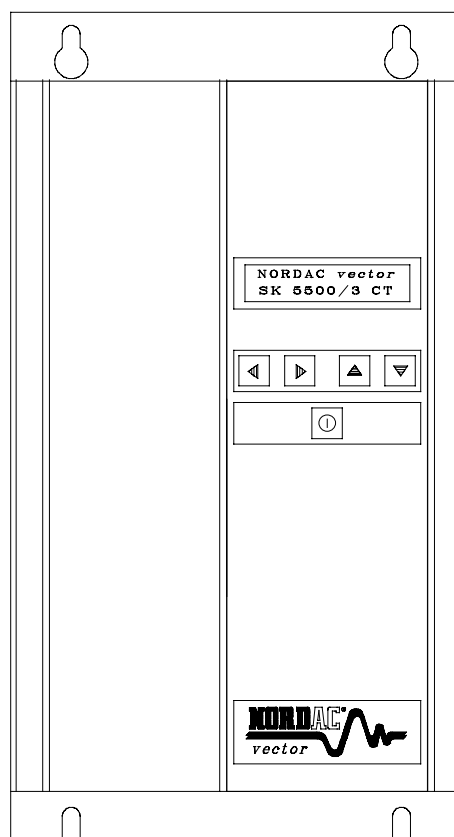


# INGEBRUIKSTELLINGSVOORSCHRIFTEN

## **NORDAC *vector* frequentieomvormer**

SK 1500/3 CT ... SK 132000/3 CT  
SK 2200/3 VT ... SK 37000/3 VT

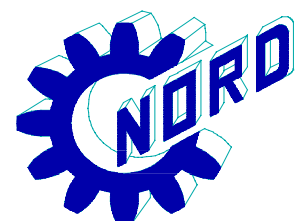


**BU 4000/99 NL**

## **NORD Aandrijvingen Benelux**

**Nederland B.V.**  
Volstraat 12 - 2181 AH Hillegom  
Postbus 136 - 2180 AC Hillegom  
Tel.: 0252529544  
Fax: 0252522222  
E-mail: [info@nord-nl.com](mailto:info@nord-nl.com)

**Aandrijvingen N.V.**  
Boutersemsedreef 24  
B - 2240 Zandhoven  
Tel.: 034845921  
Fax: 034845924  
E-mail: [info@nord-be.com](mailto:info@nord-be.com)







## Veiligheids- en toepassingsvoorschriften voor aandrijfomvormers

(volgens: laagspanningsrichtlijn 73/23/EEG)

### 1. Algemeen

Tijdens bedrijf kunnen aandrijfomvormers, afhankelijk van de beschermingsklasse, spanningvoerende, onafgeschermd en bewegende of roterende delen hebben, zowel als hete oppervlakken.

In geval van niet toegestane verwijdering van de vereiste afdekking, van verkeerde toepassing, foutieve installatie of ondeskundige bediening bestaat het gevaar van ernstig letsel aan personen en/of materiële schade.

Voor meer informatie wordt naar de ingebruikstellingsvoorschriften verwezen.

Alle werkzaamheden betreffende transport, installatie, ingebruikstelling, service en onderhoud dienen door vakkundig personeel te worden uitgevoerd. (zie IEC 364 of CENELEC HD 384 of DIN VDE 0100 en IEC 664 of DIN VDE 0110 en ook de nationale voorschriften ter voorkoming van ongelukken).

Volgens de veiligheidsvoorschriften zijn principieel alleen die personen vakkundig die goed bekend zijn met de installatie, montage, ingebruikname en werking van het product en die gekwalificeerd zijn voor het uitvoeren van deze werkzaamheden.

### 2. Juiste bestemming

Aandrijfomvormers zijn componenten die bestemd zijn voor inbouw in elektrische installaties of machines.

Bij inbouw in een machine is het ingebruikstellen (dat wil zeggen het opstarten van de toegestane werking) niet toegestaan, totdat is vastgesteld dat de machine voldoet aan de voorschriften van de richtlijn 89/392/EEG (machinerichtlijn). Houdt ook rekening met EN 60204.

Het ingebruikstellen (dat wil zeggen het opstarten van de toegestane werking) mag alleen geschieden wanneer voldaan is aan de EMC-richtlijn (89/336/EEG).

De aandrijfomvormers voldoen aan de eisen van de laagspanningsrichtlijn 73/23/EEG. De geharmoniseerde normen van de serie prEN 50178/DIN VDE 0160 in verbinding met EN 60439-1/ VDE 0660 deel 500 en EN 60146/ VDE 0558 zijn voor aandrijfomvormers van toepassing.

De technische gegevens en de informatie over de aansluitvoorschriften volgen uit typeplaatje en documentatie en dienen strikt te worden nageleefd.

### 3. Transport en opslag

De aanwijzingen voor transport, opslag en vakkundig gebruik dienen te worden opgevolgd.

De klimatologische omstandigheden dienen conform te zijn aan prEN50178.

### 4. Montage

Montage en koeling van de apparaten voldoen aan de eisen van de betreffende ingebruikstellingsvoorschriften.

De aandrijfomvormers dienen tegen ontoelaatbare mechanische belasting te worden beveiligd. Met name mogen tijdens transport en bij toepassing geen onderdelen verbogen en/of isolatieafstanden gewijzigd worden. Contacten of elektronische componenten mogen niet worden aangeraakt.

Aandrijfomvormers bevatten gevoelige componenten die door onvakkundige behandeling beschadigd kunnen worden. Elektrische componenten mogen niet mechanisch beschadigd of vernietigd worden (mogelijk gevaar voor gezondheid).

### 5. Elektrische aansluiting

De nationale voorschriften ter voorkoming van ongelukken (bijvoorbeeld VBG 4) dienen te worden opgevolgd wanneer er aan een onder spanning staande omvormer gewerkt wordt.

De elektrische installatie dient volgens de geldende voorschriften te geschieden (draaddiameters, zekering, aardsluiting, etc.). Lees voor meer informatie de betreffende ingebruikstellingsvoorschriften.

Aanwijzingen voor de installatie volgens de EMC-richtlijn, zoals afscherming, aarding, plaatsbepaling van filters en het aanleggen van leidingen, worden in de ingebruikstellingsvoorschriften van de betreffende aandrijfomvormer gegeven. Deze aanwijzingen dienen ook bij aandrijfomvormers met een CE-markering te worden opgevolgd. De verantwoording over de naleving van de door de EMC-wetgeving vastgelegde grenswaarden ligt bij de producent van de installatie of machine.

### 6. Bedrijf

Installaties waarin aandrijfomvormers zijn opgenomen dienen van extra controle- en beveiligingsinrichtingen te worden voorzien volgens de op dat moment geldende veiligheidsvoorschriften, zoals voorschriften ten aanzien van het technisch materiaal, ten aanzien van het voorkomen van ongelukken, enz. Veranderingen van de werking van de aandrijfomvormer door middel van de bedieningssoftware zijn toegestaan.

Na uitschakeling van de netspanning van het voedingsnet mogen spanningvoerende delen en vermogensaansluitingen van de aandrijfomvormer vanwege mogelijkere opgeladen condensatoren niet direct aangeraakt worden. Wat dit punt betreft dienen de betreffende markeringen en aanwijzingen op de aandrijfomvormer in acht genomen te worden.

Tijdens bedrijf dienen alle afdekplaten, afdekkappen en deuren gesloten te zijn.

### 7. Onderhoud en service

De aanwijzingen in de documentatie van de fabrikant dienen te worden opgevolgd.



<b>1</b>	<b>ALGEMEEN .....</b>	<b>6</b>
1.1	Levering.....	6
1.2	Leveromvang.....	6
1.3	Veiligheids- en installatieaanwijzingen .....	6
<b>2</b>	<b>MONTAGE EN INSTALLATIE .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>AFMETINGEN .....</b>	<b>9</b>
3.1	Maten van de frequentieomvormers .....	9
<b>4</b>	<b>AANSLUITING .....</b>	<b>10</b>
4.1	Vermogensdeel SK 1500/3 CT tot en met SK 132000/3 CT .....	10
4.1.1	Kabelingangen .....	10
4.1.2	Elektrische aansluiting.....	11
4.2	Stuurgedeelte .....	12
4.2.1	Kabelingangen .....	12
4.2.2	Stuurklemmenstrook .....	13
4.2.3	Stuuringen.....	14
<b>5</b>	<b>BEDIENING EN DISPLAY .....</b>	<b>17</b>
5.1	Display .....	17
5.2	Toetsen.....	17
5.3	Relais.....	17
<b>6</b>	<b>INGEBRUIKSTELLING.....</b>	<b>18</b>
6.1	Minimale configuratie van de stuuransluitingen.....	18
6.2	De belangrijkste basisinstellingen .....	18
6.3	Parametrering bij de eerste gebruikstelling .....	19
6.4	Taalkeuze .....	20
<b>7</b>	<b>MENUGROEPEN EN PARAMETERS .....</b>	<b>20</b>
7.1	Parametertabellen .....	22
7.1.1	Basisparameters .....	22
7.1.2	Motorgegevens.....	23
7.1.3	Stuurparameters .....	24
7.1.4	Stuurklemmen .....	28
7.1.5	Extra functies .....	34
7.1.6	Informationsparameter .....	38
7.1.7	Serviceparameters .....	39
7.2	Toelichting op de paramaters .....	40
7.2.1	Modus (basisparameters).....	40
7.2.2	Sturing via toetsen (extra functies) .....	42
7.2.3	Vaste frequenties .....	42
7.2.4	USS modus.....	43
7.2.5	Toerentalregelaar.....	44
<b>8</b>	<b>INSTELLING NA INGEBRUIKNAME.....</b>	<b>48</b>
8.1	Basis-parameters .....	48
8.2	Motorgegevens.....	48
8.3	Stuurparameters.....	48
8.4	Stuurklemmen .....	49
8.5	Extra functies.....	50
<b>9</b>	<b>WAARSCHUWINGEN EN STORINGEN.....</b>	<b>52</b>
9.1	Lijst van mogelijke waarschuwingen en storingen.....	52
9.2	Mogelijke overstroom (W/S) .....	54
9.3	Snelstop bij storing .....	54
9.4	Systeemstoringen 1 - 13.....	54
9.5	Toelaatbaar aantal netspannings-inschakelingen .....	54
<b>10</b>	<b>EMC-MAATREGELEN.....</b>	<b>55</b>
10.1	Hoogfrequent-ontstoringsgraad.....	55
	Storingsimmunititeit.....	55
<b>11</b>	<b>CE-KEUR .....</b>	<b>55</b>
<b>12</b>	<b>EXTRA MAATREGELEN (OPTIES).....</b>	<b>56</b>
12.1	Netfilters .....	56
12.2	Montage en afmetingen van de netfilters .....	56
12.3	Gegevens en afmetingen van de remweerstand .....	58
12.4	Uitgangssmoorspoel.....	59
12.5	Sinus-uitgangsfiler .....	59
<b>13</b>	<b>ONDERHOUD EN SERVICE. AANWIJZINGEN .....</b>	<b>59</b>
<b>14</b>	<b>NORDAC VECTOR VOOR KWADRATISCH LASTMOMENT (VT).....</b>	<b>60</b>
<b>15</b>	<b>TECHNISCHE GEGEVENS .....</b>	<b>61</b>
15.1	Algemene technische gegevens.....	61
15.2	Technische gegevens, constant koppel (CT → <u>C</u> onstant <u>T</u> orque) .....	61
15.3	Technische gegevens, variabel koppel (VT → <u>V</u> ariable <u>T</u> orque) .....	63

## 1 Algemeen

Nordac *vector* frequentieomvormers zijn spanningstussenkringomvormers op basis van microprocessortechniek voor het aansturen van draaistroommotoren. Veelzijdige aansturingmogelijkheden, optimale aandrijfeigenschappen, eenvoudige bediening, een plaatsbesparende bouwvorm en een buitengewoon hoge betrouwbaarheid zijn karakteristieke eigenschappen van deze omvormer.

NORDAC *vector* frequentieomvormers zijn leverbaar als CT - (Constant Torque) of als VT- (Variable Torque) omvormer. De VT-uitvoering is speciaal bestemd voor een kwadratisch lastkoppel van het lastwerktuig zoals bijvoorbeeld aandrijvingen voor ventilatoren of centrifugaalpompen. De CT-uitvoering is geschikt voor alle andere toepassingen, met name voor lineaire koppels (zie hoofdstuk 14).

### 1.1 Levering

Controleer het apparaat **direct** na ontvangst en tijdens het uitpakken op transportschades, zoals deformatie of losse delen. Stelt u een beschadiging vast, neem dan onmiddellijk contact op met uw transporteur/expediteur. Draag zorg voor een nauwkeurige rapportage van de schade.

**Let op! Dit geldt ook wanneer de verpakking niet beschadigd is!**

### 1.2 Leveromvang

Standaarduitvoering: Inbouwtoestel IP 20  
Ingebruikstellingsvoorschriften  
Display geïntegreerd  
Geïntegreerde remchopper  
Seriële Interface RS 485

Leverbare opties: Remweerstand IP 20  
Netfilter voor hoge radio-ontstoorgraad  
Interfaceomvormer RS 232 → RS 485  
NORDCON parametereeringssoftware  
Ingang voor incrementele encoder voor toerentalregeling  
POSICON - aanvullende positioneerkaart  
PROFICON - extra moduul voor Profibus - DP  
CANCON- extra optie voor Can-Bus

Speciale uitvoering: Omvormer met gelakte printplaten voor vertraagde aantasting bij agressieve omgevingslucht.

### 1.3 Veiligheids- en installatieaanwijzingen

NORDAC *vector* frequentieomvormers zijn componenten voor gebruik in industriële sterkstroominstallaties. Omvormers voeren spanningen die bij aanraking tot ernstige verwondingen of de dood kunnen leiden.

- Installatie en werkzaamheden aan de omvormers mogen alleen door gekwalificeerde elektrotechnici geschieden. Deze personen moeten te allen tijde over de ingebruikstellingsvoorschriften kunnen beschikken. Zij moeten deze consequent in acht nemen.
- Plaatselijke voorschriften voor het verrichten van werkzaamheden aan elektrische systemen en voorschriften ter voorkoming van ongelukken dienen te worden nageleefd.
- Ook na uitschakelen van de netspanning staat de omvormer nog gedurende 5 minuten onder gevaarlijke spanning. De omvormer mag

- daarom pas 5 minuten nadat de netspanning uitgeschakeld is geopend worden. Voor het inschakelen van de netspanning dient men alle afdekkingen weer aangebracht te hebben.
- Ook bij motorstilstand (bijv. door het wegnemen van de elektronische vrijgave, door een geblokkeerde motoras of door kortsluiting van de uitgangsklemmen) kunnen netaansluitklemmen, motorklemmen en klemmen voor de remweerstand onder gevaarlijke spanning staan. Motorstilstand staat niet gelijk aan een galvanische scheiding van het net.
- **Let op:** ook delen van de stuurkaart staan onder gevaarlijke spanning. Alleen de stuurklemmen zijn netpotentiaalvrij.
- **Let op:** door bepaalde parameterinstellingen kan de omvormer, na het inschakelen van de netspanning, de motor automatisch starten.
- Op de printplaten bevinden zich zeer gevoelige MOS-halfgeleidercomponenten die bijzonder gevoelig zijn voor statische elektriciteit. Vermijdt daarom het aanraken van printbanen of componenten met de handen of met metalen gereedschappen. Slechts de schroeven van de klemmenstroken mogen bij het aansluiten van de leidingen met een geïsoleerde schroevendraaier aangeraakt worden.
- De frequentieomvormers zijn uitsluitend voor een vaste aansluiting bedoeld en mogen niet zonder deugdelijke verbinding met de aarde worden gebruikt. Deze aardverbinding dient aan plaatselijke voorschriften voor grote aardlekstromen te voldoen (> 3,5 mA). VDE 0160 schrijft het aanleggen van een tweede aardleiding of een aardleidingdoorsnede van tenminste 10 mm<sup>2</sup> voor.
- Gewone aardlekschakelaars geven bij overstroom onvoldoende bescherming wanneer de plaatselijke voorschriften een mogelijk gelijkstroomaandeel in de lekstroom niet toelaten.
- NORDAC *vector* frequentieomvormers zijn bij normaal gebruik onderhoudsvrij. In een stoffige omgeving dienen de koellichamen en ventilatoren regelmatig met luchtdruk te worden gereinigd.

### **LET OP! LEVENSGEVAAR!**

**Het vermogensdeel blijft onder bepaalde omstandigheden ook na het uitschakelen van de netspanning nog 5 minuten onder spanning staan. De omvormerklemmen, motorleidingen en motorklemmen kunnen onder spanning staan!**

**Het aanraken van open of vrije klemmen, leidingen en delen van het apparaat kan ernstige verwondingen of de dood tot gevolg hebben!**

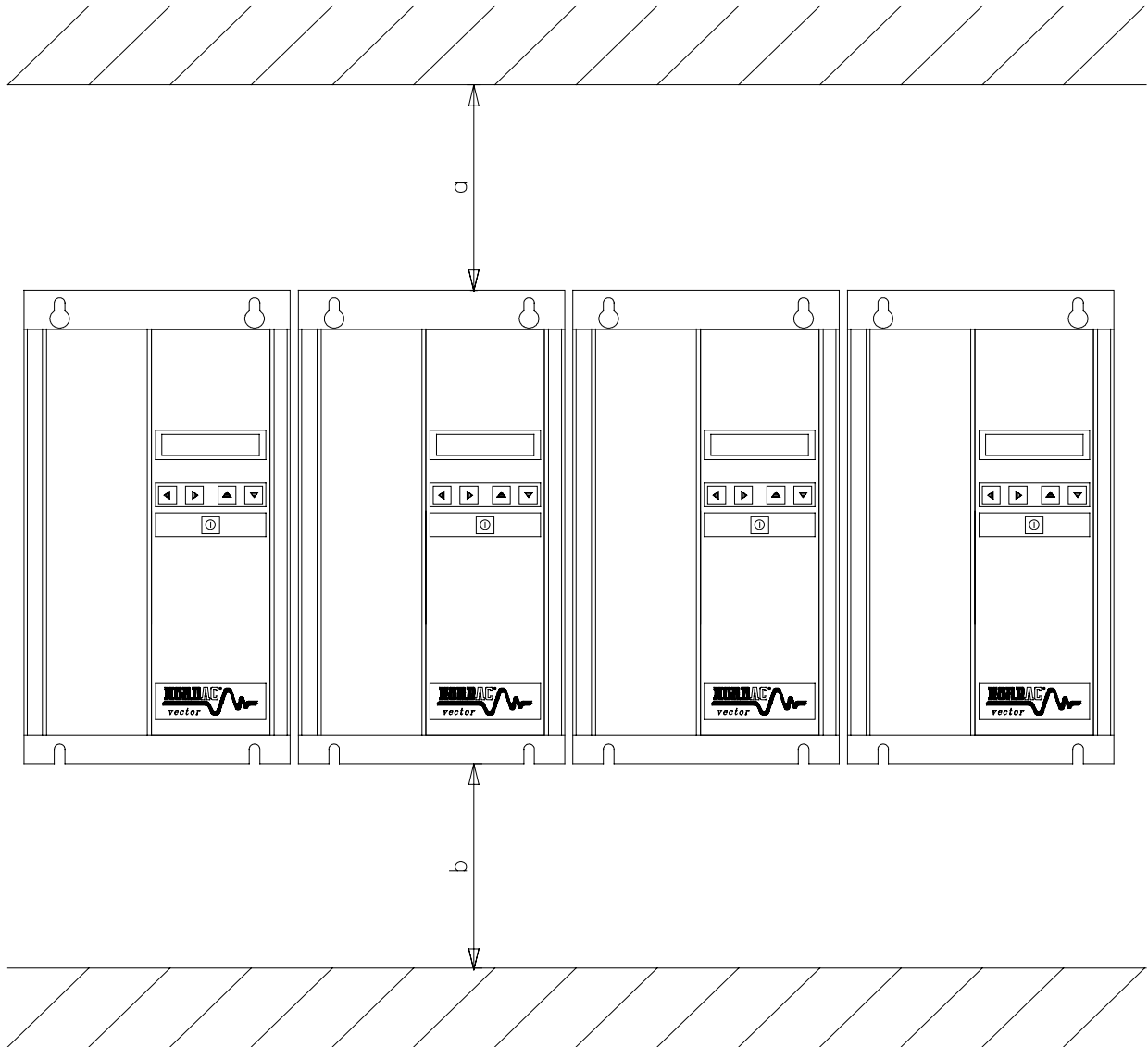
#### **Voor de Noord-Amerikaanse markt:**

- Bij beveiliging door middel van een zekering, zoals in hoofdstuk 15 vermeld, en voor een maximale spanning van 480V is de NORDAC *vector* geschikt voor gebruik aan een net met een kortsluitstroom van 5000A (symmetrisch).
- Uitsluitend koperen bedrading voor 60/75°C gebruiken.
- Uitsluitend koperen bedrading van klasse 1 gebruiken.
- Geschikt voor een omgeving tot vervuilingsgraad 2.
- Aanloopkoppel voor "veldaansluitingen".

## 2 Montage en installatie

De omvormers hebben voldoende ventilatie nodig. Hiervoor worden richtwaarden gegeven voor de ruimte tussen boven- en onderkant van omvormers in groepsofstelling. Dit zijn minimale afstanden die beslist in acht genomen moeten worden. Aan de zijkanten is geen extra ruimte nodig. De omvormers kunnen direct naast elkaar geplaatst worden.

**De warme lucht dient aan de bovenzijde te worden afgevoerd!**



Wanneer meerdere omvormers boven elkaar worden gemonteerd, dient men erop te letten dat de temperatuurgrenzen van de ingaande koellucht niet over- of onderschreden worden. → 0 ... 40°C

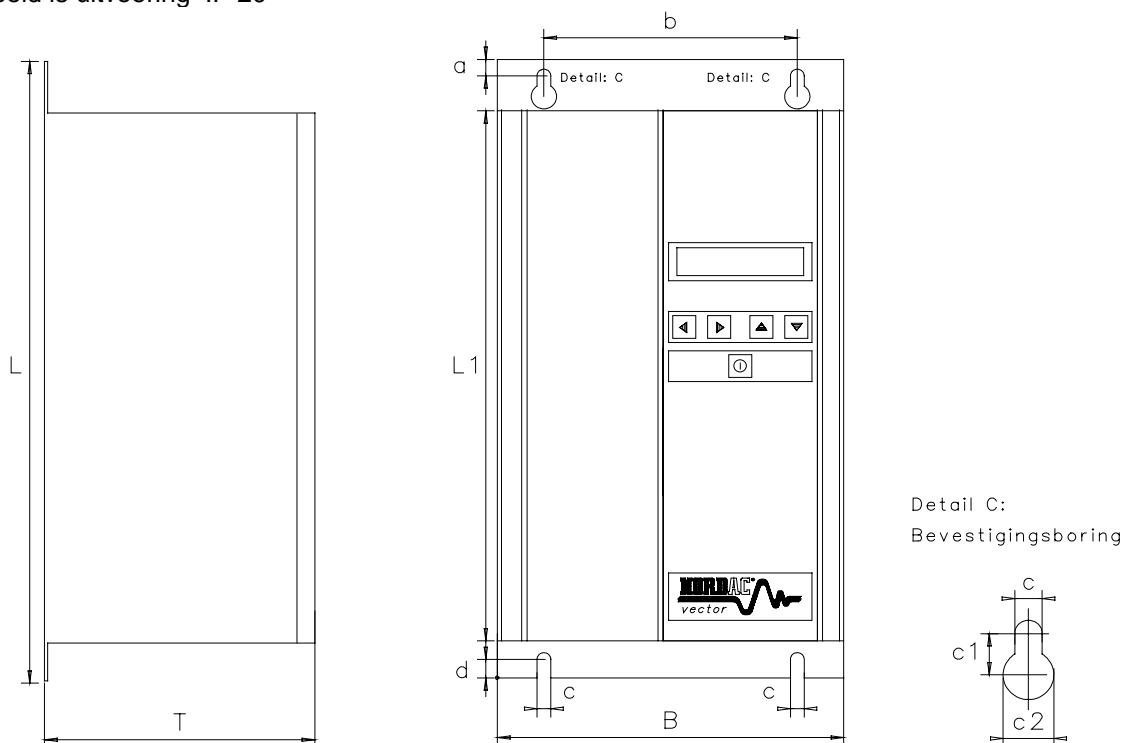
Omvormertype	Afstand naar boven, a	Afstand naar beneden, b
SK 1500/3 CT t/m SK 11000/3 CT	130mm	130mm
SK 15000/3 CT en SK 22000/3 CT	150mm	150mm
SK 30000/3 CT en SK 75000/3 CT	200mm	200mm
SK 90000/3 CT t/m SK 132000/3 CT	250mm	250mm



### 3 Afmetingen

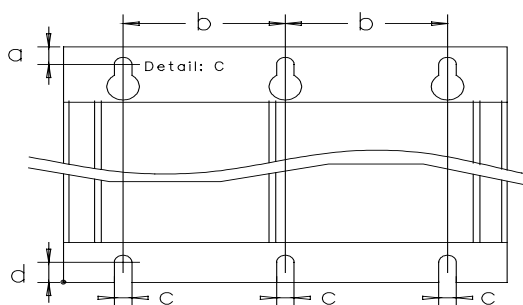
#### 3.1 Maten van de frequentieomvormers

Afgebeeld is uitvoering IP 20



Type	B	T	L	L1	L2	a	b	c	c1	c2	d
SK 1500/3 CT SK 2200/3 CT SK 3000/3 CT	168	184	301	258	284	8	120	6,5	10	12	9
SK 4000/3 CT SK 5500/3 CT	168	193	341	298	324	8	120	6,5	10	12	9
SK 7500/3 CT SK 11000/3 CT	168	194	421	378	404	8	120	6,5	10	12	9
SK 15000/3 CT SK 22000/3 CT	261	248	421	378	404	8	210	6,5	10	12	9
SK 30000/3 CT SK 37000/3 CT	261	248	599	556	582	8	210	6,5	10	12	9
SK 45000/3 CT SK 55000/3 CT	261	248	599	556	582	8	210	6,5	10	12	9
SK 75000/3 CT SK 90000/3 CT	261	321	736	693	719	8	210	6,5	10	12	9
SK 110000/3 CT SK 132000/3 CT	352	248	1207	1156	1190	8	** 142	6,5	10	12	17
Onder voorbehoud van wijzigingen						Alle maten in mm					

\*\* Detail SK 110000/3 CT ... SK 132000/3 CT:



## 4 Aansluiting

Voor het aansluiten van de elektrische leidingen moet de omvormer geopend worden. De afdekkap is met 4 respectievelijk 6 schroeven aan de omvormerbehuizing bevestigd. Veiligheids- en informatievoorschriften (zie hoofdstuk 1.3) dienen in acht genomen te worden.

