

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



NL

BU 0540

SK 500E

Beknopte handleiding voor frequentieomvormer





Veiligheids- en toepassingsaanwijzingen voor elektronische aandrijftechniek

(frequentieomvormer, motorstarter¹⁾ en veldverdeler)

(conform: Laagspanningsrichtlijn 2006/95/EG (vanaf 20.04.2016: 2014/35/EU))

1. Algemeen

Tijdens het bedrijf kunnen de apparaten afhankelijk van hun beschermingsklasse spanning voerende, blanke, eventueel ook bewegende of roterende delen en hete oppervlakken bezitten.

Bij niet toegelaten verwijdering van de vereiste afdekking, bij onvakkundig gebruik, bij verkeerde installatie of bediening bestaat er een risico op zwaar persoonlijk letsel of materiële schade.

Verdere informatie vindt u in de documentatie.

Alle werkzaamheden voor transport, installatie, inbedrijfstelling en onderhoud dienen door gekwalificeerd vakpersoneel te worden verricht (IEC364 of CENELEC HD 384 of DIN VDE 0100 en IEC 664 of DIN VDE 0110 en de nationale voorschriften voor de ongevallenpreventie in acht nemen).

Als gekwalificeerd vakpersoneel in de zin van deze principiële veiligheidsaanwijzingen zijn personen die vertrouwd zijn met opstelling, montage, inbedrijfstelling en gebruik van het product en die over de juiste opleiding en ervaring voor hun werkzaamheden beschikken.

2. Toegelaten gebruik in Europa

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

Bij de inbouw in machines is de inbedrijfstelling van de aandrijvingsomvormer (d.w.z. het begin van het gebruik voor het beoogde gebruiksdoel) zolang verboden, tot er vastgesteld is of de machine voldoet aan de bepalingen van de EU-richtlijn 2006/42/EG (Machinerichtlijn); neem EN 60204 in acht.

De inbedrijfstelling (d.w.z. het begin van het gebruik voor het beoogde gebruiksdoel) is alleen toegestaan, wanneer er wordt voldaan aan de EMC-richtlijn (2004/108/EG (vanaf 20.04.2016: 2014/30/EU)).

CE-gemarkeerde apparaten voldoen aan de eisen van de laagspanningsrichtlijn 2006/95/EG (vanaf 20.04.2016: 2014/35/EU). De in de conformiteitsverklaring genoemde geharmoniseerde normen worden toegepast voor deze apparaten.

De technische gegevens en de informatie over de aansluitvoorwaarden zijn te vinden op de typeplaat en in de documentatie.

De apparaten mogen alleen veiligheidsfuncties overnemen die beschreven en uitdrukkelijk toegelaten zijn.

3. Transport, opslag

De aanwijzingen voor transport, opslag en deugdelijke omgang dienen te worden opgevolgd.

4. Plaatsing

Bij de opstelling en koeling van de frequentieomvormers dient men de voorschriften in de bijbehorende documentatie op te volgen.

De apparaten moeten tegen ontoelaatbare belastingen worden beschermd. Met name mogen bij transport en verplaatsing geen componenten worden verbogen en/of isolatieafstanden worden gewijzigd. Het aanraken van elektronische componenten en contacten dient te worden vermeden.

De apparaten bevatten elektrostatisch gevoelige componenten, die gemakkelijk beschadigd raken bij verkeerde behandeling. Elektrische componenten mogen niet mechanisch beschadigd of kapotgemaakt worden (onder bepaalde omstandigheden schadelijk voor de gezondheid!).

5. Elektrische aansluiting

Bij werkzaamheden aan onder spanning staande apparaten dienen de toepasselijke nationale voorschriften voor de ongevallenpreventie (bijv. BVG A3, voorheen VBG4) te worden opgevolgd.

De elektrische installatie dient volgens de toepasselijke voorschriften te gebeuren (bijv. kabeldiameters, zekeringen, aardleidingen). Eventuele additionele aanwijzingen vindt u in de documentatie.

Aanwijzingen voor een op EMC-comforme installatie – zoals afscherming, aarding, plaatsing van filters en kabels – vindt u in de documentatie van de apparaten. Deze aanwijzingen dienen ook bij apparaten met CE-keurmerk in acht te worden genomen. Het aanhouden van de in de EMC-wetgeving gestelde limieten is de verantwoordelijkheid van de producent van de installatie of machine.

6. Bedrijf

Installaties waarin de apparaten ingebouwd zijn, moeten zo nodig worden voorzien van extra bewakings- en beveiligingsvoorzieningen volgens de actuele veiligheidvoorschriften (zoals bijv. de wet op de technische arbeidsmiddelen, de voorschriften voor de ongevallenpreventie etc.).

De parametring en configuratie van de apparaten dient dusdanig gekozen te worden dat er geen gevaarlijke situaties ontstaan.

Tijdens het bedrijf dienen alle deksels en afdichtingen gesloten te zijn.

7. Onderhoud en service

Nadat het apparaat van de voedingsspanning losgekoppeld is, mogen spanning voerende componenten en vermogensaansluitingen niet meteen worden aangeraakt vanwege mogelijk opgeladen condensatoren. Daartoe moeten de betreffende instructieborden op de frequentieomvormer in acht worden genomen.

Verdere informatie vindt u in de documentatie.

De veiligheidsaanwijzingen moeten worden bewaard!

1) Directstarter, softstarter en reverseerstarter



Gebruik van de frequentieomvormer voor het beoogde gebruiksdoel

Het **opvolgen** van de gebruiksaanwijzing is de belangrijkste **voorwaarde voor een storingsvrij bedrijf** en voor acceptatie van eventuele garantieclaims. **Lees daarom eerst de gebruiksaanwijzing**, voordat u met de frequentieomvormer werkt!

De gebruiksaanwijzing bevat **belangrijke aanwijzingen over de service**. Daarom moet zij **in de buurt van de frequentieomvormer** worden bewaard.

De frequentieomvormer van de serie SK 500E zijn apparaten voor industriële en commerciële installaties voor de exploitatie van asynchrone draaistroommotoren met kooirotor en **Permanent Magnet Synchron Motoren - PMSM**. Deze motoren moeten geschikt zijn voor gebruik in combinatie met de frequentieomvormers. Andere lasten mogen niet op de frequentieomvormers worden aangesloten.

De frequentieomvormers SK 5xxE zijn frequentieomvormers voor montage in stationaire schakelkasten. Alle informatie met betrekking tot de technische gegevens en de toegelaten omstandigheden op de inzetlocatie moet absoluut in acht worden genomen.

De inbedrijfstelling (aanvang van het gebruik voor het beoogde gebruiksdoel) is verboden, totdat er vastgesteld is dat de machine voldoet aan de eisen van de EMC-richtlijn 2004/108/EG (van 2016/04/20: 2014/30/EU) en dat de conformiteit van het eindproduct met de machinerichtlijn 2006/42/EG (EN 60204 in acht nemen) vaststaat.

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2016

Documentatie

Aanduiding:	BU 0540	
Mat. nr.:	6075405	
Serie:	SK 500E	
Omvormerserie:	SK 500E, SK 505E, SK 510E, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E	
App. types:	SK 5xxE-250-112- ... SK 5xxE-750-112-	(0,25 - 0,75kW, 1~ 115V, uitgang 3~ 230V)
	SK 5xxE-250-323- ... SK 5xxE-221-323-	(0,25 - 2,2kW, 1/3~ 230V, uitgang 3~ 230V)
	SK 5xxE-301-323- ... SK 5xxE-182-323-	(3,0 - 18,5kW, 3~ 230V, uitgang 3~ 230V)
	SK 5xxE-550-340- ... SK 5xxE-163-340-	(0,55 - 160,0kW, 3~ 400V, uitgang 3~ 400V)

Versielijst

Titel, Datum	Bestelnummer	Softwarever- sie apparaat	Opmerkingen
BU 0540, Juli 2006	6075405 / 2006	V 1.1 R1	Eerste uitgave, baserend op BU 0500 DE (maart 2005)
BU 0540, Juni 2012	6075405 / 3811	V 2.0 R0	Baserend op BU 0500 DE (Mat. nr.: 6075001/3811)
BU 0540, maart 2013	6075405 / 1013	V 2.0 R5	Baserend op BU 0500 DE (Mat. nr.: 6075001/1013)
BU 0540, Februari 2015	6075405 / 0715	V 3.0 R1	Baserend op BU 0500 DE (Mat. nr.: 6075001/0715)
BU 0540, April 2016	6075405 / 1516	V 3.1 R0	Baserend op BU 0500 DE (Mat. nr.: 6075001/1516)

Tabel 1: versielijst BU0540

Geldigheid

De hier voorliggende beknopte handleiding is gebaseerd op de hoofdhandleiding (zie versielijst) van de betreffende omvormerserie die ook maatgevend is voor de inbedrijfstekking. Deze beknopte handleiding omvat een samenvatting van de informatie die u nodig heeft voor de elementaire inbedrijfstelling van een standaardtoepassing uit de aandrijftechniek. Uitvoerige informatie, met name over parameters, opties en speciale functies, vindt u in de hoofdhandleiding van de frequentieomvormer en in eventuele extra handleidingen voor veldbusopties (bijv.: PROFIBUS DP) of omvormerfunctionaliteiten (bijv.: PLC) in hun meest actuele versies.

Auteursrechten

Het document geldt als bestanddeel van het hier beschreven apparaat en dient aan elke gebruiker in geschikte vorm beschikbaar te worden gesteld.

Elke bewerking, wijziging of ander oneigenlijk gebruik van het document is verboden.

Uitgever

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Telefoon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Inhoud

1	Algemeen	6
1.1	Overzicht	6
1.2	Veiligheids- en installatie-aanwijzingen	7
1.2.1	Toelichting van de gebruikte markeringen	7
1.2.2	Opsomming van de veiligheids- en installatieaanwijzingen	7
1.3	Normen en toelatingen	9
1.4	Typecode / nomenclatuur	10
1.4.1	Typeplaat	10
2	Montage en installatie	11
2.1	SK 5xxE in standaarduitvoering	12
2.2	Elektrische aansluiting	13
2.2.1	Bekabelingsrichtlijnen	14
2.2.2	Aanpassing aan IT-nete	15
2.2.3	Elektrische aansluiting vermogensdeel	18
2.2.4	Elektrische aansluiting stuursignalen	21
2.3	Kleuren- en contactenindeling voor incrementele encoder	31
3	Display en bediening	33
3.1	Modulaire bouwgroepen SK 5xxE	33
3.2	Overzicht van de Technologieboxen	34
4	Inbedrijfstelling	37
4.1	Fabrieksinstellingen	37
4.2	Minimale configuratie van de stuuraansluitingen	38
5	Parameter	40
6	Meldingen over de bedrijfstoestand	49
6.1	Weergave van de meldingen	49
6.2	Meldingen	51
7	Technische gegevens	60
7.1	Algemene gegevens SK 500E	60
8	Onderhouds- en serviceaanwijzingen	61
8.1	Onderhoudsaanwijzingen	61
8.2	Service-aanwijzingen	62

1 Algemeen

1.1 Overzicht

Eigenschappen van het basisapparaat **SK 500E**:

- Hoog startkoppel en precieze motortoerentalregeling door sensorloze stroomvectorregeling.
- Naast elkaar monteerbaar zonder extra afstand
- Toegelaten omgevingstemperatuur 0 tot 50°C (technische gegevens in acht nemen)
- Apparaten van het type SK 5xxE ... **-A**: Geïntegreerd **EMC-netfilter** voor grenscurve A1 (en B1 voor apparaten van bouwgrootte 1 - 4) volgens EN 55011, categorie C2 (en C1 voor apparaten van de bouwgrootte 1 - 4) volgens EN 61800-3 (niet bij 115V-apparaten)
- Apparaten van het type SK 5xxE ... **-O**: **zonder** geïntegreerd **EMC-netfilter**.
- Automatische meting van de statorweerstand of bepaling van de exacte motorgegevens
- Programmeerbare gelijkstroomremming
- Ingebouwde remchopper voor 4-kwadrantenbedrijf (optionele remweerstand).
- Vier aparte, online omschakelbare parametersets
- RS232/485 interface via RJ12- connector
- USS en Modbus RTU geïntegreerd (zie [BU 0050](#))

Eigenschap	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Extra info
Handboek	BU 0500						BU 0505	
Veilige pulsblokkering (STO / SS1)*			x	x		x	x	BU 0530
2 x CANbus/CANopen interface via RJ45-stekker				x	x	x	x	BU 0060
RS485 interface additioneel op klemmenstrook					x	x	x	
Toerentalfeedback door ingang voor incrementele encoder					x	x	x	
Geïntegreerde positioneringsbesturing - POSICON						x	x	BU 0510
CANopen - absolute encoder - analyse						x	x	BU 0510
PLC / SPS - functionaliteit					x	x	x	BU 0550
Universele sensorinterface (SSI, BISS, Hiperface, EnDat en SIN/COS)							x	BU 0510
Bedrijf van PMSM (Permanente Magneet Synchron Motor)	x	x	x	x	x	x	x	
Aantal digitale ingangen / uitgangen**	5 / 0	5 / 0	5 / 0	7 / 2	7 / 2	5 / 3	6 / 2 / 7 / 1	
Extra potentiaalgescheiden PTC-ingang***							x	
Aantal analoge ingangen / uitgangen	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Aantal relaisuitgangen	2	2	2	2	2	2	2	
* niet bij 115V-apparaten ** SK 54xE: 2 I/O's als in- of uitgang parametreerbaar *** alternatieve functie "PTC" op digitale ingang 5 mogelijk (vanaf bouwgrootte 5 algemeen een extra PTC-ingang aanwezig)								

Tabel 2: overzicht eigenschappen performancetrappen SK 500E

1.2 Veiligheids- en installatie-aanwijzingen

De apparaten zijn bedrijfsmiddelen voor gebruik in industriële krachtstroominstallaties en voeren bij gebruik spanningen die bij aanraking ernstig of dodelijk lichamelijk letsel tot gevolg kunnen hebben.


Het apparaat en zijn toebehoren mogen uitsluitend worden gebruikt voor het door de fabrikant beoogde gebruiksdoel. Onbevoegde wijzigingen en het gebruik van onderdelen en extra voorzieningen, die niet door de producent van de frequentie-omvormer worden verkocht of aanbevolen, kunnen brand, elektrische schokken en lichamelijk letsel tot gevolg hebben.


Alle bijbehorende afdekkingen en veiligheidsinrichtingen dienen te worden gebruikt.


