (parameter 96/1) die tijdens bedrijf continu wordt weergegeven.

In Tabel 5-8 wordt aangegeven hoe deze gewijzigd kan worden.

Tabel 5-8 Wijzigen grootheid in LED-indicator

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	^ of v totdat Sp.Set-1	Selecteer de speciale parameterset 1
5	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
6	<SHIFT> 96 <SET>	Selecteer LED indicator
7	<SET>	Waarde wijzigen
8	^ of v tot gewenste grootheid	Selecteer de gewenste grootheid
9	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
10	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

5.8. Een minimum en maximum toerental?

Het toerentalbereik van de motor kan begrensd worden door de uitgangsfrequentie van de regelaar te begrenzen. Dit kan geprogrammeerd worden met behulp van parameter 17/1 en 18/1. Tabel 5-9 geeft dit weer.

Bij externe insturing is het mogelijk om het gekozen toerentalbereik (Lim.F(Lower)→Lim.F(Upper)) te koppelen aan het gehele instuursignaal (0→10V). Dit wordt bepaald met parameter 20/1 (Ex-RefF.Char).

Tabel 5-9 Minimum en maximum toerental programmeren

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	∧ of ∨ totdat Sp.Set-1	Selecteer de speciale parameterset 1
5	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
6	<SHIFT> 17 <SET>	Selecteer maximum toerental
7	<SET> Nieuwe Bovengrens	Nieuwe maximum waarde toerental
8	<SET>	Wijzigen bovengrens toerental
9	∧	Selecteer minimum waarde toerental
10	<SET> Nieuwe Ondergrens	Nieuwe minimum waarde toerental
11	<SET>	Wijzigen minimum waarde toerental
12	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

5.9. Meerdere voorkeurstoerentallen?

Een frequentieregelaar hoeft niet altijd het toerental continu te regelen, vaak is het gewenst of vereist dat met contacten voorkeurstoerentallen gemaakt kunnen worden. Afhankelijk van ingangcontacten kunnen meerdere voorkeurstoerentallen geselecteerd worden (maximaal 8). De voorkeurstoerentallen zijn dominant ten aanzien van de analoge insturing op de klemmen 32,33,34.

In de voorbeelden is het contact 17-18, behalve voorkeurstoerental 0, tevens vrijgave van de regelaar en dient, voor bedrijf, altijd gesloten te blijven.

Voorkeurstoerentallen kunnen op *twee* manieren worden geprogrammeerd:

1. Ieder voorkeurstoerental heeft een afzonderlijk maakcontact

Maximaal *vier* voorkeurstoerentallen.

In Tabel 5-10 worden de programmeerstappen beschreven die nodig zijn om vier voorkeurstoerentallen te programmeren die gestuurd worden door het maken van achtereenvolgens de contacten 17-18 (vrijgave en preset 0), 24-30 (preset 1), 25-30 (preset 2), 26-30 (preset 3).

2. Ieder voorkeurstoerental wordt bepaald door een binaire combinatie van drie contacten (Maximaal *acht* voorkeurstoerentallen).

Acht voorkeurstoerentallen worden gemaakt door het binair combineren van drie klemmen, in onderstaand voorbeeld respectievelijk 24-30, 25-30 en 26-30. In Tabel 5-11 wordt weergegeven welke contactcombinatie correspondeert met welk voorkeurstoerental (parameter).

Tabel 5-10 Vier voorkeurstoerentallen met afzonderlijke maakcontacten

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	^ of v totdat Sp.Set-1	Selecteer de speciale parameterset 1
5	<SET>	Bevestigen
6	<SHIFT> 63 <SET>	Selecteer insturing Preset 0
7	<SET>	Wijzigen insturing Preset 0
8	^ totdat Console	Definiëren Preset 0
9	<SET>	Bevestigen en opslaan
10	<SHIFT> 74 <SET>	Selecteer definitie klem 24
11	<SET>	Wijzigen definitie klem 24
12	^ totdat Preset.Sel.1	Definiëren klem 24 met Preset 1
13	<SET>	Bevestigen en opslaan
14	^	Volgende parameter (Definitie klem 25)
15	<SET>	Wijzigen definitie klem 25
16	^ totdat Preset.Sel.2	Definiëren klem 25 met Preset 2
17	<SET>	Bevestigen en opslaan
18	^	Volgende parameter (Definitie klem 26)
19	<SET>	Wijzigen definitie klem 26
20	^ totdat Preset.Sel.3	Definiëren klem 26 met Preset 3
21	<SET>	Bevestigen en opslaan
22	<SHIFT> 87 <SET>	Selecteer Presetwaarde 3 (Preset4.F)
23	<SET> presetwaarde 3	Definieer presetwaarde 3
24	<SET>	Bevestigen en opslaan
25	<SHIFT> 04 <SET>	Volgende parameter (Preset2.F)
26	<SET> presetwaarde 2	Definieer presetwaarde 2
27	<SET>	Bevestigen en opslaan
28	v	Selecteer parameter 03 (Preset1.F)
29	<SET> presetwaarde 1	Definieer presetwaarde 1
30	<SET>	Bevestigen en opslaan
31	<SHIFT> 00 <SET>	Selecteer parameter 00 (Ref (Set).F)
32	<SET> presetwaarde 0	Definieer presetwaarde 0
33	<SET>	Bevestigen en opslaan
34	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