De aansluitleidingen worden van onderaf in het apparaat ingevoerd en aan de vermogensklemmenstrook aangesloten. Om het aansluiten te vergemakkelijken kan de kabelinvoerplaat losgemaakt worden, deze is met een schroef bevestigd. Deze plaat moet weer gemonteerd worden, anders verliest het apparaat de aangegeven beschermingsklasse en beveiligingsgraad.

Stuur-, net- en motorleidingen moeten gescheiden blijven en derhalve door afzonderlijke openingen ingevoerd worden. Om de trekbelasting te verminderen kunnen kabelwartels in de kabelinvoerplaat gemonteerd worden (net- en motoraansluiting tot 37 kW). Men dient zich ervan te verzekeren dat de leidingen overeenkomstig de plaatselijke voorschriften voor het installeren van elektrische systemen worden gemonteerd.

Voor omvormers  $\geq 45\text{kW}$  worden de vermogenskabels zonder trekontlasting (kabelwartels) gemonteerd. (zie hoofdstuk 4.2) Bij deze omvormers bevinden de aansluitklemmen zich direct achter de blinderingsopeningen.

Voor omvormers  $\geq 110\text{kW}$  moeten de stuurleidingen met de kabelbevestigingsbeugels bevestigd worden die zich in het apparaat bevinden.

Om te voldoen aan de gangbare EU-richtlijnen met betrekking tot de EMC-richtlijn (m.i.v. 01.01.96) is het nodig een door NORD aanbevolen netfilter aan te brengen en afgeschermd motorkabels te gebruiken. Zie toe op een perfecte aansluiting van de leidingen en op een goede aardverbinding op een centraal aardpunt (zie hoofdstukken 1.3 en 10.1).

Bij gebruik van de kabelinvoerplaat als potentiaalvereffeningsplaat moet bovendien het kabelscherm op de PE-klem in de omvormer gelegd worden.

### 4.1 Vermogensdeel SK 1500/3 CT tot en met SK 132000/3 CT

Net-, remweerstand - en motor-aansluiting:

- via schroef/steek klemmenstroken op de onderste vermogensprint

Motorleiding:

- bij gebruik van standaardkabel en zonder aanvullende maatregels maximale lengte ca. 150 m.  
- bij gebruik van afgeschermd kabels maximale lengte ca. 75 m.

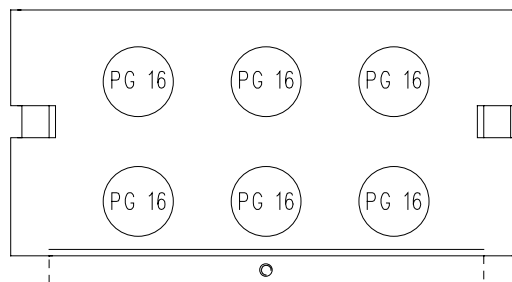
#### 4.1.1 Kabelingangen

##### SK 1500/3 CT tot en met SK 11000/3 CT:

Er zijn 6 mogelijke doorvoergaten in maat PG 16, voor zowel stuur- en vermogensaansluitingen elk drie stuks.

Maximale diameter van de leidingen:

- $4\text{mm}^2$  voor SK 1500/3 CT tot en met SK 7500/3 CT
- $10\text{mm}^2$  voor SK 11000/3 CT



##### Voor SK 15000/3 CT tot en met SK 37000/3 CT:

De netaansluiting geschiedt met een PG-36 schroefwartel, de remweerstand en de motor ieder met een PG-29.

Maximale diameter van de leidingen:

- $16\text{mm}^2$  (ingang) voor SK 15000/3 CT en SK 22000/3 CT
- $10\text{mm}^2$  (uitgang) voor SK 15000/3 CT en SK 22000/3 CT
- $35\text{mm}^2$  voor SK 30000/3 CT en SK 37000/3 CT

Voor SK 45000/3 CT tot en met SK 75000/3 CT:

De net- en motoraansluitingen geschieden via rechthoekige uitsparingen van ca. 25mm x 83 mm elk, de remweerstand via een uitsparing van ca. 17,5mm x 45mm. De aansluitklemmen bevinden zich direct achter deze uitsparingen. Het is niet mogelijk aan de omvormerbehuizing de trekbelasting te reduceren.

Maximale diameter van de leidingen:

- 50mm<sup>2</sup> (35mm<sup>2</sup> voor de remweerstand en PE)

Voor SK 90000/3 CT:

De net- en motoraansluiting geschiedt via vier ronde (Ø 23mm) uitsparingen, de remweerstand via een ronde uitsparing van Ø 37,5mm. De aansluitklemmen bevinden zich op 35mm achter deze klemmen. Reductie van de trekbelasting aan het omvormerhuis is met een PG-schroefwartel mogelijk.

Maximale diameter van de leidingen:

- 95mm<sup>2</sup> (50mm<sup>2</sup> PE)                      Netingang / motoruitgang
- 50mm<sup>2</sup> (35mm<sup>2</sup> PE)                      Remweerstand

**OPMERKING:** voor SK 90000/3 CT staat er geen "-ZW"-aansluitklem ter beschikking!

Voor SK 110000/3 CT en SK 132000/3 CT:

De net- en motoraansluiting geschiedt via 3 ronde (Ø 25mm) uitsparingen, de PE- en de remweerstandaansluiting via totaal 6 ronde (Ø 20mm) uitsparingen. De aansluitklemmen bevinden zich direct achter deze uitsparingen. Het is niet mogelijk de trekbelasting aan het omvormerhuis te reduceren.

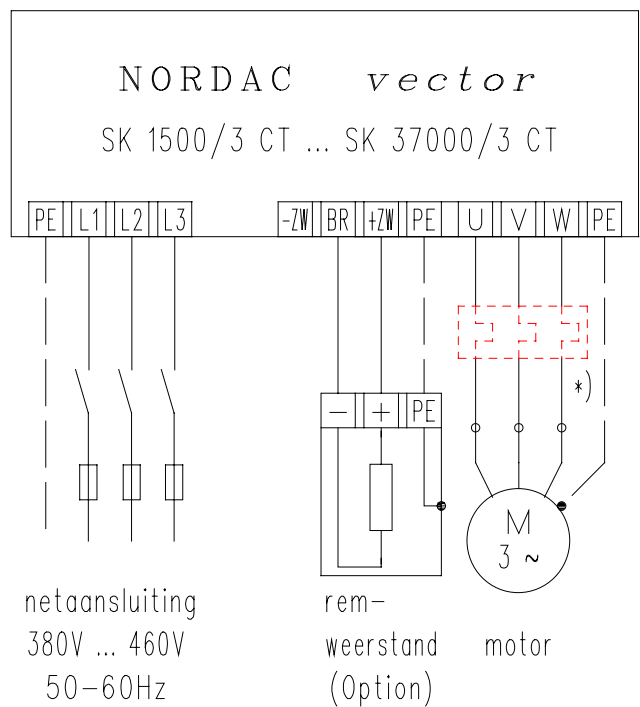
Maximale diameter van de leidingen:

- 150mm<sup>2</sup>                                      Netingang / motoruitgang / remweerstand

### 4.1.2 Elektrische aansluiting

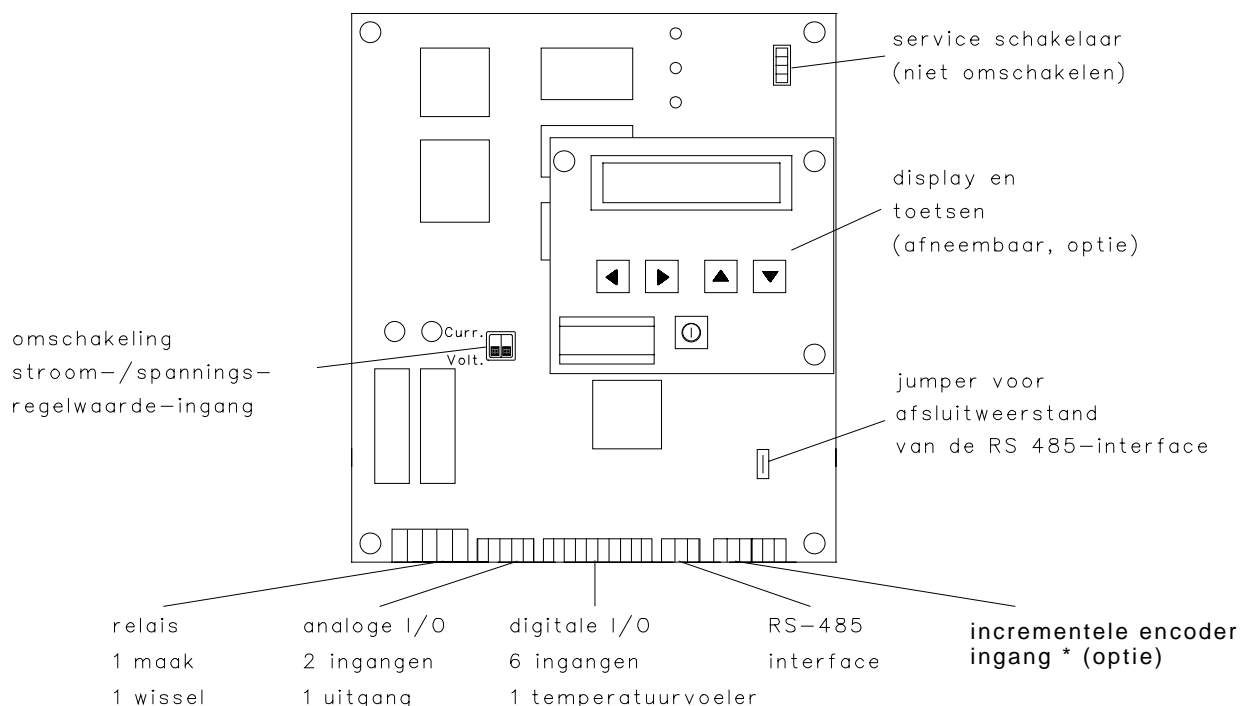
**\*) Gebruiken indien nodig!**

**Een betrouwbare beveiliging van de motor tegen oververhitting kan alleen worden verkregen met een motortemperatuurvoeler. Bij gebruik van een temperatuurvoeler moet men erop letten dat de kabels daarvan ruimtelijk gescheiden zijn van de motorkabels. Zonodig afgeschermde kabels gebruiken.**



## 4.2 Stuurgedeelte

- Aansluiting voor de stuurleidingen: - 29-polige stuurklemmenstrook, verdeeld over 5 blokken  
 Omschakelaar voor analoge regelwaarde: - 2-polige DIP-schakelaar op de stuurkaart  
 Afsluitweerstand voor RS485: - Jumper schakelt de afsluitweerstand in

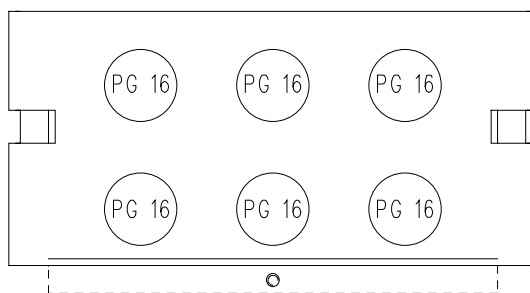


\*) uitsluitend indien de optie incrementele encoderingang beschikbaar is! (zie hoofdstuk 7.2.5)

### 4.2.1 Kabelingangen

SK 1500/3 CT tot en met SK 11000/3 CT:

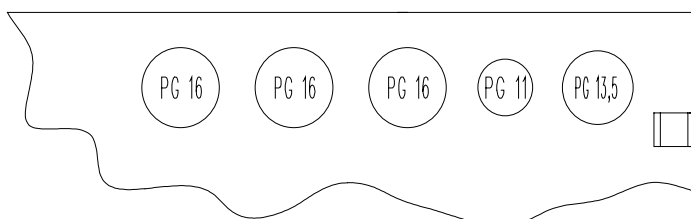
Er zijn 6 mogelijke doorvoergaten in maat PG 16 voorbereid, voor zowel stuur- en vermogensleidingen elk drie stuks.



Voor SK 15000/3 CT tot en met

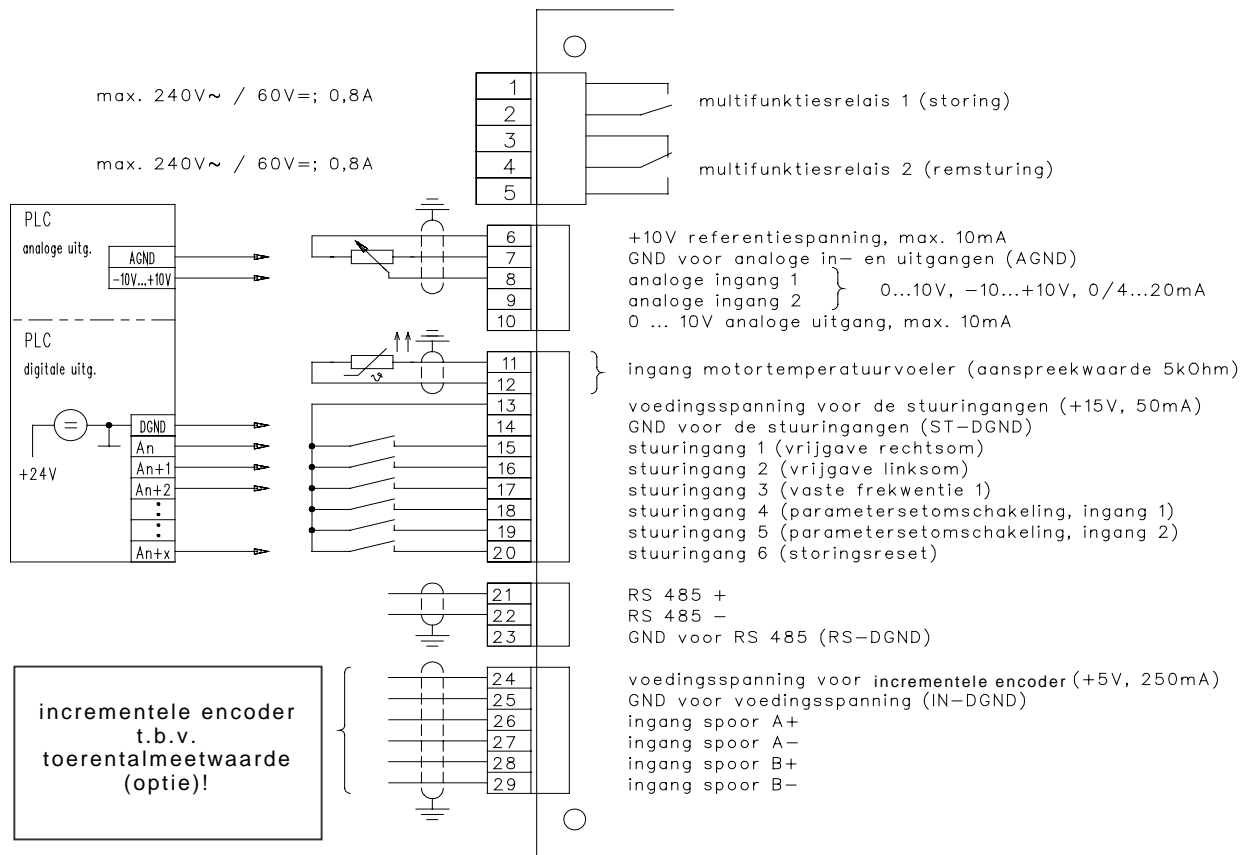
SK 132000/3 CT:

Voor de stuur aansluiting staan vijf schroefwartels ter beschikking: drie PG 16, een PG 11 en een PG 13,5.



### 4.2.2 Stuurklemmenstrook

- Maximale aansluitdiameter: - 1,5 mm<sup>2</sup> voor analoge en digitale in- en uitgangen  
 - 2,5 mm<sup>2</sup> voor relais-uitgangen
- Kabel: - van net- en motorleidingen gescheiden aanleggen, zo nodig afschermen



De fabrieksinstellingen voor de relaisfuncties en de digitale ingangen zijn tussen haakjes vermeld.

**LET OP:** alle GND's van de stuurkaart zijn intern met elkaar verbonden en moeten daarom aan één potentiaal liggen!

## 4.2.3 Sturingangen

Klem	Functie / opmerkingen	Gegevens	Schakeling/schakelvoorbeeld
1 2	<p><b>Relais 1</b>, maakcontact</p> <p>Contact staat open:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omvormer niet op het net aangesloten</li> <li>• storing omvormer</li> <li>• geprogrammeerde grenswaarde of instelling is bereikt</li> </ul> <p>Contact is gesloten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omvormer is bedrijfsklaar</li> <li>• geprogrammeerde grenswaarde is <u>niet</u> bereikt</li> </ul>	<p>maximaal 240V~ / 60V= 0,8A</p> <p>Klemmen: 2,5mm<sup>2</sup></p>	
3 4 5	<p><b>Relais 2</b>, wisselcontact</p> <p>Contact 3-4 gesloten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rustpositie</li> <li>• omvormer niet op het net aangesloten</li> </ul> <p>Contact wisselt, 4-5 gesloten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geprogrammeerde grenswaarde of instelling is bereikt</li> </ul>		
6 7 8 9	<p>Referentiespanning voor analoge ingangen</p> <p>Belastbaarheid:</p> <p>GND voor analoge in- en uitgangen</p> <p><b>Analoge ingang 1</b></p> <p><b>Analoge ingang 2</b></p> <p>Ingangsweerstand bij: spanningsregelwaarde: stroomregelwaarde:</p> <p>a) met een instelpotentiometer</p> <p>b) optelling van twee regelwaarden</p> <p>c) externe analoge spanningsbron</p> <p>d) externe analoge stroombron</p>	<p>+10V</p> <p>maximaal: 10mA</p> <p>AGND</p> <p>0...10V, ±10V 0/4...20mA</p> <p>0...10V, ±10V 0/4...20mA</p> <p>ca. 40kΩ ca. 250Ω</p> <p>Klemmen: 1,5mm<sup>2</sup></p> <p>R = 1 ... 10kΩ</p> <p>2 x R = 2 ... 10kΩ</p> <p>±10V</p> <p>0/4...20mA</p>	

Klem	Functie / opmerkingen	Gegevens	Schakeling/schakelvoorbeeld
10	<p><b>Analoge uitgang</b></p> <p>Belastbaarheid:</p> <p>Uitsturing van een analoge spanning evenredig aan de uitgangsfrequentie, de uitgangsstroom, de uitgangsspanning, het wattvermogen, de <math>\cos \phi</math>, het motorkoppel of aan het sliptoerental</p>	<p>0 ... 10V</p> <p>maximaal 10mA</p> <p>Klemmen: 1,5mm<sup>2</sup></p> <p>* ingestelde keuzewaarden mogelijk:</p> <p>positief 5 - 10V</p> <p>negatief 0 - 5V</p>	
11 12	<p><b>Ingang motortemperatuervoeler</b></p> <p>De aansluitkabel dient gescheiden van de net- en motorkabels aangelegd te worden. Afgeschermd kabels gebruiken!</p>	<p>Aanspreekwaarde: ca. 5k<math>\Omega</math></p> <p>Klemmen: 1,5mm<sup>2</sup> (zie hoofdstuk 7.1.4)</p>	
<p>Bij aflevering is een doorverbinding aangebracht. Deze dient, wanneer men een temperatuervoeler moet aansluiten, verwijderd te worden en de parameter motortemperatuurbeveiliging (stuurklemmen, 7.1.4.) moet geactiveerd worden.</p>			
13  14  15 16 17 18 19 20	<p>Voedingsspanning voor de sturingen</p> <p>Belastbaarheid:</p> <p>GND voor de sturingen</p> <p><b>Stuuringang 1</b></p> <p><b>Stuuringang 2</b></p> <p><b>Stuuringang 3</b></p> <p><b>Stuuringang 4</b></p> <p><b>Stuuringang 5</b></p> <p><b>Stuuringang 6</b></p> <p>Ingangsweerstand:</p>	<p>+15V</p> <p>maximaal 50mA</p> <p>low level: 0...3V</p> <p>high level: 13...30V</p> <p>positieve logica</p> <p>Klemmen: 1,5mm<sup>2</sup></p> <p>ca. 5,7k<math>\Omega</math></p>	<p>a)</p> <p>b)</p>
21 22 23	<p><b>Ingang voor seriële interface</b></p> <p>RS 485 +</p> <p>RS 485 -</p> <p>GND voor RS 485-interface</p> <p>Afsluitweerstand, <math>R \approx 120\Omega</math></p>	<p>Klemmen: 1,5mm<sup>2</sup></p> <p>(zie hoofdstuk 4.3)</p>	
<p>Bij aflevering is de afsluitweerstand, met de 'Jumper' op de stuurkaart, geactiveerd.</p>			
<p><b>OPTIE: Ingang voor incrementele encoder , RS 422</b></p>			
24 25 26 27 28 29	<p>Voedingsspanning</p> <p>GND voor voedingsspanning</p> <p>Ingang Spoor A+</p> <p>Ingang Spoor A-</p> <p>Ingang Spoor B+</p> <p>Ingang Spoor B-</p>	<p>+5V, maximaal 250mA</p> <p>IN-DGND</p> <p>maximaal 250kHz</p> <p>Klemmen: 1,5mm<sup>2</sup></p> <p>(zie hoofdstuk 7.2.5)</p>	<p>OPTIE</p>
<p><b>LET OP:</b> Het draaiveld van de incrementele encoder moet met dat van de motor overeenkomen. Is dit niet het geval (bijvoorbeeld bij NORD motoren met HG 660 encoder, dan moeten de sporen A+ en A- omgewisseld worden.</p>			
<p><b>LET OP:</b> alle GND's van de stuurkaart zijn intern met elkaar verbonden en moeten daarom aan <u>één</u> potentiaal liggen!</p>			

**4.2.3.1 Kleur- en contacttoewijzing voor incrementele encoder**

Functie	Kleur (voor incrementele encoder HG 660)	Ingangen NORDAC vector	Ingangen NORDAC vector <b>POSICON</b>
5 V-spanning	rood	24	62
0 V-spanning	blauw	25	63
Spoor A	wit	26	64
Spoor A invers	bruin	27	65
Spoor B	roze	28	66
Spoor B invers	zwart	29	67
Spoor 0	violet	--	68
Spoor 0 invers	geel	--	69
Scherm	scherm	PE	PE

Het huis van de connector moet van metaal of gemetaliseerd zijn en met het kabelscherm verbonden zijn.



## 5 Bedienung en display

Algemeen:

- LCD-display, 2 regels met elk 16 tekens
- Bedienung door middel van 5 toetsen

### 5.1 Display

Het display toont na inschakeling van de netspanning het *omvormertype*.