Installatiewerk en andere werkzaamheden mogen alleen worden verricht door gekwalificeerde elektrotechnici die daarbij de bedieningshandleiding consequent in acht nemen. Bewaar daarom deze bedieningshandleiding en alle bijkomende handleidingen voor de eventueel toegepaste opties onder handbereik en geef deze aan alle gebruikers!

De plaatselijk voorschriften voor de opbouw van elektrische installaties en de voorschriften voor de ongevallenpreventie dienen absoluut in acht te worden genomen.


1.2.1 Toelichting van de gebruikte markeringen

 GEVAAR	Duidt een onmiddellijk dreigend gevaar aan dat zeer ernstig of zelfs dodelijk letsel tot geval heeft.
---	---


 WAARSCHUWING	Duidt een mogelijk gevaarlijke situatie aan die zeer ernstig of zelfs dodelijk letsel tot geval kan hebben.
--	---

 VOORZICHTIG	Duidt een mogelijk gevaarlijke situatie aan die licht of onbeduidend letsel tot geval kan hebben.
--	---

OPGELET	Duidt een mogelijk schadelijke situatie aan die tot schade aan het product of de omgeving kan leiden.
----------------	---

 Informatie	Duidt gebruikstips en nuttige informatie aan.
---	---

1.2.2 Opsomming van de veiligheids- en installatieaanwijzingen

 GEVAAR	Elektrische schok
---	--------------------------

Het apparaat voert tijdens het bedrijf gevaarlijke spanning. De aanraking van bepaalde elektrische geleidende delen (aansluitklemmen, contactlijsten, toevoerkabels en printplaten) leidt tot een elektrische schok met mogelijk dodelijke gevolgen.

Ook bij stilstaande motor (bijv. door elektronische blokkering, geblokkeerde aandrijving of kortsluiting van de uitgangsklemmen) kunnen de netaansluitklemmen, motorklemmen en de klemmen voor de remweerstand (indien aanwezig), contactlijsten, printplaten en toevoerkabels gevaarlijke spanning voeren. Een motorstilstand is niet gelijk aan een galvanische scheiding van het net.

Installatie en werkzaamheden alleen bij **spanningsvrij geschakeld** apparaat uitvoeren en **een wachttijd van minimaal 5 minuten** na de uitschakeling aan netzijde in acht nemen! (Het toestel kan ook na uitschakeling van de stroomtoevoer (net) nog wel 5 minuten lang gevaarlijke spanning voeren).

De **5 veiligheidsregels** (1. Vrijschakelen, 2. Beveiligen tegen opnieuw inschakelen, 3. Spanningsvrijheid controleren, 4. Aarden en kortsluiten, 5. Aangrenzende onderdelen onder spanning afdekken of afsluiten) opvolgen!

**GEVAAR****Elektrische schok**

Ook bij aan netzijde spanningsvrij geschakelde aandrijving kan een aangesloten motor draaien en mogelijk een gevaarlijke spanning genereren. Een aanraking van elektrisch geleidende delen kan zo een elektrische schok met mogelijk dodelijke gevolgen tot gevolg hebben.

Daarom de aangesloten motor stopzetten.

**WAARSCHUWING****Elektrische schok**

De spanningsvoorziening van het apparaat kan dit direct of indirect in bedrijf stellen resp. bij aanraking van elektrisch geleidende delen tot een elektrische schok met mogelijk dodelijke gevolgen leiden.

Daarom moet de spanningsvoorziening altijd **op alle polen** worden **gescheiden**. Bij **3-fasen** gevoede toestellen dienen **L1 / L2 / L3** gelijktijdig gescheiden te worden, bij met **1 fase** gevoede toestellen dienen **L1 / N** gelijktijdig gescheiden te worden. Bij toestellen die over een gelijkspanningsvoeding beschikken, dienen **-DC / +B** gelijktijdig gescheiden te worden. Ook de motorleidingen **U / V / W** dienen gelijktijdig gescheiden te worden.

**WAARSCHUWING****Elektrische schok**

Een ontoereikende aarding door een fout kan bij aanraking van het toestel een elektrische schok met mogelijk dodelijke afloop tot gevolg hebben.

Het apparaat is daarom alleen bestemd voor een vaste aansluiting op het net en mag niet worden gebruikt zonder een effectieve aardaansluiting, die voldoet aan de plaatselijke voorschriften voor grote aardlekstromen (>3,5 mA).

De EN50178/VDE 0160 schrijft de aanleg van een tweede aardaansluiting of een aardkabeldiameter van minimaal 10 mm² voor. (📖 [TI 80-0011](#)), (📖 [TI 80-0019](#))

**WAARSCHUWING****Risico op letsel door opstarten van de motor**

Onder bepaalde instellingsvoorwaarden kan het apparaat of een daarop aangesloten motor na een inschakeling van de netstroom automatisch opstarten. Een daarmee aangedreven machine (pers, takel, wals, ventilator enz.) kan een onverwachte beweging in gang zetten. Hierdoor kunnen ook derden gevaar lopen en gewond raken.

Voordat de netstroom wordt ingeschakeld, dient men daarom de gevarezone te beveiligen door iedereen te waarschuwen of uit de gevarezone weg te sturen.

**VOORZICHTIG****Risico op brandwonden**

Het koellichaam en alle andere metalen delen kunnen zich tot temperaturen hoger dan 70 °C opwarmen.

Een aanraking van dergelijke delen kan een lokale brandwond aan de betrokken lichaamsdelen (handen, vingers enz.) tot gevolg hebben.

Om dergelijke letsels te vermijden, dient men voor aanvang van de werkzaamheden een adequate afkoelperiode in acht te nemen - de oppervlaktetemperatuur moet met geschikte meetmiddelen worden gecontroleerd. Bovendien moet bij een montage een adequate afstand tot naastgelegen onderdelen aangehouden worden of in een afscherming worden voorzien.

OPGELET**Beschadiging van het apparaat**

Bij 1-fasen bedrijf (115 V/230 V) moet de netimpedantie minimaal 100 µH per fase bedragen. Is dit niet het geval, dan moet een netsmoorpoel worden toegepast.

Houdt men zich hier niet aan, dan bestaat er een risico op beschadiging van het apparaat door ontoelaatbare stroombelastingen van de componenten.

OPGELET**EMC - storing van de omgeving**

Het apparaat is een product van de beperkte toepassingsklasse volgens IEC 61800-3 voor industriële omgevingen. Een gebruik in een woonomgeving kan onder bepaalde omstandigheden extra EMC-maatregelen noodzakelijk maken. (📖 Document [TI 80 0011](#))

Elektromagnetische storingen laten zich bijvoorbeeld door gebruik van een optioneel netfilter verminderen.

OPGELET
Lekstromen

De apparaten genereren principegerelateerde (bijv. door geïntegreerde netfilters, voedingen en condensatorbanken) lekstromen. Voor een correct bedrijf van de apparaten in combinatie met een aardlekschakelaar is vanwege het gelijkstroomaandeel van de lekstromen het gebruik van een voor alle stromen gevoelige aardlekschakelaar (type B) in overeenstemming met EN 50178 / VDE 0160 noodzakelijk.


Informatie
Bedrijf in een TN- / TT- / IT- netwerk

De apparaten zijn geschikt voor gebruik op TN- of TT-netten en door configuratie van het geïntegreerde netfilter ook voor IT-netwerken. (📖 paragraaf 2.2.2 "Aanpassing aan IT-nete")


Informatie
Onderhoud

De apparaten zijn bij correct, toegelaten gebruik onderhoudsvrij.







In een stoffige werkomgeving dienen de koelvlakken regelmatig met perslucht te worden gereinigd.

Bij langere buitenbedrijfstellingen / opslagperiodes dienen speciale maatregelen te worden genomen (📖 paragraaf 8.1 "Onderhoudsaanwijzingen").

Wanneer men zich hier niet aan houdt, leidt dit tot schade aan deze componenten, hetgeen een aanzienlijke levensduurverkorting of een onmiddellijke vernieling van het apparaat tot gevolg kan hebben.

1.3 Normen en toelatingen

Alle apparaten van de gehele serie voldoen aan de navolgend vermelde normen en richtlijnen.

Norm / richtlijn	Logo	Opmerking
EMC)		EN 61800-3
UL		File No. E171342
cUL		File No. E171342
C-Tick		N 23134
EAC		N° TC RU C-DE.A132.B.01859 N° 0291064
RoHS		2011/65/EU

Tabel 3: Normen en toelatingen

1.4 Typecode / nomenclatuur

Voor de individuele modules en apparaten zijn eenduidige typecodes gedefinieerd, waaruit gedetailleerde informatie over het apparaattype, de elektrische gegevens ervan, de beschermingsklasse, de bevestigingsvariant en speciale uitvoeringen zijn te herleiden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende groepen:



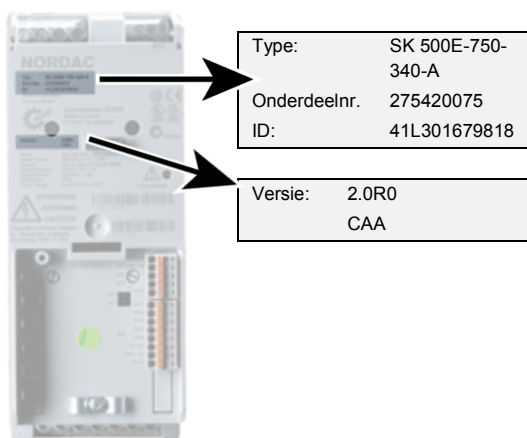
Frequentieomvormer



Optiemodule (Technologiebox)

1.4.1 Typeplaat

Op de typeplaat is alle relevante informatie te vinden, o.a. informatie over de apparaatidentificatie.



Type:	Type / aanduiding
Onderdeelnr.	Artikelnummer
ID:	ID-nummer
Versie:	Software- / hardwareversie

2 Montage en installatie

SK 5xxE frequentieomvormers worden afhankelijk van het vermogen in verschillende bouwgrootten geleverd. Bij de montage dient men te letten op de juiste montagepositie.

De frequentieomvormers hebben voldoende ventilatie nodig ter bescherming tegen oververhitting. Hiervoor gelden minimale afstanden tot naastgelegen componenten boven en onder de frequentieomvormer die de luchtstroming kunnen belemmeren. (boven > 100 mm, onder > 100 mm)

Apparaatafstand: De montage kan direct naast elkaar plaatsvinden. Bij gebruik van onderbouwremweerstand (niet mogelijk bij-CP apparaten) dient men echter rekening te houden met de grotere apparaatbreedte, met name in combinatie met temperatuurschakelaars op de remweerstand!

Inbouwpositie: De frequentieomvormers worden in principe in verticale stand gemonteerd. Men dient erop te letten dat de koelribben aan de achterzijde van de frequentieomvormer met een plat vlak afgedekt zijn om een goede convectie te garanderen.



De warme lucht moet boven de frequentieomvormers worden afgevoerd!

Afbeelding 1: Montageafstanden SK 5xxE

Zijn meerdere frequentieomvormers boven elkaar geplaatst, dan dient men erop te letten dat de bovenste limiet voor de luchtgingstemperaturen niet wordt overschreden (hoofdstuk 7). Wanneer dit het geval is, dan is het aan te raden om een "hindernis" (bijv. een kabelgootkabelkanaal) tussen de frequentieomvormers te monteren, zodat de directe luchtstroming (opstijgende warme lucht) wordt onderbroken.

Warmteverliezen: Bij inbouw in een schakelkast dient men op voldoende ventilatie te letten. Het tijdens het bedrijf ontstaande warmteverlies bedraagt ongeveer 5% (afhankelijk van frequentieomvormergrootte en uitvoering) van het nominale vermogen van de frequentieomvormer.

2.1 SK 5xxE in standaarduitvoering

Gewoonlijk wordt de frequentieomvormer direct aan de achterwand in een schakelkast gemonteerd. Hiervoor worden twee resp. bij BG 5 t/m 7 vier stuks wandmontagehouders meegeleverd, die aan de achterzijde van het apparaat op het koellichaam worden ingeschoven. Vanaf bouwgroote 8 is de montage-inrichting reeds geïntegreerd.

Alternatief bestaat bij de bouwgroottes 1...4 ook de mogelijkheid om de wandmontagehouder aan de zijkant op het koellichaam te schuiven om bijv. de benodigde schakelkastdiepte te minimaliseren.

Men dient er algemeen op te letten dat de achterzijde van het koellichaam door een plat vlak wordt afgedekt en dat het frequentieomvormer verticaal wordt gemonteerd. Dit leidt tot een optimale convectie, hetgeen een probleemloze werking garandeert.

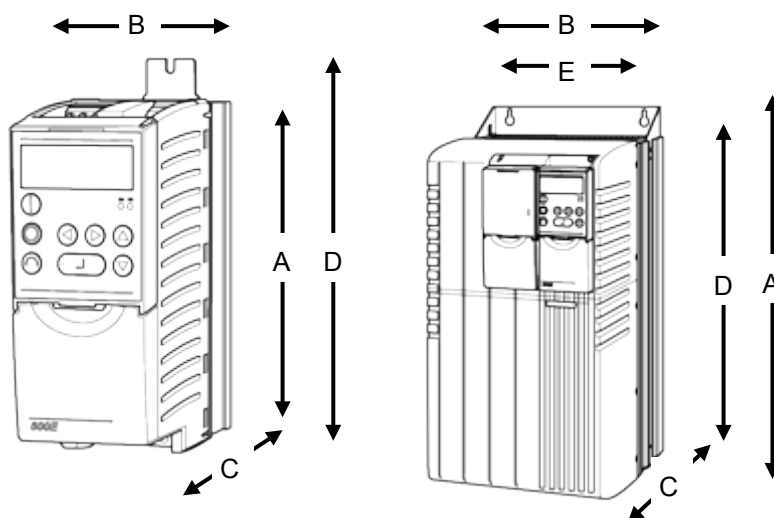


Frequentieomvormertype	Bouwgroote ^e	Behuizingafmetingen			Wandmontage		
		A	B	C	D	E ¹⁾	Ø
SK 5xxE-250- ... t/m SK 5xxE-750- ...	BG1	186	74 ²⁾	153	220	/	5,5
SK 5xxE-111- ... tot SK 5xxE-221- ...	BG2	226	74 ²⁾	153	260	/	5,5
SK 5xxE-301- ... t/m SK 5xxE-401- ...	BG3	241	98	181	275	/	5,5
SK 5xxE-551- 340... t/m SK 5xxE-751- 340...	BG4	286	98	181	320	/	5,5
SK 5xxE-551- 323... t/m SK 5xxE-751- 323...	BG5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 340... tot SK 5xxE-152- 340...	BG5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 323...	BG6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-182- 340... tot SK 5xxE-222- 340...	BG6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-152- 323... tot SK 5xxE-182- 323...	BG7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-302- 340... tot SK 5xxE-372- 340...	BG7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-452- 340... tot SK 5xxE-552- 340...	BG8	598	265	286	582	210	8,0
SK 5xxE-752- 340... tot SK 5xxE-902- 340...	BG9	636	265	286	620	210	8,0
SK 5xxE-113- 340... tot SK 5xxE-133- 340...	BG10	720	395	292	704	360	8,0
SK 5xxE-163- 340...	BG11	799	395	292	783	360	8,0

400 V (...-340...) en 500 V (...-350...) - FO: identieke afmetingen en gewichten

alle maten in [mm]

- 1) BG10 en BG11: aangegeven waarde komt overeen met de afstand tussen de twee buitenste bevestigingen. Een derde bevestigingsboring is in het midden aangebracht.
- 2) Bij toepassing van onderbouw- remweerstand = 88 mm



A=	lengte totaal ¹⁾
B=	breedte totaal ¹⁾
C=	hoogte totaal ¹⁾
D=	gatenafstand lengte ²⁾
E=	gatenafstand breedte ²⁾

- 1) Geleverde toestand
- 2) bevestigingsmaten

2.2 Elektrische aansluiting

⚠ GEVAAR

Gevaar door elektriciteit

DE APPARATEN MOETEN GEAARD ZIJN.