Het programmeren van acht voorkeurstoerentallen met een binaire combinatie van drie maakcontacten verloopt nagenoeg conform het voorbeeld in Tabel 5-10. Vanaf stap 22 verloopt de programmering nu als volgt (Tabel 5-12):

Tabel 5-11 Definitie voorkeurstoerentallen m.b.v. binaire contacten

Maakcontacten				Voorkeurstoerentallen
17-18	24-30	25-30	26-30	Parameternummer
1	0	0	0	00
1	1	0	0	03
1	0	1	0	04
1	1	1	0	86/1
1	0	0	1	87/1
1	1	0	1	88/1
1	0	1	1	89/1
1	1	1	1	90/1

Tabel 5-12 Wijziging t.b.v. binaire combinatie van contacten

Stap	Toets	Actie VF61
22	<SHIFT> 90 <SET>	Selecteer Presetwaarde 7
23	<SET> presetwaarde 7	Definieer presetwaarde 7
24	<SET>	Bevestigen en opslaan
25	√	Selecteer Presetwaarde 6
26	<SET> presetwaarde 6	Definieer presetwaarde 6
27	<SET>	Bevestigen en opslaan
28	√	Selecteer Presetwaarde 5
29	<SET> presetwaarde 5	Definieer presetwaarde 5
30	<SET>	Bevestigen en opslaan
31	√	Selecteer Presetwaarde 4
32	<SET> presetwaarde 4	Definieer presetwaarde 4
33	<SET>	Bevestigen en opslaan
34	√	Selecteer Presetwaarde 3
35	<SET> presetwaarde 3	Definieer presetwaarde 3
36	<SET>	Bevestigen en opslaan
37	<SHIFT> 04 <SET>	Selecteer Presetwaarde 2
38	<SET> presetwaarde 2	Definieer presetwaarde 2
39	<SET>	Bevestigen en opslaan
40	√	Selecteer Presetwaarde 1
41	<SET> presetwaarde 1	Definieer presetwaarde 1
42	<SET>	Bevestigen en opslaan
43	<SHIFT> 00 <SET>	Selecteer Presetwaarde 0
44	<SET> presetwaarde 0	Definieer presetwaarde 0
45	<SET>	Bevestigen en opslaan
46	<OPR)	Terug naar bedrijfsmodus

5.10. Motorparameters?

Voordat de frequentieregelaar in bedrijf gaat is het belangrijk om de motorgegevens van de asynchrone motor in de frequentieregelaar te programmeren. Hierop stemt de regelaar zijn beveiligingen en uitsturingen af. Het gaat hierbij om de parameters 17/2 (Motorvermogen), 18/2 (nominale klemspanning), 19/2 (nominale stroom), 20/2 (nominale frequentie), 21/2 (nominaal toerental)⁶ en 22/2 (aantal stator polen) van de speciale parameters set 2. In Tabel 5-13 is de gehele procedure weergegeven.

Tabel 5-13 Motorparameters programmeren

Stap	Toets	Actie VF61
1	<FUNC>	Programmeermodus wordt geactiveerd
2	<SHIFT> 16 <SET>	Selecteer gewenste parameterset
3	<SET>	Wijzigen van parameter set
4	^ of v totdat Sp.Set-2 <SET>	Selecteer de speciale parameterset 2
5	<SET>	Bevestigen nieuwe waarde
6	^	Selecteer Motorvermogen
7	<SET> vermogen	Nieuwe waarde motorvermogen
8	<SET>	Wijzigen motorvermogen
9	^	Selecteer Motorspanning
10	<SET> 400	Nieuwe waarde motorspanning
11	<SET>	Wijzigen motorspanning
12	^	Selecteer Motorstroom
13	<SET> stroom	Nieuwe waarde motorstroom
14	<SET>	Selecteer motorstroom
15	^	Selecteer Motorfrequentie
16	<SET> frequentie	Nieuwe waarde motorfrequentie
17	<SET>	Wijzigen motorfrequentie
18	^	Selecteer Motortoerental
19	<SET> toerental (synchroon)	Nieuwe waarde motortoerental
20	<SET>	Wijzigen motortoerental
21	^	Selecteer Aantal statorpolen
22	<SET>	Wijzigen aantal statorpolen
23	^ of v totdat gewenste pooltal	Selecteer het gewenste aantal polen
24	<SET>	Nieuwe waarde aantal polen
25	<OPR>	Ga naar Bedrijfsmodus