Bijvoorbeeld:

NORDAC <i>vector</i> SK 2200/3 CT
--------------------------------------

Na vrijgave van het apparaat worden de belangrijkste bedrijfsgegevens getoond.

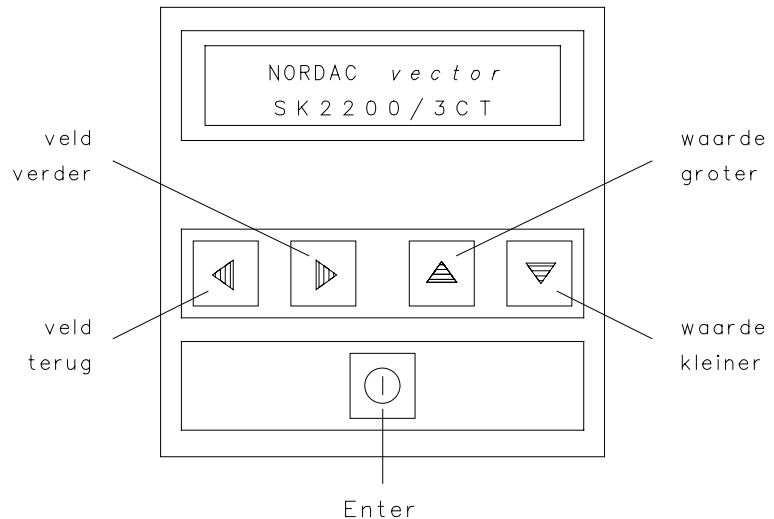
Voorbeeld:

P1	F/HZ	U/V	I/A
R	0.0	0	0.0

Tijdens het parametren komen de afzonderlijke parameters in beeld.

Voorbeeld:

Acceleratietijd
10s                  P1



### 5.2 Toetsen

Met de twee "*veld-toetsen*" kan naar voren en terug gebladerd worden voor de keuze van de menugroepen of voor de afzonderlijke parameters. Door het indrukken van beide toetsen verschijnt in het display een andere menugroep, of - door tweemaal indrukken - het omvormertype respectievelijk de bedrijfsgegevens.

Door het indrukken van de "*enter-toets*" krijgt men toegang tot de gekozen menugroep of wordt een gewijzigde parameter overgenomen of opgeslagen.

Met de twee "*instel-toetsen*" worden de waarden van de afzonderlijke parameters veranderd. Veranderingen moeten met de enter -toets bevestigd worden, anders blijven eerder ingegeven waarden gehandhaafd. Nog niet met enter-toets bevestigde gegevens worden door een knipperend symbool (sterretje of maateenheid) kenbaar gemaakt.

Als u beide instel-toetsen tegelijkertijd indrukt, verschijnt de door de fabrikant ingestelde waarde (default) van de betreffende parameter en kan men weer doorgaan.

Het ingedrukt houden van de *veld- of instel-toetsen* heeft tot gevolg dat de gegevens in het display voortdurend veranderen. De snelheid waarmee dit gebeurt verhoogt zich gedurende het indrukken.

### 5.3 Relais

De in de frequentieomvormer geïntegreerde meldrelais kunnen voor verschillende functies geprogrammeerd worden. Voor de keuze van de betreffende functie gebruikt men de *linker instel-toets*. Met de *rechter instel-toets* wordt de gekozen functie IN- of UITgeschakeld. Het commando moet met de *enter-toets* bevestigd worden. (zie hoofdstuk 7.1.4, stuurklemmen, MFR1 of MFR2)

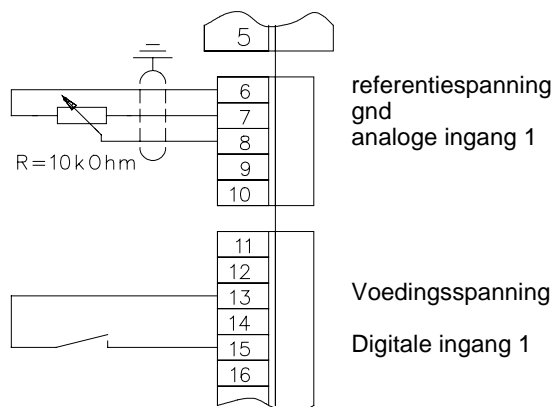
## 6 Ingebruikstelling

### 6.1 Minimale configuratie van de stuuransluitingen

Voor het werken met de *NORDAC vector* in een minimale configuratie, moet na het inschakelen van de netspanning:

- de elektronische vrijgave ingeschakeld worden (stuurklem 15 op high-sigitaal [puls], bijvoorbeeld klem 13, leggen) en
- een analoge spanningsregelwaarde (0 tot 10V) tussen de stuurklemmen 7 en 8 ingesteld worden.

Schakelvoorbeeld, stuurklemmenstrook:

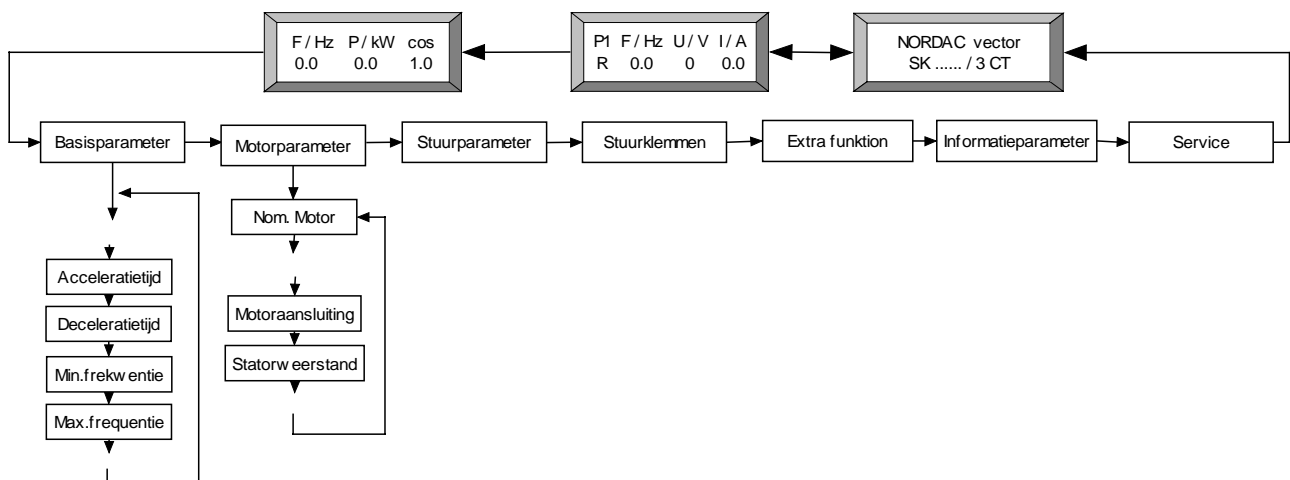


### 6.2 De belangrijkste basisinstellingen

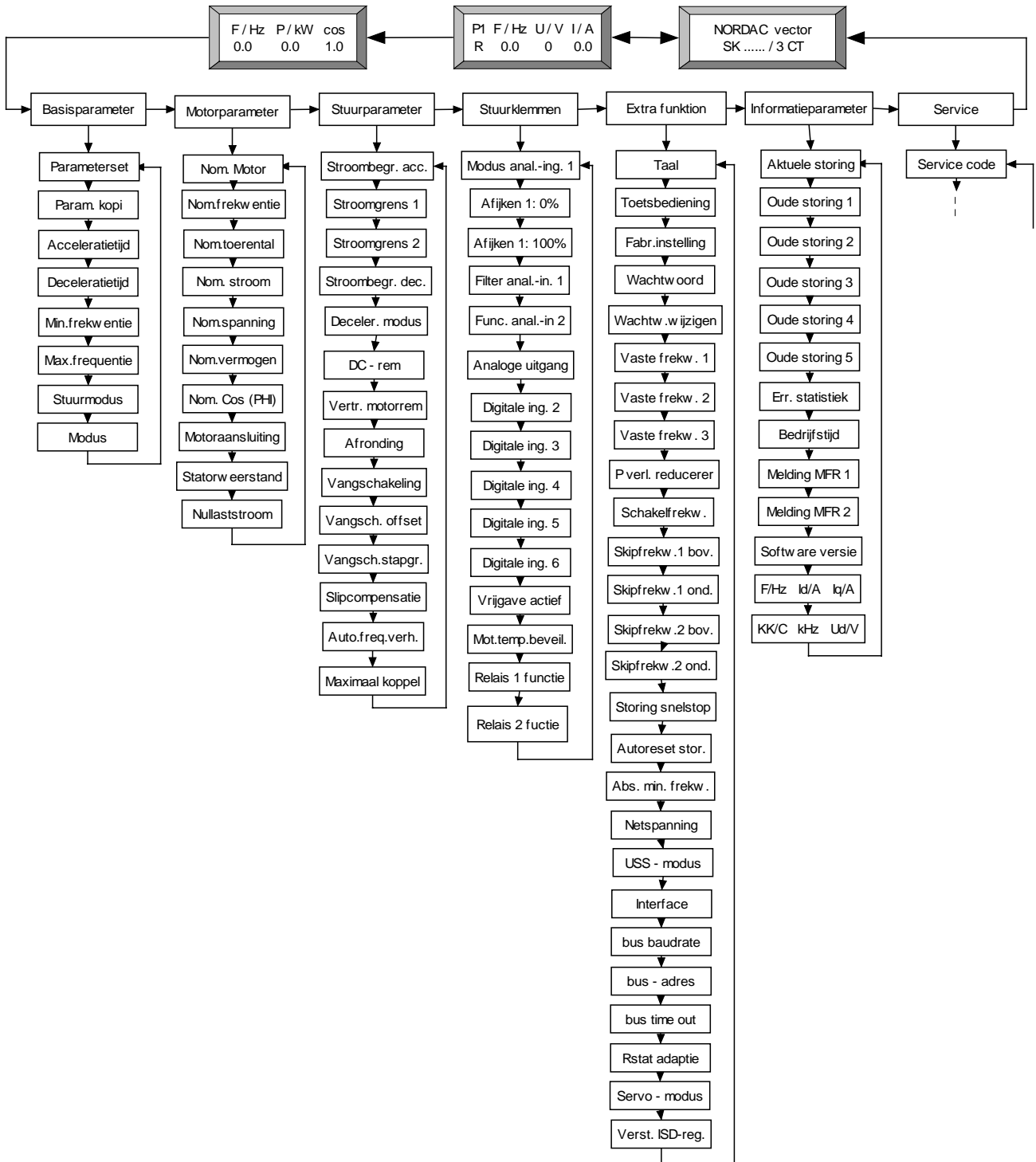
Bij aflevering is de *NORDAC vector* frequentieomvormer zo ingesteld, dat de aan te sluiten 4-polige normmotor zonder extra instellingen aangestuurd kan worden.

Als het nominale motorvermogen niet overeenkomt met het vermogen van de omvormer, moet men met name nota nemen van de motorgegevens.

Gedeelte uit de parameterlijst:



### 6.3 Parametrering bij de eerste ingebruikstelling



Bij deze fabrieksinstelling staan de volgende parameters ter beschikking (en zijn zichtbaar):

De belangrijkste parameters, zoals de minimale en de maximale frequentie en de acceleratie- en deceleratietijd, kunnen aansluitend indien gewenst in de menugroep 'basisparameters' gewijzigd worden.

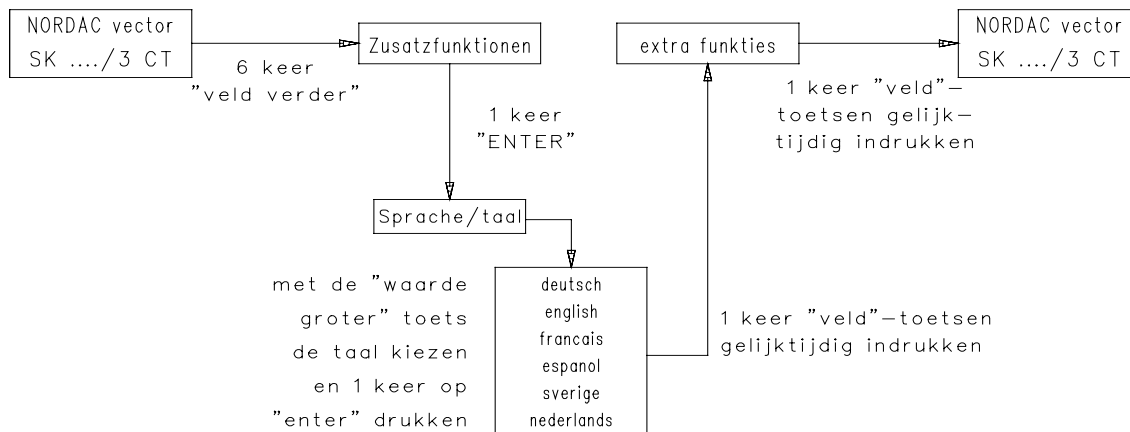
Wordt de frequentieomvormer toegepast op een andere dan een 4-polige normmotor (nominaal vermogen van de omvormer), dan moeten de gegevens van deze motor in de menugroep 'motorgegevens' ingevoerd worden. Betreft het een 4-polige draaistroommotor, dan kan men dit type motor (nominaal vermogen) in de parameter 'normmotor' kiezen: alle benodigde motorgegevens zijn al voorgeprogrammeerd.

Bij andere motoren moeten de gegevens van het motortypeplaatje overgenomen en in de betreffende parameters ingetoetst worden.

De “statorweerstand” kan door de omvormer automatisch gemeten worden indien de betreffende parameter op nul is ingesteld en de 'enter-toets' ingedrukt wordt. Voor een correcte meting is het belangrijk de motor eerst op de juiste wijze aan te sluiten (ster of driehoek) voordat de meting wordt uitgevoerd.

## 6.4 Taalkeuze

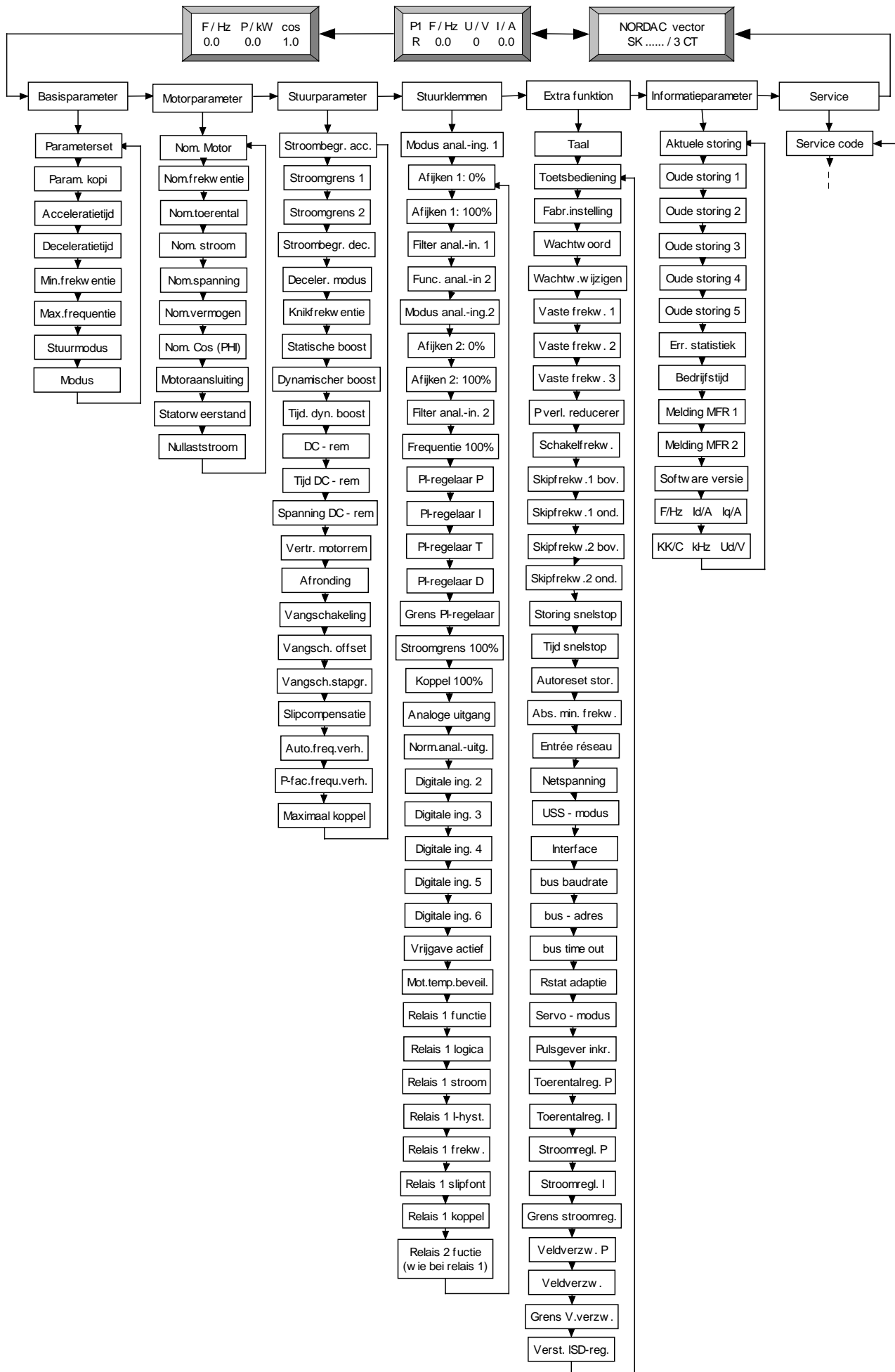
Voor de taalkeuze dienen de volgende stappen in het display te worden uitgevoerd. De fabrieksinstelling is 'deutsch'.



## 7 Menugroepen en parameters

Alle *parameters* zijn in verscheidene *menugroepen* samengebracht. De afzonderlijke *menugroepen* hebben de volgende functies:

- Basisparameters: → Deze voldoen voor standaardgebruik. De basisparameters bevatten de fundamentele instellingen van de omvormer.
- Motorgegevens: → Het instellen van motor-specifieke gegevens. Belangrijk voor de ISD-regeling, bij lineaire U/f-karakteristiek is alleen de 'normmotor' zichtbaar. Dan zijn de parameters U/f-knikpunt en boost in de stuurparameters relevant.
- Stuurparameters: → Sturen de spannings-/frequentie-karakteristiek aan de uitgang van de omvormer en bepalen de reactie van de omvormer bij dreigende overstroom, overspanning, etc.
- Stuurklemmen: → Beïnvloeden de regelwaarde-ingangen, de analoge uitgang, de digitale ingangen en de relais-functies.
- Extra functies: → Dit zijn functies die in wezen niets met de omvormer als zodanig te maken hebben, zoals bijvoorbeeld taal, vaste frequenties, puls-frequenties of de seriële interface RS 485.
- Informatieparameters: → Voor het melden van actuele stringen, eerdere stringen, de bedrijfstijd en de software-versie.
- Serviceparameters: → Deze zijn voor de gebruiker niet toegankelijk. De serviceparameters worden door de fabrikant voor de eindcontrole van de omvormers gebruikt, de toegang is alleen mogelijk via een toegangscode.



## 7.1 Parametertabellen

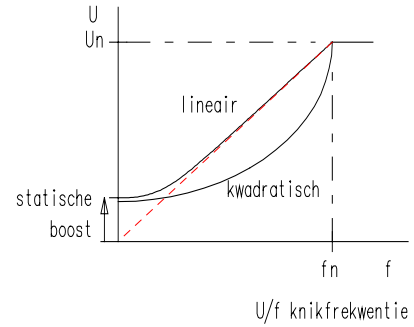
De afzonderlijke parameters kunnen door het kiezen van de menugroep en door het indrukken van de enter-toets bewerkt worden. Door beide veld-toetsen in te drukken wisselt het display weer terug naar de ringstructuur van menugroepen en bedrijfswaardenuitlezing. In de afzonderlijke menugroepen kan met de veld-toetsen ook gebladerd worden. Hier is eveneens een ringstructuur die men door gelijktijdig indrukken van de veld-toetsen verlaten kan. De afzonderlijke parameters worden met de insteltoetsen gewijzigd, de wijziging wordt bevestigd door het indrukken van de enter-toets.

In de tabelkolom "Typ" zijn de parameters die online veranderd kunnen worden met een 'O' aangegeven, de parameters die afhankelijk zijn van parametersets met 'P'.

De gearceerde velden geven parameters aan die slechts bij een bepaalde configuratie te zien zijn. Zo kan de U/f-knikfrequentie alleen dan uitgelezen worden wanneer bij de stuurmodus de lineaire- of kwadratische karakteristiek gekozen wordt.

### 7.1.1 Basisparameters

Typ	Functie Opmerkingen	"Uitlezing in display"	Instelbereik Stapgrootte	Standaardinstelling															
O	keuze parameterset Er kunnen tot 4 parametersets geprogrammeerd worden, deze worden dan via de betreffende sturingen opgeroepen.	<b>"Parameterset"</b>	1 ... 4	1															
	Deze parameter kiest één van de 4 mogelijke parametersets, die voor het aansturen van verschillende motoren na elkaar gebruikt kunnen worden. Iedere motor kan dan afzonderlijk met zijn eigen specifieke en optimale bedrijfsinstellingen gebruikt worden. Het omschakelen van de ene naar de andere parameterset vergt nauwelijks wachttijd.		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Stuurklemmen</th> <th>Parameter ingang 1</th> <th>Parameter ingang 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parameterset 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parameterset 2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parameterset 3</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Parameterset 4</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Stuurklemmen	Parameter ingang 1	Parameter ingang 2	Parameterset 1			Parameterset 2	X		Parameterset 3		X	Parameterset 4	X	X	
Stuurklemmen	Parameter ingang 1	Parameter ingang 2																	
Parameterset 1																			
Parameterset 2	X																		
Parameterset 3		X																	
Parameterset 4	X	X																	
	Parameterset kopiëren Complete parametersets kunnen gekopieerd worden.	<b>"Param. kopiëren"</b>	1 ... 4, behalve de gekozen parameterset	2 → 1															
PO	Acceleratietijd is de tijd van 0Hz tot aan de ingestelde maximale frequentie. De omvormer accelereert lineair naar de ingestelde regelwaarde.	<b>"Acceleratietijd"</b>	0,05 ... 1600s 0,00 ... 1600s 0,05s -alleen bij lineaire karakteristiek	*															
PO	Deceleratietijd is de tijd van de ingestelde maximale frequentie tot 0Hz. De frequentie decelereert lineair.	<b>"Deceleratietijd"</b>	0,05 ... 1600s 0,00 ... 1600s 0,05s -alleen bij lineaire karakteristiek	*															
PO	Minimale uitgangsfrequentie uitsluitend <u>zonder</u> regelwaardekeuze $\pm 10V$ , verder vast op 0Hz en niet zichtbaar. is de frequentie die door de omvormer uitgestuurd wordt wanneer met de minimale regelwaarde wordt aangestuurd (zie afijken 1/2: 0% in de menugroep stuurklemmen). Deze regelwaarde kan bijvoorbeeld 0V, 0mA of 4mA zijn.	<b>"Minimale Freq."</b>	0 ... maximale frequentie 0,1Hz	0,0Hz															

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaardinstelling
PO	Maximale uitgangsfrequentie is de frequentie die door de frequentieomvormer uitgestuurd wordt wanneer met de maximale regelwaarde wordt aangestuurd (zie afijken 1: 100% in de menugroep stuurklemmen). Deze regelwaarde kan bijvoorbeeld 10V of 20mA bedragen.	“Maximale Freq.”	minimale frequentie ... 999Hz 0,1Hz	70,0Hz
Door de 'servo-modus' op AAN te zetten wordt de mogelijke maximale frequentie begrensd op 2 x de ingestelde nominale motorfrequentie (motorgegevens). Bij de fabrieksinstelling betekent dit: 2 x 50 Hz = 100 Hz. Bij een 87 Hz-karakteristiek betekent dit: 2 x 87 Hz = 174 Hz.				
P	Stuurmodus is de modus waarmee de U/f-karakteristiek aan de uitgang van de omvormer gestuurd of geregeld wordt.	“Stuurmodus”	lineaire karakteristiek kwadratische karakteristiek automatische karakteristiek ISD-regeling	ISD-regeling
<p><b>Geschikt voor meermotorenbedrijf of synchronomotoren!</b></p> <p><u>Lineair:</u> constante verhouding tussen spanning en frequentie tot aan de knikfrequentie. Het aanloopkoppel wordt via de statische en dynamische boost bepaald.</p> <p><u>Kwadratisch:</u> Is geschikt voor een kwadratisch belastingskoppel, bijvoorbeeld voor ventilatoren of centrifugaalpompen.</p>  <p><b>Geschikt voor aansturing van één draaistroomasynchronomotor door één omvormer!</b></p> <p><u>Automatisch:</u> de omvormer berekent een lineaire uitgangskarakteristiek aan de hand van de motorgegevens. Dit is slechts voor eenvoudige toepassingen geschikt.</p> <p><u>ISD-regeling:</u> de magnetische motorflux wordt constant op de nominale waarde gehouden. Deze functie is niet geschikt voor het aandrijven van meerdere motoren of synchronomotoren.</p>				
	Toepassing De hier gemaakte keuze is bepalend voor de verschillende fabrieksinstellingen voor de digitale sturingen en voor de analoge regelwaarde-ingang. (zie hoofdstuk 7.2.1 Modus)	“Modus”	Analoog / Motorpotentiometer	Analoog

### 7.1.2 Motorgegevens

In de fabrieksinstelling komen deze motorgegevens overeen met een 4-polige asynchrone kortsluitanker draaistroommotor met het nominale omvormervermogen. Ze zijn (behalve de parameter "normmotor") alleen bij ISD-regeling of automatische karakteristiek zichtbaar.