Een veilige exploitatie van het apparaat vereist dat het door gekwalificeerd personeel vakkundig en volgens de in dit handboek vermelde instructies wordt gemonteerd en in bedrijf wordt gesteld.

Met name dient men de algemene en plaatselijke montage- en veiligheidsvoorschriften voor werkzaamheden aan krachtstroominstallaties (bijv. VDE, NEN, enz.) en de voorschriften over het correcte gebruik van gereedschappen en persoonlijke beschermingsvoorzieningen op te volgen.

Bij de netspanningingang en bij de aansluitklemmen van de motor kunnen gevaarlijke spanningen aanwezig zijn, zelfs wanneer het apparaat buiten bedrijf is. Gebruik bij deze klemmenvelden altijd geïsoleerde schroevendraaiers.

Overtuigt uzelf ervan dat de ingangspanningsbron spanningvrij is, voordat u een elektrische verbinding met de frequentieomvormer tot stand brengt of wijzigt.

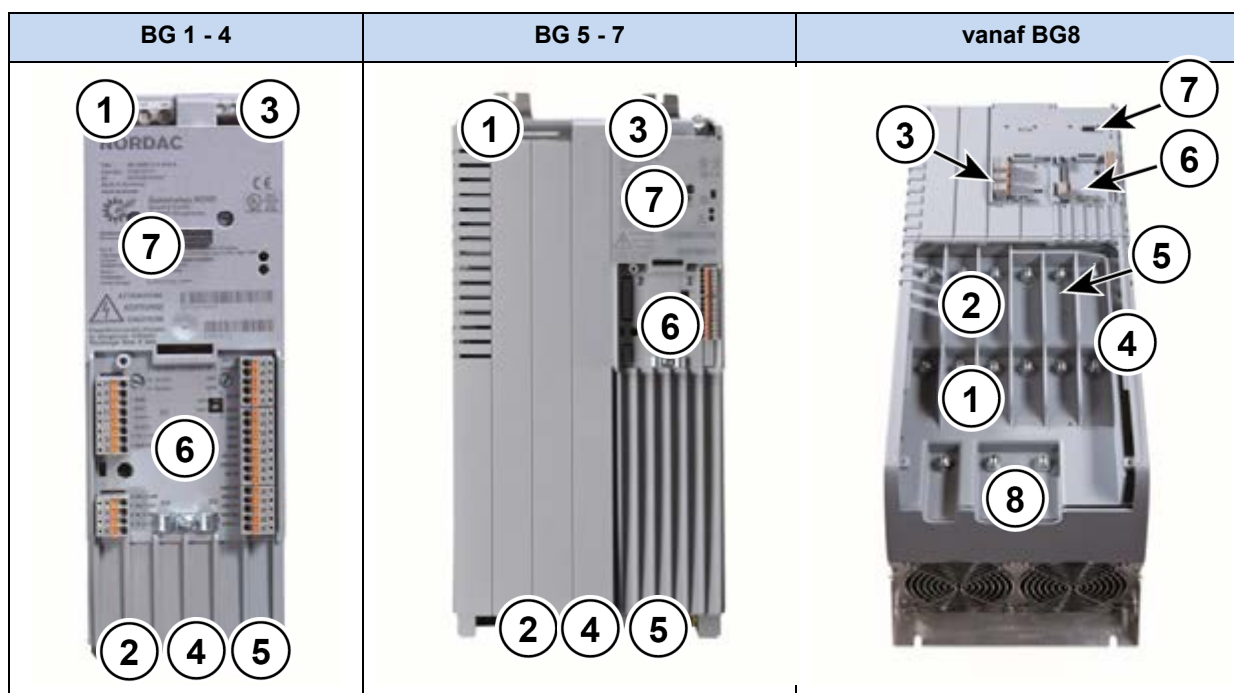
Zorg ervoor dat het apparaat en de motor voor de aan te sluiten netspanning geschikt zijn.

i Informatie




Temperatursensor en PTC-weerstand (TF)

PTC-weerstanden moeten, zoals andere signaalleidingen ook, gescheiden van motorkabels geïnstalleerd worden. Anders leiden door de motorwikkeling aan de kabels afgegeven stoorsignalen tot een storing van het apparaat.

Afhankelijk van de bouwgrrootte van het apparaat bevinden zich de aansluitklemmen voor de voedings- en stuurleidingen op verschillende posities. Afhankelijk van de uitvoeringstrede van het apparaat zijn diverse klemmen deels niet aanwezig.



1 = Netaansluiting	L1, L2/N, L3, PE	X1	vanaf BG8:	X1.1, X1.2
2 = Motoraansluiting	U, V, W, PE	X2	vanaf BG8:	X2.1, X2.2
3 = Multifunctioneel relais	1 - 4	X3		
4 = Remweerstand	+B, -B	X2	vanaf BG8:	X30
5 = DC - tussencircuit	-DC	X2	vanaf BG8: + DC, - DC	X32
6 = Stuurklemmen	IOs, GND, 24Vout, IG, DIP voor AIN	→	X4, X5, X6, X7, X14	
7 = Technologiebox				
8 = Tussencircuitsmoorspoel			vanaf BG8: -DC, CP, PE	X31

BG 1 - 4	BG 5 - 7	vanaf BG8
		
9 = Communicatie 10 = PTC 11 = Veilige pulsblokkering 12 = Stuursp. VI 24V	CAN/CANopen; RS232/RS485 T1/2 resp. TF+/- 86, 87, 88, 89 40, 44	→ X9/X10; X11 X13 tot BG4 (m.u.v. SK 54xE): aan DIN 5 X8 X12 met uitzondering van SK 5x0E en SK 511E

2.2.1 Bekabelingsrichtlijnen

De apparaten werden ontwikkeld voor gebruik in industriële omgevingen. In deze omgevingen kunnen sterke elektromagnetische storingen op het toestel inwerken. Over het algemeen garandeert een vakkundige installatie een storingvrij en gevaarloos bedrijf. Om te voldoen aan de grenswaarden van de EMC-richtlijn dienen de navolgende aanwijzingen te worden opgevolgd.

- Zorg ervoor dat alle frequentieomvormers in de schakelkast of het veld goed zijn geaard via korte aardkabels met een grote diameter, die zijn aangesloten op een gemeenschappelijk aardpunt of een aardrail. Het is bijzonder belangrijk dat elk op de elektronische aandrijftechniek aangesloten besturingsapparaat (bijv. een automatiseringsapparaat) via een korte leiding met een grote doorsnede met hetzelfde aardpunt verbonden is als het apparaat zelf. Platte leidingen (bijv. metalen beugels) verdienen de voorkeur, omdat zij bij hoge frequenties een lage impedantie te zien geven.
- De PE-draad van de via het apparaat aangestuurde motor moet zo direct mogelijk op de aardaansluiting van de bijbehorende regelaar worden aangesloten. Het aanwezig zijn van een centrale aardrail en het samenvoegen van alle aardleidingen via deze rail garandeert in de regel een probleemloos bedrijf.
- Voor zover mogelijk dienen voor de besturingcircuits afgeschermd kabels te worden gebruikt. Daarbij dient de mantel aan het kabeleinde voor een zorgvuldige afsluiting te zorgen en men dient erop te letten dat de aders niet over lange afstanden onafgeschermd zijn.
De afscherming van analoge regelwaardekabels dient slechts aan één zijde aan het apparaat te worden geaard.
- De stuurleidingen dienen zover mogelijk van de vermogenkabels vandaan te worden aangelegd, waarbij gebruikt wordt gemaakt van aparte kabelgoten enz. Bij kruisende leidingen dient zoveel mogelijk een hoek van 90 graden te worden aangehouden.
- Zorg ervoor dat de relais in de kasten ontstoord zijn door een RC-schakeling in geval van wisselspanningrelais of door "vrijloop"-dioden bij gelijkstroomrelais, **waarbij de ontstoringcomponenten op de relaisspoelen moeten worden aangebracht**. Varistoren voor de

overspanningbeveiliging zijn eveneens effectief. Ontstoring is met name dan belangrijk, wanneer de veiligheidrelais door de relais in de frequentieomvormer worden aangestuurd.

- Voor de lastverbindingen (motorkabel) moeten afgeschermd of gewapende kabels worden gebruikt. De afscherming/wapening moet aan beide uiteinden worden geaard. De aarde dient zoveel mogelijk direct op de goed geleidende montageplaat van de schakelkast of op de afschermhoek van de EMC-set te worden aangesloten.

Bovendien dient men er absoluut op te letten dat de bekabeling vanuit EMC oogpunt optimaal is. Bij behoefte is een optionele uitgangsmoorspoel leverbaar.

Bij de installatie van de frequentieomvormer mogen in geen geval de veiligheidvoorschriften worden overtreden!

OPGELET

Storingen en beschadigingen

De stuurkabels, netkabels en motorkabels moeten apart worden aangelegd. In geen geval mogen zijn in een gezamenlijke beschermende buis/ een gezamenlijk installatiekanaal worden geïnstalleerd om onderlinge storingen te vermijden.

De testuitrusting voor hoogspanningsisolaties mag niet worden gebruikt voor kabels die op de motorregelaar aangesloten zijn. Wanneer hier geen rekening mee wordt gehouden, leidt dat tot beschadiging van de aandrijvingselektronica.

2.2.2 Aanpassing aan IT-nete

In de toestand bij levering is het apparaat geconfigureerd voor bedrijf aan TN- en TT-netwerken. Voor bedrijf in een IT-net moeten eenvoudige aanpassingen worden verricht die echter ook een verslechtering van de radio-ontstoring tot gevolg hebben.

Tot en met BG 7 vindt de aanpassing plaats via jumpers. In de toestand bij levering zitten de jumpers in de "normale positie". Het netfilter heeft daarbij zijn normale functie en daaruit resulteert een lekstroom. Vanaf BG 8 staat hiervoor een DIP-schakelaarelement ter beschikking. Afhankelijk van de schakelstand van de DIP-schakelaar is de frequentieomvormer geconfigureerd voor het TN/TT-netwerk of het IT-netbedrijf.

Frequentieomvormer	Jumper A ¹⁾	Jumper B	Opmerking	Lekstroom
Bouwgrootte 1 - 4	Positie 1	Positie 1	Bedrijf in een IT-net	geen
Bouwgrootte 1 - 4	Positie 3	Positie 2	Hoge filterwerking	< 30 mA
Bouwgrootte 1 - 4	Positie 3	Positie 3 ²⁾	Beperkte filterwerking ²⁾	<< 30 mA > 3,5 mA
Bouwgrootte 5 - 7	Positie 0	Positie 1	Bedrijf in een IT-net	geen
Bouwgrootte 5 - 7	Positie 4	Positie 2	Hoge filterwerking	< 6 mA
	DIP-schakelaar „EMC-Filter“			
Bouwgrootte 8 – 11	OFF		Bedrijf in een IT-net	< 30 mA
Bouwgrootte 8 – 11	ON		Hoge filterwerking	< 10 mA

1) Jumper „A“ alleen voor apparaten van het type SK 5xxE-...-A
2) alleen geldig voor apparaten van het type SK 5xxE-...-A, bij apparaten van het type SK 5xxE-...-O is deze jumperpositie vergelijkbaar met positie 1

Tabel 4: Aanpassing geïntegreerd netfilter

OPGELET

Bedrijf in een IT-net

Het gebruik van deze frequentieomvormer in een **IT-net** is mogelijk na aanpassing met behulp van het geïntegreerde netfilter.

Wij adviseren dringend om de frequentieomvormer uitsluitend op het IT-net te gebruiken, wanneer een remweerstand aangesloten is. Treedt in het IT-net een aardsluitingsfout op, dan laat zich door deze maatregelen een ontoelaatbare oplading van het condensator-tussencircuit en een daarmee verbonden vernieling van het apparaat vermijden.

Bij gebruik in combinatie met een isolatiebewaking moet de isolatieweerstand van de frequentieomvormer in acht worden genomen.

Aanpassing bouwgroote 1 – 7

OPGELET

Jumperposities

Hierna niet weergegeven jumperposities mogen ook niet ingeplugd worden, omdat dit schade aan de frequentieomvormer tot gevolg kan hebben.

