

Handleiding Intelligente frequentieregelaar **EDVF64xx44**



VF64 HNDL NL v2.5.doc
Laatste wijz. MZ 03-05-2005

Wijzigingen voorbehouden.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
1.1. Het regelen van de asynchrone motor	3
1.2. De VF64-xx44 frequentieregelaar	4
1.3. Specificaties van de VF64 regelaar.....	5
2. Installatie	6
2.1. Montage	6
2.1.1. Montage van de verschillende optie-printen.....	10
2.1.2. IFVFMP optie-print.....	10
2.2. CE markering	11
2.2.1. Montage en ruimtelijke opstelling m.b.t. EMC.....	12
2.2.2. Frequentieregelaar motorverbinding	12
2.2.3. Verbindingen en aarding.....	12
2.3. Parameters programmeren	13
2.4. 'Auto tuning' van de motor en diverse dipswitch instellingen	14
2.5. Onderhoudsvoorschriften	15
3. Bediening	16
3.1. Bedieningsconsole	16
3.2. Monitormodus	17
3.2.1. Storingsgeschiedenis	18
3.3. Programmeermodus	18
3.3.1. Parameters veranderen	19
3.3.2. Bediening via console	23
3.3.3. Bediening via externe stuursignalen	24
3.3.4. Programmeerbare ingangen	24
3.3.5. Programmeerbare uitgangen	25
4. Storingsmeldingen	27
4.1. Betekenis van de storingsmeldingen.....	27
4.2. Het resetten van de regelaar.....	29
5. Hoe programmeer ik	30
5.1. Dominant (brand)toerental	30
5.2. Acceleratie- of deceleratie tijd	30
5.3. Een verhoogd lostrekkoppel.....	30
5.4. Een automatische herstart	30
5.5. Een andere schakelfrequentie	30
5.6. Een minimum en maximum toerental.....	31
5.7. Meerdere voorkeurstoerentallen	31
5.8. Motorparameters.....	31
6. Appendix A: alfabetische index	33
7. Appendix B: Installatiegegevens	35
8. Appendix C: Index van tabellen en figuren	37
8.1. Tabellen	37
8.2. Figuren.....	37

1. Inleiding

In deze handleiding treft u een beschrijving aan van de Electro Drive frequentieregelaar EDVF64-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 voornamelijk 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 vereiste 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 VF64 is een dergelijke intelligente omzetter die, met behoud van hoog rendement, een asynchrone motor in zowel toerental als koppel kan regelen. De VF64 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).

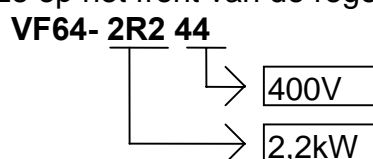
¹⁾ Op verzoek verstrekt Electro Drive B.V. de originele Engelstalige handleiding

1.2. De VF64-xx44 frequentieregelaar

De frequentieregelaar zou eigenlijk spannings-frequentieregelaar moeten heten 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 VF64 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 VF64-xx44 dient gevoed te worden met een drie fasen wisselstroomnet met spanningen tussen 380V-460V en een frequentie van 50Hz of 60Hz. De VF64 serie is leverbaar vanaf 1.1kW 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 VF64 frequentieregelaars met bijbehorende vermogens, gewicht en afmetingen

Tabel 1-1 Overzicht van de VF64 serie frequentieregelaars

Type VF64	Uitgangs-Stroom (A)	Ingangs-vermogen (kVA)	Motor (4p) vermogen (kW)	Gewicht (kg)	Afmetingen HxBxD (mm) VF64xx	Afmetingen HxBxD (mm) Achterbouw
1R144 ²	3.1	2.1	1.1	3.5	300x150x195	340x150x45
2R244 ²	5.5	4.1	2.2	3.5	300x150x195	340x150x45
3R744 ²	9.2	7.0	4 ¹	3.6	300x150x195	340x150x45
5R544 ²	13.0	10.3	5.5	5.0	300x220x210	340x220x55
7R544 ²	17.0	14.0	7.5	5.2	300x220x210	340x220x55
1144 ²	24.0	20.5	11	17	410x250x245	460x250x55
1544 ²	32.5	28.0	15	17	410x250x245	460x250x55
2244 ^{2 3}	46.0	32.0	22	22	460x300x245	525x300x65
3044 ³	62.5	46.1	30	39	575x430x270	
3744 ³	75.5	56.9	37	39	575x430x270	
4544 ³	92.5	69.2	45	45	600x500x300	
5544 ³	111	84.6	55	45	600x500x300	
7544 ³	146	116	75	65	720x500x350	
11044 ³	210	170	110	82	770x620x350	
16044 ³	300	247	160	95	1000x500x350	
20044 ³	370	308	200	145	1000x680x380	
25044 ³	460	385	250	160	1000x680x380	

De combinatie van de VF64 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 teruggekomen in hoofdstuk 2.

¹) Motor 4 kW bij nominale 9,2A. ²) standaard achterbouwfilter. ³) standaard tussenkringspoel DCL

1.3. Specificaties van de VF64 regelaar

In onderstaande tabel (Tabel 1-2) worden de belangrijkste specificaties van de frequentieregelaar 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 standaard specificaties van de VF64

Item	Standaard specificatie
Voedingsspanning	3x 380-460V±10%, 50/60Hz±5%
Koeling	Geforceerde luchtkoeling
Regelmethode	Pulsbreedtemodulatie, V/f regeling(default), Vector regeling met (V-mode) of zonder speedsensor (S-mode)
Frequentiebereik	0 – 400Hz
Schakelfrequentie	4-15kHz over geheel frequentiebereik
Rendement	>95%
Beschikbaar aanloopkoppel	Max. 200% (indien Inom motor < 150%/200% x I _{max} VF)
Overbelastbaarheid	150% x nominale stroom gedurende 1 minuut
Omgevingstemperatuur	0-50°C
Vochtigheid	<90% (niet condenserend)
Beschermingsgraad	IP20
Acceleratie- en deceleratietijd	0.1-3600s
Bedrijfs, regelmogelijkheden	4-kwadranten, Uitgebreide PLC, -en analoge functies
Gelijkstroomrembedrijf	maximaal 20% van nominale spanning gedurende 10 sec.
Bedieningsinterface	LED-console panel
Insturing	0-10V, 4-20mA, 10kΩ
Vrijgave	Rechtsom, linksom, JOG-rechtsom, JOG-linksom
Digitale ingangen	6 vrij programmeerbaar 4 extra indien PLC-functie actief
Digitale uitgangen	4 vrij programmeerbaar 2 extra indien PLC-functie actief (Potentiaalvrij)
Analoge ingangen	1 niet gescheiden 1 extra gescheiden indien IO optieprint of 2 extra gescheiden indien ISO optieprint Alle voor frequentie instuursignaal.vrij programmeerbaar indien SPB-functie actief (druk, flow, temp, setpointverschuiving etc.)
Analoge uitgangen	1 niet gescheiden 1 extra gescheiden indien IO optieprint Alle vrij programmeerbaar
Potentiaalvrije contacten	Bedrijfsmelding, storingsmelding (max 250V~, 0.5A)
Beveiligingsfuncties	Overstroom, Overbelasting, Spanningsbewaking, Overspeed, Overstroom tweede motor
Storingsanalyse	storingsgeheugen over laatste 10 s., optioneel, via PC
Storingsgeheugen	Laatste 5 storings, 6 grootheden uitleesbaar

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: www.electrodrive.nl

Storingsmelding buiten werktijd: 075-6167728



2. Installatie

Indien de VF64 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

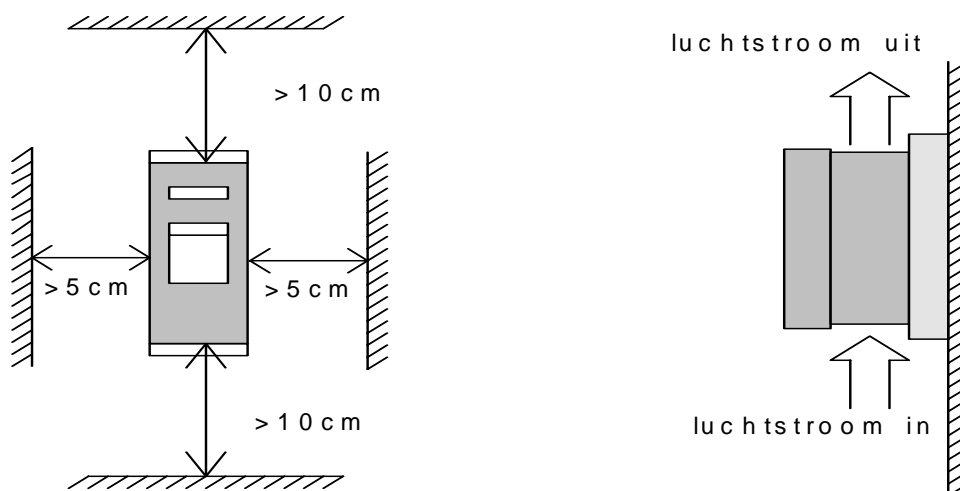
Gebruik van een frequentieregelaar betekent dat de motor geschikt moet zijn voor frequentieregeling met PWM aansturing met minimaal temperatuur klasse F isolatie en uitgerust met thermistoren in de wikkelingen.

2.1. Montage

Tijdens het monteren van de frequentieregelaar dienen, om voldoende ventilatie te waarborgen, 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 zijkanten minimaal 5 cm
 - eventuele tussenkring spoel **naast** de regelaar plaatsen
 - achterbouw filter op montageplaat, regelaar op filter monteren

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



Figuur 2-1 Montageruimte rondom VF64 regelaar

i.v.m. Warmte ophoping, frequentieregelaars niet boven elkaar plaatsen, indien niet te vermijden, dan versprongen monteren voor optimale luchtdoorstroming.


Om in een schakelkast (IP54) voldoende ventilatie te garanderen kan volgens Tabel 7-3, pagina 36, de benodigde luchtstroom bepaald worden:

Deze tabel is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Warmteontwikkeling VF64 frequentieregelaar met bijbehorend netfilter en toebehoren
- Temperatuurverschil tussen in- en uittredende lucht is 20°C

Zorg dat de frequentieregelaar is afgedekt als er verspanende bewerkingen worden uitgevoerd. Metaaldeeltjes en draadeindjes 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 2-1).