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaardinstelling
P	Normmotor Na verandering van deze instelling worden automatisch de waarden van de overeenkomende draaistroommotoren voor 400V/50Hz ingebracht.	“Normmotor”	0,37kW...P <sub>NFO</sub> + één groter type Waarden van de 4-polige draaistroomnormmotor.	P <sub>NFO</sub> *
Ook kan 'geen motor' ingesteld worden! Daardoor wordt de voormagnetiseringstijd van de stroomregelaar op nul gezet. Dit geldt alleen voor de stuurmodus 'lineaire karakteristiek'.				
P	Nominale frequentie	“Nominale Frequentie”	0 ... 999,0Hz 1Hz	50Hz

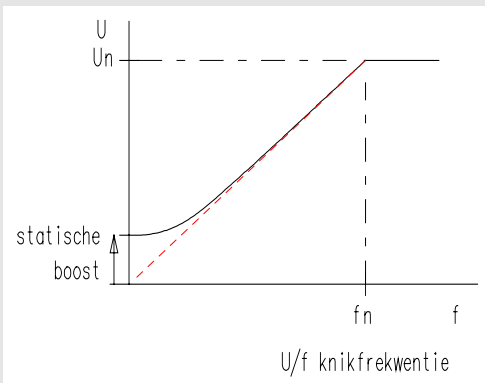
De met \* gemarkeerde standaardinstellingen zijn afhankelijk van het omvormertype!

Typ	Functie Opmerkingen	"Uitlezing in display"	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
P	Nominaal toerental	"Nom. toerental"	0 ... 30.000min <sup>-1</sup> 1min <sup>-1</sup>	*
P	Nominale stroom	"Nom. stroom"	0 ... 1,5 · I <sub>NFO</sub> 0,1A	*
P	Nominale spanning	"Nom. spanning"	0 ... 460V 1V	400V
P	Nominaal vermogen	"Nom. vermogen"	0 ... 1,5 · P <sub>NFO</sub> 0,01kW	P <sub>NFO</sub> *
P	cos φ	"Nom.-Cos PHI"	0,5 ... 1,0 0,01	*
P	Motor aansluiting  Deze parameter moet <u>voor</u> de automatische statorweerstandsmeting correct ingesteld worden. Een foutieve instelling kan tot een onjuiste meting en tot een overstroomafschakeling leiden.	"Matoraansluiting"	ster/driehoek	*
P	Statorweerstand  0 = automatische meting na het indrukken van de enter-toets. <u>Motorschakeling controleren!</u> De weerstand van één seriewikkeling wordt opgeslagen.	"Statorweerst."	0 ... 40Ω , al naar gelang motorgegevens  0,01Ω	*
P	Motor-nullaststroom  Deze waarde wordt automatisch uit de overige motorgegevens berekend.  Verandering van de cos φ of de nominale motorstroom heeft een verandering van de nullaststroom tot gevolg.  Om de nullaststroom vast te stellen moet de motor met iets minder dan de nominale frequentie aangedreven worden, (bijv. 45Hz). In het display "bedrijfsgegevens" kan de stroom uitgelezen worden.	"Nullaststroom"	0 ... I <sub>NMOT</sub> 0,1A	*

### 7.1.3 Stuurparameters

Typ	Functie Opmerkingen	"Uitlezing in display"	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
PO	Stroombegrensdde acceleratie "Str.begr.acc."      Str.begr.ac.		UIT/AAN	AAN
	<p>Met deze functie is het mogelijk de aandrijving te accelereren zonder overbelasting van de omvormer of de netzekeringen.</p> <p>Er kunnen twee stroomgrenzen ingesteld worden. De eerste stroomgrens verhindert dat de uitgangsfrequentie verder stijgt doordat de acceleratietijd automatisch door de omvormer verlengd wordt.</p> <p>De <u>tweede</u> stroomgrens reduceert de uitgangsfrequentie. Bij een te grote belasting wordt de gewenste uitgangsfrequentie niet bereikt.</p> <p>Deze functie kan <u>niet</u> met de servo-modus AAN gebruikt worden (toerentalregeling).</p>			



Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
PO	Stroomgrens 1 voor stroombegrensdde acceleratie. Uitsluitend <u>met</u> stroombegrensdde acceleratie AAN. Verder toenemen van de frequentie wordt verhinderd.	“ <b>Stroomgrens 1</b> ”	0 ... stroomgrens 2 0,1A	$1,4 \cdot I_{NFO}$
PO	Stroomgrens 2 voor stroombegrensdde acceleratie. Uitsluitend <u>met</u> stroombegrensdde acceleratie AAN. De uitgangsfrequentie wordt gereduceerd.	“ <b>Stroomgrens 2</b> ”	Stroomgrens 1 ... $1,5 \cdot I_{NFO}$ 0,1A	$1,5 \cdot I_{NFO}$
PO	Stroombegrensdde deceleratie ” <b>Stroombegr.dec.</b> “		UIT/AAN	UIT
	Met deze functie wordt de elektrische belasting van de benodigde remweerstand (door de motor teruggeleverde energie!) gereduceerd. De motor wordt met de ingestelde remtijd afgeremd. Bereikt de tussenkringspanning de stroomgrens van de stroombegrensdde deceleratie, dan onderbreekt de omvormer de deceleratie. Daalt de tussenkringspanning weer, dan wordt de motor verder afgeremd. Deze functie geldt voor de „normale“ deceleratietijd en voor de „snelstop“. <b>Let op! Deze functie is voor hefbedrijf <u>niet</u> toegestaan!</b>			
PO	Deceleratie modus ” <b>Deceleratie modus</b> ”	“ <b>Deceleratie</b> ”	UIT/AAN	AAN
	UIT: Na het wegnemen van het vrijgavecommando wordt de motor niet meer aangestuurd doordat de omvormer de eindtrappen uitschakelt → de motor draait ongecontroleerd uit. AAN: De omvormer gebruikt de ingestelde deceleratietijd om de motor tot stilstand te brengen.			
PO	Knikfrequentie Uitsluitend met lineaire of kwadratische karakteristiek (zie hoofdstuk 7.1.1. stuurmodus; basisparameters)	“ <b>Knikfrequentie</b> ”	20 ... 999Hz 0,1Hz	50Hz
	Bij het bereiken van deze frequentie levert de omvormer de maximaal mogelijke uitgangsspanning. Deze komt met de netspanning overeen.			
PO	Statische boost Uitsluitend <u>met</u> lineaire of kwadratische karakteristiek (zie hoofdstuk 7.1.1 stuurmodus; basisparameters)	“ <b>Statische boost</b> ”	UIT ... 100V 0,1V	*
	Spanningsverhoging van de U/f-karakteristiek in het onderste bereik, voor een verhoogd aanloopkoppel van de motor. Een te hoge instelling kan tot overstroom leiden. $f_n = U/f$ -knikfrequentie			
				
PO	Dynamische boost Uitsluitend <u>met</u> lineaire of kwadratische karakteristiek	“ <b>Dynam. boost</b> ”	UIT ... 120V 0,1V	UIT
	In tijd begrensde spanningsverhoging, verder zoals bij de statische boost. Wordt bij de statische boost opgeteld. Te gebruiken voor een losbreekkoppel van een aandrijving.			
PO	Tijd van de dynamische boost Uitsluitend <u>met</u> lineaire of kwadratische karakteristiek en <u>met</u> dynamische boost	“ <b>Tijd dyn. Boost</b> ”	0,1 ... 20,0s 0,1s	0,1s
	Gedurende deze tijd werkt de dynamische boost, echter alleen na elektronische vrijgave.			

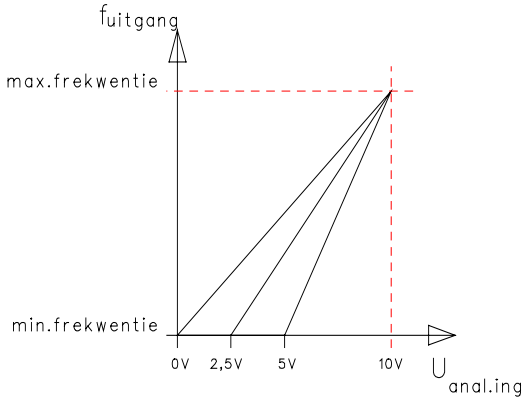
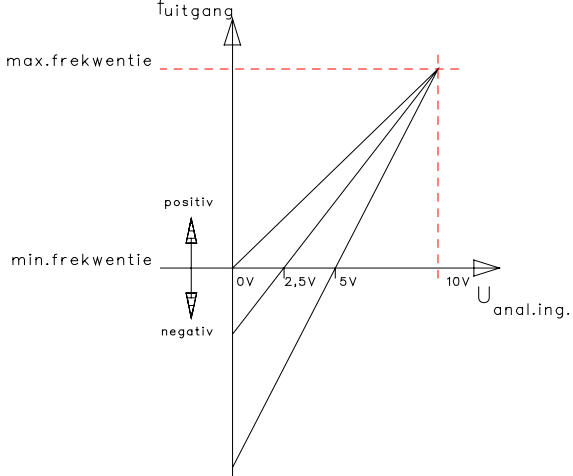
Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in diplay”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
PO	DC-rem uitsluitend <u>met</u> deceleratie modus AAN	“DC-rem”	UIT /AAN/direct	UIT
<p>Met deze functie kan in plaats van een frequentie een gelijkspanning op de motor gezet worden. Als gevolg van een koppel op de motoras wordt een tegenkoppel opgebouwd. Deze functie kan niet als vervanging van een mechanische rem gebruikt worden.</p> <p>AAN: komt de frequentie beneden de absolute minimale frequentie (fabrieksinstelling: 1,0Hz), dan schakelt de omvormer over van frequentie naar gelijkstroom.</p> <p>Direct: bij het uitschakelen van de elektronische vrijgave wisselt de omvormer <u>direct</u> van frequentie naar gelijkspanning. Deze functie is onafhankelijk van de actuele uitgangsfrequentie.</p> <p>Gelijkstroomafremming heeft een ongedefinieerde stoptijd tot gevolg, door de motor wordt echter ook geen energie teruggeleverd. De rem-energie wordt in de rotor van de motor omgezet in warmte.</p>				
PO	Tijd van de DC-rem rem“ uitsluitend <u>met</u> DC-rem AAN of direct	„Tijd DC-rem” “Tijd DC-rem”	0,1 ... 60,0s 0,1s	1,0s
<p>DC-rem AAN: begrenzing in tijd van de DC-rem functie.</p> <p>DC-rem direct: afhankelijk van de regelwaarde van het moment (uitgangsfrequentie) loopt de tijd geheel of gedeeltelijk af.</p> <p>Wanneer de vrijgave weer wordt ingeschakeld voordat deze tijd afgelopen is, onderbreekt de omvormer de DC-rem en accelereert weer naar de regelwaarde.</p>				
PO	Gelijkspanning DC-rem uitsluitend <u>met</u> DC-rem AAN of direct	“Spanning DC-rem”	0 ... 120V 0,1V	*
Een gelijkspanningsinstelling beïnvloedt de stroom bij het remmen.				
PO	Motorremvertraging Functie voor het sturen van een externe elektromagnetische motorrem.	“Vertr.motorrem”	UIT ... 10s 0,01s	UIT
<p>De frequentieomvormer breekt de frequentietoename/-afname af bij het bereiken van de ingestelde <u>absolute minimale frequentie</u> (fabrieksinstelling: 1,0Hz) gedurende de ingestelde tijd. Binnen deze tijd kan het multifunctionele relais 2 (MFR 2, stuurklemmen) met de remsturing voor het lichten of inschakelen van de mechanische rem zorgen.</p> <p>Accellereren met nog gesloten externe rem of doorzakken bij decelereren (<b>speciaal bij hijswerktuigen; <math>f_{abs.min.} \geq 2,0\text{Hz}</math></b>) wordt daarmee voorkomen.</p>				
PO	Afronding Bijvoorbeeld voor S-vormige frequentie-verhoging	“Afronding”	UIT ... 100% 1%, UIT...10% is zonder betekenis!	0%
<p>In tegenstelling tot de gebruikelijke lineaire frequentieverhoging (resp. -verlaging) die rechtevenredig is met de acceleratie- (resp. deceleratie-) tijd, wordt met een afronding heel geleidelijk (zonder stoten) geaccelereerd of gedecelereerd vanuit een statische toestand.</p> <p>Ook wordt bij het bereiken van de eindsnelheid de acceleratie of deceleratie langzaam gereduceerd.</p> <p>De ingestelde acceleratie- en deceleratietijd wordt met de geprogrammeerde afrondingstijd verlengd. In het voorbeeld rechts is een acceleratietijd van 10s ingesteld en een afronding van 50% 5s. Dit brengt de totale aanlooptijd op 15s.</p> <p>Bij acceleraties/deceleraties hoger dan 1000Hz/s of lager dan 1Hz/s is deze functie niet werkzaam.</p>				

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
P	Vangschakeling Bijvoorbeeld ten behoeve van ventilatoren	“Vangschakeling”	UIT AAN (R+L) Na afschakelen (R+L) AAN (R/L) Na afschakelen (R/L)	UIT
	<p>Bij een draaiende motor wordt door de frequentieomvormer de draaiveldfrequentie gemeten. De omvormer start met de daarmee overeenkomende frequentie en accelereert dan tot aan de gewenste regelwaarde.</p> <p>Kiest men AAN, dan wordt de zoekfunctie na elke vrijgave opnieuw geactiveerd. Wordt de zoekfunctie bij een stilstaande, onbelaste motor uitgeschakeld, dan kan dit tot een kleine beweging van de motor leiden.</p> <p>Met “na afschakelen” werkt de zoekfunctie alleen als daarvoor <u>geen</u> deceleratietijd uitgevoerd werd, bijvoorbeeld na het resetten van een storingsmelding of met de deceleratie modus UIT.</p> <p><b>R+L:</b> de frequentieomvormer doorzoekt de frequenties in beide draairichtingen.</p> <p><b>R/L:</b> de frequentieomvormer zoekt alleen in de via de digitale ingang bepaalde draairichting.</p>			
O	Vangschakeling offset Uitsluitend <u>met</u> vangschakeling AAN of na afschakelen. Deze instelbare offset wordt bij de door de vangschakeling gevonden frequentie opgeteld.	“Vangsch. Offset”	- 30Hz ... + 30Hz 0,1Hz	7,0Hz
	<p>Praktijkonderzoek heeft aangetoond dat een offset van 2 tot 4Hz voor hoge prestaties (<math>\geq 37\text{kW}</math>) voldoet. Aangeraden wordt de stroombegrensdde acceleratie op AAN te zetten.</p> <p>Een te hoog ingestelde waarde leidt ertoe dat de stroomgrens van de omvormer bereikt wordt. Een te laag ingestelde waarde leidt tot overspanning respectievelijk tot chopper-bedrijf.</p>			
O	Vangschakeling stapgrootte uitsluitend <u>met</u> vangschakeling AAN of na uitschakelen. De stapgrootte waarmee het frequentiebereik doorzocht wordt is instelbaar.	“Vangsch. Stapgr.”	0,05 ... 5,00Hz 0,05Hz	0,40Hz
	<p>Een kleinere stapgrootte (een lagere instelwaarde of kortere stap leidt tot verlenging van de zoektijd).</p>			
PO	Slipcompensatie uitsluitend <u>met</u> automatische karakteristiek of ISD-regeling	“Slipcompensatie”	UIT / AAN	AAN
	<p>De frequentieomvormer probeert door automatisch verhogen en verlagen van de frequentie het motortoerental zo constant mogelijk te houden. Deze functie is afhankelijk van de motorstroom.</p>			
PO	Automatische verhoging van de frequentie voorkomt oververhitting van de remweerstand bij generatorische energie (rembedrijf).	“Auto. freq.verh.”	UIT / AAN	UIT
	<p>Wordt een draaistroommotor oversynchroon (generatorisch) aangedreven, dan leidt dit bij de omvormer tot een overspanningsafschakeling. Om dit afschakelen te voorkomen, moet een remweerstand op de daartoe bestemde aansluitklemmen worden aangesloten. De generatorische energie leidt tot temperatuurstijging van de weerstand. Om een te grote temperatuurstijging te verhinderen (zoals zich die bij krukasaandrijvingen kunnen voordoen) kan de omvormer de uitgangsfrequentie verhogen. Als hoogste waarde is de ingestelde maximale frequentie (basisparameters) mogelijk. De frequentieverandering gebeurt volgens de ingestelde acceleratie respectievelijk deceleratie (basisparameters).</p> <p>Omdat volgens een natuurkundig principe de spanning in de tussenkring zeer snel stijgt, moet er een remweerstand op de omvormer worden aangesloten.</p> <p>Bij elektronisch afschakelen reduceert de omvormer de frequentie binnen de ingestelde remtijd.</p> <p style="text-align: center;"><b>Let op! Deze functie is voor hefbedrijf <u>niet</u> toegestaan!</b></p> <p>Krukasbedrijf voert in iedere cyclus tot motorische en generatorische belasting van de aandrijving, dus tot veelvuldig werken van de rem-chopper.</p>			

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
	<p>P-factor voor de automatische frequentieverhoging</p> <p>Uitsluitend <u>met</u> automatische frequentieverhoging AAN</p> <p>Voor het aanpassen van de regeldynamiek van de automatische frequentieverhoging aan de belasting. Hogere waarden hebben een snellere, lagere waarden een langzamere reactie tot gevolg.</p>	„P-fac.frequ. verh.“	<p>0 ... 32766</p> <p>1</p>	1000
PO	<p>Koppelbegrenzing</p> <p>Bemeten naar het nominale motorkoppel. Uitsluitend <u>met</u> automatische karakteristiek of ISD-regeling</p>	“Maximaal koppel”	<p>UIT, 25 ... 400%</p> <p>1%</p>	UIT
	<p>Werkt men met de servo-modus, met toerentalregeling, dan wordt een interne koppelgrens actief van 100% van het nominale motorkoppel. In het display verschijnt <b>Mn[100%]</b> in plaats van UIT.</p>			

#### 7.1.4 Stuurklemmen

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
	<p>Modus analoge regelwaarde-ingang 1</p> <p>“Modus Anal.-ing.1”</p> <p>±10V uitsluitend <u>zonder</u> dat een digitale ingang op „vrijgave linksom“ of „draairichting“ geprogrammeerd is.</p> <p>Bij toepassing van ±10V wordt de minimale frequentie altijd op 0Hz gezet.</p> <p>Heeft men “4...20mA” gekozen, dan stopt de omvormer met uitsturen bij waarden &lt; 2mA.</p>		<p>0 ... 10V begrensd</p> <p>0 ... 10V</p> <p>-10V ... +10V</p> <p>0 ... 20mA</p> <p>4 ... 20mA</p> <p>UIT</p>	0 ... 10V begrensd
	<p>IJken van de analoge regelwaarde-ingangen 1: 0%</p> <p>“Afijken1: 0%→”</p> <p>De ingetoetste spanningswaarde of stroomwaarde wordt als 0%-waarde = minimale frequentie in het geheugen opgeslagen.</p> <p>Het verschil tussen ijkwaarde 0% en ijkwaarde 100% moet &gt; 3,5V (&gt; 14mA) zijn.</p>		-	0V of 0mA
	<p>IJken van de analoge regelwaarde-ingangen 1:100%</p> <p>“Afijken 1: 100%→”</p> <p>De ingetoetste spannings- of stroomwaarde wordt als 100% waarde = maximale frequentie in het geheugen opgeslagen.</p> <p>Het verschil tussen ijkwaarde 0% en ijkwaarde 100% moet 3,5V (&gt; 14mA) zijn.</p>		-	10V of 20mA
O	<p>Extra filter in regelwaarde –ingang 1</p> <p>“Filter anal.-in.1”</p> <p>Laagdoorlaatfilter tegen spanningspieken, de reactietijd wordt verlengd.</p>		UIT / AAN	UIT

Typ	Functie "Uitlezing in display" Opmerkingen	Instelbereik Stapgrootte	Standaardinstelling
	<p><u>Afijken van de analoge ingangen</u></p> <p>Door deze vereffening (voor ingang 1 en 2) is het mogelijk de omvormer aan elke gebruikelijke regelwaarde aan te passen.</p> <hr/> <p><u>Bijv. 0 ...10V begrensd:</u></p> <p>Als de op 0% afgeijkte regelwaarde onderschreden wordt, levert de omvormer de ingestelde minimale frequentie.</p> <p>Deze functie geldt algemeen voor stroomregelwaarden (0/4 ... 20mA).</p> 	<p><u>Bijv. 0 ... 10V:</u></p> <p>Overeenkomstig de voorbeelden is het mogelijk met 0...10V een omkeer van de draairichting te bewerkstelligen, stilstand bijvoorbeeld bij de middenwaarde (5V) van een potentiometer.</p> 	
P	<p>Functie van de analoge regelwaarde-ingang 2 "Func. anal.-in.2"</p> <p>Frequentiemeetwaarde of PID-regelaar is bedoeld voor een analoge toerentalregeling, zie hoofdstuk 7.1.5, extra functies, en hoofdstuk 7.2.5 toerentalregelaar.</p> <p>** uitsluitend met de optie "posicon"</p>	<p>Geen optellen bij ingang 1 aftrekken van ingang 1 frequentiemeetwaarde stroomgrens koppelgrens*** PID – regelaar maximale frequentie bij positioneren</p>	Geen
	<p>Modus analoge regelwaarde-ingang 2 "Modus anal.-ing.2"</p> <p>±10V uitsluitend <u>zonder</u> dat een digitale ingang op „vrijgave linksom“of „draairichting“ geprogrammeerd is.</p> <p>Bij toepassing van ±10V wordt de minimale frequentie altijd op 0Hz gezet.</p> <p>Heeft men "4...20mA" gekozen, dan stopt de omvormer bij waarden &lt; 2mA (geen uitgangssignaal).</p>	<p>0 ... 10V begrensd 0 ... 10V -10V ... +10V 0 ... 20mA 4 ... 20mA</p>	0 ... 10V begrensd

**OPMERKING:** het overschrijden van de op 100% afgeijkte regelwaarde (bijv. 9,3V in plaats van 10V) leidt niet tot overschrijding van de ingestelde maximale frequentie.