Jumper ,A' netingang (alleen apparaten van het type SK 5xxE-...-A)

Bouwgrootte 1 – 4

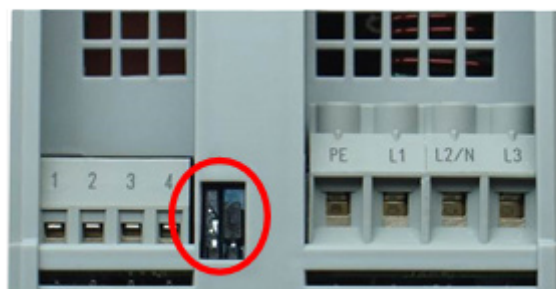


Bedrijf in IT-net = positie 1
(gereduceerde lekstroom)



normale positie = positie 3

Bovenzijde apparaat



Bouwgrootte 5 – 7



Bedrijf in IT-net = positie 0
(gereduceerde lekstroom)



normale positie = positie 4

Bovenzijde apparaat



Jumper ,B' motoruitgang

Bouwgrootte 1 – 4



Bedrijf in IT-net = positie 1
(gereduceerde lekstroom)



normale positie = positie 2



gereduceerde lekstroom = positie 3
(De ingestelde pulsfrequentie (P504) heeft slechts een geringe invloed op de lekstroom.)
(bij apparaten van het type **SK 5xxE-...-O** is de functie identiek aan positie 1))

Onderzijde apparaat



Bouwgrootte 5 – 7



Bedrijf in IT-net = positie 1
(gereduceerde lekstroom)



normale positie = positie 2

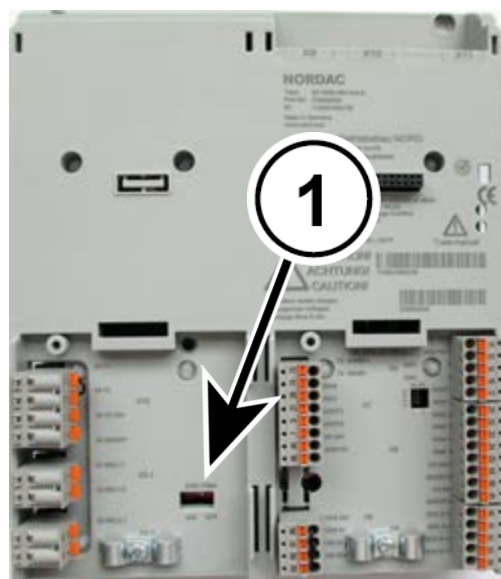
Onderzijde apparaat



Aanpassing vanaf bouwgrootte 8

De aanpassing aan het IT-net gebeurt via de DIP-schakelaar "EMC-filter" (1). In de toestand bij levering staat deze schakelaar in de stand "ON".

Voor het bedrijf aan het IT-net moet de schakelaar in de stand "OFF" worden gezet. Daarbij wordt de lekstroom onder verslechtering van de EMC-compatibiliteit gereduceerd.



2.2.3 Elektrische aansluiting vermogensdeel

De navolgende informatie betreft alle vermogensaansluitingen aan de frequentieomvormer. Daartoe behoren:

- Aansluiting netkabel (L1, L2/N, L3, PE)
- Aansluiting motorkabel (U, V, W, PE)
- Aansluiting remweerstand (B+, B-)
- Aansluiting aan tussencircuit (-DC, (+DC))
- Aansluiting tussenkringsmoorspoel (-DC, CP, PE)

Voordat de frequentieomvormer wordt aangesloten, dient men het volgende in acht te nemen:

1. Zorg ervoor dat de spanningbron de juiste spanning levert en voor de benodigde stroomsterkte bemeten is.
2. Zorg ervoor dat geschikte vermogenschakelaars met het gespecificeerde nominale stroomsterktebereik tussen de spanningsbron en de frequentieomvormer is geplaatst.
3. Netspanning direct op de netklemmen L1-L2/N-L3-PE (afh. van apparaat) aansluiten.
4. Voor de aansluiting van de motor dient een 4-aderige kabel te worden gebruikt. De kabel wordt aangesloten op de motorklemmen PE-U-V-W.
5. Worden afgeschermd motorkabels (aanbevolen) gebruikt, dan dient de kabelmantel over een groot oppervlak op de metalen montagebeugel van de EMC-set te worden geplaatst, maar op zijn minst op het goed geleidende montagevlak van de schakelkast.
6. Vanaf BG 8 moeten de meegeleverde buiskabelschoenen worden gebruikt. Na de vastklemming moeten deze met een krimpslang worden geïsoleerd.

Informatie

Het gebruik van afgeschermd kabels is absoluut noodzakelijk om aan de aangegeven ontstoringgraad te voldoen.

Bij gebruik van bepaalde adereindhulsen kan de maximaal aansluitbare kabeldiameter zijn gereduceerd.

Voor de aansluiting van de voeding dienen de volgende **gereedschappen** te worden gebruikt:

Frequentieomvormer	Gereedschap	Type
BG 1 - 4	Schroevendraaier:	SL / PZ1; SL / PH1
BG 5 - 7	Schroevendraaier:	SL / PZ2; SL / PH2
BG 8 - 11	Steeksleutel	SW 13

Tabel 5: Gereedschappen

Aansluitgegevens:

Frequentieomvormer	Ø Kabel [mm ²]		AWG	Aandraaimoment	
	star	flexibel		[Nm]	[lb-in]
1 ... 4	0.2 ... 6	0.2 ... 4	24-10	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31
5	0.5 ... 16	0.5 ... 10	20-6	1.2 ... 1.5	10.62 ... 13.27
6	0.5 ... 35	0.5 ... 25	20-2	2.5 ... 4.5	22:12 ... 39.82
7	0.5 ... 50	0.5 ... 35	20-1	2.5 ... 4	22:12 ... 35.4
8	50	50	1/0	15	135
9	95	95	3/0	15	135
10	120	120	4/0	15	135
11	150	150	5/0	15	135

Tabel 6: Aansluitgegevens

OPGELET

Spanningsvoorziening rem

De spanningsvoorziening van een elektromagnetische rem (of van de remgelijkrichter daarvan) moet via het net plaatsvinden.

Een aansluiting aan uitgangszijde (aansluiting aan de motorklemmen) kan tot schade van de rem of van de frequentieomvormer leiden.

Netaansluiting (X1 – PE, L1, L2/N, L3)

Aan de netingangszijde heeft de frequentieomvormer geen bijzondere zekeringen nodig. Het is aan te raden om gangbare netzekeringen (zie Technische Gegevens) en een hoofdschakelaar of hoofdrelais te gebruiken.

Apparaatgegevens		Toegelaten netwaarden			
Spanning	Vermogen	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
115 VAC	0,25 ... 0,75 kW	X			
230 VAC	0,25 ... 2,2 kW		X	X	
230 VAC	≥ 3,0 kW			X	
400 VAC	≥ 0,37 kW				X
Aansluitingen		L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

De scheiding van respectievelijk aansluiting op het net dient steeds op alle fasen en synchroon plaats te vinden (L1/L2/L2 resp. L1/N).

OPGELET**Bedrijf in een IT-net**

Het gebruik van deze frequentieomvormer in een **IT-net** is mogelijk na aanpassing met behulp van het geïntegreerde netfilter.

Wij adviseren dringend om de frequentieomvormer uitsluitend op het IT-net te gebruiken, wanneer een remweerstand aangesloten is. Treedt in het IT-net een aardsluitingsfout op, dan laat zich door deze maatregelen een ontoelaatbare oplading van het condensator-tussencircuit en een daarmee verbonden vernieling van het apparaat vermijden.

Bij gebruik in combinatie met een isolatiebewaking moet de isolatieweerstand van de frequentieomvormer in acht worden genomen.

Motorkabel (X2 - U, V, W, PE)

De motorkabel mag een **totale lengte van 100 meter** hebben, wanneer het gaat om een standaard kabeltype (op EMC letten). Wordt een afgeschermd motorkabel gebruikt of wordt de kabel in een goed geaard metalen kanaal aangelegd, dan mag de **totale lengte 30 meter** niet worden overschreden.

Bij grotere kabellengtes dient een additionele uitgangssmoorspoel (optie) te worden gebruikt.

Bij bedrijf met meerdere motoren geldt de som van de individuele kabellengtes als totale motorkabellengte.

OPGELET**Schakelen op de uitgang**

De motorkabel mag niet worden geschakeld, zolang de omvormer pulsen afgeeft (omvormer moet in "inschakelklaar" of "inschakelblokkering" staan).

Anders kan de omvormer beschadigd raken.

Remweerstand (X2 - +B, -B)

De klemmen +B / -B zijn bedoeld voor de aansluiting van een geschikte remweerstand. Voor de aansluiting dient te worden gekozen voor een zo kort mogelijke, afgeschermd verbinding. Bij de installatie van een remweerstand moet rekening worden gehouden met een bedrijfsgerelateerde zeer sterke opwarming (> 70°C).

2.2.4 Elektrische aansluiting stuursignalen

De besturingsaansluitingen bevinden zich onder de frontafdekking (vanaf BG 8 onder de beide frontafdekkingen) van de frequentieomvormer. Afhankelijk van de uitvoering en bouwgroote kan de uitrusting verschillen. Tot bouwgroote 7 zijn individuele stuurklemmen (X3, X8, X13) deels op afstand geplaatst (zie hoofdstuk 2.2 "Elektrische aansluiting").

Aansluitgegevens:

Frequentieomvormer	alle	BG 1 ... 4	BG 5 ... 7	vanaf BG8
Klemblok	typisch	X3	X3, X8, X12, X13	X3.1/2, X15
Ø starre kabel [mm ²]	0:14 ... 1.5	0:14 ... 2.5	0.2 ... 6	0.2 ... 2.5
Ø flexibele kabel [mm ²]	0:14 ... 1.5	0:14 ... 1.5	0.2 ... 4	0.2 ... 2.5
AWG-norm	26-16	26-14	24-10	24-12
Aanhaalmoment [Nm]	Klemming	0.5 ... 0.6	0.5 ... 0.6	Klemming
[lb-in]		4.42 ... 5.31	4.42 ... 5.31	

GND/0V is een gemeenschappelijk referentiepotentiaal voor analoge en digitale ingangen.

Bovendien dient men er rekening mee te houden dat bij frequentieomvormers **SK 5x5E** van de formaten 1 ... 4 de klem 44 voor de toevoer van een stuurspanning wordt gebruikt. Bij apparaten vanaf bouwgroote 5 stelt deze klem echter een 24V-stuurspanning beschikbaar.

Informatie

Somstromen

5 V / 15 V (24 V) kan evt. via meerdere klemmen worden afgenomen. Daartoe behoren bijv. ook digitale uitgangen of een via RJ45 aangesloten bedieningsmodule.

De som van de afgenomen stroomsterktes mag bij bouwgroote 1 ...4 de waarde van 250 mA/ 150 mA (5 V/15 V) niet overschrijden. Vanaf bouwgroote 5 liggen de limieten bij 250 mA / 200 mA (5 V/24 V).

OPGELET

Kabelgeleiding

Alle besturingsleidingen (ook PTC-weerstanden) moeten gescheiden van net- en motorkabels worden aangelegd om storende invloeden op het apparaat te vermijden.

Bij een parallel leidingtraject dient een minimale afstand van 20 cm te worden aangehouden tot leidingen die een spanning van > 60 V voeren. Door afscherming van de spanning voerende leidingen resp. door gebruik van gearde afscheidingen van metaal binnen het kabelkanaal laat zich de minimale afstand verkleinen.

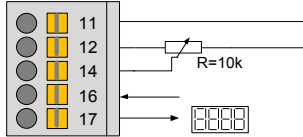
Klemmenblok X3, (vanaf BG 8: X3.1 en X3.2) - relais

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Klemmen X3:	1	2	3	4				
Aanduiding	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2				

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
1	Uitgang 1	sluitcontact 230 VAC, 24 VDC, < 60 VAC in stroomcircuit met veilige scheiding, ≤ 2 A	remaansturing (sluit bij vrijgave)	P434
2	[remaansturing]			
3	Uitgang 2		storing / bedrijfsgeraad (sluit bij FU gereed / geen fout)	P441
4	[gereed/storing]			

Klemmenblok X4 – analoog I/O

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Klemmen X4:	11	12	14	16	17			
Aanduiding	VO 10V	GND/0V	AIN1	AIN2	AOUT1			

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
11	10V referentiespanning	10V, 5mA, niet kortsluitingsbestendig	De analoge ingang stuurt de uitgangsfrequentie van de frequentieomvormer aan. 	P400
12	referentiepotentiaal van de analoge signalen	0V analoog		
14	analoge ingang 1 [regelfrequentie]	V=0...10V, R _i =30kΩ, I=0/4...20mA, R _i =250Ω, omschakelbaar met DIP-switch, ref.potentieel GND.		
16	analoge ingang 2 [geen functie]	Bij toepassen van digitale functies 7.5...30V. <u>vanaf BG5:</u> ook -10 ... + 10 V signalen		
17	analoge uitgang [geen functie]	0...10V ref. potentieel GND Max. laststroom: 5mA analoog, 20mA digitaal		
			De mogelijke digitale functies zijn beschreven in de parameters P420. <u>vanaf BG5:</u> Configuratie analoge ingang via DIP-schakelaar (zie onder)	P405
			Kan bijvoorbeeld voor een externe display, een PLC of voor de verdere verwerking in een volgende frequentieomvormer worden gebruikt.	P418

Configuratie analoge signalen

BG 1 ... 4:

1 = Dip-switch: links = I / rechts = V

AIN2:	I	= stroom 0/4 ... 20 mA
	V	= spanning
AIN1:	I	= stroom 0/4 ... 20 mA
	V	= spanning

vanaf BG5:

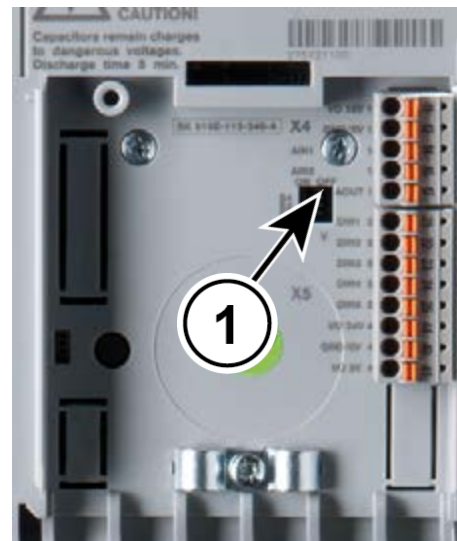
1 = Dip-switch: links = ON / rechts = OFF

S4:	AIN2:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S3:	AIN1:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S2:	AIN2:	I	= ON = stroom 0/4...20 mA
		V	= OFF = Spanning
S1:	AIN1:	I	= ON = stroom 0/4...20 mA
		V	= OFF = Spanning

Opmerking:

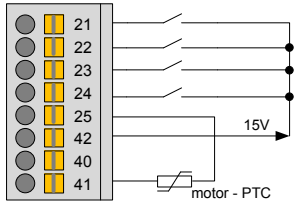
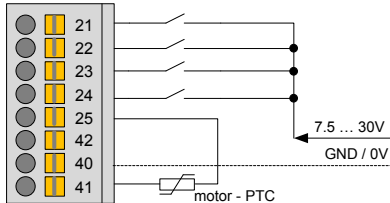
Indien S2 = ON (AIN2 = stroomingang), moet S4 = OFF.

Indien S1 = ON (AIN1 = stroomingang), moet S3 = OFF.