⁶Het toerental van een asynchrone motor is belastingsafhankelijk (vanwege de slip). Bij nominaal bedrijf wijkt het werkelijke toerental daarom enkele procenten af van het synchrone toerental (3000 rpm, 1500rpm, 1000rpm etc.) Om misverstanden te voorkomen dat de motor niet het volle toerental haalt is door Electro Drive 1500rpm (4-polig) voorgeprogrammeerd i.p.v. bijvoorbeeld 1470rpm!

6. Index

A	
aansluitingen	11
aantal herstarts	42
aardklem	19
aardverbindingen	19
acceleratie/deceleratie tijd	41
afgeschermde kabel	19
afmetingen	6; 9
analoge ingang	33
analoge uitgang	34
ASR	15
asynchrone motor	5; 47
automatische herstart	42
B	
basisparameters	25; 26; 32
bedieningsconsole	23
bedieningsmodi	23
bedrijfsmodus	32
betrouwbaarheid	9
brandtoerental	40
C	
capacitieve belasting	19
CE markering	6; 11; 18
console	40
console bediening	32
D	
DIR/REM	32
dominant toerental	41
E	
electronische potentiometer	32
electronische potentiometer op afstand	33
emissienorm	18
externe insturing	32; 33; 40; 44
F	
fabrieksinstelling	25; 26; 27
foutmelding	36
functietoetsen	23
FUNC-toets	25
G	
galvanische scheiding	12
geluidsoverlast	43
gewicht	6
H	
handbediening	40
I	
IFVFMIOS	17
IFVFMPOS	16
iGBT storing	37
IGBT's	5
immunitetsnorm	18
inductiemotor	Zie asynchrone motor
isolatie	9
J	
JOG speed	40
K	
kabelresonanties	19
klemmenstrook	11
L	
laagspanningsnormen	18
LCD display	23
LED indicator	23; 43
levensduur	9
lostrekkoppel	41
luchtstroom	10
M	
MONI-toets	23
monitormodus	23
motorgegevens	27; 47
motorwikkelingen	9
N	
netfilter	6; 11
numerieke toetsen	23
O	
oc	Zie overstroombeveiliging
oL	Zie Overbelasting
omgeving	9
onderhoud	21
Onderspanning	37
OP-2 optie-print	14
OPR-toets	32
oU	Zie Overspanning
Overbelasting	37
Overspanning	37
overstroombeveiliging	37
P	
preventieve beveiligingsfuncties	36
programmeerbare analoge uitgang	34
programmeerbare digitale uitgangen	34
programmeerbare ingangen	33; 40; 41
programmeermodus	25
puls breedte modulatie (PWM)	5
R	
regelaarcodering	6

regeneratief bedrijf	10; 12
remunit.....	10
remweerstand.....	10; 12
resetten van de regelaar	37
ruimtelijke opstelling	19

S

schakelfrequentie	43
schakelverliezen	43
Seriële communicatie functie.....	15
SHIFT-toets	23
sinusfilter	11
spannings-frequentieregelaar . <i>Zie</i> frequentieregelaar	
spanningsonderbreking	42
spanningssturing	33
Speciale parameter set 1	26
Speciale parameter set 2	27
speciale parameter sets	25; 26
specificaties	7
Start fout.....	37
storingscode.....	36
storingsmeldingen.....	36
storingsrelais.....	36
stralingsemmissie.....	20
StrF.....	<i>Zie</i> Start fout
stroomsturing	33
Stuurstroombedrading	19

T

temperatuur.....	9
toerentalbereik.....	44

'

'Torque Boost'

Zie lostrekkoppel

T

trouble monitor.....	38
tussenkringspoel	11

U

uitgangsfILTER.....	11
Up/Down Key.....	32
Up/Down Term.....	33
uU.....	<i>Zie</i> Onderspanning

V

ventilatie	9
vermogensaansluitingen	10
voorkeurstoerentallen	44
vrijgavecommando	26
vrijgavesignaal.....	37

W

weerstandssturing	33
-------------------------	----

'

'Write protected'

26