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

Tabel 2-1 Klemmenstrook vermogensaansluitingen

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 2-2).

In Tabel 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 2.2).

Het **sinusfilter** (of uitgangsfiler) daarentegen is optioneel. Door de hoge schakelfrequentie van de VF64 inverter is deze, ter voorkoming van geluidseffecten, in de meeste gevallen overbodig. Bij lange motorkabels bevelen wij aan om een uitgangsfiler toe te passen. Tenzij het een bijzonder geval betreft, is dit voor lengten kleiner dan 50m in de meeste gevallen niet aan de orde.

Klemnr.	Betekenis	In/uit	Opmerkingen
1-2	Bedrijfsmelding potentiaalvrij maakcontact	O	max 0.5A 250VAC 2A/F

3-4-5	Storingsmelding potentiaalvrij wisselcontact	O	max 0.5A 250VAC 2A/F
GND – F	Frequentiemeter	O	6 x F out
GND – A	Analoge uitgang	O	Programmeerbaar
MO 1-4	Programmeerbare uitgangen	O	Open collector uitgang
COM – P	Ext.Voeding programmeerbare uitgangen	I	Max 24VDC/4x20mA
PS – START F	Start voorwaarts	I	Contact of open collector
PS – START R	Start achterwaarts	I	Contact of open collector
PS - JOG F	Jog snelheid voorwaarts	I	Contact of open collector
PS - JOG R	Jog snelheid achterwaarts	I	Contact of open collector
PS – RESET	Externe reset	I	Contact of open collector
PS – GND	Voeding klemmen interne spanning	O	+15V – nul volt
P12-GND-A-B-Z	Aansluitingen snelheidsterugkoppeling	I	+12V – 0V – A – B – Z
PS – MI 1-6	Programmeerbare ingangen	I	Contact of open collector
PS – GND	Voeding programmeerbare Ingangen	O	+15V – nul volt
GND – 0-10	Spanningsturing frequentie feedbacksensor	I	-10V-0-10V
GND – 4-20	Stroomsturing frequentie feedback	I	4-20mA
GND – 0-10 – 1	Potentiometersturing frequentie	I	10kOhm,2W
GND	Referentie sturing frequentie	I	0V

Tabel 2-2 Klemmenstrook stuursignalen

Een **tussenkringspoel** tot en met het vermogen van 15kW is optioneel. Bij vermogens groter dan 15kW dient de tussenkringspoel extern te worden aangesloten (klem +1 en +2) en wordt standaard meegeleverd.

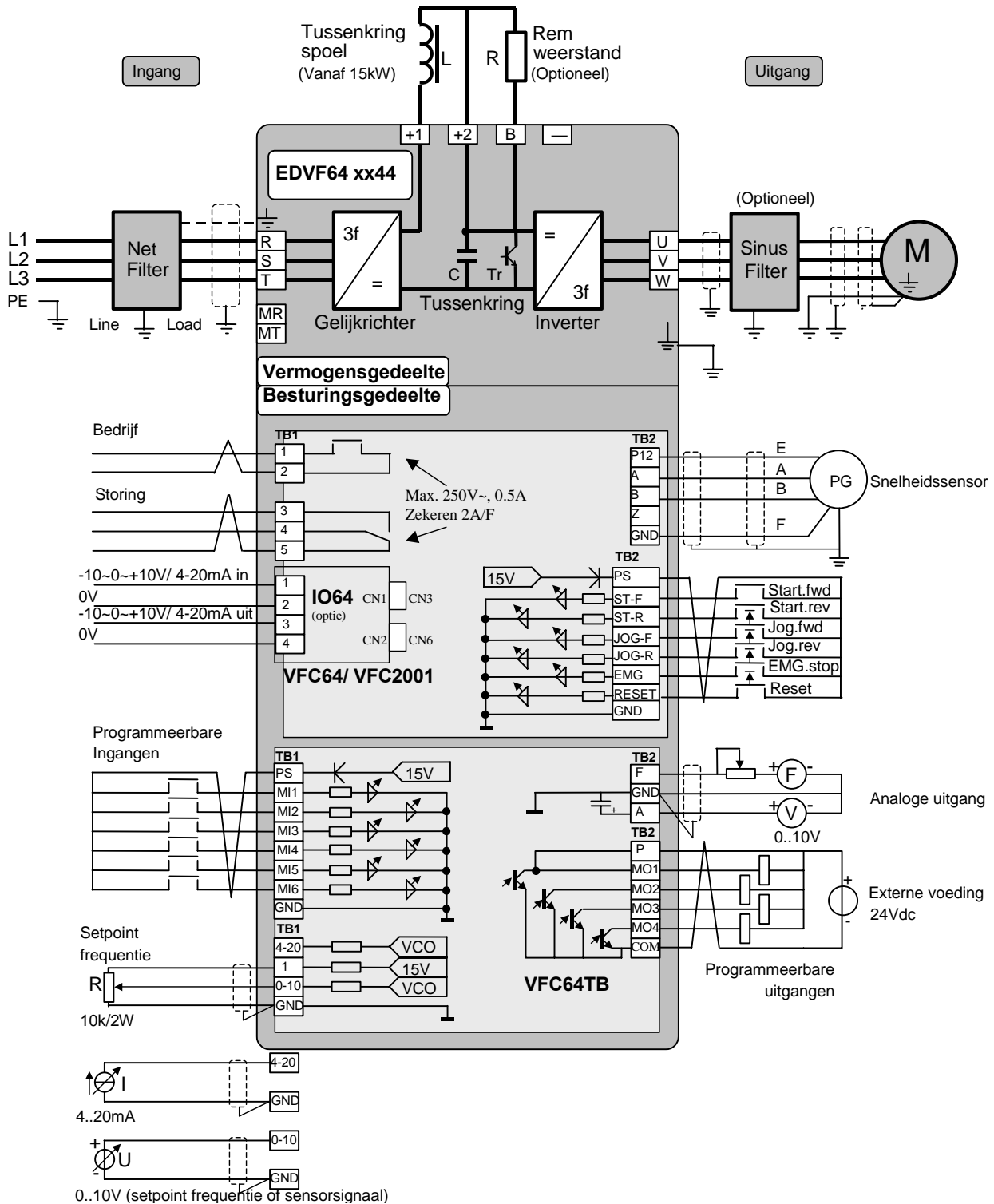
**Op de aansluitklemmen van de tussenkringspoel staat een levensgevaarlijk spanning (600Vdc).
Neem voorzorgsmaatregelen tegen aanrakingsgevaar (evt. afschermkap)!**

Een overzicht van draaddikten, zekeringwaarden en ventilatiegegevens bij inbouwkasten is gegeven in Tabel 7-1.

Een externe **remweerstand** (klem +2 en B) hoeft alleen te worden gemonteerd indien de motor ook als generator kan gaan werken (regeneratief bedrijf). Regeneratief bedrijf treedt op als (grote) massa's worden afgeremd (strijken van een last, tot stilstand brengen van grote waaiers etc.). De VF64 heeft een mogelijkheid dit regeneratieve bedrijf automatisch op te heffen d.m.v. het minder snel decellereren van de uitstuurfrequentie.

Als het frequentiesetpoint (input-klemmen 0-10/ 4-20 en GND), dat door een extern systeem (GBS) wordt aangeboden, met aarde is verbonden, adviseren wij een **galvanische scheiding** te gebruiken (optisch of magnetisch). Dit geldt eveneens bij de programmeerbare analoge uitgangsspanning (klemmen A en GND). In het algemeen adviseren wij:

Behalve de daarvoor bestemde veiligheids-aardklem/bout geen enkele andere klem met aarde verbinden.



Figuur 2-2 Aansluitingen VF64 regelaar (informatief)

Ingangen GND, COM niet met AARDE verbinden.

2.1.1. Montage van de verschillende optie-printen

Optie-printen

De volgende integreerbare opties zijn mogelijk voor directe inbouw in de VF64 frequentieregelaar:

1. RSH64 (OPCN-1 communicatie interface galvanisch gescheiden)
2. ASYC 64 (RS 232/RS485 communicatie interface galvanisch gescheiden)
3. DENET 64 (Devicenet communicatie interface galvanisch gescheiden)
4. IO 64 (Interface VF64 Input en Output Scheider programmeerbaar)
5. ISO 64 (Interface VF64 Input Scheider)
6. T/V61V (Motortemperatuur meetinterface)
7. IFVFMP (Interface VF64 Motor Protectie voor thermistor of klixon)
8. TCP/IP (Separate communicatie interface (Ethernet) galvanisch gescheiden)

De optie-printen 1, 2, en 3, worden onder de processor-card (bovenprint) in plaats van de standaard I/O-print VFC64TB gemonteerd. Het is voldoende om de connector CN1 van de print in de connector CN7 van de VF64 te schuiven. De opstaande puntjes van de pvc voetjes vallen nu in de onderste twee gaatjes van de optie-print, waardoor de print wordt vastgeklemd. Zie Engelstalige manual.

De optie-printen 4, 5 en 6 worden op de processor-card (bovenprint) gemonteerd met behulp van vier stuks bijgeleverde kunststof steunen en twee bandkabels. Zie Engelstalige handleiding.

De IFVFMP (Optie-print 7) is een steekprintje en wordt onder de klemmen GND, Jog-R en PS van de klemmenstrook TB2 van de VFC64/ VFC2001 bovenprint geklemd. Deze print is actief bij de standaard ingebrachte ED PLC en regel-functie(s).

Optie-print 8 wordt als losse unit meegeleverd en met een bandkabel met de VF64 verbonden. Raadpleeg hiervoor de aparte handleiding.

2.1.2. IFVFMP optie-print

Hierop kan direct een thermistor of klixon aangesloten worden. De regelaar geeft storing "EF 1" aan en stopt indien de thermistor / klixon aanspreekt. Dit is onafhankelijk van de aanwezigheid van vrijgave. De storing is te resetten door de RESET-toets in te toetsen. 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 ingangsklemmen van de VF64. Indien galvanische scheiding gewenst is, ED-TMR gebruiken (separate module).