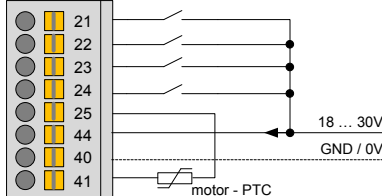


Klemmenblok X5 – Digitaal In

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√		√	√		√	√	
Klemmen X5:	21	22	23	24	25	42	40	41
Aanduiding	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	VO +15V	GND/0V	VO 5V

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
21	digitale ingang 1 [AAN rechts]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$	Elke digitale ingang heeft een reactietijd van $\leq 5ms$. Aansturing met intern 15V: 	P420
22	digitale ingang 2 [AAN links]	Niet geschikt voor PTC-weerstand-analyse.		P421
23	digitale ingang 3 [Parameterset bit0]	Aansluiting HTL – encoder alleen aan DIN2 en DIN4 mogelijk		P422
24	digitale ingang 4 [Vaste freq. 1, P429]	Belastbaarheid maximaal 10 kHz		P423
25	digitale ingang 5 [geen functie]	2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ Niet geschikt voor analyse van een veiligheidsschakelapparaat. Geschikt voor PTC-aansluiting met 5V. AANWIJZING: Voor de motor-PTC moet P424 = 13 ingesteld worden.		Aansturing met extern 7,5-30V: 
42	15V DC voedingspanning uitgang	15V \pm 20% max. 150 mA (output)	Door de FO ter beschikking gestelde voedingspanning voor de aansturing van de digitale ingangen of de voeding van een 10-30V encoder.	
40	referentiepotentiaal van de digitale signalen	0V digitaal	referentiepotentiaal	
41	5V DC voedingspanning uitgang	5V \pm 20% max. 250 mA (output), kortsluitingsbestendig	voedingspanning voor motor-PTC	

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
		√			√			√	
Klemmen X5:	21	22	23	24	25	44*	40	41	* Klem 44: tot BG4: VI vanaf BG5: VO
Aanduiding	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
21	digitale ingang 1 [AAN rechts]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$ Niet geschikt voor PTC-weerstand-analyse. Aansluiting HTL – encoder alleen aan DIN2 en DIN4 mogelijk Belastbaarheid 10 kHz	Elke digitale ingang heeft een reactietijd van $\leq 5ms$.	P420
22	digitale ingang 2 [AAN links]			P421
23	digitale ingang 3 [Parameterset bit0]			P422
24	digitale ingang 4 [Vaste freq. 1, P429]			P423
25	digitale ingang 5 [geen functie]	<u>alleen BG1 - BG4</u> 2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ Niet geschikt voor analyse van een veiligheidsschakelapparaat. Geschikt voor PTC-weerstand-analyse met 5V. AANWIJZING: Voor de motor-PTC moet P424 = 13 ingesteld worden. <u>vanaf BG5</u> PTC op X13:T1/T2		P424
44	<u>BG1 t/m BG4</u> VI 24V voedingsspanning ingang	18...30V min. 800 mA (input)	Voedingsspanning voor de besturing van de FO. Is dwingend noodzakelijk voor de werking van de FO.	
	<u>vanaf BG5</u> VO 24V voedingsspanning uitgang	24V \pm 25% max. 200 mA (output), kortsluitbestendig	Door de FO ter beschikking gestelde voedingsspanning voor de aansturing van de digitale ingangen of de voeding van een 10-30V encoder. 24 VDC - stuurspanning wordt door de FO zelf gegenereerd, maar kan als alternatief ook via de klemmen X12:44/40 (vanaf BG 8: X15:44/40) toegevoerd worden. Een voeding via de klem X5:44 is niet mogelijk.	
40	referentiepotentiaal van de digitale signalen	0V digitaal	referentiepotentiaal	
41	5V DC voedingsspanning uitgang	5V \pm 20% max. 250 mA (output), kortsluitingsbestendig	voedingsspanning voor motor-PTC	

Klemmenblok X6 – encoder

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	√
Klemmen X6:	40	51	52	53	54			
Aanduiding	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
40	referentiepotaiaal van de digitale signalen	0V digitaal	De incrementele encoderingang is bruikbaar voor een exacte toerentalregeling, secundaire regelwaarde-functies of positionering (vanaf SK530E). Wij raden gebruik van een encodersysteem met 10-30V voeding aan om spanningsverlies door lange kabellengtes te compenseren. Aanwijzing: Encoders met 5V-voedingspanning zijn ongeschikt om een bedrijfszeker systeem op te bouwen.	P300
51	Spoor A	TTL, RS422 500...8192Imp./omw. Grensfrequentie: al 205 kHz		
52	spoor A invers			
53	Spoor B			
54	spoor B invers			

Klemmenblok X7 – Digitaal I/O

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	
Klemmen X7:	73	74	26	27	5	7	42	40
Aanduiding	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	VO +15V	GND/0V

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
73	Datakabel RS485	Baudrate 9600...38400Baud Afsluitweerstand R=120Ω	Busaansluiting, parallel aan connector RJ12 AANWIJZING: De afsluitweerstand DIP-schakelaar 1 (zie RJ12/RJ45) dient ook voor Kl. 73/74 gebruikt te worden.	P503 P509
74				
26	digitale ingang 6 [geen functie]	7.5...30V, R _i =3.3kΩ	Zoals bij klemmenblok X5, DIN1 tot DIN5 beschreven. Niet geschikt voor de aansluiting van een motor-PTC.	P425
27	digitale ingang 7 [geen functie]			P470
5	uitgang 3 (DOUT1) [geen functie]	Digitale uitgang 15V, max. 20 mA Bij inductieve lasten: bescherming via vrijloopdiode realiseren.	Voor analyse in een besturing. De functieomvang komt overeen met het relais (P434).	P450
7	uitgang 4 (DOUT2) [geen functie]			P455
42	15V DC voedingspanning uitgang	15V ± 20% max. 150 mA (output), kortsluitingsbestendig	Voedingspanning voor de aansturing van de digitale ingangen of de voeding van een encoder.	
40	referentiepotaiaal van de digitale signalen	0V digitaal		

Betreft	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E								
Klemmen X7:	73	74	26	27	5	7	44*	40	* Klem 44: tot BG4: VI vanaf BG5: VO
Aanduiding	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	V...24V	GND/0V	

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
73	Datakabel RS485	Baudrate 9600...38400Baud Afsluitweerstand R=120Ω	Busaansluiting, parallel aan connector RJ12 AANWIJZING: De afsluitweerstand DIP-schakelaar 1 (zie RJ12/RJ45) dient ook voor Kl. 73/74 gebruikt te worden.	P503 P509
74				
26	digitale ingang 6 [geen functie]	7.5...30V, R _i =3.3kΩ	Zoals bij klemmenblok X5, DIN1 tot DIN5 beschreven. Niet geschikt voor de aansluiting van een motor-PTC.	P425
27	digitale ingang 7 [geen functie]			P470
5	uitgang 3 (DOUT1) [geen functie]	Digitale uitgang <u>BG1 tot BG4</u> 18-30V, afh. van VI 24V, max. 20 mA <u>vanaf BG5</u> DOUT1 en DOUT2: 24V, max. 200 mA Bij inductieve lasten: bescherming via vrijloopdiode realiseren.	Voor analyse in een besturing. De functieomvang komt overeen met het relais (P434).	P450
7	uitgang 4 (DOUT2) [geen functie]			P455
44	<u>BG1 t/m BG4</u> VI 24V voedingsspanning ingang	18...30V min. 800 mA (input)	Voedingsspanning voor de besturing van de FO. Is dwingend noodzakelijk voor de werking van de FO.	
	<u>vanaf BG5</u> VO 24V voedingsspanning uitgang	24V ± 25% max. 200 mA (output), kortsluitbestendig	Door de FO ter beschikking gestelde voedingsspanning voor de aansturing van de digitale ingangen of de voeding van een 10-30V encoder. 24 VDC - stuurspanning wordt door de FO zelf gegenereerd, maar kan als alternatief ook via de klemmen X12:44/40 extern aangeboden worden. Een voeding via de klem X7:44 is niet mogelijk.	
40	referentiepotaiaal van de digitale signalen	0V digitaal		

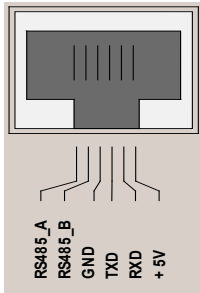
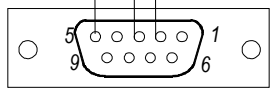
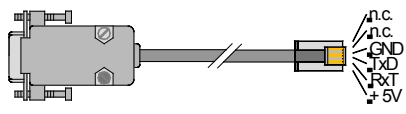
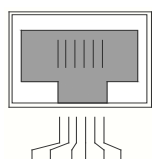
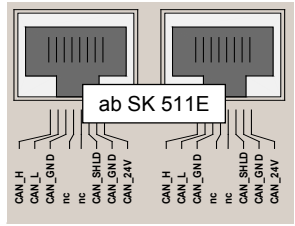
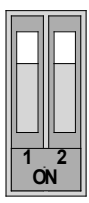
Stekkerblok X9 en X10 – CAN / CANopen

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				√	√	√	√	√
Klemmen X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
Aanduiding	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

Contact	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
1 2	CANbus signaal	Baudsnelheid ...500 kBaud RJ45-bussen zijn intern parallel geschakeld. Afsluitweerstand R=240Ω DIP 2 (z.o.) AANWIJZING: Voor het bedrijf van de CANbus/CANopen-interface moet een externe 24 V voeding worden aangeboden (belastbaarheid minimaal 30 mA).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10 CAN_H, CAN_L, CAN_GND, nc, CAN_SHLD, CAN_GND, CAN_24V </div> <div style="text-align: center;"> X9 CAN_H, CAN_L, CAN_GND, nc, CAN_SHLD, CAN_GND, CAN_24V </div> </div> <p>2x RJ45: Pin-nr. 1 ... 8</p> <p>AANWIJZING: Vanaf SK 530E FO kan deze CANopen interface voor het aansluiten van een absolute encoder worden gebruikt. Verdere details vindt u in handboek BU 0510.</p> <p>Aanbeveling: trekontlasting installeren (bijv. met een EMC-set)</p>	P503 P509
3	CANbus massa / GND			
4	geen functie			
5	geen functie			
6	kabelafscherming			
7	GND/0V			
8	Ext. 24VDC voedingspanning			
DIP-schakelaar 1/2 (bovenzijde frequentieomvormer)				
DIP-1	Afsluitweerstand voor RS485 interface (RJ12); ON = ingeschakeld [Default = „OFF“] Bij RS232 - communicatie DIP1 op „OFF“	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X11 RS485_A, RS485_B, GND, TXD, RXD, +5V RS232/485 </div> <div style="text-align: center;"> 1 2 ON </div> <div style="text-align: center;"> X10 X9 ab SK 511E CAN_H, CAN_L, CAN_GND, nc, CAN_SHLD, CAN_GND, CAN_24V </div> </div>		
DIP-2	Afsluitweerstand voor CAN/CANopen interface (RJ45); ON = ingeschakeld [Default = „OFF“]			

Stekkerblok X11 – RS485 / RS232

Betreft	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Klemmen X11:	1	2	3	4	5	6		
Aanduiding	RS485 A+	RS485 A-	GND	232 TXD	232 RXD	+5V		

Contact	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
<p>Aanwijzing: De koppeling van twee frequentieomvormers via de RJ12-bus mag uit sluitend m.b.v. USS-BUS (RS485) worden uitgevoerd. Let erop, dat via de datakabel geen verbinding via RS232 wordt gemaakt om beschadigingen aan deze interface te voorkomen.</p>				
1	Datakabel RS485	Baudsnelheid 9600...38400 Baud	 <p>RJ12: Pin-nr. 1 ... 6</p>	P503 P509
2		Afsluitweerstand R=240Ω DIP 1 (z.o.)		
3	Referentiepotaiaal van de bussignalen (steeds mee bekabelen!)	0V digitaal		
4	Datakabel RS232	Baudsnelheid 9600...38400 Baud		
5				
6	Interne 5V-voedingspanning	5 V ± 20 %		
optioneel	Adapterkabel RJ12 op SUB-D9 voor RS232-communicatie voor directe aansluiting op een PC met NORDCON	Lengte 3 m D9 insteekbus: 	 <p>Mat. nr. 278910240</p>	
DIP-schakelaar 1/2 (bovenzijde frequentieomvormer)				
DIP-1	Afsluitweerstand voor RS485 interface (RJ12); ON = ingeschakeld [Default = „OFF“] Bij RS232 - communicatie DIP1 op „OFF“		<p>X11</p>  <p>RS232/485</p>	<p>X10 X9</p>  <p>ab SK 511E</p> <p>CAN/CANopen</p>
DIP-2	Afsluitweerstand voor CAN/CANopen interface (RJ45); ON = ingeschakeld [Default = „OFF“]		<p>DIP</p> 	

Klemmenblok X12 – 24 VDC input (alleen BG 5 ... 7)

Betreft	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E				
	√ √				
Klemmen X12:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">44</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">GND</td> <td style="text-align: center;">VI 24V</td> </tr> </table>	40	44	GND	VI 24V
40	44				
GND	VI 24V				
Aanduiding					

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
44	Spanningsvoorziening ingang	24V ... 30V min. 1000mA	Aansluiting optioneel. Wanneer geen stuurspanning aangesloten is, dan stuurspanning genereren via interne voeding.	
40	referentiepotaiaal van de digitale signalen	GND/0V	referentiepotaiaal	

Klemmenblok X13 – Motor PTC (alleen BG 5 ... 7)

Betreft	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E				
	√ √				
Klemmen X13:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">T1</td> <td style="text-align: center;">T2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T1</td> <td style="text-align: center;">T1</td> </tr> </table>	T1	T2	T1	T1
T1	T2				
T1	T1				
Aanduiding					

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
T1	PTC-ingang +	EN 60947-8 Aan: >3,6 kΩ uit: < 1,65 kΩ Meetspanning 5 V aan R < 4 kΩ	Functie niet afschakelbaar, brug plaatsen, indien geen PTC aanwezig is.	
T2	PTC-ingang -			

Klemmenblok X15 – Motor PTC und 24V input (vanaf BG 8)

Betreft	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E								
Klemmen X15:	<table border="1"> <tr> <td>38</td> <td>39</td> <td>44</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>T1</td> <td>T2</td> <td>VI 24V</td> <td>GND</td> </tr> </table>	38	39	44	40	T1	T2	VI 24V	GND
38	39	44	40						
T1	T2	VI 24V	GND						
Aanduiding									

Klem	Functie [fabrieksinstelling]	Gegevens	Beschrijving / schakelingvoorbeeld	Parameter
38	PTC-ingang +	EN 60947-8 Aan: >3,6 kΩ uit: < 1,65 kΩ Meetspanning 5 V aan R < 4 kΩ	Functie niet afschakelbaar, brug plaatsen, indien geen PTC aanwezig is.	
39	PTC-ingang -			
44	Spanningsvoorziening ingang	24V ... 30V min. 3000mA	Voedingspanning voor de besturing van de FO. Is dwingend noodzakelijk voor de werking van de FO.	
40	referentiepotentiaal van de digitale signalen	GND/0V	referentiepotentiaal	

2.3 Kleuren- en contactenindeling voor incrementele encoder

Encoderingang X6

Bij de incrementele encoderaansluiting gaat het om een ingang voor een type met 2 sporen en TTL-compatibele signalen voor aansturingen volgens EIA RS 422. De maximale stroomopname door de incrementele encoder mag 150 mA niet overschrijden.