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display” Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
P	IJken van de analoge regelwaarde-ingang 2: 0% “Afijken2: 0%→” De ingetoetste spannings- of stroomwaarde wordt als 0% waarde = minimale frequentie in het geheugen opgeslagen. Het verschil tussen ijkwaarde 0% en ijkwaarde 100% moet > 3,5V (> 14mA) zijn. Uitsluitend <u>met</u> een functiekeuze voor ingang 2.	-	0V of 0mA
P	IJken van de regelwaarde-ingang 2: 100% “Afijken2: 100%→” De ingetoetste spannings- of stroomwaarde wordt als 100% waarde = maximale frequentie in het geheugen opgeslagen. Het verschil tussen ijkwaarde 0% en ijkwaarde 100% moet > 3,5V (> 14mA) zijn. Uitsluitend <u>met</u> een functiekeuze voor ingang 2.	-	10V of 20mA
	Extra filter in de regelwaarde-ingang 2 “Filter anal.-in.2”  Laagdoorlaatfilter tegen spanningspieken, de reactietijd wordt verlengd.	UIT/AAN	UIT
PO	Frequentie voor 100%-afijken ingang 2 “Frequentie 100%” Uitsluitend <u>met</u> een van de functies voor de analoge ingang 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optellen</li> <li>• Aftrekken</li> <li>• Frequentiemeetwaarde</li> <li>• PID-regelaar</li> <li>• Maximale frequentie bij positioneren</li> </ul>	0 ... 999Hz  1Hz	50Hz
PO	P-Aandeel van de PI/PID-regelaar “PI-regelaar P”  Uitsluitend <u>met</u> de functie frequentiemeetwaarde of PID-regelaar Bemeten naar de verschilfrequentie in Hz	0 ... 800%  1%	100%
PO	I-Aandeel van de PI/PID-regelaar “PI-regelaar I” Uitsluitend <u>met</u> de functie frequentiemeetwaarde of PID-regelaar als 1/ tijdconstante, als P-aandeel	0 ... 100%/ms  0,01%/ms	10%/ms
PO	T-Aandeel van de PI-regelaar “PI-regelaar T” Uitsluitend <u>met</u> de functie frequentiemeetwaarde	2 ... 32000ms  1ms	2ms
PO	D-Aandeel van de PID-regelaar “PI-regelaar D”  Uitsluitend <u>met</u> de functie PID-regelaar als tijdconstante	0 ... 400%/ms  0,1%/ms	0%/ms
PO	Som van de maximale frequentiestijging “Grens PI-regelaar”  Uitsluitend <u>met</u> de functie frequentiemeetwaarde of PID-regelaar.	2 ... 999Hz  0,1Hz	10Hz
PO	Stroomgrens voor 100%-afijken, ingang 2 “Stroomgrens 100%”  Uitsluitend <u>met</u> de functie stroomgrens.	0 ... 2 · I <sub>NFO</sub>  0,1A	1,5 · I <sub>NFO</sub>

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display” Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
PO	Koppelgrens voor 100%-afijken, ingang 2 “Koppel 100%”  Bemeten naar het nominale motorkoppel. Uitsluitend <u>met</u> de functie koppelgrens.	10 ... 400%  1%	100%
O	Programmeren van de analoge uitgang “Analoge Uitgang”  *** Het instellen van een koppelgrens is alleen <u>met</u> de stuurmodus ISD-regeling of automatisch mogelijk.  <b>PA:</b> Polariteitsafhankelijk. De analoge uitgang houdt rekening met de polariteit.  - 0V tot 5V komt dan met negatieve waarden overeen, bijv. –100% tot 0%.  - 5V tot 10V komt dan met positieve waarden 0% - 100% overeen.  **De 100%-waarde verandert overeenkomstig de normering van de analoge uitgang.	UIT Uitgangsfrequentie Uitgangsfrequentie PA Uitgangsstroom Uitgangsspanning Wattvermogen Cos $\varphi$ *** Koppel *** Koppel PA Toerental Toerental PA	UIT
O	Maximale waarde van de analoge uitgang “Norm. anal.-uitg.”  De aangegeven %-waarde komt overeen met 10V uitgangsspanning  Uitsluitend <u>met</u> een functie van de analoge uitgang.  Bij lineaire of kwadratische karakteristiek heeft de waarde voor de uitgangsfrequentie betrekking op de ingestelde knikfrequentie (stuurparameters).	10% ... 500% van de nominale motorwaarde aan de motoruitgang  1%	100%
	Programmering van de digitale ingang 2 “Digitale ingang 2”  Instelling van mogelijke functies.  *** is afhankelijk van de „modus“ in de basisparameters (zie hoofdstuk 7.1.1/7.2.1, modus).	***	***  Vrijgave linksom
	Programmering van de digitale ingang 3 “Digitale ingang 3”  Instelling van mogelijke functies.  *** is afhankelijk van de „modus“ in de basisparameters (zie hoofdstuk 7.1.1/7.2.1, modus).	***	***  Vaste frequentie 1
	Programmeren van de digitale ingang 4 “Digitale ingang 4”  Instelling van mogelijke functies.  *** is afhankelijk van de „modus“ in de basisparameters (zie hoofdstuk 7.1.1/7.2.1, modus).	***	***  Parameterset- ingang 1
	Programmeren van de digitale ingang 5 “Digitale ingang 5”  Instelling van mogelijke functies.  *** is afhankelijk van de „modus“ in de basisparameters (zie hoofdstuk 7.1.1/7.2.1, modus).	***	***  Parameterset- ingang 2

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display” Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
	Programmeren van de digitale ingang 6 “Digitale ingang 6” Instelling van mogelijke functies. *** is afhankelijk van de „modus” in de basisparameters (zie hoofdstuk 7.1.1/7.2.1, modus).	***	*** Storings-reset
	Functie van de regelaar vrijgave “Vrijgave actief” “Niveau” kan gebruikt worden voor automatisch herstarten, na inschakeling van de netspanning.	Flank / niveau	Flank
O	Ingang motortemperatuurvoeler. “Mot.temp. beveil.” Bewaking van de motortemperatuur met PTC-thermovoeler of bimetaal (klixon).	UIT /AAN	UIT
PO	Programmering van het multifunctionele relais 1 “Relais 1 functie” Bij een storing geschiedt de uitlezing altijd in tekst.  Stroombegrensdde acceleratie uitsluitend <u>met</u> stroombegrensdde acceleratie AAN.  Slipfout uitsluitend <u>met</u> toerentalregeling, zie 7.1.5 extra functies, en 7.2.5 toerentalregelaar.  Koppelgrens uitsluitend <u>met</u> ISD-regeling automatische karakteristiek of servo-modus: AAN. Tussen motorisch en generatorisch kan een onderscheid gemaakt worden.	Stroomgrens (S) Frequentiegrens (F) Remsturing (B) Temperatuurwaarschuwing (T) Overstroom (U) Stroombegrensdde acceleratie(A) Slipfout (S) Slipgrens (S) Koppelgrens (M) Koppelgrens generatorisch (M) Instelwaarde bereikt (S) Storing inactief (I)  (De tussen haakjes aangegeven letters verschijnen bij een betreffende MFR-actie in de informatie parameters, zie hoofdstuk 7.1.6)	
	<p>Het multifunctionele relais 1 doet altijd dienst als storingsmelder. Aan deze vast geprogrammeerde basisfunctie kunnen nog extra functies worden toegevoegd. Een storing of het bereiken van een ingestelde grenswaarde heeft tot gevolg dat het contact geopend wordt. In rustpositie (bedrijfsklaar!) is het relais gesloten.</p> <p>Met de <i>linker</i> instel-toets (hoger) kan men de mogelijke functies doorbladeren en met de <i>rechter</i> instel-toets (lager) kan men IN- of UITschakelen. Een verandering moet met de enter-toets bevestigd worden.</p> <p>Bij meerdere gekozen functies kan men kiezen of men de voorwaarden daarvan met EN of met OF verbindt.</p> <p>Wanneer meerdere functies op één relais geprogrammeerd zijn, kan in de informatie-parameters uitgelezen worden welke functie de storingsmelding veroorzaakt heeft.</p> <p><u>Remsturing</u>: bij het overschrijden van de absolute minimale frequentie (zie 7.1.5., extra functies) sluit het relaiscontact, bij het onderschrijden opent het contact. De storingsmelding (alleen bij relais 1) blijft actief, maar heeft onder de absolute minimale frequentie geen betekenis meer.</p> <p><u>Temperatuurwaarschuwing</u>: het bereiken van de eerste temperatuurgrens in de omvormer of het aanspreken van de motortemperatuurvoeler(s) wordt gesignaleerd. Deze waarschuwing leidt nog niet tot afschakeling van de omvormer. Afschakelen gebeurt pas als de tweede temperatuurgrens in de omvormer is bereikt of 30 seconden nadat de motorovertemperatuur gesignaleerd werd.</p> <p><u>Overstroom</u>: deze waarschuwing signaleert het bereiken van het overstroomniveau van de omvormer. Deze kan, afhankelijk van de stroomhoogte, slechts zeer kort of gedurende langere tijd benut worden. Na afloop van de toegestane tijd volgt afschakeling (zie hoofdstuk 9).</p> <p><u>Generatorbedrijf</u>: het MFR maakt melding van generatorische, dat wil zeggen de door de motor teruggeleverde energie. Dit staat gelijk aan een negatief koppel.</p>		
PO	Koppelen van extra functies voor MFR 1 “Relais 1 logica” Alleen indien meer dan één functie geprogrammeerd is.	EN / OF	OF



Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
PO	Stroomgrens MFR1 Uitsluitend <u>met</u> programmering op stroomgrens.	“Relais 1 stroom”	0 ... 2 · I <sub>INFO</sub> 0,1A	I <sub>INFO</sub>
PO	Hysterese Stroomgrens MFR1 Uitsluitend <u>met</u> programmering op stroomgrens. Verschil tussen het in- en uitschakelpunt van het relais (stroommelding).	“Relais 1 I-hyst.”	0 ... 20% 1%	10%
PO	Frequentiegrens MFR1 Uitsluitend <u>met</u> programmering op frequentiegrens.	“Relais 1 freq.”	0 ... maximale frequentie 0,1Hz	50,5Hz
PO	Maximale slipfout MFR1 Uitsluitend <u>met</u> programmering op slipfout.	“Relais 1 Slip”	0 ... 500min <sup>-1</sup> 1min <sup>-1</sup>	100min <sup>-1</sup>
PO	Koppelgrens MFR1 Uitsluitend <u>met</u> programmering op koppelgrens.	“Relais 1 koppel”	0 ... 400% 1%	300%
PO	Programmering van het multifunctionele relais 2 “Relais 2 functie” Instelling in tekst. Stroombegrensdde acceleratie uitsluitend <u>met</u> stroombegrensdde acceleratie AAN (stuurparameters). Slipfout uitsluitend <u>met</u> servo-modus AAN (zie 7.1.5 extra functies en 7.2.5 toerentalregelaar) Koppelgrens uitsluitend <u>met</u> ISD-regeling, automatische karakteristiek of servo-modus: AAN. Tussen motorisch en generatorisch kan een onderscheid gemaakt worden.		Stroomgrens (S) Frequentiegrens (F) Remsturing (B) Temperatuurwaarschuwing (T) Overstroom (U) Stroombegr.acceleratie (A) Slipfout (S) Slipgrens (S) Koppelgrens (M) Koppelgrens, generatorisch (M) Instelwaarde bereikt (S) Storing inactief (I)	Remsturing
	<p>Functiegewijs zoals bij MFR 1, echter zonder de vast geprogrammeerde storingsmeldfunctie.</p> <p><u>Inactieve storing</u>: er is geen storing meer die afschakeling van de omvormer tot gevolg kan hebben. De in het geheugen opgeslagen storingsmelding kan gereset worden en de aandrijving is weer bedrijfsklaar.</p> <p><u>Regelwaarde bereikt</u>: (<math>f \geq f_s</math>): geeft aan dat de op dit moment geleverde uitgangsfrequentie <math>\geq</math> de ingestelde regelwaarde is.</p> <p>Wanneer meerdere functies op één relais geprogrammeerd zijn, kan in de informatieparameters uitgelezen worden welke functie de storing(smelding) teweeg gebracht heeft (overeenkomstig de tussen haakjes geplaatste letters).</p>			
PO	Koppelen van extra functies voor MFR2 “Relais 2 logica” Uitsluitend indien meer dan één functie geprogrammeerd is.		EN / OF	OF
PO	Stroomgrens MFR2 Uitsluitend <u>met</u> programmering op stroomgrens.	“Relais 2 stroom”	0 ... 2 · I <sub>INFO</sub> 0,1A	I <sub>INFO</sub>
PO	Hysterese stroomgrens MFR2 Uitsluitend <u>met</u> programmering op stroomgrens Verschil tussen het in- en uitschakelpunt van het relais (stroommelding).	“Relais 2 I-hyst.”	0 ... 20% 1%	10%
PO	Frequentiegrens MFR2 Uitsluitend <u>met</u> programmering op frequentiegrens	“Relais 2 freq.”	0 ... maximale frequentie 01Hz	50,5Hz
PO	Maximale slipfout MFR2 Uitsluitend <u>met</u> programmering op slipfout.	“Relais 2 slip”	0 ... 500min <sup>-1</sup> 1min <sup>-1</sup>	100min <sup>-1</sup>

De met \* gemarkeerde standaardinstellingen zijn afhankelijk van het omvormertype!

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
PO	Koppelgrens MFR2 Uitsluitend <u>met</u> programmering op koppelgrens.	“Relais 2 koppel”	0 ... 400% 1%	300%

### 7.1.5 Extra functies

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in Display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
O	Taal	“Taal”	Duits Frans Zweeds	Engels Spaans Nederlands Duits
O	Sturing via toetsen Door middel van deze functie wordt de omvormer gestuurd via de geïntegreerde toetsen. <i>Instel-toetsen</i> veranderen de regelwaarden, ook negatief. <i>Enter-toets</i> : start / stop	“Toetsbediening”	UIT/AAN	UIT
	Door het activeren (AAN) van de toetsbediening worden alle stuurfuncties via de stuurklemmenstrook geblokkeerd (zie hoofdstuk 7.2.2, toetsbediening).			
	Fabrieksinstelling initialiseren Met de enter-toets kan het initialiseren gestart worden.	“Fabr.instelling”	-	-
	Toegangscode Ter beveiliging tegen ongewenste verandering van de omvormerinstellingen.	“Wachtwoord”	0 ... 9999 1	0
	Met deze toegangscode kunnen alle parameters onzichtbaar worden gemaakt (door een onjuiste toegangscode in te toetsen). Dan zijn alleen nog de informatieparameters, zoals bijvoorbeeld de bedrijfsgegevens of storingsmeldingen, zichtbaar.			
	Toegangscode wijzigen	“Wachtw.wijzigen”	0 ... 9999 1	0
PO	Vaste frequentie 1 Uitsluitend <u>met</u> modus “analoog” (zie hoofdstuk 7.2.3, vaste frequenties)	“Vaste frequentie 1”	± maximale frequentie 0,1Hz	10,0Hz
PO	Vaste frequentie 2 Uitsluitend <u>met</u> modus “analoog” (zie hoofdstuk 7.2.3, vaste frequenties)	“Vaste frequentie 2”	± maximale frequentie 0,1Hz	20,0Hz
PO	Vaste frequentie 3 Uitsluitend <u>met</u> modus “analoog” (zie hoofdstuk 7.2.3, vaste frequenties)	“Vaste frequentie 3”	± maximale frequentie 0,1Hz	40,0Hz
PO	Verliesvermogenreductie Uitsluitend <u>zonder</u> servo-modus: AAN (extra functies)	“Pverl.reduceren”	UIT/AAN	UIT
	Door het inschakelen van deze functie wordt de overstroomgrens van de omvormer gereduceerd bij het bereiken van een thermische grens. De bedoeling van deze functie is afschakelen van de omvormer bij overtemperatuur zoveel mogelijk te beperken of zelfs te verhinderen.			
PO	Schakelfrequentie	“Schalkelfrequ.”	2kHz / 4kHz / 8kHz / 16kHz*	8kHz

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in Display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaardinstelling
	<p>Wordt 16kHz gebruikt, dan moet de thermische belasting van de omvormer gereduceerd worden. Dit kan bereikt worden door intermitterend bedrijf, of door de omvormer qua omgevingstemperatuur of overstroom niet volledig te belasten.</p> <p>Wanneer de omvormer een <u>thermische grenswaarde</u> bereikt, dan reduceert de sturing autonoom de schakelfrequentie, indien mogelijk tot naar 2kHz. Als gevolg daarvan worden schakelverliezen kleiner en wordt de warmteontwikkeling van de omvormer begrensd of gereduceerd.</p> <p>Bij overschrijding van de grenswaarde schakelt de omvormer terug naar de oorspronkelijke schakelfrequentie.</p> <p><sup>*)</sup> 16kHz kan alleen bij omvormers tot 37kW ingesteld worden!</p>			
PO	Skipfrequentie 1 bovengrens 0 = UIT	“Skipfrequ.1 bov.”	Ondergrens 1 ... max. frequentie 0,1Hz	UIT
PO	Skipfrequentie 1 ondergrens 0 = UIT Uitsluitend <u>met</u> bovengrens 1 ≥ 0,1Hz	“Skipfrequ. 1 ond”	Bovengrens 2 ... bovengrens 1 0,1Hz	UIT
	<p>Tussen boven- en ondergrens kan geen statische frequentiewaarde ingesteld worden. Het ingestelde frequentiebereik wordt alleen met de acceleratie- of deceleratietijd doorlopen.</p> <p>Een regelwaarde die tussen deze frequentiewaarden zou liggen heeft een hogere of lagere uitgangsfrequentie tot gevolg.</p>			
PO	Skipfrequentie 2 bovengrens 0 = UIT Uitsluitend <u>met</u> instelling van de bovengrens 1	“Skipfrequ. 2 boven”	Ondergrens 2 ... ondergrens 1 0,1Hz	UIT
PO	Skipfrequentie 2 ondergrens 0 = UIT Uitsluitend <u>met</u> bovengrens 2 ≥ 0,1Hz	“Skipfrequ. 2 onder”	0,1 ... bovengrens 2 0,1Hz	UIT
P	Snelstop bij storing	“Storing snelstop”	UIT / AAN	UIT
P	Snelstoptijd Voor snel stoppen bij storing en snel stoppen via een digitale ingang.	“Tijd snelstop”	0,05 ... 10s 0,05s	0,1s
	<p>Zodra de omvormer een storing die tot afschakeling leiden kan, netuitval of een snelstopfunctie (digitale ingang) registreert, probeert hij de motor tot aan stilstand af te remmen. Voor deze functie kan de kinetische energie van de motor gebruikt worden, daar deze de frequentieomvormer door generatorisch bedrijf van de benodigde energie voorziet.</p> <p>Daarom is deze functie afhankelijk van de betreffende aandrijfsituatie en van de bedrijfsomstandigheden van dat moment.</p> <p>De „snelstoptijd“ geeft aan in hoeveel seconden de uitgangsfrequentie met 50Hz gereduceerd wordt.</p> <p>De snelstopfunctie werkt alleen bij storingen die binnen korte tijd opgeheven kunnen worden.</p>			
	Autoreset storing Aantal resets	“Autoreset. Stor.”	UIT, 1 ... 9, altijd (n · reset)	UIT
	<p>Het ingetoetste getal geeft het aantal malen aan dat de omvormer automatisch om de 10s een storingsmelding zal resetten, vooropgesteld dat de oorzaak van de storing opgeheven is.</p> <p>Na uitschakeling van de netspanning of na een handmatige storingsreset via de enter-toets wordt de teller (waarde tussen haakjes, max. 255) weer op nul gezet en staat het volledige aantal resets weer ter beschikking.</p>			

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in Display” Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
O	Absolute minimale frequentie Deze parameter bepaalt de kleinste door de omvormer leverbare frequentie.	“ <b>Abs. min. Frequ.</b> ” 0,1 ... 10,0Hz 0,1Hz	1,0Hz
	Tussen 0 en de ingestelde waarde wordt geen uitgangssignaal geleverd. Deze waarde is ook bepalend voor de frequentie waarbij de motorrem actief is (zie hoofdstuk 7.1.3, stuurparameters). Bij toepassing voor remsturing in hefbedrijf moet deze waarde minimaal op 2.0Hz ingesteld zijn voor optimale werking bij gebruik van de ISD-regeling!		
	Netspanning De maximale netspanning aan de omvormer kan vast geprogrammeerd worden. “Auto” → <b>eenmalige</b> meting vlak voordat de omvormer in gebruik genomen wordt.	“ <b>Netspanning</b> ” Auto, 304 ... 506V 1V	Auto
	Bij sterk wisselende netspanningen en bij functies die van de netspanning afhankelijk zijn (zoals rem-chopper, stroombegrensd deceleratie of automatische frequentieverhoging) is het raadzaam een vaste instelling te kiezen. Bij het instellen van deze parameter moet men bedenken, dat de omvormer alleen dan optimaal functioneert wanneer de instellingen optimaal zijn.		
	USS-modus	“ <b>USS – modus</b> ” Slave Master 2	Master 1 Master 3 Slave
	<p><b>Slave:</b> De omvormer werkt als USS-slave en kan gestuurd en geparometreerd worden.</p> <p>Is de “<b>masterfunctie</b>” gekozen, dan bestuurt één omvormer met besturingseenheid (de master) andere omvormers zonder besturingseenheid (de slaves). De aanbevolen Baudrate is 38400 Baud. De betreffende slave wordt via het “BUS-adres” gekozen (zie hoofdstuk 7.2.4, USS-modus).</p> <p><b>Master 1:</b> in deze modus kan een slave via de toetsen en de stuurklemmen van de master op afstand bestuurd worden.</p> <p><b>Master 2:</b> met de <u>enter-toets</u> worden alle parameters van de master (inclusief de slave-adressen) aan een voor bedrijf gereedstaande slave doorgegeven.</p> <p><b>Master 3:</b> De stuurfuncties van de masteromvormer (digitale ingangen en analoge regelwaarde) worden aan de slave-omvormer doorgegeven.</p>		
	Interface Niet bij USS-modus master 3	“ <b>Interface</b> ” Lokaal Regelwaarde 1 BUS BUS BUS + regelwaarde 2 Regelwaarde 1 BUS begrensd BUS begrensd BUS begrensd + regelwaarde 2	lokaal
	<p><b>Lokaal:</b> Sturing van de omvormer via de stuurklemmenstrook.</p> <p><b>Regelwaarde 1 BUS:</b> Alleen een regelwaarde wordt via de BUS doorgegeven. Werking zoals bij de analoge regelwaarde-ingang 1. De digitale ingangen van de stuurklemmen blijven „lokaal“ actief.</p> <p><b>BUS:</b> De omvormer wordt via de BUS (stuurwoord en regelwaarde 1) gestuurd. De analoge regelwaarde-ingang 2 blijft „lokaal“ actief.</p> <p><b>BUS+regelwaarde 2:</b> Zoals bij “BUS”, er is echter aanvullend een 2<sup>e</sup> regelwaarde voorhanden. Werking zoals bij de analoge regelwaarde-ingang 2.</p> <p><b>Regelwaarde 1 BUS begrensd:</b> Zoals bij regelwaarde 1 BUS, de regelwaarde wordt echter op 0 ... 100% egrensd. (Een negatieve regelwaarde is niet mogelijk).</p> <p><b>BUS begrensd:</b> Zoals BUS, de regelwaarde 1 wordt echter op 0 ... 100% begrensd. (Negatieve regelwaarden zijn niet mogelijk).</p> <p><b>BUS begrensd+regelwaarde 2:</b> Zoals BUS + regelwaarde 2, de regelwaarde 1 wordt echter op 0 ... 100% begrensd. (Negatieve regelwaarden zijn niet mogelijk.)</p>		

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in Display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
	Baudrate Overbrengingssnelheid via de BUS (interface RS 485).	“Baudrate”	4800 / 9600 / 19200 / 38400 Baud	9600 Baud
	BUS-adres Niet bij USS-modus master 3 USS-modus = Slave : eigen adres USS-modus = Master 1/2 : adres van de betreffende omvormer	“BUS-adres”	0 ... 30 1	0
	Telegramuitvaltijd Niet bij USS-modus master 3 0 = geen bewaking	“BUS Time Out”	0 ... 100s 0,1s	0
PO	Cyclische statorweerstandmeting Uitsluitend <u>met</u> automatische of ISD-regeling	“Rstat Adaptie”	UIT / AAN	UIT
	De statorweerstand van de aangesloten motor (zie 7.1.2 , motorgegevens) wordt cyclisch eenmaal per minuut gemeten, echter alleen indien de omvormer niet vrijgegeven is. Met deze functie wordt een verandering van de statorweerstand door stijging of daling van de motortemperatuur gecompenseerd.			
P	Servo-modus <b>Voor een nauwkeurige motortoerentalregeling.</b> Uitsluitend <u>met</u> de <b>optie</b> lincrementele encoder-ingang (zie hoofdstuk 7.2.5, toerentalregelaar).	“Servo-modus”	UIT /AAN ( <b>optie</b> )	UIT
	Alleen mogelijk <u>met</u> de <b>optie</b> incrementele encoder-ingang. Via deze ingang wordt dan de toerentalmeetwaarde met een incrementele encoder bepaald. <b>LET OP:</b> 1. Door de servo-modus wordt de mogelijke maximale frequentie (basisparameters) begrensd op 2 x de ingestelde nominale motorfrequentie. 2. Door de servo-modus wordt automatisch een interne koppelgrens van 100% (van de nominale motorgrootte) geactiveerd. Deze kan ingesteld worden met de betreffende instelbare grenswaarde. 3. Het draaiveld van de incrementele encoder moet met dat van de motor overeenkomen. Wanneer dit niet het geval is (bijvoorbeeld bij NORD motoren met een HG 660 encoder), moeten de sporen A+ en A- omgewisseld worden.			
	Pulstal incrementele encoder Uitsluitend <u>met</u> de <b>optie</b> incrementele encoder-ingang	“Pulsgever incr.”	500, 512, 1000, 1024, 2000, 2048, 4096, 5000 incrementen/omwenteling	4096
PO	P-Aandeel toerentalregelaar Bemeten naar toerental-differentie in $\text{min}^{-1}$ Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Toerentalreg. P”	0 ... 800% 1%	100%
PO	I-Aandeel toerentalregelaar Als 1/tijdconstante, zoals P-aandeel Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Toerentalreg. I”	0 ... 800%/s 0,1%/s	10%/s
PO	P-Aandeel stroomregelaar Bemeten naar toerental-differentie in $\text{min}^{-1}$ Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Stroom-reg. P”	0 ... 800% 1%	150%
PO	I-Aandeel stroomregelaar Als 1/tijdconstante, zoals P-aandeel Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Stroom-reg. I”	0 ... 1000%/ms 0,1%/ms	30%/ms

De met \* gemarkeerde standaardinstellingen zijn afhankelijk van het omvormertype!