2.2. 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 VF64 met bijbehorend netfilter voldoet aan de volgende normen:

EN50081-1: De generieke of algemene norm

Deze bepaalt het totale milieu binnen een gebouw. De EMC emissie zal altijd lager moeten zijn dan de immuniteit van de andere apparatuur die eveneens in een gebouw op dezelfde trafo zijn aangesloten.

Omdat veel apparatuur slechts immuun zijn op huishoudelijk of residentieel niveau, (1^e omgeving), stelt **Electro Drive B.V.** zich op het standpunt dat de emissie dit niveau niet mag overschrijden. Dit is de generieke emissienorm

EN 50081-1 voor de gehele vermogens range, of in de productnorm de

EN 61800-3/A11/C11 voor de 1^e omgeving en voor onbeperkte distributie. *Het feit dat voldaan wordt aan EN50081-1, garandeert automatisch dat voldaan wordt aan EN50081-2 (industriële omgeving).*

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).*

EN50178: Elektronische apparatuur voor gebruik in sterkstroominstallaties

EN61800-3: Productnorm.

EN 61800-3/A11/C11 voor de 1^e omgeving en voor onbeperkte distributie.

First environment (1^e omgeving).

Dit staat voor huishoudelijke of residentiele omgeving. Hierbij zijn meerdere gebruikers op de transformator aangesloten die mogelijkerwijze hinder van de EMC emissie kunnen ondervinden.

Second environment (2^e omgeving). Dit staat voor alle andere dan bovenstaande aansluitingen als bijv. industriële toepassingen. Verder zijn de volgende begrippen, die **niet in een code zichtbaar zijn**, belangrijk:

Unrestricted distribution (onbeperkte distributie).

Dit is de verkoop aan cliënten die op het gebied van EMC geen kennis hebben. Dit impliceert gereduceerde emissie eisen.

Restricted distribution (beperkte distributie). Dit is de verkoop aan cliënten die competent zijn op het gebied van EMC en de toepassing van frequentieregelingen. In de norm staat hierbij dat koper en verkoper "for economical reasons" met elkaar de mate van EMC bescherming af moeten stemmen met metingen of uitwisseling van technische specificaties.

Bij Electro Drive B.V. is het mogelijk om bij elk vermogen aandrijving te laten voldoen aan de strengste norm (EN50081-1).

Bij installatie en montage van de frequentieregelaar en netfilter dient grote zorgvuldigheid in acht te worden genomen. Door het opvolgen van onderstaande adviezen kan gegarandeerd worden dat voldaan wordt aan de beschreven normen.

2.2.1. 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, gearde montageplaat monteren (voorkeur gaat uit naar niet gelakte montageplaat).
- Behuizingen van frequentieregelaar en filter dienen goed (elektrisch) contact te maken met de aardrail (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, signaalbedrading moet afgeschermd zijn.
- Waar mogelijk de netkabel en motorkabel gescheiden houden, zeker als er geen afgeschermd kabel wordt gebruikt.

2.2.2. Frequentieregelaar motorverbinding

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

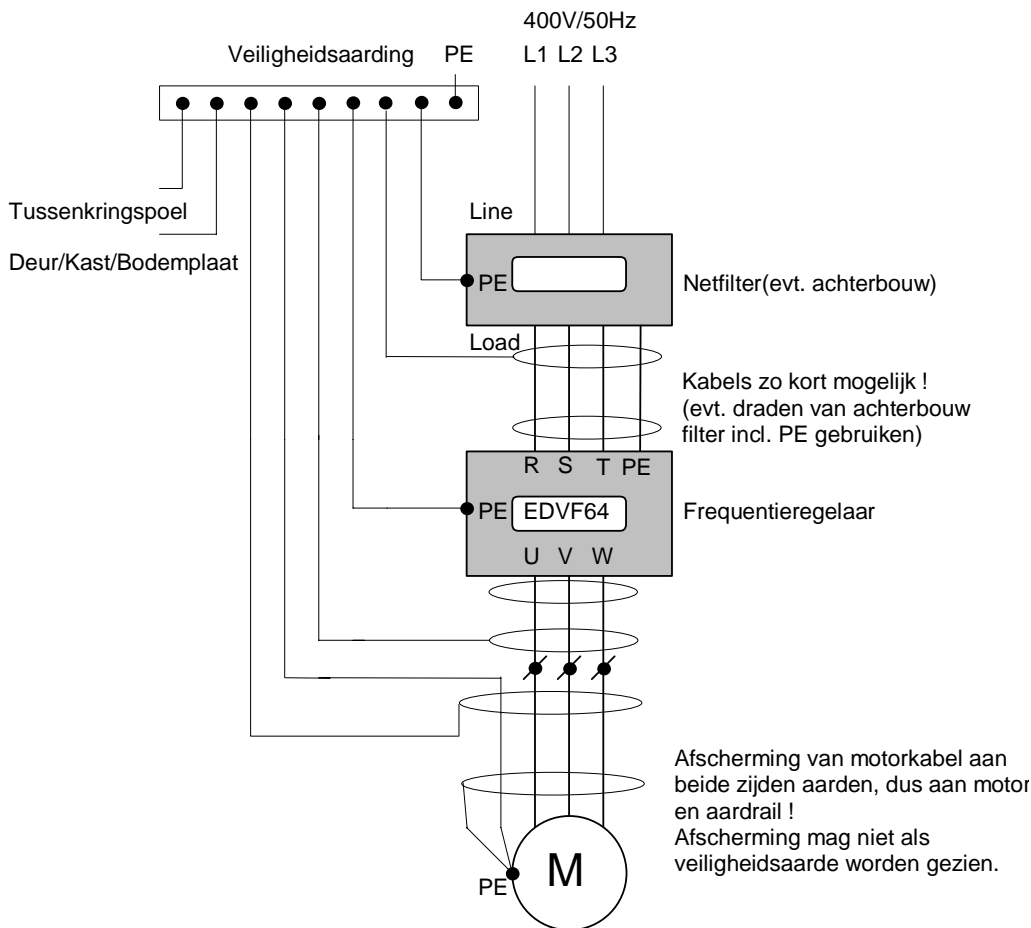
- Frequentieregelaar-motor verbinding uitvoeren met afgeschermd kabel die tweezijdig met aarde en motorhuis verbonden zijn.
- Afscherming van de kabel zo dicht mogelijk bij de aansluitklemmen verwijderen.
- De voorkeur gaat uit naar een 360 graden omvattende aardklem die de uiteinden van de afscherming met de aarde en motorhuis verbinden.
- Indien de motorkabel meer aders bevat dan nodig, dan dienen de niet gebruikte aders tweezijdig met aarde en motorhuis 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.

2.2.3. Verbindingen en aarding

Juiste aardverbindingen bepalen de hoogfrequente gevolgen(ongeveer vanaf 1MHz). De afschermingen en veiligheidsaarding (PE) dienen aangesloten te worden zoals weergegeven in Figuur 2-3. 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 stralingsemisatie naar andere gevoelige apparatuur (met mogelijk een lage immuniteit!).



Figuur 2-3 Aansluitadviezen m.b.t. aarding en afscherming

2.3. Parameters programmeren

Voordat de inverter gebruikt kan worden, dienen de parameters geprogrammeerd te worden. Door de enorme flexibiliteit van de VF64 bevat de regelaar ruim 470 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 kunnen blijven. De relevante parameters die gewijzigd dienen te worden, zijn in aparte parameter tabellen beknopt weergegeven, hierbij wordt tevens beschreven hoe de parameters gewijzigd kunnen worden en wat de betekenis ervan is.

2.4. 'Auto tuning' van de motor en diverse dipswitch instellingen

Op het control board rechtsonder bevindt zich een dipswitch 1-8 welke verschillende functies bevatten. Welke dit zijn wordt hieronder aangegeven in Tabel 2-3. Verder wordt beschreven hoe terug naar fabrieksinstellingen en hoe 'auto tuning' van de motor werkt.

Dipswitch instellingen

DIP switch	ON	OFF
SW1-1	Schrijfbeveiliging aan	Schrijven mogelijk
SW1-2	Wissen storingsgeheugen	Storingsgeheugen opengesteld (bedrijfsmode)
SW1-3	Data setting via communicatieprint	Data setting gesloten via communicatieprint
SW1-4	Control mode wijzigen	Bedrijfsmode
SW1-5	Setting DC-autotuning (SW1-5+6=on)	Bedrijfsmode
SW1-6	Setting Full mode autotuning (bij VF64 DC-mode autotuning)	Bedrijfsmode
SW1-7	Initialiseren van data setting	Bedrijfsmode
SW1-8	Overschakeling naar monitormode (niet tijdens bedrijf!)	Bedrijfsmode

Opm: Na overschakeling van VF 64 naar VF 64 S of V, altijd full mode tuning
De dipswitch kan men vinden op de bovenprint rechtsonder

Terug naar fabrieksinstellingen

- a: Haal de voedingsspanning van regelaar
- b: Zet DIP switch SW1-7 op ON
- c: Zet de voedingsspanning terug op regelaar
- d: Display: "return to factory settings" en "sure" ?
- e: Toets SET (Display:" VF64") control mode
- f: Toets SET (Display:" 3R744") type regelaar !
- g: Toets SET (Display:"546.0") bufferspanning evt wijz,
- h: Toets SET (Display:"init" na 30 sec "End")
- i: Haal de voedingsspanning van regelaar
- j: DIP switch SW1-7 op OFF
- k: Zet de voedingsspanning terug op regelaar
- l: Display: standaard opstartmenu

DC mode auto tuning

- a: Haal de voedingsspanning van regelaar
- b: Zet DIP switch SW1-6 op ON
- c: Zet de voedingsspanning terug op regelaar
- d: Display: "VF64", "3R744" en "tund"
- e: Toets JOG (Display:" tunSt") auto tuning wordt gestart
- f: Parameters A-11~A17 worden automatisch bepaald
- g:Display:" tunEd" auto tuning is beeindigd
- h: Haal de voedingsspanning van regelaar
- i: Zet DIP switch SW1-6 op OFF
- j: Zet de voedingsspanning terug op regelaar

Tabel 2-3 dipswitchinstellingen

2.5. Onderhoudsvorschriften

Een frequentieregelaar is een statische omzetter met slecht enkele 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 bekwaame (elektro)monteur met in acht name van NEN3140.