Het aantal pulsen per omwenteling kan tussen 500 en 8192 incrementen bedragen. Het wordt via de parameter P301 "Aantal streepjes incrementele encoder" in de menugroep "Regelparameters" in gangbare trappen ingesteld. Bij kabellengtes >20 m en motortoerentallen van meer dan 1500 min⁻¹ mag de encoder niet meer dan 2048 pulsen per omwenteling hebben.

Bij grotere kabellengtes moet de kabeldiameter groot genoeg worden gekozen om te vermijden dat de spanningsdaling op de kabels niet te hoog wordt. Dit betreft in het bijzonder de voedingskabels, waarbij de doorsnede zich door parallelschakeling van meerdere aders laat vergroten.

Bij sinus-encoders resp. SIN/COS-encoders worden - afwijkend van de incrementele encoder - de signalen niet in de vorm van impulsen, maar in de vorm van twee (over 90° verschoven) sinussignalen afgegeven.



Informatie

Telrichting encoder

De telrichting van de incrementele encoder moet overeenkomen met die van de motor. Daarom moet afhankelijk van de draairichting van de encoder ten opzichte van de motor (eventueel tegengesteld) in de parameter P301 een positief of negatief aantal pulsen ingesteld worden.

Informatie

Werkingscontrole incrementele encoder

Met behulp van parameters P709 [-09] en [-10] kan het spanningsverschil tussen de sporen A en B gemeten worden. Wordt de as van de incrementele encoder verdraaid, dan moet de waarde van beide sporen tussen -0.8V en 0.8V variëren. Varieert de spanning slechts tussen 0 en 0.8V resp. -0.8V, dan is het betreffende spoor defect. Een positie kan niet meer met zekerheid via de incrementele encoder bepaald worden. Wij adviseren de encoder te vervangen!

Incrementele encoder

Afhankelijk van de resolutie (aantal incrementen) genereren incrementele encoders een gedefinieerd aantal pulsen per omwenteling van de encoder (spoor A / spoor A invers). Daarmee is het exacte toerental van de encoder / motor met de frequentieomvormer meetbaar. Door gebruik te maken van een 90° (¼ periode) verschoven tweede spoor (B / B invers) wordt bovendien de draairichting bepaald.

De voedingspanning voor de incrementele encoder bedraagt 10-30V. Als spanningbron kan een externe bron of de interne spanning (afhankelijk van de uitvoering van de frequentieomvormer: 12 V /15 V /24 V) worden gebruikt.

Voor de aansluiting van een incrementele encoder met TTL-sigitaal staan speciale klemmen ter beschikking. De parameterinstelling van de betreffende functies gebeurt met de parameters uit de groep "regelparameters" (P300 vv). TTL-encoders bieden de beste performance voor de regeling van een aandrijving met frequentieomvormers vanaf de SK 520E.

Voor de aansluiting van een encoder met HTL-sigitaal worden de digitale ingangen DIN 2 en DIN 4 gebruikt. De parameterinstellingen van de betreffende functies vinden plaats met de parameters P420 [-02/-04] resp. P421 en P423 alsmede P461 – P463. HTL-encoders bieden in vergelijking met de TTL-encoder slechts een beperkte performance bij de toerentalregeling (lagere limietfrequenties). Zij kunnen echter met een duidelijk lagere resolutie worden gebruikt en bovendien al vanaf de SK 500E worden gebruikt.

Functie	Kabelkleuren, bij de incrementele encoder	Signaaltype TTL		Signaaltype HTL	
		Bezetting bij de SK 5xxE Klemblok X5 resp. X6			
10-30 V voeding	bruin / groen	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)
0 V voeding	wit / groen	40	GND/0V	40	GND/0V
Spoor A	bruin	51	ENC A+	22	DIN2
spoor A invers	groen	52	ENC A-	-	-
Spoor B	grijs	53	ENC B+	24	DIN4
spoor B invers	roze	54	ENC B-	-	-
Spoor 0	rood	-	-	-	-
Spoor 0 invers	zwart	-	-	-	-
Kabelafscherming	Over een groot oppervlak verbinden met de behuizing of de beugel van de EMC-set.				

Tabel 7: Kleuren- en contactenindeling voor incrementele NORD - TTL/HTL encoder

Informatie

Informatieblad incrementele encoder

Bij afwijkingen van de standaarduitvoering voor de motoren (sensortype 5820.0H40, 10-30V sensor, TTL/RS422 resp. sensortype 5820.0H30, 10-30V sensor, HTL) van de motoren, dient u het bijgevoegde informatieblad te raadplegen of contact op te nemen met de leverancier.

3 Display en bediening

In de uitvoering bij levering, zonder TechnologieBox, zijn er van buitenaf 2 LEDs (groen/rood) zichtbaar. Deze signaleren de actuele toestand van de frequentieomvormer.

De **groene LED** signaleert de ingeschakelde netspanningen en tijdens het bedrijf door een sneller wordende knippercode de mate van overbelasting bij de uitgang van de frequentieomvormer.

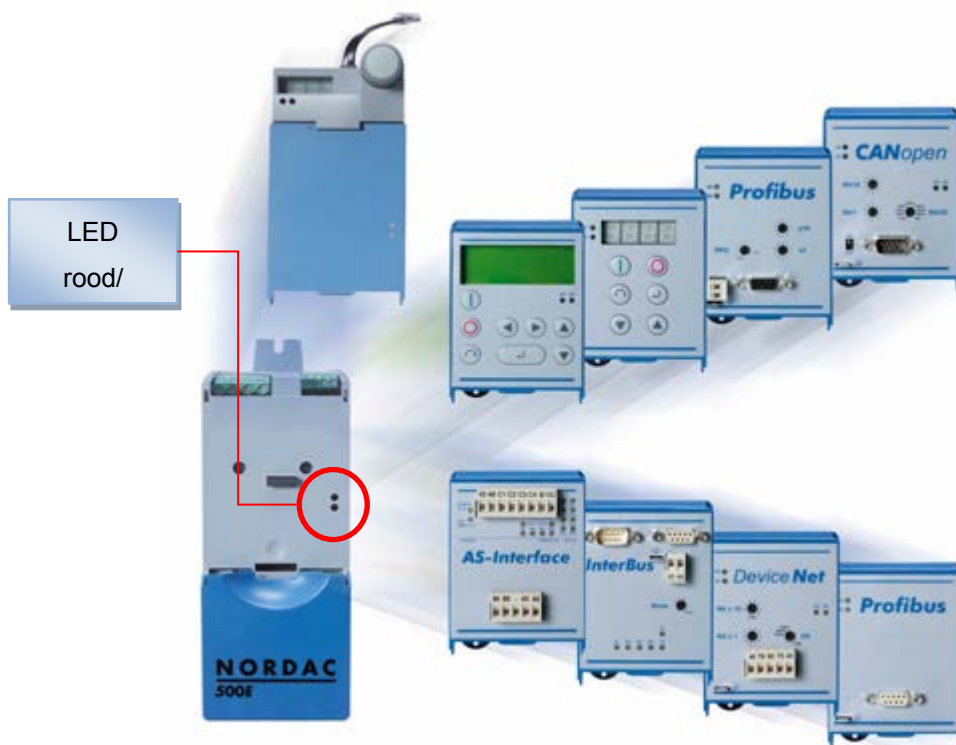
De **rode LED** signaleert actieve storingen door te knippen in de frequentie die overeenkomt met de nummercode van de storing (zie hoofdstuk 6 "Meldingen over de bedrijfstoestand").

3.1 Modulaire bouwgroepen SK 5xxE

Door de combinatie van verschillende modules voor de weergave, besturing en parameterinstelling kan de SK 5xxE comfortabel aan de meest uiteenlopende eisen worden aangepast.

Voor een eenvoudige inbedrijfstelling kunnen alfanumerieke weergave- en bedieningsmodules worden gebruikt. Voor complexere taken kan uit verschillende koppelingen aan PC's of automatiseringssystemen worden gekozen.

De **Technologiebox (Technology Unit, SK TU3-...)** wordt van buiten op de frequentieomvormer geplugd en is op die manier comfortabel bereikbaar en te allen tijde uitwisselbaar.



Afbeelding 2: Modulaire bouwgroepen SK 5xxE

3.2 Overzicht van de Technologieboxen

Detailinformatie over de navolgend vermelde opties zijn in de betreffende documenten te vinden.

Bedieningsboxen

Optie	Aanduiding	Beschrijving	Gegevens	Mat.nr.	Document
SK CSX-0	SimpleBox	Inbedrijfstelling, parameterinstelling en besturing van de frequentieomvormer	7-segments LED-display, 4 karakters, enkelknops bediening	275900095	BU 0500
SK TU3-CTR	ControlBox	Zoals SK CSX-0 + opslag van de parameters van een omvormer	7-segments LED-display, 4 karakters, toetsenveld	275900090	BU 0040
SK TU3-PAR	ParameterBox	Zoals SK CSX-0 + opslag van de parameters van max. 5 omvormers	LCD-display (verlicht), 4-regelig, toetsenbord	275900100	BU 0040
SK TU3-POT	Potentiometerbox	directe aansturing van de FO	AAN, UIT, R/L, 0...100%	275900110	BU 0500

Tabel 8: Overzicht technologieboxen, bedieningsboxen

Interfaces

Optie	Interface	Gegevens	Mat.nr.	Document
<i>Klassieke veldbusprotocollen</i>				
SK TU3-AS1	AS-interface	4 sensors / 2 actors 5- / 8-polige schroefklemmen	275900170	BU 0090
SK TU3-CAO	CANopen	Baudsnelheid: tot 1 MBit/s Connector: Sub-D9	275900075	BU 0060
SK TU3-DEV	DeviceNet	Baudrate: 500 KBit/sec. 5-polige schroefklemmen	275900085	BU 0080
SK TU3-IBS	Interbus	Baudrate: 500 kBit/s (2Mbit/s) Connector: 2 x Sub-D9	275900065	BU 0070
SK TU3-PBR	Profibus DP	Baudrate: 1.5 Mbaud Connector: Sub-D9	275900030	BU 0020
SK TU3-PBR-24V	Profibus DP	Baudrate: 12 Mbaud Connector: Sub-D9 Aansluiting 24V DC via klem	275900160	BU 0020

Optie	Interface	Gegevens	Mat.nr.	Document
<i>Ethernet-gebaseerd BUS-systemen</i>				
SK TU3-ECT	EtherCAT	Baudrate: 100 Mbaud Connector: 2 x RJ45 Aansluiting 24V DC via klem	275900180	BU 0570 en TI 275900180
SK TU3-EIP	EtherNet IP	Baudrate: 100 Mbaud Connector: 2 x RJ45 Aansluiting 24V DC via klem	275900150	BU 2100 en TI 275900150
SK TU3-PNT	PROFINET IO	Baudrate: 100 Mbaud Connector: 2 x RJ45 Aansluiting 24V DC via klem	275900190	BU 0590 en TI 275900190
SK TU3-POL	POWERLINK	Baudrate: 100 Mbaud Connector: 2 x RJ45 Aansluiting 24V DC via klem	275900140	BU 2200 en TI 275900140

Tabel 9: Overzicht technologieboxen, busystemen



Informatie

USS en Modbus RTU

Voor de communicatie via USS resp. Modbus RTU zijn geen optionele modules noodzakelijk.

De protocollen zijn in alle apparaten van de serie SK 5xxE geïntegreerd. Een interface staat via de klem X11 resp. - voor zover aanwezig - via X7:73/74 ter beschikking.

Een uitvoerige beschrijving van beide protocollen is te vinden in handboek BU 0050.

Overige optionele bouwgroepen

Optie	Interface	Gegevens	Mat.nr.	Document
SK EBGR-1	Elektronische remgelijkrichter	Uitbreiding voor directe aansturing van een elektromechanische rem, IP20, DIN-railmontage	19140990	TI 19140990
SK EBIOE-2	IO-uitbreiding	Uitbreiding met 4 DIN, 2 AIN, 2 DOUT und 1 AOOUT, IP20, DIN-railmontage, vanaf SK 54xE	275900210	TI 275900210

Tabel 10: Overzicht Technologieboxen, overige optionele modules

Montage



Informatie

Montage van de Technologiebox SK TU3-...

Het plaatsen of verwijderen van de modules mag alleen in spanningvrije toestand gebeuren. De insteekplaatsen zijn alleen voor de daarvoor bedoelde modules bruikbaar.

Montage van de Technologiebox **op afstand** van de frequentieomvormer is niet mogelijk.

De **montage** van de Technologieboxen dient als volgt te worden verricht:

1. Schakel de netspanning uit, neem de wachttijd in acht.
2. Schuif de afdekking van de stuurklemmen iets naar beneden of verwijder ze.
3. **Blinde deksel**, door losmaken van de ontgrendeling aan de onderste rand met naar boven draaiende beweging verwijderen.
4. **Technologiebox** aan de bovenste rand inhaken en met lichte ruk op haar plek duwen.



Let op een deugdelijk contact van de stekkerlijst en fixeer deze zo nodig met een passende schroef (plaatschroef 2,9 mm x 9,5 mm, met de frequentieomvormer meegeleverd).

5. Sluit de afdekking van de stuurklemmen weer.

4 Inbedrijfstelling

Wordt de ingangsspanning van de frequentieomvormer ingeschakeld, dan is deze na enkele ogenblikken bedrijfsklaar. In deze toestand kan de frequentieomvormer worden afgestemd op de eisen van de toepassing, d.w.z. de parameters kunnen worden ingesteld (zie hoofdstuk 5 "Parameter").

Pas na een toepassings specifieke instelling van de parameters door gekwalificeerd personeel mag de aangesloten motor door een vrijgavesignaal worden gestart.