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in Display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
PO	Maximaal mogelijke spanningsverandering door de stroomregelaar Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Grens stroomreg.”	0 ... 400V 1V	100V
PO	P-Aandeel veldverzwakkingsregelaar Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Veldverzw. P”	0 ... 400% 1%	50%
PO	I-Aandeel veldverzwakkingsregelaar Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Veldverzw.”	0 ... 100%/ms 0,1%/ms	10%/ms
PO	Veldverzwakkingsgrens Uitsluitend <u>met</u> servo-modus = AAN	“Grens V.verzw.”	0 ... 100% 1%	100%
PO	Versterking van de ISD-regeling Uitsluitend <u>met</u> ISD-regeling. Uitsluitend <u>zonder</u> servo-modus	“Verst. ISD-reg.”	25 ... 400% 1%	100%
Deze parameter verandert de versterkingsactie voor de ISD-stroomvectorregeling. Een hoger ingestelde waarde doet de omvormer sneller/dynamischer reageren op afwijkingen van de regelwaarden.				

### 7.1.6 Informationsparameter

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
	Actuele fout(en) Met de enter-toets of met de daartoe geprogrammeerde digitale ingang kan een fout gereset worden.	“Actuele fout”	-	-
	Eerdere fout 1 Van de vijf laatste foutmeldingen worden steeds de actuele omvormers gegevens in het geheugen opgeslagen. Daaroe behoren de volgende gegevens: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterset</li> <li>• Bedrijfstijd</li> <li>• Frequentie</li> <li>• Tussenkringspanning</li> <li>• Stroom</li> <li>• Temperatuur van de omvormer</li> </ul> Deze gegevens kunnen als de betreffende fout optreedt met de instel-toetsen opgeroepen worden.	“Oude fout 1”	-	-
	Eerdere fout 2 Als eerdere fout 1	“Oude fout 2”	-	-
	Eerdere fout 3 Als eerdere fout 1	“Oude fout 3”	-	-
	Eerdere fout 4 Als eerdere fout 1	“Oude fout 4”	-	-
	Eerdere fout 5 Als eerdere fout 1	“Oude fout 5”	-	-
	Storingsstatistiek Storing nummer. = 0 ... max -Bladeren met de instel-toetsen	“Err.Stat.: →”	-	-

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
	Bedrijfsurenteller De bedrijfstijd gaat in zodra de omvormer op het net aangesloten en bedrijfsklaar is.	“Bedrijfstijd”	Uren : minuten : seconden	-
	Melding MFR1 Uitlezing van de storing die de melding teweegbracht.	“Melding MFR1”	De afkortingsletter van de aangesproken functie wordt getoond. Zie hoofdstuk 7.1.4	-
	Melding MFR2 Uitlezing van de melding die de storing teweegbracht.	“Melding MFR2”		-
	Software-versie Nummer en datum van de software-versie kunnen via de instel-toetsen uitgelezen worden.	“Software-vers. →”	> 4027 0004	-
	Bedrijfsgegevensuitlezing 1 Uitlezing van de actuele bedrijfsgegevens aan de omvormer-uitgang.	“F/Hz Id/A Iq/A”	F/Hz: omvormer uitgangsfrequentie in Hz Id/A: blindstroomcomponent in A Iq/A: koppelstroomcomponent in A	
	Bedrijfsgegevensuitlezing 2 Uitlezing van de actuele gegevens aan de omvormer	“KK/C kHz Ud/V”	KK/C: Koellichaamtemperatuur in °C kHz: actuele schakelfrequentie in kHz Ud/V: omvormer tussenkringspanning in Vdc	

### 7.1.7 Serviceparameters

Met uitzondering van de eerste parameter kunnen alle andere uitsluitend uitgelezen worden indien de juiste toegangscode is ingetoetst.

Deze parameters dienen uitsluitend voor de eindcontrole en zijn voor de gebruiker van de omvormer niet toegankelijk.

Typ	Functie Opmerkingen	“Uitlezing in display”	Instelbereik Stapgrootte	Standaard- instelling
	Service toegangscode	“Service code”	0 ... 9999 1	-

## 7.2 Toelichting op de paramaters

In dit hoofdstuk worden enkele belangrijke parameters en menugroepen toegelicht.

### 7.2.1 Modus (basisparameters)

Via de parameter *modus* in de basisparameters worden de programmeermogelijkheden van de digitale sturingangen en de fabrieksinstelling bepaald.

In de onderstaande tabellen zijn de instelbare functies met een \* gekenmerkt, de in de fabrieksinstelling geprogrammeerde functies zijn met een **o** aangegeven.

De ingestelde modus geldt altijd voor alle parametersets, het is dus niet mogelijk tussen de verschillende modi te wisselen.

#### 7.2.1.1 Modus: “analoog”

In deze modus kunnen standaardtoepassingen gerealiseerd worden waarin een analoge regelwaarde, bijvoorbeeld met een potentiometer of een externe stroombron, opgenomen is.

Bij de functies „snelstop“ en „spanning blokkeren“ dient men erop te letten dat dit „low-activ“ ingangen zijn. Om het aandrijven te laten functioneren, dat wil zeggen de functies „snelstop“ en „spanning blokkeren“ niet toe te passen, moeten deze ingangen op spanning (high) zijn aangesloten.

Functie	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	actief
Geen functie		*	*	*	*	*	high
Vrijgave rechtsom	<b>o</b>						puls/high
Vrijgave linksom		<b>o</b>					puls/high
Draairichting		*					high
Storingsreset		*	*	*	*	<b>o</b>	puls
Parametersetomschakeling ingang 1				<b>o</b>			high
Parametersetomschakeling ingang 2					<b>o</b>		high
Spanning blokkeren		*	*	*	*	*	low
Snelstop		*	*	*	*	*	low
Vaste frequentie 1		*	<b>o</b>	*	*	*	high
Vaste frequentie 2		*	*	*	*	*	high
Vaste frequentie 3		*	*	*	*	*	high
Afstandsbediening		*	*	*	*	*	high

Draairichting: de draairichting wordt altijd bepaald door de vrijgave rechtsom/linksom respectievelijk door de analoge regelwaarde ( $\pm 10V$ ).

Afstandsbediening: met deze functie kan gewisseld worden tussen aansturing van de omvormer via de stuurklemmenstrook (digitale ingangen 1-6) en de interface RS 485 (BUS-modus).

Low digitale ingangen 1 - 6  
High RS 485, BUS-modus

Voor de afstandsbediening moeten parameters die betrekking hebben op de interface RS 485 correct zijn ingesteld!



### 7.2.1.2 Regelwaardemodus: „motorpotentiometer“

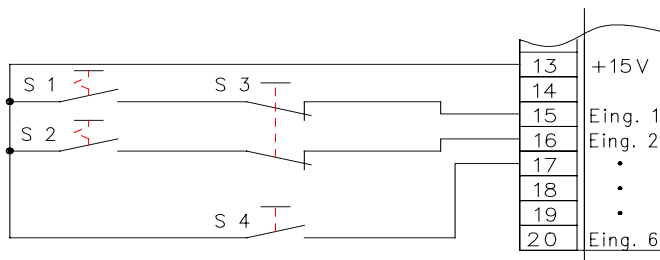
De motorpotentiometer-functie wordt veel voor de aansturing van kranen gebruikt. Daarbij kan door middel van een tweetrapsdrukknop de omvormer vrijgegeven en de frequentie verhoogd worden. De frequentie kan tot de ingestelde maximale frequentie stijgen.

De eerste trap stuurt de DI1 of DI2 aan (vrijgave rechts- of linksom) en de tweede trap de *functie frequentie verhogen*.

Wordt alleen de vrijgave (eerste trap) aangestuurd, dan wordt de frequentie constant gehouden, respectievelijk wordt ten minste de ingestelde minimale frequentie geleverd. Worden beide ingangen aangestuurd, dan wordt de frequentie tot 0Hz gereduceerd, respectievelijk tot aan het opnieuw instellen van de eerste trap.

Schakelvoorstel:

- S1 = vrijgave rechtsom
- S2 = vrijgave linksom
- S3 = frequentie verlagen
- S4 = frequentie verhogen



**Let op!** De laatst ingestelde frequentie kan niet in het geheugen opgeslagen worden, omdat de vrijgave-ingang tegelijkertijd de „frequentieverlagen“-ingang is!

Functie	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	actief
Geen functie				*	*	*	high
Vrijgave rechtsom	o						puls/high
Vrijgave linksom		o					puls/high
Storingsreset				*	*	o	puls
Parametersetomschakeling ingang 1				o			high
Parametersetomschakeling ingang 2					o		high
Spanning onderbreken				*	*	*	low
Snelstop				*	*	*	low
Frequentie verhogen			o				high

### 7.2.1.3 Opmerkingen met betrekking tot de modi

- Alle niet gekozen mogelijkheden worden beschouwd als zijnde met logisch nul geschakeld en hebben dan ook geen invloed op de werking van de omvormer.
- DI1 kan niet geprogrammeerd worden en heeft altijd de functie „vrijgave“.
- Is de functie „vrijgave linksom“ geprogrammeerd, dan wordt de functie „vrijgave“ geïnterpreteerd als „vrijgave rechtsom“.
- De twee functies „draairichting“ en „vrijgave linksom“ sluiten elkaar uit, dat wil zeggen dat slechts één van beide functies geprogrammeerd kan worden.
- Voor storingsreset is een low/high-puls nodig.
- Wanneer slecht via één digitale ingang één parametersetomschakeling gebeuren moet, dan is dit uitsluitend met parametersetingang 1, dus parametersets 1 en 2 (DI4) mogelijk.
- Als de modus „motorpotentiometer“ gebruikt wordt, dan zijn DI2 en DI3 vast geprogrammeerd.
- De functies „spanning onderbreken“ en „snelstop“ staan ook nog ter beschikking wanneer er geen lokale sturing plaatsvindt. Zo is het mogelijk een NOODSTOP-functie te realiseren, ook wanneer de omvormer via de interface RS 485 met het USS-protocol aangestuurd wordt.

**LET OP!!** Volg de plaatselijke voorschriften ter voorkoming van ongelukken op!

## 7.2.2 Sturing via toetsen (extra functies)

Door het activeren van de toetsbesturing kan de omvormer direct via de toetsen aangestuurd worden. Verandering van de aansturing is alleen bij de standaard bedrijfswaarden-uitlezing mogelijk.

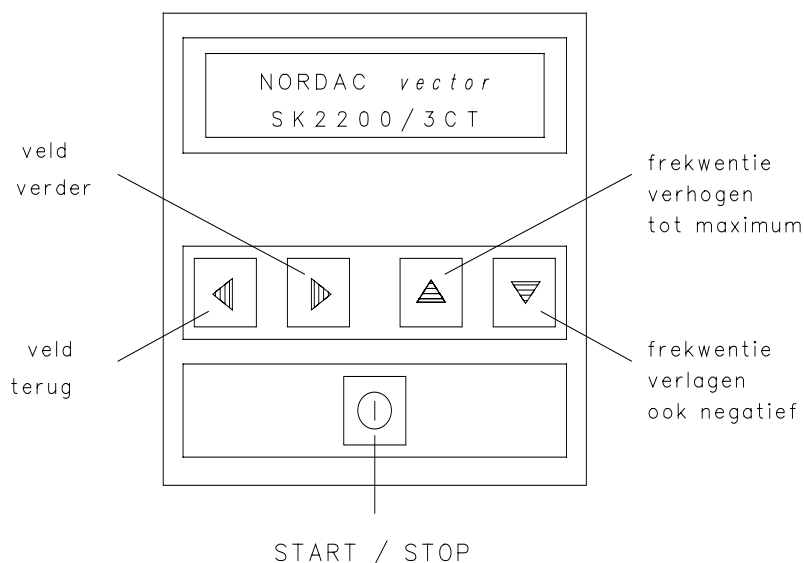
Daarbij dient de enter-toets voor de start/stop-functie; de instel-toetsen gebruikt men voor de regelwaarden (inclusief draairichting). Door het gelijktijdig indrukken van de instel-toetsen zet men de regelwaarden op 0. Starten via de enter-toets geschiedt altijd bij 0Hz, ook dan wanneer de minimale frequentie op een waarde > 0Hz geprogrammeerd is.

De frequentieverandering verloopt, zolang geen grenswaarde bereikt wordt, altijd volgens de ingestelde acceleratie (basis-parameters).

De bekende stuurfuncties via de stuurklemmenstrook kunnen in deze positie niet gebruikt worden. Ook een analoge regelwaarde op de regelwaarden-ingang wordt niet geaccepteerd.

Een eventuele storingsmelding kan met de enter-toets gereset worden nadat de oorzaak van de storing weggenomen is.

De in de parameter „keuze parameterset“ (basis-parameters) gekozen parameterset blijft altijd uitgangspunt voor de werking van de omvormer.



**Belangrijke aanwijzing!** Wanneer de omvormer via de enter-toets gestart wordt (besturing via toetsen), dan kan deze ook alleen via de enter- of instel-toetsen in de bedrijfswaarden-uitlezing gestopt worden!

## 7.2.3 Vaste frequenties

Vaste frequenties kunnen ingesteld en gebruikt worden, wanneer in de modus (basis-parameters) „analoog“ gekozen is. De digitale sturingangen kunnen dan in het totaal op 3 vaste frequenties geprogrammeerd worden.

In de menugroep „extra functies“ kunnen de betreffende waarden van de afzonderlijke vaste frequenties ingesteld worden. Deze instelling is ook mogelijk met een negatieve polariteit. Een negatieve polariteit leidt tot omkering van de draairichting, uitgaande van sturingang (rechtsom/linksom), of tot aftrekking van een analoge regelwaarde.

Bij vaste frequenties vindt een optelling van polariteiten plaats, wat eveneens tot een omkering van de draairichting kan leiden.

## 7.2.4 USS modus

Via de RS485-interface is communicatie met de frequentieomvormer volgens het master-slave principe mogelijk. Het USS-protocol (**U**niversele **S**eriële **S**chnittstelle) is het standaard communicatie protocol. De frequentieomvormer kan daarbij dienst doen als slave of als master.

Vraag zonodig aanvullende informatie aan over het USS-protocol.

### Slave

In deze modus is het mogelijk de frequentieomvormer via de seriële bus te parametren en aan te sturen. Is aansturing van de frequentieomvormer via de bus gewenst, dan dient de parameter „interface“ op „USS“ gezet te worden. Wordt een PC als master gebruikt, dan staat voor de communicatie het ondersteuningsprogramma NORDCON ter beschikking.

### Master

In de modus USS master 1 of master 2 is het mogelijk andere NORDAC *vector* frequentieomvormers via de RS485-interface aan te sturen. Deze modi zijn speciaal bedoeld voor het gebruik nemen van omvormers zonder besturingseenheid.

De aanbevolen Baudrate bedraagt 38400 Baud. De keuze van de deelnemer geschiedt via het USS-adres. Wanneer de master op dit adres geen deelnemer vindt, zoekt hij er automatisch één en programmeert deze om op zijn Baudrate en adres.

### Master 1

In deze modus kan een andere frequentieomvormer via toetsen, stuurklemmen en display van de master geparametreerd en aangestuurd worden. Bij aansturing van de slave via de stuurklemmen van de master moet de instelling van de digitale ingangen identiek zijn en de parameter „interface“ van de slave op „USS“ ingesteld worden. De communicatie wordt beëindigd door het uitschakelen van de USS modus.

### Master 2

In deze modus worden de instellingen van de parameters (van alle parametersets) van de master naar de slave overgebracht. Dit is alleen mogelijk bij frequentieomvormers met gelijk vermogen.

### Master 3

In deze modus worden de stuurfuncties (analoge regelwaarden en digitale ingangen) door de master aan de aangesloten slave-omvormers doorgegeven → gelijkloopsturing (stuurfrequentie).

## 7.2.5 Toerentalregelaar

Voor het regelen van het toerental van de aangesloten motor bestaan twee varianten.

1. Met een analoog meetwaarde-sigitaal, via de standaard geïntegreerde PI- of PID-regelaar.
2. Met een aan de motor gemonteerde incrementele encoder en de **optioneel** leverbare incrementele encoder-ingang (CT-D) met PI-regeling.

### 7.2.5.1 Regeling met analoge meetwaarde

Voor het regelen van analoge grootheden, zoals bijvoorbeeld toerentalregeling met tachogenerator, drukregeling met druksensor of baanspanningsregeling met danserwals, staat via de analoge-ingang 2 een analoge meetwaarde-ingang ter beschikking.

#### a) PI-regelaar Instelling van de functie analoge ingang 2: **“Frequentiemeetwaarde”**

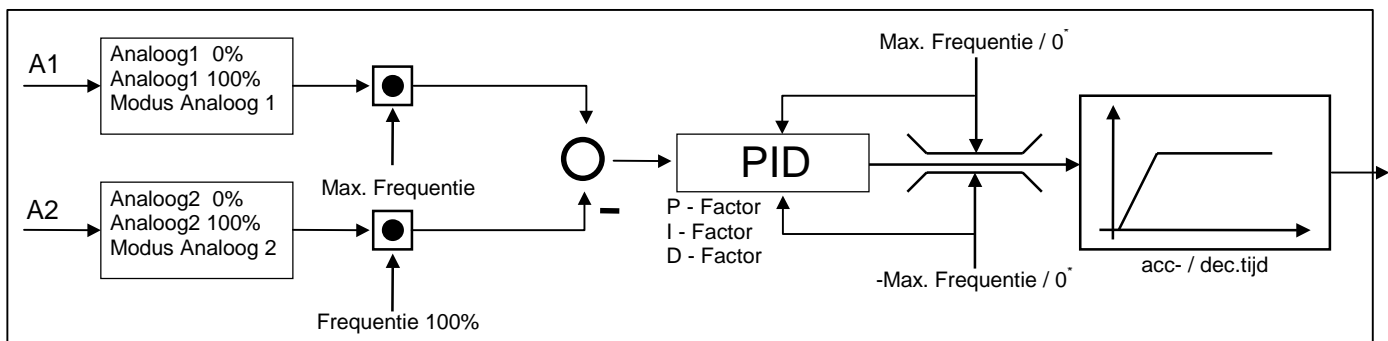
Klassieke PI-regelaar voor het regelen van dynamische processen, zoals toerental- of danserwals-regelingen.

Bij de PI-regelaar wordt met deceleratie en acceleratie alleen rekening gehouden indien een regelwaarde is ingesteld, en niet aan de uitgang van de regelaar.

#### b) PID-regelaar Instelling van de functie analoge ingang 2: **“PID-Regelaar”**

PID-regelaar voor regelfuncties met langzaam veranderende meetwaarden, bijvoorbeeld drukregeling.

De regelacties van de PID-regelaar worden onderschikt aan de ingestelde deceleratie- en acceleratietijd en de maximale frequentie (basisparameters) uitgevoerd.



**Meetwaarde-sigitaal analoog:** met de DIP-schakelaar op de stuurkaart kan tussen stroom- en spanningsmeetwaarde gekozen worden. De parameter modus regelwaarde-ingang 2 specificeert de juiste signaalvorm.

Wordt **0..10 V begrensd** of **0(4)..20 mA** ingesteld, dan bedraagt de minimale uitgangsfrequentie bij een negatief regelwaardeverschil 0Hz, dat wil zeggen de aandrijving zal niet in tegengestelde richting lopen.

Wordt **0..10 V** of **± 10 V** ingesteld, dan wordt de uitgangsfrequentie bij een negatief regelwaarde-verschil zonodig omgekeerd, dat wil zeggen de aandrijving kan ook in tegengestelde richting draaien.

Aan de analoge ingang 2 is de functie **“frequentiemeetwaarde”** of **“PID-regelaar”** toegewezen. Naast de bekende afijk-functies staan aansluitend de voor de PI/PID-regelaar relevante parameters in het submenu „stuurklemmen“ ter beschikking.

**Frequentie 100 %:** hier dient men de frequentiewaarde in te geven die de regelaar bij 100% van de analoge meetwaarde herkent. (Spanning respectievelijk stroom bij afijken 100% analoge ingang 2)

Wanneer er sprake is van een regelwaarde en een meetwaarde met een verschillende normering, bestaat de mogelijkheid een verhouding „maximale frequentie / frequentie 100%“ overeenkomstig de verhouding regelwaarde/meetwaarde in te stellen.

Zijn de regel- en de meetwaarde gelijk, dan moet de maximale frequentie van de betreffende parameterset ingesteld worden.

**PI-regelaar P:** frequentiesprong bij regelafwijking, bemeten naar het regelverschil.

**PI-regelaar I :** frequentieverandering / tijd, bemeten naar het regelverschil.

**PI-regelaar D:** frequentieverandering x tijd, bemeten naar het regelverschil, uitsluitend bij de functie PID-regelaar.

**Grens PI-regelaar:** het maximale verschil van de uitgangsfrequentie ten opzichte van de ingestelde frequentieregelwaarde (uitsluitend met PI-regelaar, frequentiemeetwaarde)

Voorbeeld:  $f_{\max}(U_{\text{regel}} = 10V) = 70\text{Hz}$ ,  
 $U_{\text{regel}} = 5.0V$ ,  $f_{\text{regel}} = 35\text{Hz}$   
 Grens PI-regelaar = 10Hz

De frequentie wordt binnen een bereik van 25 tot 45 Hz begrensd.

**PI-regelaar T:** verzwakkingstijdconstante van de regelaar. Ingesteld wordt de aanstuurregeltijd van de PI(T)-regelaar. De verzwakkingstijdconstante heeft invloed op de regel- en meetwaarde. Deze is voor standaardtoepassingen niet nodig. (uitsluitend met PI-regelaar, frequentiemeetwaarde)

### **Ingebruikname: toerentalregeling met gelijkspanningstachodynamo**

**Men dient erop te letten dat de maximale meetwaardespanning de 10V niet overschrijdt.**

Uitgaande van de fabrieksinstelling dienen de regelparameters geoptimaliseerd te worden. Bij grote massa-traagheid, bijvoorbeeld bij draaitafels, is een verlaging van het I-aandeel vóór ingebruikname aanbevolen.

Door de responsie uit te lezen van de analoge ingang is te zien of de demping en reactie goed is. Door middel van de klassieke regeltechnische theorema's (bijvoorbeeld Ziegler & Nicols) kunnen de optimale P- en I-actie bepaald worden.

### **Ingebruikname: drukregeling**

Het analoge meetwaardesignaal (uitgang van de druksensor) moet op de analoge ingang 2 van de omvormer worden aangesloten (stuurklem 9). Aan de analoge ingang 2 moet de functie "**PID-regelaar**" toegewezen worden.

Parameterinstellingen bij aanvang:

**Frequentie 100% :** max. frequentie in de gebruikte parameterset

**PI-regelaar P** : 10,0% (fabrieksinstelling)

**PI-regelaar I** : 1,00%/ms (fabrieksinstelling)

**PI-regelaar D** : 0,00%ms (fabrieksinstelling)

De aandrijving dient aansluitend met de parameters PI-regelaar P, PI-regelaar I en PI-regelaar D geoptimaliseerd te worden. De ervaring leert dat bij drukregeling met lage I-factoren gewerkt moet worden.

### 7.2.5.2 Regeling met digitale meetwaarde (optie)

Deze regeling biedt, ten opzichte van andere respectievelijk niet-geregelde systemen, enkele voordelen.

- Maximaal koppel tijdens stilstand
- Koppelgrens kan nauwkeuriger ingesteld worden
- Motor kan niet kippen
- Toerentalprecisie en rondloop bij zeer lage toerentallen, tot toerental „nul”

**Meetwaardesignaal digitaal:** voor de ingebruikname moet de aan de motor gemonteerde incrementele encoder overeenkomstig de ingebruikstellingsvoorschriften op de klemmen aangesloten worden (zie hoofdstuk 4.2).

Het draaiveld van de incrementele encoder moet met dat van de motor overeenkomen (bijvoorbeeld bij NORD motoren met HG 660 encoder). Is dit niet het geval dan moeten de encodersporen A+ en A- omgewisseld worden.

In de menugroep extra functies bevindt zich de parameter “**Servo modus**” (uitsluitend met de optie CTD). Programmeert men deze op „AAN” dan verschijnen vervolgens de parameters waarmee deze regeling geoptimaliseerd kan worden.