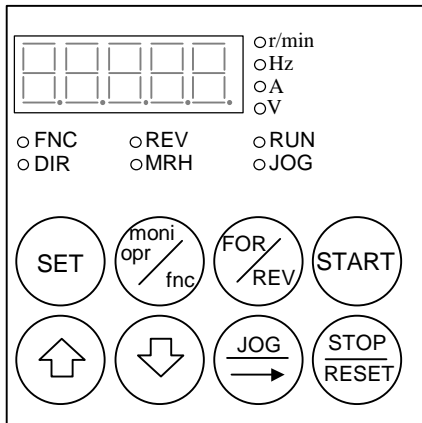
In onderstaande tabel (Tabel 2-4) wordt het geadviseerde onderhoud beschreven.

Tabel 2-4 Onderhoudsvorschriften

Inspectie van	Handeling
Behuizing	Ventilatie openingen schoonmaken
Ventilator	Inlaatrooster en uitlaatrooster schoonmaken, ook controleren op geluid(lagers), vervangen na ± 30000uur (ong. 5 jaar)
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. Vervangen na ± 5jr bij 12uur / dag bij 35 °C omgevingstemperatuur
Storingsgeheugen	Laatste vijf storingen uitlezen en eventuele conclusies hieruit trekken
Metingen	Uitgangsstromen bij nominaal bedrijf (symmetrisch?) Bedrijfstemperatuur

3. Bediening

3.1. Bedieningsconsole



Figuur 3-1 Bedieningsconsole


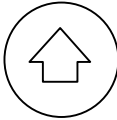

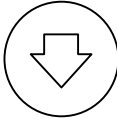




De VF64 frequentieregelaar is zeer gebruiksvriendelijk uitgevoerd. Het bedieningsconsole bestaat uit een 5 digits LED display, diverse LED indicatoren en 8 toetsen.

Het LED display geeft cijfers en karakters weer, met informatie over de toestand van de regelaar en waarden van parameters.

De frequentieregelaar kent drie toestanden:

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

In Figuur 3-1 zullen de mogelijkheden van de bedieningstoetsen worden samengevat, in Tabel 3-1 de toestanden van de LED indicatoren.

	<ul style="list-style-type: none"> - schuiven tussen basis en uitgebreide parameters selectiemodes - monitoren en vastleggen ingestelde data - veranderen van monitor uitlezing - monitoring van data tijdens storing 		<ul style="list-style-type: none"> - verhogen met 1 van het in te stellen item en data
	<ul style="list-style-type: none"> - Omschakeling tussen operation/monitor- en functiemode 		<ul style="list-style-type: none"> - verlagen met 1 van het in te stellen item en data
	<ul style="list-style-type: none"> - verandering van draairichting N.v.t. omdat parameter B-12 = 2 		<ul style="list-style-type: none"> - JOG commando N.v.t. omdat parameter B-18 = 1 - cursor 1 plaats naar rechts
	<ul style="list-style-type: none"> - Startcommando N.v.t. omdat parameter B-17 = 1 		<ul style="list-style-type: none"> - Stop commando N.v.t. omdat parameter B-17 = 1 - Reset commando

Figuur 3-1 Verklaring van de functietoetsen

FNC	'aan' als Functie-mode is geselecteerd
DIR	'aan' als [START] en [JOG] worden geselecteerd
REV	'aan' als Reverse (REV) is geselecteerd
MRH	'aan' als MRH functie is geselecteerd
RUN	'aan' als regelaar in bedrijf, 'knipperen' bij DC remmen
JOG	'aan' bij Jog-mode, RUN gaat ook 'aan'

Tabel 3-1 Toestand van de LED-indicatoren

3.2. Monitormodus

In de monitormodus kan de aandrijving alleen geobserveerd worden, er kunnen dus geen parameters gewijzigd worden of bedieningsacties uitgevoerd worden. Na opstarten is de monitormodus altijd actief. De monitormodus kan geactiveerd worden door de [MONI OPR / FNC] toets in te drukken. Met behulp van de [SET] toets kunnen de verschillende items (zie Tabel 3-2) achtereenvolgens geobserveerd worden. De bijbehorende eenheden-LED naast het display licht op.

In de onderstaande tabel staan alle items die kunnen worden opgeroepen. De eenheden %, m/min, °C en bit hebben geen indicatie-LED (alles uit).

DISPLAY	BETEKENIS	EENHEID
Fout	uitstuurfrequentie	Hz
FreF	gewenste waarde frequentie	Hz
iout	uitgangsstroom	A
tout	uitgangskoppel	%
Vdc	tussenkringspanning	V
Vout	uitstuurspanning / motorspanning	V
SPd	motor snelheid	r/min
oLcnt	overbelastbaarheid	%
L_SP	verschaalbare uitlezing snelheid	
tEnp	motor temperatuur	°c
i1cH	ingangcontrole 1	bit
i2cH	ingangcontrole 2	bit
o1cH	uitgangcontrole 1	bit
o2cH	uitgangcontrole 2	bit
VEr	programma versie	
VErSq	sequence versie	
VerSb	superblock versie	
G_Adj	analoge gain instelling	
SPdSP	nvt	
trbLE	storingsgeschiedenis	

Tabel 3-2 Items die kunnen worden uitgelezen in monitor mode

De in monitor modus geselecteerde grootheid blijft in het display staan, ook na omschakelen in andere modi.

3.2.1. Storingsgeschiedenis

De storingsgeschiedenis is uit te lezen door 'trbLE' te selecteren en met de ↑ en ↓ toetsen de laatste 5 storings door te lopen.

Voor de betekenis van de storings wordt verwezen naar Hoofdstuk 4.

Als bij de gewenste storing SET 3 sec. ingedrukt wordt gehouden, dan zijn achtereenvolgens 6 grootheden op moment van storing uit te lezen. Het gaat om FreF, Fout, iout, Vout, Vdc en tout.

Met een PC zijn de laatste 10 seconden van de 2 laatste storings grafisch uit te lezen. (Traceback, optioneel)

3.3. Programmeermodus

De VF64 beschikt over ruim 470 parameters, verdeeld over twee delen, waarvan het tweede deel ook weer onderverdeeld is in groepen.

In de programmeermodus (FNC) kunnen de parameters worden gewijzigd. Om de programmeermodus te activeren dient de [MONI OPR / FNC] toets te worden ingedrukt. Als de modus is geactiveerd, gaat de indicatie-LED [FNC] aan.

Het eerste deel bevat de fundamentele parameters, het tweede deel bevat de functionele parameters, die de regeling in alle facetten kunnen beïnvloeden. Het tweede deel is onderverdeeld in 15 groepen, nl. A, B, C, D, E, F, G, H., I, J, L, N, O, P en S.

Elke groep omvat een specifiek deel van de regelaar, met daarbijbehorende parameters, zie Tabel 3-3.

GROEP	FUNCTIE	AANTAL PARAMETERS
A	max. freq, min freq, motor parameters	18
B	starten/stoppen, instuurmogelijkheden	19
C	multifunctionele in- en output, indien geen PLC	18
D	acc, dec, speed jump, MRH selecties	26
E	koppel en V/f patroon	16
F	Alarmfuncties	29
G	fijn-instelling en selectie analoge I/O	21
H	presets indien geen super block	26
I	machineverlies compensaties	8
J	communicatie instellingen	6
L	2 ^e motor parameter instellingen	21
N	monitor setting	1
O	Nvt	-
P	Super block instellingen	1
S	Controle mode/ regelaartype(alleen lezen)	3

Tabel 3-3 Groepering van de functionele parameters

In de volgende paragrafen wordt de programmeerwijze van de parameters uitgebreid besproken, alsmede de parameters zelf.

3.3.1. Parameters veranderen

Het wijzigen van parameters kan ingrijpende gevolgen hebben op het gedrag de frequentieregelaar. Door de fabrikant is onderscheid gemaakt in parameters die voor 'iedereen' toegankelijk zijn (fundamentele parameters) en parameters die met het indrukken van een toetsencombinatie toegankelijk zijn.

De parameters in de laatste categorie zijn ingrijpender voor het gedrag van de regelaar en de eigenschappen van de procesregeling, het verdient daarom voorkeur deze te laten wijzigen door een deskundig persoon.

3.3.1.1. Fundamentele parameters

Het wijzigen van de fundamentele parameters gaat als volgt:

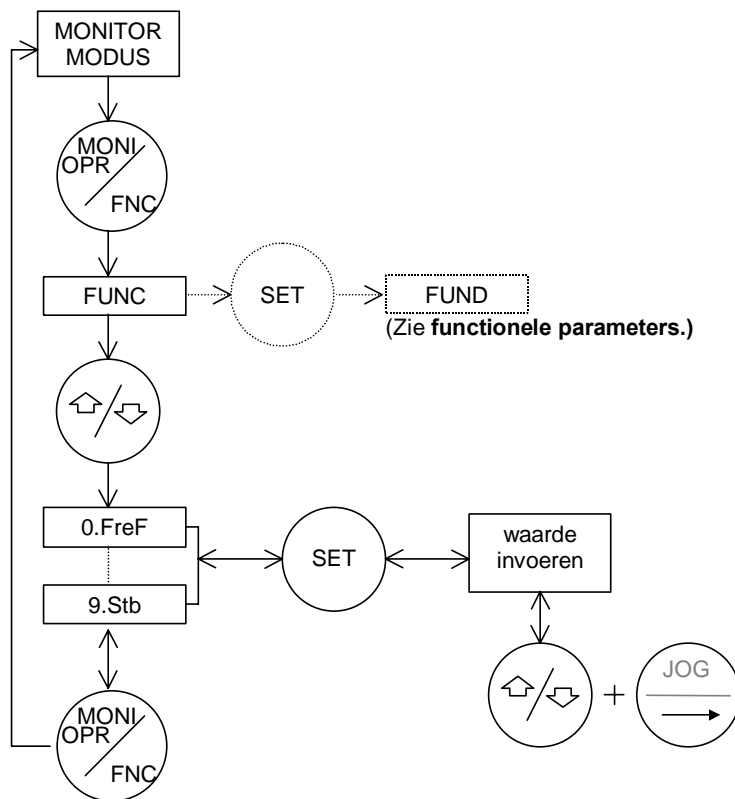
Met de toets [MONI OPR / FNC] gaat de regelaar in de programmeermodus.