⚠ GEVAAR

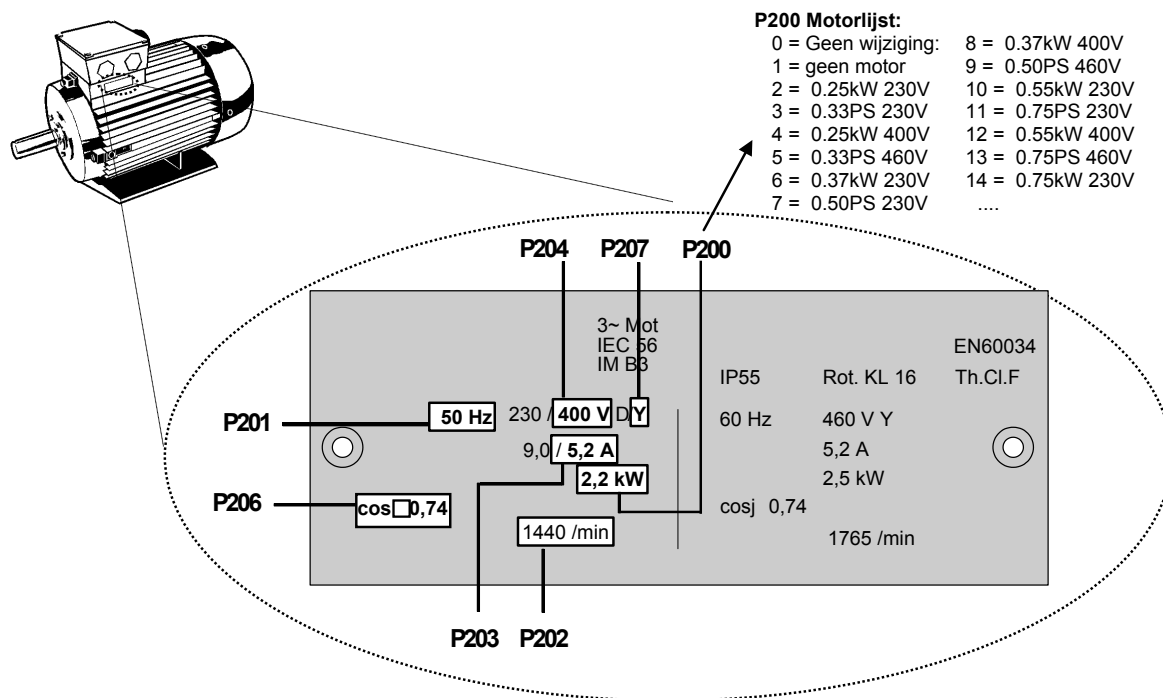
Levensgevaar

De frequentieomvormer is niet voorzien van een nethoofdschakelaar en staat dus altijd onder spanning, wanneer hij op de netspanning aangesloten is. Een op de frequentieomvormer aangesloten stilstaande motor kan dus ook spanning staan.

4.1 Fabrieksinstellingen

Alle door NORD geleverde frequentieomvormers zijn in hun fabrieksinstellingen voorgeprogrammeerd voor standaardtoepassingen met 4-polige IE1-draaistroom-normmotoren (gelijk vermogen en gelijke spanning). Bij gebruik van motoren met een ander vermogen of een ander aantal polen moeten de gegevens van de typeplaat van de motor worden ingevoerd in de parameters P201...P207 van de menugroep >Motorparameters<.

AANWIJZING: Alle gegevens van IE1-motoren kunnen met de parameter P200 vooraf worden ingesteld. Na gebruik van deze functie wordt deze parameter weer gereset naar 0 = *geen wijziging!* De motorparameters worden eenmalig automatisch in de parameters P201 ... P209 geladen en kunnen hier nogmaals met de gegevens van de motortypeplaat worden vergeleken.



Afbeelding 3: motortypeplaat

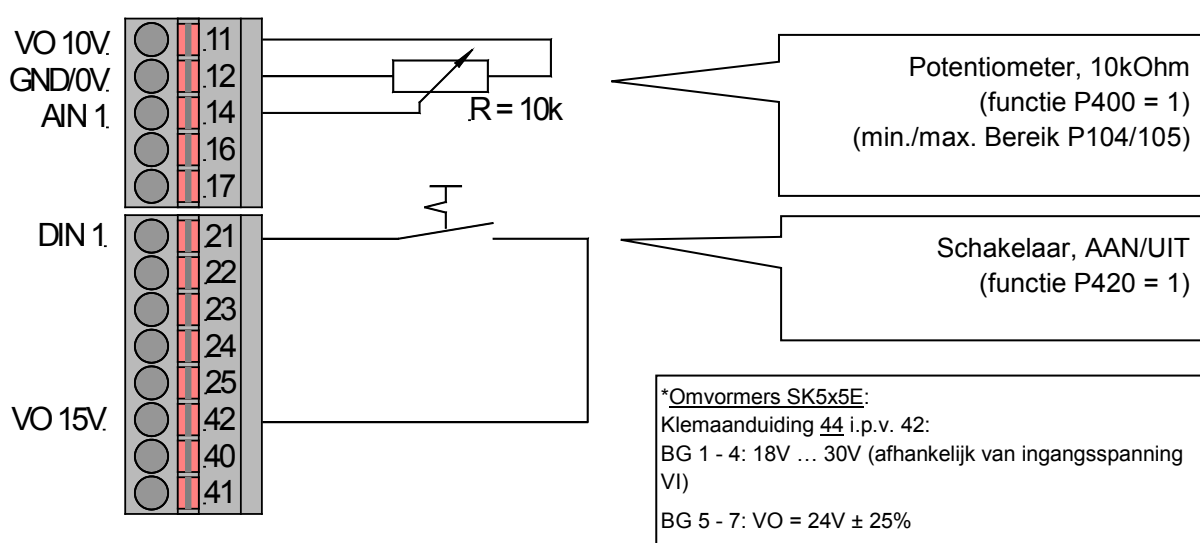
AANBEVELING: Voor een probleemloos bedrijf van de frequentieomvormer is het noodzakelijk om zo nauwkeurig mogelijk de motorgegevens volgens de motortypeplaat in te voeren. Vooral een automatische statorweerstandmeting met de parameter P220 wordt aanbevolen.

Om de statorweerstand automatisch te bepalen moet P220 = 1 ingesteld worden en vervolgens met "ENTER" bevestigd worden. De statorweerstand wordt automatisch in parameter P208 opgeslagen (let op juiste instelling van P207!).

4.2 Minimale configuratie van de stuuraansluitingen

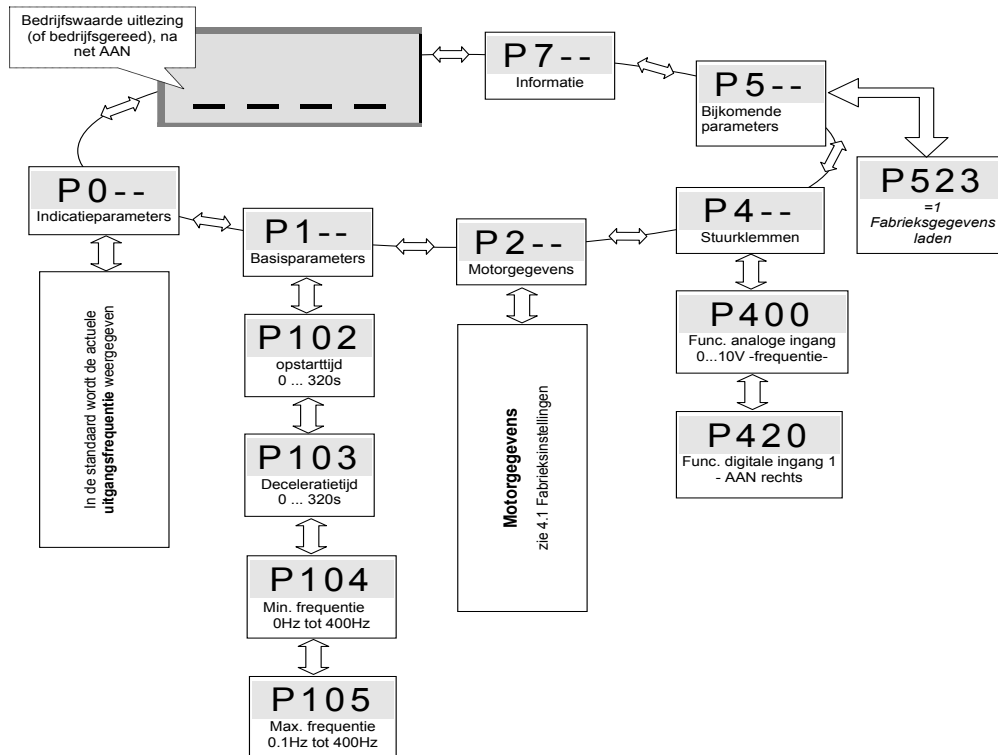
Moet de frequentieomvormer via de digitale en analoge ingangen worden aangestuurd, dan kan dit meteen in de geleverde toestand gebeuren. Er zijn dan verder geen instellingshandelingen nodig.

Minimale aansluitingen



Basisparameters

Als de actuele instelling van de frequentieomvormer niet bekend is, raden wij u aan de fabrieksinstelling te laden → P523 = 1. In deze constellatie is de FO voorgeprogrammeerd voor standaardtoepassingen. Naar wens kunnen met de optionele SimpleBox SK CSX-0 of de ControlBox SK TU3-CTR de volgende parameters worden aangepast.



5 Parameter

Elk frequentieomvormertype is af fabriek ingesteld voor een motor met overeenkomstig vermogen. Alle parameters laten zich “online” instellen. Er zijn vier tijdens het bedrijf omschakelbare parametersets. Alle parameters zijn zichtbaar in de geleverde toestand, maar kunnen ten dele worden verborgen met de parameter P003.

OPGELET

Bedrijfsstoring

Omdat er onderlinge relaties en afhankelijkheden tussen de parameters bestaan, kunnen er gedurende korte tijd ongeldige interne gegevens optreden en daarmee storingen tijdens het bedrijf. Tijdens het bedrijf dienen daarom alleen de niet actieve parameters of niet-kritische instellingen te worden bewerkt.

De individuele parameters zijn in verschillende groepen samengevat. Met het eerste cijfer van het parameternummer wordt de indeling bij een **menugroep** aangegeven:

Menugroep	nr.	Hoofdfunctie
Bedrijfsweergaven	(P0--)	Dient voor de selectie van de fysische eenheid van de waarde
Basisparameters	(P1--)	Omvatten elementaire instellingen van de frequentieomvormer, bijvoorbeeld het acceleratie- en deceleratiegedrag en zijn samen met de motorgegevens toereikend voor standaardtoepassingen.
Motorgegevens	(P2--)	Instelling van de motorspecifieke gegevens, belangrijk voor de open-loop ISD-stroomvectorregeling en de selectie van de motorkarakteristiek via de instelling van dynamische en statische boost.
Regelingsparameters (vanaf SK 520E)	(P3--)	Parameterinstelling van de regelaar (stroomregelaars, toerentalregelaar ...) bij toerentalverlaging
Stuurklemmen	(P4--)	Schaalindeling van de analoge in- en uitgangen, vastlegging van de functie van de digitale ingangen, de relaisuitgangen en de parameters van de PID-regelaar.
Extra parameters	(P5--)	Zijn functies die bijvoorbeeld de interface, de puls frequentie of de foutreset behandelen.
Positionering (vanaf SK 53xE)	(P6--)	Instelling van de positioneerfunctie. Details: te vinden bij BU 0510.
Informatie	(P7--)	Voor de weergave van bijvoorbeeld actuele bedrijfwaarden, oude foutmeldingen, statusmeldingen van de frequentieomvormer of de softwareversie.
Array-parameters	-01 ... -xx	Enkele parameters zijn bovendien op meerdere niveaus (Arrays) parametreerbaar of uitleesbaar. Na de keuze van de parameter moet hier additioneel het arrayniveau worden geselecteerd.



Informatie

Parameter P523

Met behulp van de parameter P523 kunnen altijd de fabrieksinstellingen voor het gehele parameterpakket worden geladen. Dit kan bijvoorbeeld nuttig zijn bij de inbedrijfstelling van een frequentieomvormer, waarvan de parameters niet meer in overeenstemming zijn met de fabrieksinstelling.

Alle actuele parameterinstellingen gaan verloren, wanneer P523 = 1 wordt ingesteld en met “ENTER” wordt bevestigd

Om de actuele instellingen te beveiligen kunnen deze worden verzonden naar het geheugen van de ControlBox (P550=1) of van de ParameterBox.

Parameteroverzicht, gebruikersinstellingen

- (P) ⇒ afhankelijk van de parameterset, deze parameters kunnen in 4 verschillende parametersets worden ingesteld.
- [- xx] ⇒ Array-parameter, een parameter is in verschillende subgroepen instelbaar.
- S ⇒ Supervisor-parameter, de zichtbaarheid is afhankelijk van P003.