**Pulstal incrementele encoder:** hier dient men het pulstal van de gebruikte incrementele encoder in te stellen. Hogere pulstallen verbeteren het regelgedrag, met name bij lage toerentallen.

De parameters voor de regelaars zijn zo genormeerd, dat verhoging van de waarden zowel bij het P- als bij het I-aandeel het regelgedrag versnellen, te hoge waarden hebben oscillatie van de regelaar tot gevolg. Het verlagen van de waarden resulteert in soepelere, maar ook langzamere regelacties.

**Toerentalregelaar P** : frequentiesprong bij regelfwijking, bemeten naar de regeldifferentie.

**Toerentalregelaar I** : frequentieverandering / tijd, bemeten naar de regeldifferentie.

**Stroomregelaar P** : frequentiesprong bij regelfwijking, bemeten naar de regeldifferentie.

**Stroomregelaar I** : frequentieverandering / tijd, bemeten naar de regeldifferentie.

**Grens stroomregelaar** : maximaal mogelijke spanningsverandering door de stroomregelaar.

**Veldverzwakkingsregelaar:** deze regelt de regelwaarde van de flux bij frequenties in het veldverzwakkingsbereik en bepaalt daarmee het U/f-knikpunt.

### Ingebruikname: toerentalregeling met incrementele encoder

Voor het optimaliseren van de regelparameters moet men van de fabrieksinstelling uitgaan. Bij grote massatraagheid, bijvoorbeeld bij draaitafels, is een verlaging van het I-aandeel van de toerentalregelaar vóór ingebruikname aanbevolen.

In de regel is het wijzigen van de parameters voor de stroomregelaar van de fabrieksinstellingen niet nodig.

Door de responsie uit te lezen van de analoge uitgang is te zien of de demping en reactie goed is. Door middel van de klassieke regeltechnische theorema's (bijvoorbeeld Ziegler & Nicols) kunnen de optimale P- en I-actie bepaald worden.



## 8 Instelling na ingebruikname

Hieronder dienen na ingebruikname alle relevante instellingen genoteerd te worden. Daarbij dient men te bedenken dat, afhankelijk van de parametrering, enkele parameters niet zichtbaar zijn (arcering). Niet van parametersets afhankelijke parameters zijn in onderstaande tabellen te herkennen aan het ontbreken van parameterkolommen.

### 8.1 Basis-parameters

Parameter	Fabrieksinstelling	Parameterset 1	Parameterset 2	Parameterset 3	Parameterset 4
Acceleratietijd	...s				
Deceleratietijd	...s				
Min. frequentie	0,0Hz				
Max. frequentie	70,0Hz				
Stuur-modus	ISD-regeling				
Modus	Analoog				

### 8.2 Motorgegevens

Parameter	Fabrieksinstelling	Parameterset 1	Parameterset 2	Parameterset 3	Parameterset 4
Nominaal vermogen	...kW				
Nominale frequentie	50Hz				
Nominaal toerental	...min-1				
Nominale stroom	...A				
Nominale spanning	400V				
Nominaal vermogen	...kW				
Nominale-cos $\varphi$	...				
Motorschakeling	Driehoek/ster				
Statorweerstand	... $\Omega$				
Nullaststroom	...A				

### 8.3 Stuurparameters

Parameter	Fabrieksinstelling	Parameterset 1	Parameterset 2	Parameterset 3	Parameterset 4
Str.begr. acceleratie	AAN				
Stroomgrens 1	...A				
Stroomgrens 2	...A				
Str.begr. deceleratie	UIT				
Deceleratie modus	AAN				
Knikfrequentie	50Hz				
Statische boost	10.0V				
Dynamische boost	0.0V				
Tijd dyn. boost	0.0s				
DC-rem	UIT				
Tijd DC-rem	1.0s				
Spanning DC-rem	...V				



Motorremvertraging	0.0s			
Afronding	0.0s			
Vangschakeling	UIT			
Vangsch. offset	7Hz			
Vangsch.stapgrootte	0,4Hz			
Slipcompensatie	AAN			
Auto freq.verhoging	UIT			
P-	1000			
Koppelgrens	$M_N[100\%]$			

## 8.4 Stuurklemmen

Parameter	Fabrieksinstelling	Parameterset 1	Parameterset 2	Parameterset 3	Parameterset 4
Modus anal.ingang 1	0..10V beg.				
IJken 1: 0% →	....V 0.00V				
IJken 1: 100% →	....V 10.00V				
Filter anal. ingang 1	UIT				
Functie anal.ing. 2	GEEN				
Modus anal.ingang 2	0..10V begr.				
IJken 2: 0% →	....V 0.00V				
IJken 2: 100% →	....V 10.00V				
Filter anal. ingang 2	UIT				
Frequentie 100%	50Hz				
PI-regelaar P	100%				
PI-regelaar I	10%/s				
PI-regelaar T	2ms				
PI-regelaar D	0%ms				
Grens PI-regelaar	10Hz				
Stroomgrens 100%	...A (1,5 $I_{NFO}$ )				
Koppelgrens 100%	100%				
Analoge uitgang	UIT				
Norm. Ana.-uitgang	100%				
Digitale ingang 2	Vrijgave linksom				
Digitale ingang 3	Vaste frequentie 1				
Digitale ingang 4	Parameterset 1				
Digitale ingang 5	Parameterset 2				
Digitale ingang 6	Storingsreset				
Vrijgave actief	Flank				
Motor temp. voeler	UIT				

<b>Relais 1 functies</b>	Stroom: UIT Frequentie:UIT Rem: UIT Temperatuur: UIT Overstroom: UIT Acceleratie: UIT Slip: UIT Slip: UIT Koppelgrens: UIT Gen. Koppel: UIT S = F:UIT Inactieve storing UIT	<b>Storing</b>	<b>Storing</b>	<b>Storing</b>	<b>Storing</b>
<b>Relais 1 logica</b>	OF				
<b>Relais 1 stroom</b>	...A				
<b>Relais 1 hysteresese</b>	10%				
<b>Relais 1 frequentie</b>	50.5Hz				
<b>Relais 1 slip</b>	100min <sup>-1</sup>				
<b>Relais 1</b>	300%				
<b>Relais 2 functies</b>	Stroom: UIT Frequentie: UIT <b>Rem: AAN</b> Temperatuur.: UIT Overstroom.: UIT Acceleratie: UIT Slip.: UIT Koppelgrens: UIT Fs = F: UIT Inactieve storing UIT				
<b>Relais 2 logica</b>	OF				
<b>Relais 2 stroom</b>	...A				
<b>Relais 2 hysteresese</b>	10%				
<b>Relais 2 frequentie</b>	50.5Hz				
<b>Relais 2 slip</b>	100min <sup>-1</sup>				
<b>Relais 2</b>	300%				

## 8.5 Extra functies

Parameter	Fabrieksinstelling	Parameterset 1	Parameterset 2	Parameterset 3	Parameterset 4
<b>Taal</b>	Duits				
<b>Toetsensturing</b>	UIT				
<b>Toegangscodes</b>	0				
<b>Vaste frequentie 1</b>	10.0Hz				
<b>Vaste frequentie 2</b>	20.0Hz				
<b>Vaste frequentie 3</b>	40.0Hz				
<b>Verlies reductie</b>	UIT				
<b>Schakelfrequentie</b>	8kHz (4kHz)				
<b>Skip 1 boven</b>	UIT				
<b>Skip 1 onder</b>	UIT				
<b>Skip 2 boven</b>	UIT				

Skip 2 boven	UIT				
Snelstop bij storing	UIT				
Snelstoptijd	0,1s				
Autoreset storing	UIT				
Abs. min. frequentie	1.0Hz				
Netspanning	Auto				
USS – modus	Slave				
Interface	Lokaal				
Baudrate	9600 Baud				
BUS-adres	0				
Telegramuitvaltijd	0				
R stator adaptie	UIT				
Servo modus	UIT				
Pulstal incr. encoder	4096 Imp./omw.				
Toerentalregelaar P	100%				
Toerentalregelaar I	10%/s				
Stroomregelaar P	150%				
Stroomregelaar I	30%/ms				
Grens stroomregel.	100V				
Veld verzwakking P	50%				
Veldverzwakking I	10%/ms				
Veldverzw. Grens	100%				
Verst. ISD-regeling	100%				

## 9    Waarschuwingen en storingen

Vrijwel alle functies van de frequentieomvormer en de meeste bedrijfsgegevens worden voortdurend bewaakt en met grenswaarden vergeleken. Wordt er een afwijking vastgesteld, dan reageert de omvormer met een waarschuwing of met een storingsmelding.

Deze mededeling verschijnt onmiddellijk in het display. Zodra de melding verdwijnt of begint te knipperen, kan de omvormer zijn werk voortzetten.

**Waarschuwing (W)** → Er wordt informatie gegeven, maar de omvormer wordt niet uitgeschakeld. De omvormer functioneert tegen een grenswaarde die nog geen uitschakeling tot gevolg heeft, maar later daartoe leiden kan.

**Storing (S)** → De omvormer schakelt uit, de storingsmelding verschijnt in het display. Zolang de storing duurt kan de melding niet uit het display verwijderd worden. Zodra de oorzaak van de storing is weggenomen gaat de storingsmelding knipperen en kan deze gereset worden. Dit kan geschieden door indrukken van de enter-toets, door uit- en weer inschakelen van het net, door middel van een daartoe geprogrammeerde digitale ingang, of door de functie „autoreset storing“ op AAN te zetten.

### Eerdere storing 1-5

: Van de vijf laatste storingen wordt de betreffende status van de omvormer in het geheugen opgenomen. Daartoe behoren de volgende gegevens:

- parameterset
- bedrijfsuren
- frequentie
- tussenkringspanning
- stroom
- temperatuur van de omvormer

Deze gegevens kunnen bij uitlezing van de betreffende eerdere storing via de instel-toetsen afgeroepen worden. Deze eerdere storingen zijn in de informatie-parameters ondergebracht.

**Storingsstatistiek** : Voor alle storingen geldt, dat geregistreerd wordt hoe vaak ze zijn opgetreden. Dit gegeven wordt in het geheugen opgeslagen. Het bevindt zich in de informatie-parameters. De afzonderlijke storingen kunnen met de instel-toetsen opgeroepen worden.

### 9.1    Lijst van mogelijke waarschuwingen en storingen

In onderstaande tabel staan alle waarschuwingen en storingen die gesignaleerd kunnen worden. De meldingen geschieden in tekst in het display van de omvormer.

Waarschuwingen (W) en storingen (S)	Oorzaak	Maatregelen
<b>Netuitval (W)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alledrie de netfasen zijn uitgevallen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleer de netspanning.</li> </ul>
<b>Acceleratie overstroom (W)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acceleratietijd wordt verlengd, <b>stroomgrens 1</b> is bereikt, zie: stuurparameters.</li> <li>• De frequentie wordt gereduceerd, <b>stroomgrens 2</b> is bereikt, zie: stuurparameters.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stel een langere acceleratietijd in.</li> <li>• Reduceer de belasting van de aandrijving.</li> <li>• Verhoog de stroomgrenzen 1 en/of 2.</li> </ul>

Waarschuwingen (W) en storingen (S)	Oorzaak	Maatregelen
<b>Overtemperatuur van de omvormer</b> <b>(W / S)</b> W temperatuurgrens 1 S temperatuurgrens 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te hoge omgevingstemperatuur.</li> <li>• Ventilatie, luchtinlaat verstopt.</li> <li>• Niet loodrecht gemonteerd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilatie van de schakelkast controleren/verbeteren.</li> <li>• Omgevingstemperatuur van de omvormer controleren, maximaal 40°C.</li> <li>• Inbouw/montage aanwijzingen in hoofdstuk 2 raadplegen.</li> </ul>
<b>Overtemperatuur van de motor</b> <b>(W / S)</b> W motortemperatuurvoeler geactiveerd S waarschuwingstijd > 30s	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De aangesloten temperatuurvoeler is geactiveerd, de motor is overbelast.</li> <li>• Stuurklemmen 11 en 12 staan open.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koeling van de motor verbeteren.</li> <li>• Motordimensionering aanpassen.</li> <li>• Temperatuurvoeler aansluiten of stuurklemmen doorverbinden.</li> <li>• Functie uitschakelen → extra functies.</li> </ul>
<b>Overstroom (I<sup>2</sup>t-bewaking)</b> <b>(W / S)</b> W omvormer functioneert in overstroombereik S omvormer functioneerde <u>te lang</u> in overstroombereik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De interne overstroombewaking is geactiveerd, de overstroom moet minimaal 1,2 maal de nominale omvormerstroom zijn geweest.</li> <li>• Onjuiste configuratie van motor en omvormer.</li> <li>• Te korte acceleratie- of deceleratietijd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleer de motorgegevens bij ISD-regeling of U/f-knikpunt en boost bij lineaire karakteristiek (basis- en stuurparameters).</li> <li>• Controleer de dimensionering van de aandrijving.</li> <li>• Acceleratie- en deceleratietijd verlengen.</li> </ul>
<b>Moduulfout</b> <b>(S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kortsluiting aan de ingang.</li> <li>• Aardsluiting aan de uitgang.</li> <li>• Overstroom.</li> <li>• Overtemperatuur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorleidingen/aansluitingen controleren.</li> <li>• Remchopperleidingen/aansluitingen controleren.</li> <li>• Belasting van omvormer en motor controleren.</li> </ul>
<b>Overspanning</b> <b>(S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te hoge netspanning.</li> <li>• De motor heeft teveel energie teruggeleverd.</li> <li>• Te korte deceleratietijd.</li> <li>• Geen remweerstand of te hoogohmige remweerstand.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netspanning controleren en zonodig reduceren.</li> <li>• Remweerstandswaarde controleren.</li> <li>• Deceleratietijd verlengen.</li> <li>• Aansluiting van de remweerstand controleren.</li> </ul>
<b>Onderspanning</b> <b>(S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De netspanning is te laag.</li> <li>• Netuitval bij draaiende motor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleer de netaansluiting. Drie fasen en hoogte van de spanning!</li> </ul>
<b>Fasen-uitval</b> <b>(S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een van de net-ingangsfasen heeft/had een onderbreking.</li> <li>• Het toegestane aantal netschakelingen werd overschreden (zie hoofdstuk 9.5).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleer de netaansluiting. Drie fasen en hoogte van de spanning!</li> </ul>
<b>Wegvallen parameters</b> <b>(S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEPROM is defect</li> <li>• Stoorimpulsen op de kabels.</li> <li>• Nieuw type omvormer via de DIP-schakelaars ingesteld.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Storingsmelding resetten.</li> <li>• Parameters opnieuw instellen.</li> </ul>

Waarschuwingen (W) en storingen (S)	Oorzaak	Maatregelen
<b>USS telegramuitval (S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fout in de transmissie van de USS-gegevens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Telegramuitvaltijd controleren, zonodig verlengen.</li> <li>Bij gebruik van NORDCON software dient deze bewaking uitgeschakeld te zijn.</li> </ul>
<b>Systeemstoring 1 - 13 (S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Storing in de interne programmaafloop.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zie hoofdstuk 9.4</li> </ul>

## 9.2 Mogelijke overstroom (W/S)

De overstroombewaking treedt in werking wanneer de interne  $I^2t$ -grenswaarde overschreden is. Deze grenswaarde is zo ingesteld, dat 1,5-voudige overstroom gedurende 30 seconden geleverd kan worden. Bij lagere overstroom is deze tijd langer, bij hogere korter. Duurt de overstroom te lang, dan heeft dit overstroomafschakeling tot gevolg.

## 9.3 Snelstop bij storing

De snelstop-functie is in de regel mogelijk bij de volgende storingsmeldingen (zie hoofdstuk 7.1.5 Extra functies):

- Overtemperatuur omvormer
- Overtemperatuur motor
- Fasen-uitval
- USS telegramuitval
- Netuitval

Met de snelstop-functie wordt de motor zo snel mogelijk tot stilstand gebracht voor zover kortstondig verder draaien mogelijk is en de omvormer over voldoende energie beschikt, respectievelijk deze door de motor teruggeleverd krijgt.

## 9.4 Systeemstoringen 1 - 13

Doet zich eenzelfde storing herhaaldelijk voor, neemt u dan contact op met de leverancier van de omvormer. De oorzaak van systeemstoringen ligt vrijwel altijd in een gebrekkig verloop van het interne programma door externe EMC-storingen. Een storing kan ook optreden door een defect onderdeel, dit komt echter zelden voor.

In geval van EMC-storingen dient men de maatregelen genoemd in hoofdstuk 1.3 in acht te nemen.

Wanneer de foutmeldingen zich laten resetten, mag de omvormer weer in gebruik genomen worden.

## 9.5 Toelaatbaar aantal netspannings-inschakelingen

Het toelaatbare aantal netspannings-inschakelingen mogen ter beveiliging van de omvormer niet overschreden worden. Alternatief zou men uitsluitend via de electronica-vrijgave moeten werken.

SK 1500/3 CT ... SK11000/3 CT	max. 250 schakelingen/uur
SK 15000/3 CT ... SK 37000/3 CT	max. 125 schakelingen/uur
SK 45000/3 CT ... SK 132000/3 CT	max. 50 schakelingen/uur

## 10 EMC-maatregelen

### 10.1 Hoogfrequent-ontstoringsgraad

Aan de eisen voor hoogfrequent-ontstoring volgens **EN 55011 respectievelijk EN 50081 grenscurve B** wordt voldaan indien een door ons aanbevolen netfilter is aangebracht en indien afgeschermd motor-, remweerstand- en netleidingen zijn toegepast tussen filter en omvormer voor omvormers **tot 37kW** waarbij de puls-frequentie op **8kHz** ingesteld moet zijn.

Aan de eisen voor hoogfrequent-ontstoring volgens **EN 55011 respectievelijk EN 50081 grenscurve A** wordt voldaan indien een door ons aanbevolen netfilter is aangebracht en indien afgeschermd motor-, remweerstand- en netleidingen zijn toegepast tussen filter en omvormer voor omvormers **van 45 tot 132kW** waarbij de puls-frequentie op **4kHz** ingesteld moet zijn.

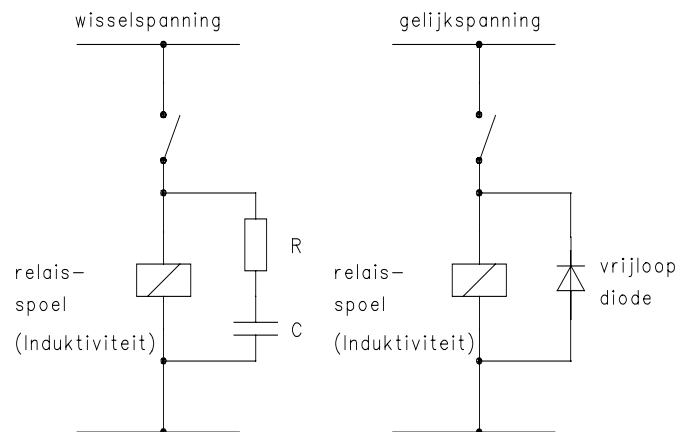
De kabelafscherming dient aan beide zijden geaard te worden. De afscherming dient met een passende messing-kabelwartel aan de metalen behuizing van de omvormer (tot 37kW) te worden gemonteerd. Tevens dient de afscherming aan de PE-klem van de omvormer gemonteerd te worden.

### 10.2 Storingsimmunititeit

Ook zonder afscherming van de aansluit- en stuurleidingen is de frequentieomvormer ongevoelig voor storing tot **graad 4 volgens IEC 801-2 en IEC 801-4**.

Afscherming ten behoeve van storingsimmunititeit is daarom alleen nodig indien ontstoorgraad 4 onvoldoende is.

Is een hogere ontstoorgraad gewenst, dan dienen inductiviteiten, afschermingen, smoorspoelen enzovoort gemonteerd of passende netfilters toegepast te worden.



## 11 CE-keur

NORDAC *vector* frequentieomvormers zijn elektrische componenten voor gebruik in industriële installaties. Ze zijn bedoeld voor gebruik in machines ter sturing van het toerental van draaistroommotoren. Aanwijzingen en adviezen voor het installeren maken deel uit van de ingebruikstellingsvoorschriften.

NORDAC *vector* frequentieomvormers hebben een CE-keur in de zin van de EG-richtlijnen voor lage spanningen 73/23/EEG en 93/68/EEG. Een verklaring voor EG-conformiteit kan indien gewenst afgegeven worden.

Frequentieomvormers zijn geen toestellen in de zin van EMC-richtlijnen, omdat ze uitsluitend geproduceerd worden als toeleveronderdeel ter verdere bewerking door industrie en vakbekwaam installateur en niet zelfstandig kunnen functioneren.

Met de onder 10.1 aanbevolen maatregelen wordt aan de eisen van de EMC-richtlijnen 89/336/EEG voldaan. Een certificaat van oorsprong kan op aanvraag geleverd worden.

## 12 Extra maatregelen (OPTIES)

### 12.1 Netfilters

Voor de verschillende nominale stroomsterkten zijn netfilters verkrijgbaar voor de vereiste hoogfrequent-ontstoorgraad.

Aanbevolen netfilters				
Type omvormer	Spanning	Vermogen	Type filter	Nominale filterstroom
SK 1500/3 CT + SK 2200/3 CT	380 ... 460 V	1,5 / 2,2 kW	HFD 511 - 460 / 8 *	8 A
SK 3000/3 CT t/m SK 5500/3 CT	380 ... 460 V	3,0 - 5,5 kW	HFD 511 - 460 /17 *	17 A
SK 7500/3 CT + SK 11000/3 CT	380 ... 460 V	7,5 / 11,0 kW	FS 3981 - 30 / 99	30 A
SK 15000/3 CT + SK 22000/3 CT	380 ... 460 V	15,0 / 22,0 kW	HFD 511- 460/60*	60 A
SK 30000/3 CT + SK 37000/3 CT	380 ... 460 V	30,0 / 37,0 kW	FS 3981 - 100 / 99	100 A
SK 45000/3 CT + SK 55000/3 CT	380 ... 460 V	45 / 55 kW	FN 258 - 130 / 35	130 A
SK 75000/3 CT	380 ... 460 V	75 kW	FN 258 - 180 / 40	180 A
SK 90000/3 CT + SK 110000/3 CT	380 ... 460 V	90 / 110 kW	FN 359 - 250 / 99	250 A
SK 132000/3 CT	380 ... 460 V	132 kW	FN 359 - 300 / 99	300 A
*) respectievelijk uitlopend type: FS 3981 - 8 / 99, FS 3981 - 17 / 99, FS 3981 - 60 / 99				

### 12.2 Montage en afmetingen van de netfilters

Bij het monteren van de netfilters dient men erop te letten dat er voldoende ventilatie is, tenminste 60 mm rond de luchtinlaten!

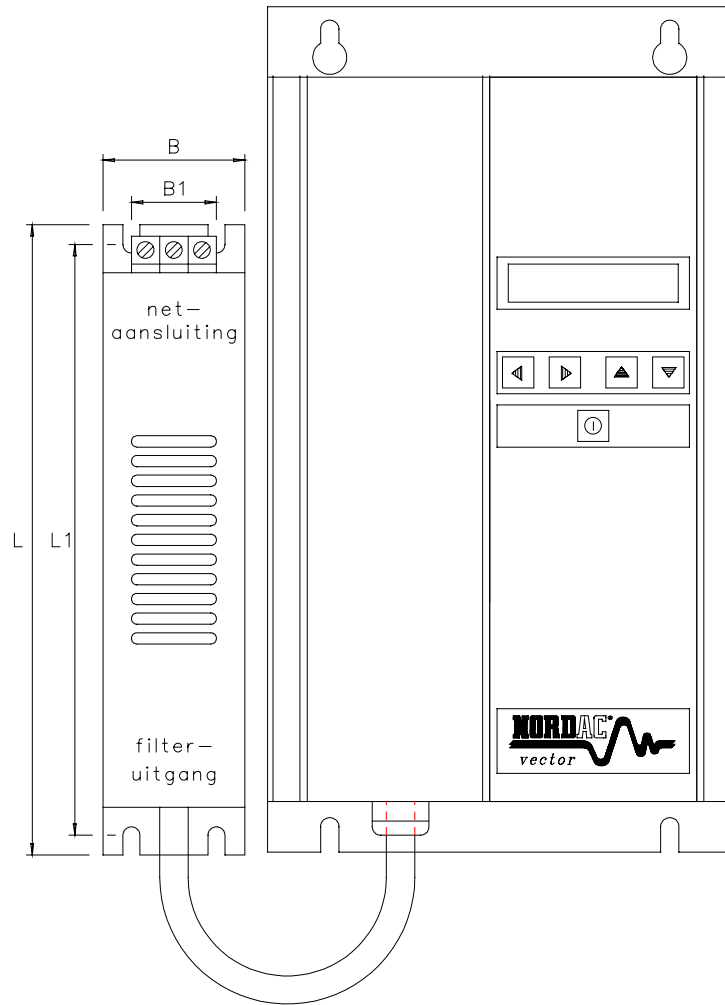
De filters dienen beschermd te worden tegen vocht, stof en agressieve gassen.