De FNC indicatie-LED gaat aan.

Nu kan m.b.v. de \uparrow en \downarrow toets naar de desbetreffende parameter worden gegaan (De parameters staan in Tabel 3-4 beschreven).

Als bij de gewenste parameter op [SET] wordt gedrukt, kan deze worden gewijzigd d.m.v. de \uparrow en \downarrow toetsen, in combinatie met [JOG] om naar het volgende cijfer naar rechts te gaan. Tenslotte wordt met SET de wijziging bevestigd.

In de onderstaande Figuur 3-2 zijn de verschillende stappen weergegeven.



Figuur 3-2 Fundamentele parameters wijzigen

In de Tabel 3-4 staan de fundamentele parameters overzichtelijk weergegeven.

Alleen de vetgedrukte parameters wijken af van de fabrieksinstellingen.

In de laatste kolom staat aangegeven of veranderen tijdens bedrijf mogelijk is.

De fundamentele parameters zijn allen in bedrijf te wijzigen (zonder vrijgave).

<i>display</i>	<i>beschrijving</i>	<i>instelbereik</i>	<i>default</i>	<i>Electro Drive</i>	<i>bedrijf</i>	<i>lokaal</i>
0.FreF	Ref. (set)Frq	0- max frequentie	0,5 Hz	50 Hz	v	
1.FJoG	FOR-JOG.Frq	min. Frequentie-30	1,0 Hz	1,0 Hz	v	
2.rJoG	REV-JOG.Frq	-30-min.frequentie	-1,0 Hz	-1,0 Hz	v	
3.Acc1	acceleratie­tijd 1	0-3600sec.	30 sec.	*	v	
4.dEc1	deceleratie­tijd 1	0-3600sec.	30 sec.	*	v	
5.Acc2	acceleratie­tijd 2	0-3600sec.	0,3 sec.	*	v	
6.dEc2	deceleratie­tijd 2	0-3600sec.	0,3 sec.	*	v	
7.tbSt	startkoppel nivo	0-20% van motorspanning	0.0%	3%	v	
8.dabr	DC rem	0-100% van motorspanning	0.0%	0.0%	v	
9.Stb	stabilisatie parameter	0-100%	0.0%	0.0%	v	
Func	naar uitgebreide parameters	naar Fund dmv SET			v	

Tabel 3-4 Fundamentele parameters

(* = afhankelijk van vermogen en toepassing, vuistregel is 2 x kW, afronden naar boven op tientallen, min is 10 sec)

3.3.1.2. Functionele parameters

Vanuit de fundamentele parameters kan eenvoudig naar de functionele parameters worden gegaan. Zoals eerder gezegd hebben deze parameters meer invloed op het regelproces en moeten dus doordacht worden gewijzigd.

Vanuit de fundamentele parameters moet naar "parameter" Func worden gegaan \uparrow en \downarrow toets. Als er op SET wordt gedrukt, verschijnt er 'Fund' op het display (terug naar fundamentele parameters). Met de \uparrow en \downarrow toetsen kunnen nu de 'banken' A t/m S worden gekozen. Bij de juiste bank kan d.m.v. de JOG toets het juiste parameternummer worden gekozen. Met een druk op de SET toets kan deze parameter vervolgens worden bekeken / gewijzigd. Wijzigen gaat met de \uparrow en \downarrow toets, idem aan de fundamentele parameters, gevolgd door SET om te bevestigen. Deze instellingen kunnen worden verlaten door op MONI/OPR FNC te drukken.

Op de volgende pagina staan alle relevante parameters vermeld, met hun betekenissen, fabrieksinstellingen, de ingestelde waarde van Electro Drive B.V. Door wijziging van programma en verandering van inzichten kunnen de werkelijke waarden van de parameters afwijken.

De vetgedrukte parameters wijken af van de fabrieksinstellingen.

Voor de volledige parameterlijst wordt verwezen naar de originele (Engelstalige) handleiding.

Bij aflevering wordt de actuele parameterlijst bijgevoegd en indien bekend op de toepassing voorgeprogrammeerd.

A-01	Min. frequentie	0.0-10.0	0.5	0	Hz.	
A-02	Motorvermogen	0-Regelaarcapaciteit	***	***	kW	
A-03	Motorspanning	280-460	400	400	V	
A-04	Motorstroom	0-150% van regelaarstroom	***	***	A	
A-05	Motortoerental	400-24000	1760	1500	r/min	
A-06	Aantal motorpolen	(0:2P/1:4P/2:6P/3:8P)	1	1		
A-07	Motor frequentie	15.0-max. frequentie (A-00)	60	50	Hz	
A-10	Schakelfrequentie	1.0-15	15	10	kHz	
Starten, stoppen , instuur-keuzemogelijkheden (insturen of zelfstandig regelen)						
b-00	Activeren super-block	oFF: uit on: aan	oFF	on		
b-02	Start-mode	0: Vrije start 1: min.freq.start (A-01)	1	0		
b-03	Stop-mode	0: Vrije stop (zelf uitdraaien)	1	0		
		1: Decel stop tot nul				
		2: Decel stop met DC-Rem				
b-06	Herstarttijd (na wegvallen en	0.100-10.00	0.100	4	sec.	
b-09	Startkoppel-mode (Boost)	0: Manual boost 1: Auto boost	0	1		
b-12	Beletten andere (verkeerde) (ventilatoren, pompen en	0: oFF (normaal)	0	2		
		1: Beletten na commando				
		2: Beletten continu				
b-13	Terugregelen bij (Massa-traagheid en	oFF: uit	oFF	on		
		on: aan				
b-14	Activeren PLC functie	oFF: uit on: aan	oFF	on		
b-15	Interlocking, overlappende in- en aanstuur setings b-16,	0: Klemmenstrook	1	1		
		1: Toetsenbord				
		2: Communicatieprint				
b-16	Setting toerental keuze	0: Interlocking	0	1		
		1: Klemmenstrook				
		2: Toetsenbord, SET64/SET64OP				
		3: Communicatie interface				
b-17	Setting vrijgave keuze	0: Interlocking	0	1		
		1: Klemmenstrook				
		2: Toetsenbord, SET64/SET64OP				
		3: Communicatie interface				
b-18	Setting jogspeed (tornen)	0: Interlocking	0	1		
		1: Klemmenstrook				
		2: Toetsenbord, SET64/SET64OP				
		3: Communicatie interface				
Koppel en V/F-patroon						
E-00	Koppel-limiet (motorbedrijf)	0-200	150.0	100	%	
E-04	Volt/Hertz patroon (Belasting)	0:Lineair 1: Kwadratisch 2:Vrije instelling	0	0		

Tabel 3-5 Functionele parameters versie 8 september 2004

		3: Frequentie uit			
		4: Frequentie setting (in)			
		5: Superblock (uit)			
G-07	Analoge uitgang A (versterking)	50-150	100.0	***	%
G-08	Analoge uitgang A (offset)	51-150	0.0	0.0	%
G-09	Pulstrein uitgang selectie (6x Frequentie)	0: Geen	1	1	
		1: Uitstuur frequentie			
		2: Toerental of snelheid			
G-10	Gescheiden analoge ingang versterking/verzwakking IO64	50-150	100.0	***	%
G-11	Gescheiden analoge ingang, soort selectie IO64	0: 0-10V 1: 4-20mA	0	0	
G-16	Gescheiden analoge uitgang selectie IO64 Indien IO64 geplaatst	0: Motorspanning	1	3	
		1: motorstroom			
		2: Motorkoppel			
		3: Frequentie uit			
		4: Frequentie setting (in)			
		5: Superblock (uit)			
G-17	Gescheiden analoge uitgang (versterking) IO64	50-150	100.0	***	%
G-18	Gescheiden analoge uitgang (offset) IO64	51-150	0.0	0.0	%
Presets (brandtoerental) indien geen superblock geactiveerd					
H-00	Preset 1 (preferent brandtoerental)	Tot max frequentie	0.0	50	Hz
2e Motor parameters					
L-00	Selectie 2e motor functie	0:uit 1:aan (selectie MI4 / C-04:24)	oFF	on	
L-01	Motorvermogen 2e motor	0 - Regelaarvermogen	**	**	kW
L-02	Motorspanning 2e motor	280-460	400	**	V
L-03	Motorstroom 2e motor	0 - 150%Regelaarstroom	**	**	A
L-04	Motortoerental 2e motor	400-24000	1760	1500	r/min
L-05	Aantal motorpolen 2e motor	0:2P / 1:4P / 2:6P / 3:8P	1	1	
L-06	Motorfrequentie 2e motor	15 - Max (A:00)	60	50	Hz
L-09	Motor+leidingweerstand 2e motor	0 - 20000	**	**	mOhm

Tabel 3-6 Functionele parameters (vervolg)

(** Afhankelijk van de regelaar)

Overige parameters P-00 tot en met P-259 zijn beschikbaar voor PLC, regelkring en TCP/IP functies. Deze beschrijving wordt als bijlage toegevoegd bij levering.

Beknopt overzicht P-parameters:

Prop. band PI reg, Integratietijd PI reg, Max bereik opnemer, Regeling selectie, Functie storingsmelding, Vrijgave methode, Actieveren bronpomp regelgedrag, Handtoeren, Brandtoeren, Analoge start, Grafiek instelpunten, Systeem setpoint instellingen, Setpointveschuivingsgedrag etc.

Door research en de veelzijdige toepassingen kunnen parameters opgegeven door Electro Drive B.V. soms afwijken van de bovenstaande opgave. De waarden van deze parameters zijn dan ook onder voorbehoud.

3.3.1.3. Toelichting parameters

De beschrijving van de meeste parameters spreekt in principe voor zich, toch worden er een paar uitgelicht ter verduidelijking.

<u>parameter</u>	<u>beschrijving</u>	<u>toelichting</u>
A-10	Schakelfrequentie	Interne carrierfrequentie, deze moet zo min mogelijk worden gewijzigd.
b-00	Activeren superblok	Het activeren van de analoge functies. De parameters van het superblok zitten in bank P. Deze parameters zijn niet gegeven omdat deze per toepassing anders kunnen zijn.
b-02	Startmode	vrije start bij een re-start wil zeggen dat bij een draaiende motor het toerental wordt gemeten en daarna van dit toerental wordt opbouwt. Min.frequentiestart wil zeggen dat hij ondanks het huidige toerental start bij de waarde van A-01.
b-14	Activeren PLC	Het activeren van het PLC-besturings-gedeelte. Het gedrag van in- en uitgangen kan anders worden.
G-09	Pulstreinuitgang	Het 6 x frequentiesignaal (bij waarde 1) wordt uitgestuurd op klemmen f + GND.
H-00	Preset 1	Meestal gebruikt als brandtoerental: bij brandmelding (extern) wordt deze frequentie gekozen, instelling naar gelang de toepassing.
p-xx	superblokparameters	Dit zijn parameters voor het PLC gedeelte. Omdat dit voor iedere toepassing verschillend is zijn deze niet opgenomen in deze handleiding, de relevante parameters zijn in de verkorte parameterlijst te vinden.

3.3.2. Bediening via console

De VF64 regelaar kan ook met het bedieningspaneel worden bediend. Hiervoor dienen een aantal parameters, b-00 en b-14, op 'OFF' worden gezet (PLC en superblok uit). Hierna kan de regelaar met 0.FreF worden bediend.

Voor meer informatie wordt verwezen naar de originele (Engelstalige) handleiding.

3.3.3. Bediening via externe stuursignalen

Als wordt besloten de frequentieregelaar met externe insturing te bedienen (bijvoorbeeld door een **Gebouw Beheers Systeem** of ander systeemregeling), dan kan dat door parameters b-16, b-17 en b-18 op 'klemmenstrook' te zetten. De regelaar wordt dan vrijgegeven door klemmen PS en ST-F met een maakcontact te verbinden. De uitgangsfrequentie wordt bepaald door de insturing op de klemmen 1, 1-10, 4-20 en GND. Dit kan spanningsturing (klem GND en 1-10), stroomsturing (klem GND en 4-20) of weerstandssturing (klemmen 1, 1-10 en GND) zijn (zie Figuur 2-2). Spanning- of stroomsturing dient te worden geprogrammeerd in parameter G-02.

Bij spanningsturing komt 0-10V overeen met 0-50 Hz, bij stroomsturing komt 4-20mA overeen met 0-50 Hz.

3.3.4. Programmeerbare ingangen

De VF64 regelaar beschikt over een analoge ingang die programmeerbaar is en een set digitale ingangen die programmeerbaar zijn. De *analoge ingang* dient om het frequentiesetpoint of systeemsensor (feedback) aan te bieden. Dit is hiervoor beschreven (paragraaf 3.3.3). Bij gebruik van een optieprint IO64 of ISO64 worden respectievelijk 1 of 2 extra analoge ingangen verkregen t.b.v. bijv. systeemsetpoint of setpointverschuiving.

De VF64 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 MI1 t/m MI6, klem PS is een voedingsklem (+15V). Bij gebruik van de PLC kunnen ST-F, ST-R, JOG-F en JOG-R ook als ingang worden gebruikt.

De ingangen worden geactiveerd door een ingang via een maakcontact met de PS-klem te verbinden (Figuur 2-2). De digitale ingangen kunnen ieder 27 programmeerbare functies hebben (Tabel 3-7). Deze functies worden vastgelegd in parameters c-01 t/m c-06. Als twee ingangen gelijk zijn geprogrammeerd functioneren beide als een logische OF-functie.

Deze bovenstaande gegevens gelden alleen als de PLC functie niet is geactiveerd. Met de PLC geactiveerd (parameter b-14) kunnen de ingangen voor elk willekeurig programmeerbaar doel worden gebruikt.

Via een computer of laptop kan dan een programma ingebracht worden, dit programma bestuurd behalve de ingangen ook de uitgangen (zie 3.3.5). Deze klemmen kunnen volledig als PLC ingang worden gebruikt.

<i>Setting nummer</i>	<i>Beschrijving</i>
0	Preset frequentie selectie 1
1	Preset frequentie selectie 2
2	Preset frequentie selectie 3
3	Accel/decel tijd selectie 1
4	Accel/decel tijd selectie 2
5	Frequentie omhoog (MRH mode)
6	Frequentie omlaag (MRH mode)
7	Frequentie vasthouden tijdens acc/dec
8	S-patroon acc/dec uitschakeling
9	Max. frequentie reductie met [c-17]%
10	Droop-control inactief
11	Keuze speed/torque control (vector mode)
12	Forw / rev wisseling
13	DC rem commando
14	Initial excitation commando (vector mode)
15	Ext.failure 1 relais 86A actief
16	Ext.failure 2 relais 86A actief
17	Ext.failure 3 relais 86A actief
18	Ext.failure 4 relais 86A actief
19	Ext.failure 1 relais 86A niet actief
20	Ext.failure 2 relais 86A niet actief
21	Ext.failure 3 relais 86A niet actief
22	Ext.failure 4 relais 86A niet actief
23	Trace back externe trigger
24	2 ^e motor selectie
25	Noodstop (emergency stop B)
26	Gedwongen stap verder in evt. programma
27	Frequentie commando term.blok

Tabel 3-7 mogelijkheden voor MI1 t/m MI6

3.3.5. Programmeerbare uitgangen

Behalve programmeerbare ingangen beschikt de VF64 regelaar ook over twee instelbare analoge uitgangen en een set programmeerbare digitale uitgangen. Ook hier geldt dat bij gebruik van een IO64 optieprint er nog een extra analoge uitgang bijkomt.

Eén analoge uitgang (F) geeft een pulstrein van 6 x de frequentie. Hier kan bijvoorbeeld een frequentiemeter op worden aangesloten (max. 5mA).

De andere analoge uitgang kan 8 verschillende items weergeven, al naar gelang de instelling van parameter G-06. Deze verschillende items zijn o.a. :

- uitgangsspanning (0-10V=0-100% van A-03)
- uitgangsstroom (5V=0-100% met overshoot tot 150%)
- koppel (5V=0-100% met overshoot tot 150%)
- uitgangsfrequentie (0-10V=0-100% van A-00)
- Superblock uitgang (0-5V =0-100% van gekozen item)

Deze uitgang genereert een spanning van 0 ~ ±10V bij max. 1mA.

De vier programmeerbare *digitale uitgangen* kunnen worden gebruikt om externe relais aan te sturen; max. uitgangsstroom per opto-uitgang=24V/18mA "sink source". De optocoupler uitgangen zijn aangebracht op klemmen MO1 t/m MO4. Tussen de klemmen P en COM moet een externe voedingsbron worden aangesloten.

Met parameters c-07 t/m c-10 kunnen de uitgangen verschillende functies worden toegedeeld, welke zijn weergegeven in onderstaande Tabel 3-8.

Deze functies zijn natuurlijk alleen van toepassing als de PLC functie uit staat. Indien de PLC is geactiveerd kunnen deze uitgangen vrij geconfigureerd worden.

<i>Setting nummer</i>	<i>Beschrijving</i>
0	Einde geprogrammeerde actie
1	Frequentiedetektie 1, frequentie = [c-11]
2	Frequentiedetektie 1, frequentie >= [c-11]
3	Frequentiedetektie 1, frequentie <= [c-11]
4	Frequentiedetektie 2, frequentie = [c-12]
5	Frequentiedetektie 2, frequentie >= [c-12]
6	Frequentiedetektie 2, frequentie <= [c-12]
7	Bereiken van FreF
8	Koppeldetektie (koppel bereikt [c-14])
9	Absolute waarde koppel detektie (koppel bereikt [c-15])
10	Vdc bereikt de ondergrens
11	Waarschuwing voor komende overload
12	Tijdens herstart verschijnt een puls van 10 s
13	Actief tijdens rev bedrijf
14	Digitale waarde (4bits) van storing (alle 4 uitgangen nodig)
15	Sum check error

Tabel 3-8 mogelijkheden voor MO1 t/m MO4

4. Storingsmeldingen

4.1. Betekenis van de storingsmeldingen

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). (afhankelijk van de PLC)
- In de LED indicator verschijnt een storingscode
- De eventueel geconfigureerd programmeerbare uitgangen worden aangestuurd, afhankelijk van de PLC.

display	storing	wordt getoond
oC	overcurrent	als stroom = 3,6 of meer keer de ingestelde waarde
iGbt	IGBT protection	bij beveiliging tegen overstroom van de IGBT
iGt 1	IGBT protection fase U	bij beveiliging tegen overstroom van de IGBT fase U
iGt 2	IGBT protection fase V	bij beveiliging tegen overstroom van de IGBT fase V
iGt 3	IGBT protection fase W	bij beveiliging tegen overstroom van de IGBT fase W
oV	overVoltage	als DC spanning 2 x de inverterwaarde is 800v bij 400V inverter
oL	overLoad	als de motorstroom het maximum met 150% overschrijdt, 1min. lang
Fu	DC fuse	als de DC-zekering stuk is
StrF	Start stall	als de regelaar nog inactief is, 10 sec na run/jog commando
oS	overspeed (Vector mode)	als motorsnelheid het ingestelde maximum overschrijdt
oF	overfrequentie (V/f mode)	als uitgangsfreq. het ingestelde maximum overschrijdt
uV	undervoltage	als DC spanning daalt tot onder 360V (400V inverter) tijdens bedrijf
ot	overtorque	als koppel het ingestelde max. met 150% overschrijdt, 1 min lang
oH	unit overheat	als ventilator van uitgang is oververhit. (bij 75kW of meer)
cS2	storage memory error	als de check sum van het EEPROM niet klopt
oPEr	option error	bij verkeerde activering van de digitale option (parameter J-00)
tS	digital option communication time out error	als de communicatie tussen option en master incorrect is
SPdE	speed control error (Vector mode)	als afwijking gewenste waarde en waarde de SET waarde overschrijdt
inoH	motor overheat	als motortemp. de 150 °C passeert, bij F-12 is AAN en bij optie T/V61V
SLF	slave unit error	bij error van de slave units
FcL	FCL operation	bij plotselinge limietstroom gedurende 10 sec
SEt 0	setting error 0	als wordt ingeschakeld bij onjuiste motorinstelling en carrier waarde
SEt 1	setting error 1 (Vector mode)	als wordt ingeschakeld bij onjuiste instelling van PG puls en vector
SEt 2	setting error 2	als wordt ingeschakeld met onjuiste limietinstellingen
SEt 3	setting error 3	als wordt ingeschakeld bij abnormale analoge in- en/of uitgangs gain
EF 1	external failure 1 (bij ED thermistor storing)	als ingestelde externe fout 1 (MI1 - MI6) wordt geactiveerd (c-01 ~ c-06)
EF 2	external failure 2	als ingestelde externe fout 2 (MI1 - MI6) wordt geactiveerd (c-01 ~ c-06)
EF 3	external failure 3	als ingestelde externe fout 3 (MI1 - MI6) wordt geactiveerd (c-01 ~ c-06)
EF 4	external failure 4	als ingestelde externe fout 4 (MI1 - MI6) wordt geactiveerd (c-01 ~ c-06)
ccEr 1	console communication time out error	als console niet kan communiceren met hoofdprint
ccEr 2	console communication sum check error	als check sum tussen console en hoofdprint incorrect is
ccEr 3	reception error	als VF64 foutieve communicatie ontvangt
EnGon	emergency stop contact ON	als regelaar wordt geactiveerd bij ingeschakeld Emergency contact

Tabel 4-1 Storingsmeldingen

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.