Het filter mag loodrecht aan de wand of horizontaal op de grond gemonteerd worden. Voor een optimale werking van de filters is plaatsing zo dicht mogelijk bij de omvormer zeer aanbevolen.

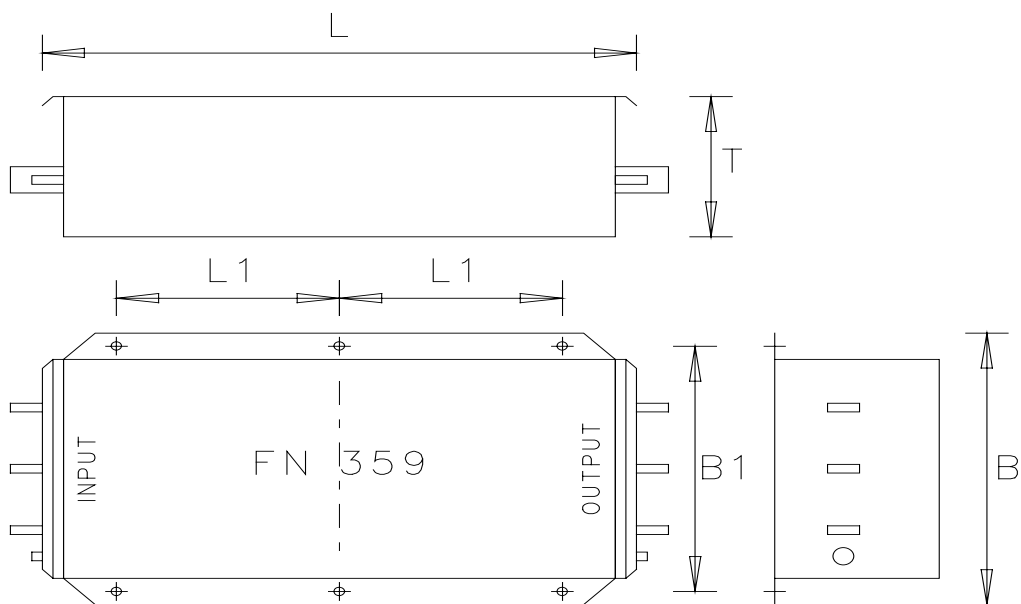
Afmetingen van/met betrekking tot de netfilters								
Type filter	L	B	T	L1	B1	Bevestiging Ø	Afgeschermdede uitgangskabels, respectievelijk klemmen	PE ingang
HFD 511 - 460/8 *	255	50	126	240	25	6,5	300mm, 4 x 2,5mm <sup>2</sup>	M5
HFD 511- 460/17*	305	55	142	290	30	6,5	300mm, 4 x 2,5mm <sup>2</sup>	M5
FS 3981 - 30 / 99	335	60	150	320	35	6,5	400mm, 4 x 6mm <sup>2</sup>	M5
HFD 511- 460/60*	330	80	220	314	55	6,5	500mm, 4 x 16mm <sup>2</sup>	M6
FS 3981 - 100 / 99	379	90	220	364	65	6,5	50mm <sup>2</sup> klemmen	M10
FN 258 - 130 / 35	429	110	240	414	80	6,5	50mm <sup>2</sup> klemmen	M10
FN 258 - 180 / 40	438	110	240	413	80	6,5	95mm <sup>2</sup> klemmen	M10
FN 359 - 250 / 99	564	300	160	210	275	9	contactrail	M12
FN 359 - 300 / 99	564	300	160	210	275	9	contactrail	M12
Alle afmetingen in mm								
*) respectievelijk uitlopend type: FS 3981 - 8 / 99, FS 3981 - 17 / 99, FS 3981 - 60 / 99								



**HFD 511, FS 3981 en N 258**



**FN 359**



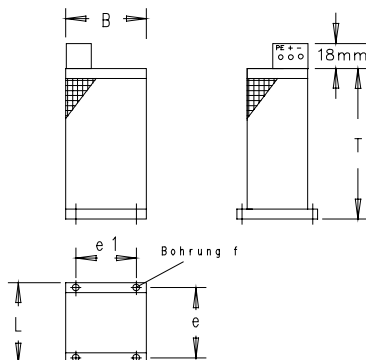
## 12.3 Gegevens en afmetingen van de remweerstanden

Onderstaande informatie heeft betrekking op remweerstanden in de uitvoering IP 20\*). Bij een cyclus van 120s geldt voor deze remweerstanden een maximale inschakelduur van 3,4%.

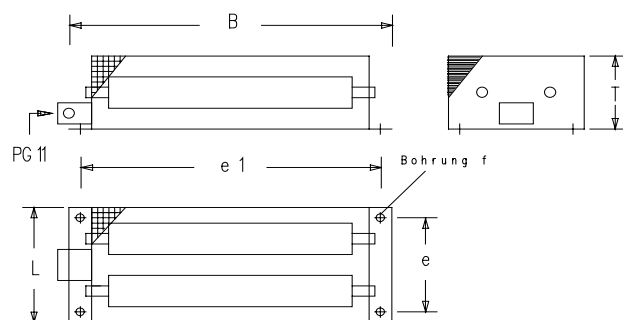
Type omvormer	Remweerstand Weerst./continu vermogen	T	L	B	e	e1	f	Aansluitklemmen
SK 1500/3 CT t/m SK 3000/3 CT	120 $\Omega$ / 180 W	220	100	65	90	45	4,5	2,5 mm <sup>2</sup>
SK 4000/3 CT + SK 5500/3 CT	60 $\Omega$ / 360 W	220	100	170	90	105/150	4,5	2,5 mm <sup>2</sup>
SK 7500/3 CT + SK 11000/3 CT	40 $\Omega$ / 540 W	220	100	170	90	105/150	4,5	2,5 mm <sup>2</sup>
SK 15000/3 CT + SK 22000/3 CT	18 $\Omega$ / 1600 W *	120	185	586	150	526	5,8	2,5 mm <sup>2</sup>
SK 30000/3 CT + SK 37000/3 CT	12 $\Omega$ / 2000 W *	120	275	486	240	426	5,8	2,5 mm <sup>2</sup>
SK 45000/3 CT + SK 55000/3 CT	8 $\Omega$ / 3000 W *	260	490	295	270	380	10,5 x 13	boutklemmen M6
SK 75000/3 CT	6 $\Omega$ / 4000 W *	260	490	295	270	380	10,5 x 13	boutklemmen M6
SK 90000/3 CT	4 $\Omega$ / 5500 W *	260	490	395	370	380	10,5 x 13	boutklemmen M8
SK 110000/3 CT + SK 132000/3 CT	3 $\Omega$ / 7500 W *	260	490	595	570	380	10,5 x 13	boutklemmen M8

Alle afmetingen in mm

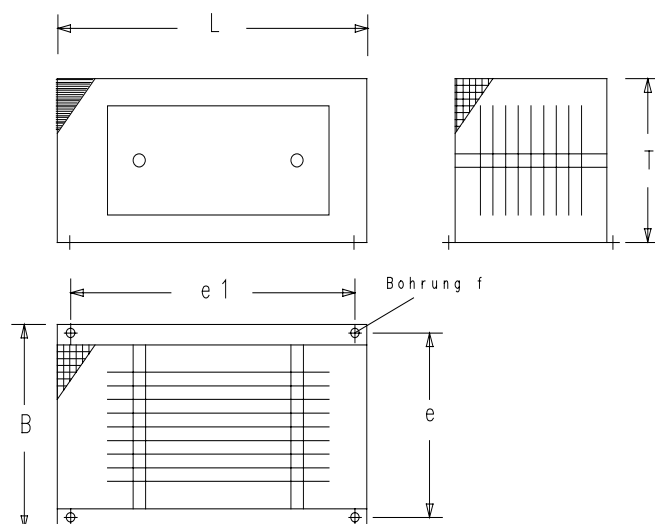
Afbeelding 1: 120 $\Omega$  - 40 $\Omega$



Afbeelding 2: 18 $\Omega$  - 12 $\Omega$



Afbeelding 2: 8 $\Omega$  - 3 $\Omega$



## 12.4 Uitgangssmoorspoel

Bij zeer grote lengtes van de motorkabels dient zonodig een uitgangssmoorspoel toegepast te worden. Deze smoorspoel compenseert de als gevolg van de kabellengte ontstane kabelcapaciteit.

Een te grote kabelcapaciteit aan de uitgang van de frequentieomvormer kan een overstroommelding of een moduul-fout tot gevolg hebben.

Neem voor verdere informatie contact op met de betreffende NORD vestiging of vertegenwoordiging.

## 12.5 Sinus-uitgangsfiler

Om het uitgangssignaal van de omvormer te filteren kunnen sinus-filters aangebracht worden. Bij gebruik van een sinus-filter is het niet nodig afgeschermdde motorkabels te gebruiken.

Bij toepassing dient met een circa 10% hogere belasting van de omvormer rekening gehouden worden.

Neem voor verdere informatie contact op met de betreffende NORD vestiging of vertegenwoordiging.

## 13 Onderhoud en service. Aanwijzingen

NORDAC *vector* frequentieomvormers zijn bij normaal gebruik (zie hoofdstuk 2.0) onderhoudvrij.

Wanneer de omvormer in een stoffige omgeving moet functioneren dienen de koelvlakken regelmatig met perslucht te worden schoongemaakt. Worden in de schakelkast luchtinlaatfilters gebruikt, dan moeten ook deze geregeld gereinigd respectievelijk vervangen worden.

In geval van reparatie zendt u de omvormer naar het onderstaande adres:

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.  
Voltstraat 12 - 2181 AH Hillegom  
Postbus 136 - 2180 AC Hillegom

Heeft u vragen met betrekking tot de reparatie neemt u dan contact op met:

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.  
Telefoon: 0252529544  
Telefax: 0252522222  
E-mail: [info@nord-nl.com](mailto:info@nord-nl.com)

NORD Aandrijvingen België N.V.  
Telefoon: 034845921  
Telefax: 034845924  
E-mail: [info@nord-be.com](mailto:info@nord-be.com)

Voor eventuele aanbouw-onderdelen zoals netkabels, potentiometers, externe displays enzovoort. wordt geen aansprakelijkheid aanvaard!

Wij verzoeken u vriendelijk alle niet originele onderdelen van een omvormer te verwijderen wanneer u ons deze ter reparatie toezendt.

## 14 *NORDAC vector* voor kwadratisch lastmoment (VT)

Naast de *NORDAC vector* frequentieomvormer (CT) voor gebruik met constante koppelkarakteristiek staat er een serie omvormers ter beschikking voor kwadratische karakteristieken (VT).

Bij deze uitvoering is bewust van enkele parameters afgezien en enkele instelbereiken zijn beperkt. Dit heeft tot resultaat dat specifieke instelbereiken gerealiseerd zijn voor ventilatoren en centrifugaalpompen, zodat deze optimaal aangedreven kunnen worden.

Voor bediening en bedrijf van de VT-omvormers zijn er in vergelijking met de CT-omvormers slechts geringe veranderingen. De ingebruikstellingsvoorschriften blijven van toepassing.

Naast de ISD-regeling is alleen de kwadratische U/f-karakteristiek instelbaar. Overbelasting van de omvormer is niet mogelijk, omdat de uitgangsstroom tot de in de technische gegevens vermelde waarden begrensd is. Als schakelfrequentie staan alleen nog 2 en 4 kHz ter beschikking.

De configuratie van de digitale sturingangen is vast, de multifunctionele relais 1 en 2 blijven, zoals bij CT-omvormers, parametreerbaar.

Vaste configuratie van de sturingangen		
Digitale ingang 1	Stuurklem 15	Vrijgave rechtsom
Digitale ingang 2	Stuurklem 16	Vrijgave linksom
Digitale ingang 3	Stuurklem 17	Vaste frequentie 1
Digitale ingang 4	Stuurklem 18	Parametersetingang 1
Digitale ingang 5	Stuurklem 19	Parametersetingang 2
Digitale ingang 6	Stuurklem 20	Storingsreset
Zoals in stuurklemmenstrook hoofdstuk 4.2.1 (tussen haakjes)		

## 15 Technische gegevens

### 15.1 Algemene technische gegevens

Functie	Instelbereik
Uitgangsfrequentie	0 Hz ... 999 Hz
Frequentie stapgrootte	0,1 Hz
Maximale lengte van de leidingen aan de uitgang	ca. 150m zonder extra uitgangssmoorspoel, bij gebruik van standaard kabels ca. 75m zonder extra uitgangssmoorspoel, bij gebruik van afgeschermd kabels
Koelluchttemperatuur	0°C ... 40°C, vrij van vocht en agressieve gassen
Opslagtemperatuur	-20°C ... 70°C, vrij van vocht en agressieve gassen
Luchtvochtigheid	90% relatief, zonder condensatie
Opstellingshoogte	tot 1000 m boven NN, zonder vermogensreductie
Beschermingsklasse	IP 20
Elektrische beveiliging	Aardsluit-, kortsluit- en nullastvat. Beveiligd bij netfasen-uitval
Storingsimmunititeit	IEC 801-2 /-4, graad 4
Radio-ontstoringsgraad	volgens EN 55011 met optioneel netfilter en indien vakkundig aangesloten
Goedkeuringen	UL en CSA, voor SK 1500/3 CT ... SK 11000/3 CT

### 15.2 Technische gegevens, constant koppel (CT → Constant Torque)

Typ SK ...	1500/3CT	2200/3CT	3000/3CT	4000/3CT	5500/3CT	7500/3CT
Max. motorvermogen, 4-polig <b>kW</b>	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Continu uitgangsvermogen bij 400V <b>kVA</b>	2,8	3,8	4,9	6,7	8,6	11,3
Max. continue uitgangsstroom <b>A</b>	4,0	5,5	7,1	9,7	12,4	16,3
Overbelastbaarheid	150 % van de continue uitgangsstroom gedurende 30 seconden					
Uitgangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%					
Schakelfrequentie	2 kHz ... 16 kHz, tot 8 kHz zonder vermogensreductie					
Aanbevolen min.remweerstand <b>Ω</b>	120	120	120	60	60	40
Maximale remstroom <b>A</b>	15	15	15	15	15	22
Ingangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%					
Rendement van de omvormer	ca. 97 %, bij 8 kHz en afhankelijk van het motorvermogen					
Nominale ingangsstroom (ca.) <b>A</b>	6	8	11	13	17	21
Aanbevolen netzekering (traag) <b>A</b>	10	16	16	16	20	25
Maximale Ø leidingen <b>mm<sup>2</sup></b>	4	4	4	4	4	4
Gewicht (ca.) <b>kg</b>	4,8	5,0	5,0	6,3	6,5	8,0
Koeling door ingebouwde ventilator	nee	ja	ja	ja	ja	ja

Technische wijzigingen voorbehouden

Typ SK ...	11000/3CT	15000/3CT	22000/3CT	30000/3CT	37000/3CT
Max. motorvermogen, 4-polig <b>kW</b>	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0
Continue uitgangsvermogen bij 400V <b>kVA</b>	16,8	22,2	31,5	41,5	49,2
Max. continue uitgangsstroom <b>A</b>	24,3	32,0	45,5	60,0	71,0
Overbelastbaarheid	150 % van de continue uitgangsstroom gedurende 30 seconden				
Uitgangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%				
Schakelfrequentie	2 kHz ... 16 kHz, tot 8 kHz zonder vermogensreductie				
Aanbevolen min. remweerstand <b>Ω</b>	40	18	18	12	12
Maximale remstroom <b>A</b>	22	50	50	75	75
Ingangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%				
Rendement van de omvormer	ca. 97 %, bij 8 kHz en afhankelijk van het motorvermogen				
Nominale ingangsstroom (ca.) <b>A</b>	30	42	56	75	93
Aanbevolen netzekering (traag) <b>A</b>	35	50	63	100	100
Maximale Ø leidingen <b>mm<sup>2</sup></b>	10	Ingang: 16 Uitgang: 10	Ingang: 16 Uitgang: 10	35	35
Gewicht (ca.) <b>kg</b>	9,0	15	16	23	24
Koeling door ingebouwde ventilator	ja	Ja	ja	ja	ja

Typ SK ...	45000/3CT	55000/3CT	75000/3CT	90000/3CT	110000/3CT	132000/3CT
Max. motorvermogen, 4-polig <b>kW</b>	45	55	75	90	110	132
Continue uitgangsvermogen bij 400V <b>kVA</b>	60	74	97	116	142	170
Max. continue uitgangsstroom <b>A</b>	90	112	145	168	201	240
Overbelastbaarheid	150 % van de continue uitgangsstroom gedurende 30 seconden					
Uitgangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%					
Schakelfrequentie	2 kHz ... 8 kHz, tot 4 kHz zonder vermogensreductie					
Aanbevolen remweerstand <b>Ω</b>	8	8	6	4	3	3
Maximale remstroom <b>A</b>	100	100	150	200	240	240
Ingangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%					
Rendement van de omvormer	ca. 97 %, bij 4 kHz en afhankelijk van het motorvermogen					
Nominale ingangsstroom (ca.) <b>A</b>	109	130	182	202	246	288
Aanbevolen netzekering (traag) <b>A</b>	125	160	200	250	300	300
Maximale Ø leidingen (R. W. = remweerstand) <b>mm<sup>2</sup></b>	50 35 voor R. W.	50 35 voor R. W.	50 35 voor R. W.	95 50 voor R. W.	150	150
Gewicht (ca.) <b>kg</b>	28	28	39	76	78	80
Koeling door ingebouwde ventilator	ja	ja	ja	ja	ja	ja

**Technische wijzigingen voorbehouden**

### 15.3 Technische gegevens, variabel koppel (VT → Variable Torque)

Typ SK ...	2200/3VT	3000/3VT	4000/3VT	5500/3VT	7500/3VT	11000/3VT	15000/3VT
Max. motorvermogen, 4-polig <b>kW</b>	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0
Continu uitgangsvermogen, bij 400V <b>kVA</b>	3,8	4,9	6,7	8,6	11,3	16,8	20,4
Maximale continue uitgangsstroom <b>A</b>	5,5	7,1	9,7	12,4	16,3	24,3	29,5
Uitgangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%						
Schakelfrequentie	2 kHz of 4 kHz zonder vermogensreductie						
Aanbevolen remweerstand <b>Ω</b>	120	120	60	60	40	40	40
Maximale remstroom <b>A</b>	15	15	15	15	22	22	22
Ingangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%						
Rendement van de omvormer	ca. 97,5 %, bij 4 kHz en afhankelijk van het motorvermogen						
Nominale ingangsstroom <b>A</b>	8	10	13	17	21	28	38
Aanbevolen netzekering(traag) <b>A</b>	10	16	20	20	25	35	50
Maximale Ø leidingen <b>mm<sup>2</sup></b>	4	4	4	4	4	10	10
Gewicht (ca.) <b>kg</b>	4,8	5,0	6,3	6,3	8,0	8,8	9,0
Koeling door ingebouwde ventilator	Nee	ja	Ja	ja	ja	ja	ja
Afmeting als bij SK...(zie hoofdstuk 3.1)	1500/3 CT / 2200/3 CT		4000/3 CT / 5500/3 CT		7500/3 CT / 11000/3 CT		

Typ SK ...	18500/3VT	22000/3VT	30000/3VT	37000/3VT
Max. motorvermogen, 4-polig <b>kW</b>	18,5	22,0	30,0	37,0
Continu uitgangsvermogen, bij 400V <b>kVA</b>	24,2	30,5	38,1	47,1
Max. continue uitgangsstroom <b>A</b>	35	44	55	68
Uitgangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%			
Schakelfrequentie	2 kHz of 4 kHz zonder vermogensreductie			
Aanbevolen min. remweerstand <b>Ω</b>	18	18	12	12
Maximale remstroom <b>A</b>	50	50	75	75
Ingangsspanning	3-fasen, 380 V -20% ... 460 V +10%			
Rendement van de omvormer	ca. 97,5 bij 4 kHz en afhankelijk van het motorvermogen			
Nominale ingangsstroom (ca.) <b>A</b>	45	57	71	89
Aanbevolen netzekering (traag) <b>A</b>	50	63	100	100
Maximale Ø leidingen <b>mm<sup>2</sup></b>	Ingang: 16 Uitgang: 10	Ingang: 16 Uitgang: 10	35	35
Gewicht (ca.) <b>kg</b>	15	15	23	23
Koeling door ingebouwde ventilator	ja	ja	ja	ja
Afmetingen als bij SK ... (zie hoofdstuk 3.1)	SK 15000/3 CT / SK 22000/3 CT		SK 30000/3 CT / SK 37000/3 CT	

## Wij zijn altijd in de buurt - world wide → **NORD AANDRIJVINGEN**

### Vestigingen in Duitsland:

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Niederlassung NORD  
Rudolf-Diesel-Str. 1  
22941 Bargtheide

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Vertriebsbüro Butzbach  
Marie-Curie-Str. 2  
35510 Butzbach

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Niederlassung Ost  
Casparstr. 6  
08056 Zwickau / Sa.

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Vertriebsbüro Bremen  
Wohlers Feld 16  
27211 Bassum

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Niederlassung Süd  
Lise-Meitner-Str. 11  
70794 Filderstadt-Plattenhardt

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Vertriebsbüro Berlin  
Roedernstr. 8  
12549 Berlin

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Niederlassung West  
Forststr. 27 - 29  
40721 Hilden

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Vertriebsbüro Nürnberg  
Schillerstr. 3  
90547 Stein

Getriebebau NORD  
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.  
Vertriebsbüro München  
Untere Bahnhofstr. 40  
82110 Germerring

### **Handelsonderneming:**

Hans-Hermann Wohlers  
Handelsgesellschaft mbH  
Ellerbuscher Str. 179  
32584 Löhne

### Vestigingen, wereldwijd:

#### **Oostenrijk**

Getriebebau NORD GmbH  
Schärdinger Str. 7  
A - 4061 Pasching bei Linz

#### **Denemarken**

NORD Gear Danmark A/S  
Postboks 4 / Mads Clausensvej 7  
DK - 6360 Tinglev

#### **Italië**

NORD Motoriduttori s.r.l.  
Via Modena 14  
I - 40019 Sant' Agata Bolognese  
(Bologna)

#### **Groot-Brittannië / Engeland**

NORD Gear Limited  
1, Blacklnds Way  
Abingdon Business Park  
GB - Abingdon, Oxford OX 14 1DY

#### **Canada**

NORD Gear Limited  
41, West Drive  
CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1

#### **Turkije**

NORD-Remas Redüktör  
San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Tepeören Köyü  
TR - 81700 Tuzla - Istandbul

#### **Nederland**

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.  
Voltstraat 12  
NL - 2181 HA Hillegom

#### **Zwitserland**

Getriebebau NORD AG  
Zürcherstr. 511 / Postfach  
CH - 9015 St. Gallen

#### **Spanje**

NORD Motorreductores  
Ctra. de Sabadell a Prats de Lluçanès  
Aptdo. de Correos 166  
E - 08200 Sabadell

#### **Groot-Brittannië / Schotland**

NORD Gear Limited  
9, Nether Friarton Industrial Units  
Friarton Road  
GB - Perth, PH 9 DF

#### **Verenigde Staten van Amerika**

NORD Gear Corporation  
800 Nord Drive / P.O. Box 367  
USA - Waunakee, WI 53597-m0367

#### **Hongarije**

Getriebebau NORD  
Törökkö u. 5-7  
H - 1037 Budapest

#### **België**

NORD Aandrijvingen N.V./Transm. S.A.  
Boutersemdreef 24  
B - 2240 Zandhoven

#### **Zweden**

NORD Drivsystem AB  
Ryttargatan 277 / Box 2097  
S - 19402 Upplands Väsby

#### **Frankrijk**

NORD Réducteurs sarl.  
17-19 Avenue Georges Clémenceau  
F - 93421 Villepinte Cedex

#### **Tsjechië**

NORD Poháněci Technika s.r.o  
Ulrichovo náměstí 854  
CZ - 50002 Hradec Králové

#### **Singapur**

NORD Gear Pte. Ltd.  
33 Kian Teck Drive, Jurong  
Singapore 628850

#### **Brazilië**

NORD-PTI do Brasil Ltda.  
Rua José Martins Coelho, 300  
04461 - 050 São Paulo SP

## NORD Aandrijvingen

Nederland B.V.  
Postbus 12  
2180 AC Hillegom

België N.V.  
Boutersemdreef 24  
B - 2240 Zandhoven