Een *overstroombeveiliging (oc)* treedt op zodra de maximaal toelaatbare uitgangsstroom van de regelaar overschreden wordt. Een dergelijke situatie treedt op in geval van uitgangskortsluiting, motor-aardsluiting, een te snelle acceleratietijd (parameter 3.Acc1), een vaststaande rotor (motor-as).

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 aansturing-problemen of oververhitting (onvoldoende koeling).

Overspanning (oV) betekent dat de tussenkring spanning in de frequentieregelaar te hoog is (groter dan 800Vdc). De oorzaak hiervan is meestal regeneratief bedrijf van de motor. Regeneratief bedrijf treedt op door een massa te snel elektrisch af te remmen (deceleratie-tijd te kort, fundamentele parameter 4.Dec 1 of 2). Met parameter b-13 is oV soms te voorkomen. Deze controleert de DC spanning, en als deze te hoog wordt gaat de regelaar over naar een langere deceleratie-tijd. Indien het niet volstaat om langzamer af te remmen, dan is een remunit met remweerstand vereist.

Onderspanning (uV) geeft aan dat de tussenkring spanning 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 of gebrekkig is terwijl het vrijgave commando nog aanwezig is.

Overbelasting (oL) betekent, dat het product van stroom en tijd overschreden wordt. De regelaar kan gedurende één minuut stroom leveren die 150% bedraagt van zijn nominaal waarde. In het gebied tussen de 100 en 150% gedraagt deze beveiliging zich als een thermisch blok. Overbelasting is afkomstig vanuit het proces, of de belasting is te hoog ten opzichte van de belastbaarheid van de regelaar. In een enkel geval heeft het een elektrische oorzaak

Start fout (StrF) treedt op indien geen automatische herstart geprogrammeerd is in geval van een netstoring (parameters b-02, b-06 en paragraaf 5.4).

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 (cS2, tS, iGbT). Mogelijk kan de storing gereset worden. Ter verduidelijking wordt er onderscheid gemaakt tussen twee situaties:

Situatie 1

Melding: uV melding in LED display.

Oorzaak: Deze melding kan ontstaan doordat de voeding is uitgeschakeld terwijl het vrijavesignaal (klem PS-ST F) nog aanwezig was. De regelaar functioneert zoals normaal en staat niet werkelijk in storing.

Resetten: Druk RESET-knop in op console.

Situatie 2:

Melding: Alle overige storingen die tot afschakeling van de regelaar leiden.

Oorzaak: Om veiligheidsredenen schakelt de regelaar uit. Mogelijk is de storing van incidentele of tijdelijke aard.

Resetten: Vrijgave wegnemen, druk daarna de RESET-knop in op de console.

Indien de storing zich blijft herhalen, of niet is op te heffen, noteer dan het regelaartype (VF64xxxx) en storingsmelding en neem, met bovenstaande gegevens ter hand, contact op met Electro Drive B.V.

5.Hoe programmeer ik...

5.1. Dominant (brand)toerental

Bij 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 10.0Hz, bovendien is het niet dominant ten aanzien van de insturing. Geadviseerd wordt om met behulp van de programmeerbare ingangen een dominant brandtoerental te programmeren. Gebruik hiervoor PRESET functies (H-00).

Als de PLC functie door Electro Drive is geprogrammeerd, dan is standaard al voorzien in een brandtoerental. (raadpleeg tekeningen/documentatie)

5.2. 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 te versnellen, of omgekeerd, te vertragen. Zie beknopte handleiding, o.a. parameter 3.Acc1 en 4.dEc1.

5.3. Een verhoogd lostrekkoppel

Bij sommige toepassingen is bij het starten vanuit stilstand, kortstondig een verhoogd koppel (Torque Boost) nodig. Wij adviseren, in verband met thermische overbelasting van de motor, om een 'Torque Boost' alleen te programmeren als de motor niet of slecht op gang komt.

De boost is handmatig of automatisch in te stellen. Handmatig gebeurt met parameter 7.tbSt en automatisch met b-09.

Bij aansluiting van meer dan één motor, moet de boost op handmatig worden gezet. Zie verder beknopte handleiding.

5.4. Een automatische herstart

Als er een netstoring heeft plaatsgevonden, kan gekozen worden tussen automatische of handmatig herstart. De automatische herstart is van toepassing als er gedurende 10 seconden of minder onvoldoende spanning aanwezig was. Tevens kan het aantal herstarts worden geprogrammeerd. Indien het niet gewenst is dat een aandrijving automatisch herstart, dan treedt de regelaar na een spanningsonderbreking in storing. Om deze storing op te heffen dient de frequentieregelaar eerst gereset te worden.

5.5. Een andere schakelfrequentie

De schakelfrequentie van de frequentieregelaar is een belangrijke parameter. De uitgangsspanning van de regelaar bestaat uit pulsbreedte gemoduleerde spanningsblokken. Hoe hoger de schakelfrequentie, des te meer spanningsblokken per periode, des te meer de uiteindelijke stroom door de motor op een sinus gaat lijken. De schakelfrequentie is instelbaar tot 15kHz. Hoge schakelfrequentie resulteert in een geluidsarme motor maar doet enige afbreuk aan regelaarrendement. Lage schakelfrequentie resulteert veelal in geluidsoverlast bij de motor. Voor de meeste toepassingen wordt een optimum bereikt bij ongeveer 10kHz.

5.6. Een minimum en maximum toerental

Het toerentalbereik van de motor kan begrensd worden door de uitgangsfrequentie van de regelaar te begrenzen. Bij externe insturing is het mogelijk om het gekozen toerentalbereik (min. frequentie A-01)→max. frequentie A-00) te koppelen aan het gehele instuursignaal (0→10V). Zie ook bijgevoegde leveringsdocumentatie

5.7. Meerdere voorkeurstoerentallen

Een frequentieregelaar hoeft niet altijd het toerental continu te regelen, soms 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 GND, 0-10 en 1. De voorkeurstoerentallen worden ingesteld met H-00~H-07. De toerentallen worden geselecteerd met MI1 t/m MI6 (in te stellen met c-00 t/m c-06).

<i>Preset 3</i>	<i>Preset 2</i>	<i>Preset 1</i>	<i>Speed command</i>
Off	Off	Off	Standaard frequentie
Off	Off	On	H-00 (preset 1)
Off	On	Off	H-01 (preset 2)
Off	On	On	H-02 (preset 3)
On	Off	Off	H-03 (preset 4)
On	Off	On	H-04 (preset 5)
On	On	Off	H-05 (preset 6)
On	On	On	H-06 (preset 7)

Acht voorkeurstoerentallen worden gemaakt door het binair combineren van drie klemmen.

Voor details wordt verwezen naar de originele (Engelstalige) handleiding.

5.8. 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 motorvermogen, nominale klemspanning, nominale stroom, nominale frequentie, nominaal toerental en aantal polen. Dit is in te stellen met parameters in bank A. Indien bekend, wordt door Electro Drive een default ingesteld. In verreweg de meeste gevallen zal deze instelling voldoen. In die gevallen waarbij de motor niet optimaal functioneert, is autotuning noodzakelijk.

Autotuning:

Bij aangesloten motor, zorg dat de motorparameters A-00 t/m A10 ingevoerd zijn.

- 1 Neem de driefase voedingspanning en vrijgave weg.
- 2 Verwijder de kap en zet minidip 6 van SW-1 op **“ON”**
- 3 Sluit de kap, schakel de voeding in, display geeft na startcyclus “tund” aan.
- 4 Druk op **“JOG/→”**, op display verschijnt “tunst”
- 5 De regelaar onderzoekt nu de motor, wacht ongeveer 1 min
- 6 In display verschijnt “tunEd”. Het onderzoek is afgelopen.
- 7 De data A-11 t/m A17 zijn weggeschreven
- 8 Maak de regelaar spanningsloos
- 9 Verwijder de kap en zet minidip 6 van SW-1 op **“OFF”**
- 10 Sluit de kap
- 11 Schakel de voedingspanning weer in.
- 12 Regelaar is gereed voor gebruik. Controleer evt. de waarde A-11t/m A-17

6. Appendix A: alfabetische index

A	
aansluitingen	7
aantal herstarts	30
aardklem	12
aardverbindingen	12
acceleratie/deceleratie tijd	30
afgeschermd kabel	12
afmetingen	4; 6
analoge ingang	24
asynchrone motor	3; 32
automatische herstart	30

B	
betrouwbaarheid	6
brandtoerental	30

C	
capacitieve belasting	12
CE markering	4; 7; 11

E	
emissienorm	11
externe insturing	31

G	
galvanische scheiding	8
geluidsoverlast	31

gewicht	4
---------	---

I	
IFVFMIOS	10
iGBT storing	28
IGBT's	3
immunitieitsnorm	11
inductiemotor	Zie asynchrone motor
isolatie	6

J	
JOG speed	30

K	
kabelresonanties	12
klemmenstrook	7

L	
laagspanningsnormen	11
levensduur	6
luchtstroom	7

M	
motorgegevens	32
motorwikkelingen	6

N	
netfilter	4; 7

O	
oc <i>Zie</i> overstroombeveiliging	
oL <i>Zie</i> Overbelasting	
omgeving	6
onderhoud	14
Onderspanning	28
oU <i>Zie</i> Overspanning	
Overbelasting	28
Overspanning	28
overstroombeveiliging	28

P	
preventieve beveiligingsfuncties	27
programmeerbare analoge uitgang	25
programmeerbare digitale uitgangen	26
programmeerbare ingangen	30
puls breedte modulatie (PWM)	3

R	
regelaarcodering	4
regeneratief bedrijf	7; 8
remunit	7
remweerstand	7; 8
resetten van de regelaar	29
ruimtelijke opstelling	12

S	
schakelfrequentie	31
schakelverliezen	31

sinusfilter	8
spannings-frequentieregelaar	<i>Zie</i> frequentieregelaar
spanningsonderbreking	30
specificaties	5
Start fout	28
storingscode	27
storingsrelais	27
stralingsemissie	13
StrF	<i>Zie</i> Start fout
Stuurstroombedrading	12

T	
temperatuur	6
toerentalbereik	31

'	
'Torque Boost'	<i>Zie</i> lostrekkoppel

T	
tussenkringspoel	8

U	
uitgangsfiler	8
uU <i>Zie</i> Onderspanning	

V	
ventilatie	6
vermogensaansluitingen	7
voorkeurstoerentallen	31
vrijgavesignaal	29

7. Appendix B: Installatiegegevens

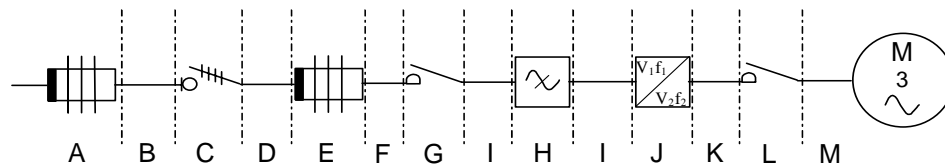
Motor 4pol.	Voorzek	Voeding	HS/MS	Kabel	Kastzek	Draad	M.S.	Netfilter	Kabeltype	Freq. Reg.	Kabeltype	M.S.	Motorkabel
KW	TRAAG	VmVK	AC-3	D. mm	SNEL	D. mm	AC-3	huish.		Type		AC-3	YMKAS
3x230/50	1x (A)	F/N/PE	3pol(A)	3x	1x (A)	2x	3pol	F/N/PE	KORT 1 zijde PE	Veiligheids PE!	1 zijde aardrail	3pol (A)	PE+as.Parallel
0,4	10	3x2,5	10	1,5	6	1,5	6	MIF06	2x2,5+as	VF64MR422	3x2,5+as	3	4x1,5+as
0,7	16	3x2,5	16	1,5	10	1,5	8	MIF10	2x2,5+as	VF64MR722	3x2,5+as	4	4x1,5+as
1,5	20	3x2,5	20	2,5	16	2,5	15	MIF16	2x2,5+as	VF64M1R522	3x2,5+as	7	4x1,5+as
2,2	25	3x4	25	2,5	20	2,5	20	MIF23	2x4+as	VF64M2R222	3x2,5+as	9	4x2,5+as
3x400/50	3x (A)	3F/N/PE	4pol(A)	5x	3x (A)	3x	3pol	L1,2,3/PE	KORT 1 zijde PE	Veiligheids PE!	1 zijde aardrail	3pol (A)	PE+as.Parallel
1,5	10	5x2,5	10	2,5	6	2,5	5	B00029	3x2,5+as	VF64 2R244	3x2,5+as	4	4x1,5+as
2,2	16	5x2,5	16	2,5	10	2,5	7	B00029	3x2,5+as	VF64 2R244	3x2,5+as	5	4x1,5+as
3	16	5x2,5	16	2,5	10	2,5	9	B00029	3x2,5+as	VF64 3R744	3x2,5+as	7	4x1,5+as
4	20	5x2,5	20	2,5	16	2,5	12	B00029	3x2,5+as	VF64 3R744	3x2,5+as	9	4x2,5+as
5,5	20	5x2,5	20	2,5	16	2,5	16	HFD400/25	3x2,5+as	VF64 5R544	3x2,5+as	12	4x2,5+as
7,5	35	5x4	35	4	25	4	22	HFD400/25	3x4+as	VF64 7R544	3x4+as	16	4x4+as
11	50	5x10	50	10	35	6	31	RF3040	3x6+as	VF64 1144	3x6+as	22	4x6+as
15	63	5x16	63	16	50	10	43	RF3040	3x10+as	VF64 1544	3x+10+as	30	4x+10+as
18,5	63	5x16	63	16	50	10	44	HFD400/50	3x10+as	VF64 2244	3x+10+as	37	4x+10+as
22	63	5x16	63	16	50	10	49	HFD400/50	3x10+as	VF64 2244	3x+10+as	44	4x+10+as
30	100	5x25	100	25	80	16	70	MIF375	3x16+as	VF64 3044	3x+16+as	60	4x+16+as
37	125	5x35	125	35	100	25	87	MIF3100	3x25+as	VF64 3744	3x+25+as	72	4x+25+as
45	125	5x35	125	35	100	25	105	MIF3100	3x25+as	VF64 4544	3x+25+as	85	4x+25+as
55	160	5x50	160	50	125	35	129	MIF3150	3x35+as	VF64 5544	3x+35+as	105	4x+35+as
75	250	5x70	250	70	200	50	176	MIF3180	3x50+as	VF64 7544	3x+50+as	140	4x+50+as
110	315	5x90	315	90	250	70	258	MIF3250	3x70+as	VF64 11044	3x+70+as	205	4x+70+as

Bovenstaande tabel geldt voor normale toepassing bij kamertemperatuur

Bronpompen veelal 1 of meer trappen zwaarder uitvoeren vanwege lengte kabel

Verbinding tussenkringspoel - regelaar, 1 stap dikker dan de voedingsdraden v/d regelaar (1)

De installateur blijft verantwoordelijk voor uitvoering



Tabel 7-1 Draad- en zekeringen overzicht

De aangegeven waarden zijn minimale waarden, aanbevolen door Electro Drive. Indien hiervan wordt afgeweken is dit voor eigen verantwoording.

Motor 4pol.	VF-warmte	inc. DCL	inc. Sinusfilter
KW	Watt	VF-warmte +	VF-warmte +
3x230/50		onderstaand	onderstaand
0,4	35		
0,7	60		
1,5	110		
2,2	161		
3x400/50			
1,5	68		
2,2	93		
3	150		
4	161		
5,5	230		
7,5	320		
11	460		
15	625		60
18,5	905		759
22	905	65	880
30	1257	57	1230
37	1526	76	1554
45	1310	110	1845
55	1584	126	4952
75	2098	143	2701
110	1930	165	3960

Tabel 7-2 Warmteverliezen

De aangegeven waarden zijn aanbevolen door Electro Drive B.V.

verlieswarmte (VF + accessoires)		Kastvent.
van	tot	Q m ³ /h
0	100	roosters
100	200	20
200	300	50
300	400	60
400	500	80
500	600	90
600	700	110
700	800	130
800	900	140
900	1050	160
1050	1200	190
1200	1350	220
1350	1500	260
1500	1650	320
1650	1800	360
1800	1950	400
1950	2100	440
2100	2250	460
2250	2400	480
2400	2550	500
2550	2700	520
2700	2850	540
2850	3000	580

Waarden bij een T_{verschil} van 20 °C

Tabel 7-3 Ventilatie aanbeveling

8. Appendix C: Index van tabellen en figuren

8.1. Tabellen

<i>Tabel 1-1</i>	<i>Overzicht van de VF64 serie frequentieregelaars</i>	<i>4</i>
<i>Tabel 1-2</i>	<i>Belangrijkste standaard specificaties van de VF64</i>	<i>5</i>
<i>Tabel 2-1</i>	<i>Klemmenstrook vermogensaansluitingen</i>	<i>7</i>
<i>Tabel 2-2</i>	<i>Klemmenstrook stuursignalen</i>	<i>8</i>
<i>Tabel 2-3</i>	<i>dipswitchinstellingen</i>	<i>14</i>
<i>Tabel 2-4</i>	<i>Onderhoudsvoorschriften</i>	<i>15</i>
<i>Tabel 3-1</i>	<i>Toestand van de LED-indicatoren</i>	<i>17</i>
<i>Tabel 3-2</i>	<i>Items die kunnen worden uitgelezen in monitor mode</i>	<i>17</i>
<i>Tabel 3-3</i>	<i>Groepering van de functionele parameters</i>	<i>18</i>
<i>Tabel 3-4</i>	<i>Fundamentele parameters</i>	<i>20</i>
<i>Tabel 3-5</i>	<i>Functionele parameters versie 8 september 2004</i>	<i>21</i>
<i>Tabel 3-6</i>	<i>Functionele parameters (vervolg)</i>	<i>22</i>
<i>Tabel 3-7</i>	<i>mogelijkheden voor M11 t/m M1625</i>	
<i>Tabel 3-8</i>	<i>mogelijkheden voor MO1 t/m MO4</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 4-1</i>	<i>Storingsmeldingen</i>	<i>27</i>
<i>Tabel 7-1</i>	<i>Draad- en zekeringen overzicht</i>	<i>35</i>
<i>Tabel 7-2</i>	<i>Warmteverliezen</i>	<i>36</i>
<i>Tabel 7-3</i>	<i>Ventilatie aanbeveling</i>	<i>36</i>

8.2. Figuren

<i>Figuur 2-1</i>	<i>Montageruimte rondom VF64 regelaar</i>	<i>6</i>
<i>Figuur 2-2</i>	<i>Aansluitingen VF64 regelaar (informatief)</i>	<i>9</i>
<i>Figuur 2-3</i>	<i>Aansluitadviezen m.b.t. aarding en afscherming</i>	<i>13</i>
<i>Figuur 3-1</i>	<i>Verklaring van de functietoetsen</i>	<i>16</i>
<i>Figuur 3-2</i>	<i>Fundamentele parameters wijzigen</i>	<i>19</i>