Parameteroverzicht, gebruikersinstellingen SK 500E ... SK 535E

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Fabriek instelling	Supervisor	Instelling na inbedrijfstelling			
				P 1	P 2	P 3	P 4
BEDRIJFSINDICATIES							
P000	bedrijfsindicatie						
P001	displaykeuze	0					
P002	Display-factor	1.00	S				
P003	Supervisorcode	1		0= S-parameters zijn verborgen 1= alle parameters zijn zichtbaar			
BASISPARAMETERS							
P100	Parameterset	0	S				
P101	Param.-set kopiëren	0	S				
P102 (P)	acceleratietijd [s]	2.0/5.0					
P103 (P)	deceleratietijd [s]	2.0/5.0					
P104 (P)	minimale frequentie [Hz]	0.0					
P105 (P)	maximale frequentie [Hz]	50.0					
P106 (P)	S-Curve [%]	0	S				
P107 (P)	reactietijd rem [s]	00:00					
P108 (P)	afschakelmodus	1	S				
P109 (P)	Stroom DC-rem [%]	100	S				
P110 (P)	Tijd DC-rem aan [s]	2.0	S				
P111 (P)	P-factor koppelw. [%]	100	S				
P112 (P)	koppelstroomgrens [%]	401 (uit)	S				
P113 (P)	tipfrequentie [Hz]	0.0	S				
P114 (P)	vertr. motorrem [s]	00:00	S				
MOTORGEGEVENS / KARAKTERISTIEKPARAMETERS							
P200 (P)	Motorlijst	0					
P201 (P)	nom. motorfrequentie [Hz]	50.0 *	S				
P202 (P)	nom. motortoerental [rpm]	1385 *	S				
P203 (P)	nom. motorstroom [A]	4.8 *	S				
P204 (P)	nom. motorspanning [V]	230 *	S				
P205 (P)	nom. motorvermogen [kW]	1.10 *					
P206 (P)	motor cos. phi	0.78 *	S				
P207 (P)	Motorschakeling [ster=0/driehoek=1]	1 *	S				
P208 (P)	statorweerstand [W]	6.28*	S				
P209 (P)	nullaststroom [A]	3.0 *	S				
P210 (P)	statische boost [%]	100	S				
P211 (P)	Dynamische boost [%]	100	S				
P212 (P)	Slipcompensatie [%]	100	S				
P213 (P)	Verst. ISD-regeling [%]	100	S				
P214 (P)	koppel offset [%]	0	S				
P215 (P)	boost offset [%]	0	S				
P216 (P)	tijd boost offset [s]	0.0	S				
P217 (P)	oscillatiedemping [%]	10	S				
P218 (P)	Modulatiegraad [%]	100	S				
P219	AutoM. Magn. aanpassing [%]	100	S				
P220 (P)	Par.-identificatie	0					
P240 (P)	EMC spanning PMSM [V]	0	S				
P241 [-01] (P)	Inductiviteit PMSM (d-as) [mH]	20	S				
P241 [-01] (P)	Inductiviteit PMSM (q-as) [mH]	20	S				

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Fabriek instelling	Supervisor	Instelling na inbedrijfstelling			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P243	(P) Reluctantiehoek IPMSM [°]	0	S				
P244	(P) Piekstroom [A]	20	S				
P245	(P) Pendeldemping PMSM VFC [%]	25	S				
P246	(P) Massatraagheid PMSM [kg*cm²]	5	S				
P247	(P) Omschakelfreq. VFC PMSM [%]	25	S				
*) afhankelijk van het frequentieomvormervermogen of van P200 / P220							
REGELPARAMETER, encoderingang, alleen SK 520E/53xE							
P300	(P) servo-modus [UIT/AAN]	0					
P301	resolut. incr. enc.	6					
P310	(P) toerentalregelaar P [%]	100					
P311	(P) toerentalregelaar I [%/ms]	20					
P312	(P) koppelstroomreg. P [%]	400	S				
P313	(P) koppelstroomreg. I [%/ms]	50	S				
P314	(P) Grens M.-stroomreg. [V]	400	S				
P315	(P) veldverzw. reg. P [%]	400	S				
P316	(P) veldverzw. reg. I [%/ms]	50	S				
P317	(P) Limiet veldverzw. reg. [V]	400	S				
P318	(P) veldverzw. reg. P [%]	150	S				
P319	(P) veldverzw. reg. I [%/ms]	20	S				
P320	(P) veldverzw. grens [%]	100	S				
P321	(P) Toerentalregelaar I lostijd	0	S				
P325	functie incr. enc.	0					
P326	overbrenging encoder	1.00					
P327	Toerental slipfout [tpm]	0 (uit)					
P328	Slipfout tijdvertraging [tpm]	0 (uit)					
P330	Regelprocedure PMSM	1	S				
P331	Omschakelfreq. PMSM [%]	15	S				
P332	Hyst. omschak. PMSM [%]	5	S				
P333	Stroomterugk. fac. PMSM [%]	25	S				
P334	Sensoroffset PMSM [rev]	0	S				
P350	PLC functionaliteit	0 (uit)					
P351	PLC regelwaarde selectie	0					
P353	Bustoestand via PLC	0					
P355 [-01]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-02]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-03]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-04]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-05]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-06]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-07]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-08]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-09]	PLC integer regelwaarde	0					
P355 [-10]	PLC integer regelwaarde	0					
P356 [-01]	PLC Long regelwaarde	0					
P356 [-02]	PLC Long regelwaarde	0					
P356 [-03]	PLC Long regelwaarde	0					
P356 [-04]	PLC Long regelwaarde	0					
P356 [-05]	PLC Long regelwaarde	0					
P360 [-01]	PLC weergavewaarde	0					
P360 [-02]	PLC weergavewaarde	0					
P360 [-03]	PLC weergavewaarde	0					
P360 [-04]	PLC weergavewaarde	0					
P360 [-05]	PLC weergavewaarde	0					
P370	PLC status						
STUURKLEMMEN							
P400	(P) Functie Analoge ingang 1	1					
P401	Modus analoge ing. 1	0	S				
P402	Afregeling 1: 0% [V]	0.0	S				

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Fabriek instelling	Supervisor	Instelling na inbedrijfstelling			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P403	Afregeling 1: 100% [V]	10.0	S				
P404	Filter an. ingang 1 [ms]	100	S				
P405 (P)	Functie Analoge ingang 2	0					
P406	Modus analoge ing. 2	0	S				
P407	Afregeling 2: 0% [V]	0.0	S				
P408	Afregeling 2: 100% [V]	10.0	S				
P409	Filter an. ingang 2 [ms]	100	S				
P410 (P)	Min. freq. Nevenregelw. [Hz]	0.0					
P411 (P)	Max. freq. Nevenregelw. [Hz]	50.0					
P412 (P)	nom.waarde proces.reg [V]	5.0	S				
P413 (P)	P-aandeel PID-regelaar [%]	10.0	S				
P414 (P)	I-aandeel PID-regelaar [%/ms]	10.0	S				
P415 (P)	D-aandeel PID-regelaar [%/ms]	1.0	S				
P416 (P)	Curvetijd PI regelwaarde [s]	2.0	S				
P417 (P)	Offset anal. uitgang 1 [V]	0.0	S				
P418 (P)	Functie analoge uitgang 1	0					
P419 (P)	Norm. analoge uitgang 1 [%]	100					
P420	digitale ingang 1 (DIN1)	1					
P421	digitale ingang 2 (DIN2)	2					
P422	digitale ingang 3 (DIN3)	8					
P423	digitale ingang 4 (DIN4)	4					
P424	digitale ingang 5 (DIN5)	0					
P425	digitale ingang 6 (DIN6)	0					
P426 (P)	snelstoptijd [s]	00:10					
P427	Snelstop Foutmelding	0	S				
P428 (P)	Automatische start	0 (uit)	S				
P429 (P)	vaste frequentie 1 [Hz]	0.0					
P430 (P)	vaste frequentie 2 [Hz]	0.0					
P431 (P)	vaste frequentie 3 [Hz]	0.0					
P432 (P)	vaste frequentie 4 [Hz]	0.0					
P433 (P)	vaste frequentie 5 [Hz]	0.0					
P434 (P)	relais 1 functie (K1)	1					
P435 (P)	afschalen relais 1 [%]	100					
P436 (P)	relais 1 hysteresis [%]	10	S				
P441 (P)	relais 2 functie (K2)	7					
P442 (P)	Relais 2 normering [%]	100					
P443 (P)	relais 2 hysteresis [%]	10	S				
P450 (P)	relais 3 functie (DOU1)	0					
P451 (P)	Relais 3 normering [%]	100					
P452 (P)	relais 3 hysteresis [%]	10	S				
P455 (P)	relais 4 functie (DOU2)	0					
P456 (P)	Relais 4 normering [%]	100					
P457 (P)	Relais 4 hysteresis [%]	10	S				
P460	Watchdogtijd [s]	10.0	S				
P461	Functie 2 Incrementele encoder	0					
P462	Aantal strepen 2 Encoder [imp.]	1024					
P463	2. Overbrenging encoder	1.00					
P464	modus vaste frequen.	0					
P465 [-01]	Vaste frequentie veld 01	0					
P465 [-02]	Vaste frequentie veld 02	0					
P465 [-03]	Vaste frequentie veld 03	0					
P465 [-04]	Vaste frequentie veld 04	0					
P465 [-05]	Vaste frequentie veld 05	0					
P465 [-06]	Vaste frequentie veld 06	0					
P465 [-07]	Vaste frequentie veld 07	0					
P465 [-08]	Vaste frequentie veld 08	0					
P465 [-09]	Vaste frequentie veld 09	0					

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Fabriek instelling	Super-visor	Instelling na inbedrijfstelling			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P465 [-10]	Vaste frequentie veld 10	0					
P465 [-11]	Vaste frequentie veld 11	0					
P465 [-12]	Vaste frequentie veld 12	0					
P465 [-13]	Vaste frequentie veld 13	0					
P465 [-14]	Vaste frequentie veld 14	0					
P465 [-15]	Vaste frequentie veld 15	0					
P465 [-16]	Vaste frequentie veld 16	0					
P465 [-17]	Vaste frequentie veld 17	0					
P465 [-18]	Vaste frequentie veld 18	0					
P465 [-19]	Vaste frequentie veld 19	0					
P465 [-20]	Vaste frequentie veld 20	0					
P465 [-21]	Vaste frequentie veld 21	0					
P465 [-22]	Vaste frequentie veld 22	0					
P465 [-23]	Vaste frequentie veld 23	0					
P465 [-24]	Vaste frequentie veld 24	0					
P465 [-25]	Vaste frequentie veld 25	0					
P465 [-26]	Vaste frequentie veld 26	0					
P465 [-27]	Vaste frequentie veld 27	0					
P465 [-28]	Vaste frequentie veld 28	0					
P465 [-29]	Vaste frequentie veld 29	0					
P465 [-30]	Vaste frequentie veld 30	0					
P465 [-31]	Vaste frequentie veld 31	0					
P466 (P)	Min. freq. Procesreg.	0.0					
P470	Digitale ingang 7 (DIN7)	0					
P475 [-01]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-02]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-03]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-04]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-05]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-06]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-07]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-08]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P475 [-09]	In-/uitschakelvertraging [s]	0.000	S				
P480 [-01]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-02]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-03]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-04]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-05]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-06]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-07]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-08]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-09]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-10]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-11]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P480 [-12]	Functie Bus I/O in bits	0	S				
P481 [-01]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-02]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-03]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-04]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-05]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-06]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-07]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-08]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-09]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P481 [-10]	Functie Bus I/O out bits	0	S				
P482 [-01]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-02]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-03]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-04]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-05]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-06]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-07]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Fabriek instelling	Supervisor	Instelling na inbedrijfstelling			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P482 [-08]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-09]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P482 [-10]	Norm. Bus I/O out bits [%]	100	S				
P483 [-01]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-02]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-03]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-04]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-05]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-06]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-07]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-08]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-09]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
P483 [-10]	Hyst. Bus I/O out bits [%]	10	S				
EXTRA PARAMETERS							
P501	frequentieomvormernaam	0					
P502 [-01]	Waarde masterfunctie 1	0	S				
P502 [-02]	Waarde masterfunctie 2	0	S				
P502 [-03]	Waarde masterfunctie 3	0	S				
P503	Masterfunctie uitgang	0	S				
P504	pulsfrequentie [kHz]	6.0/4.0	S				
P505 (P)	abs. min. freq. [Hz]	2.0	S				
P506	Autom. storingreset	0	S				
P507	PPO-type	1					
P508	Profibus-adres	1					
P509	Bron stuurwoord	0					
P510 [-01]	bron regelwaarde (hoofd-SW)	0 (auto)	S				
P510 [-02]	bron regelwaarde (neven-SW)	0 (auto)	S				
P511	USS-baudrate	3	S				
P512	USS-adres	0					
P513	telegram time out [s]	0.0	S				
P514	CAN-baudrate	4					
P515 [-01]	CAN-adres (ontvangst)	50					
P515 [-02]	CAN-adres (BC-ontvangst)	50					
P515 [-03]	CAN-adres (BC- zenden)	50					
P516 (P)	Skipfrequentie 1 [Hz]	0.0	S				
P517 (P)	skipfreq. 1 bovengr. 1 [Hz]	2.0	S				
P518 (P)	skipfrequentie 2 [Hz]	0.0	S				
P519 (P)	skipfreq. 1 bovengr. 2 [Hz]	2.0	S				
P520 (P)	vangschakeling	0	S				
P521 (P)	Vangschak. resolutie [Hz]	00:05	S				
P522 (P)	Vangschak. offset [Hz]	0.0	S				
P523	Fabriekinstelling	0					
P525 [-01] (P)	Lastbewaking max. 1[%]	401 (uit)	S				
P525 [-02] (P)	Lastbewaking max. 2[%]	401 (uit)	S				
P525 [-03] (P)	Lastbewaking max. 3[%]	401 (uit)	S				
P526 [-01] (P)	Lastbewaking min. 1 [%]	0 (uit)	S				
P526 [-02] (P)	Lastbewaking min. 2 [%]	0 (uit)	S				
P526 [-03] (P)	Lastbewaking min. 3 [%]	0 (uit)	S				
P527 [-01] (P)	Lastbewak. Freq. 1 [Hz]	25	S				
P527 [-02] (P)	Lastbewak. Freq. 2 [Hz]	25	S				
P527 [-03] (P)	Lastbewak. Freq. 3 [Hz]	25	S				
P528 (P)	Lastbewak. vertrag. [s]	02:00	S				
P529 (P)	modus lastbewaking	0	S				
P533	factor I ² t-motor [%]	100	S				
P534 [-01] (P)	Uitsch.limiet koppel [%]	401 (uit)	S				
P534 [-02] (P)	Uitsch.limiet koppel [%]	401 (uit)	S				
P535	I ² t motor	0	S				
P536	stroomgrens	1.5	S				
P537	pulsafschakeling [%]	150	S				
P538	Netsp.- bewaking	3	S				

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Fabriek instelling	Supervisor	Instelling na inbedrijfstelling			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P539 (P)	motorspanningsbewaking	0	S				
P540	modus draairichting	0	S				
P541	relais instellen [hex]	0000	S				
P542	analoge ingang instellen [V]	0.0	S				
P543 (P)	Bus-meetwaarde 1	1	S				
P544 (P)	Bus-meetwaarde 2	0	S				
P545 (P)	Bus-meetwaarde 3	0	S				
P546 (P)	Functie Bus-regelwaarde 1	1	S				
P547 (P)	Functie Bus-regelwaarde 2	0	S				
P548 (P)	Functie Bus-regelwaarde 3	0	S				
P549	Functie poti-box	0	S				
P550	ControlBox opdrachten	0					
P551	Aandrijfprofiel	0	S				
P552 [-01]	CAN master cyclus (master)	0	S				
P552 [-02]	CAN master cyclus (AG)	0	S				
P553 [-01]	PLC regelwaarde 1	1	S				
P553 [-02]	PLC regelwaarde 2	0	S				
P553 [-03]	PLC regelwaarde 3	0	S				
P553 [-04]	PLC regelwaarde 4	0	S				
P553 [-05]	PLC regelwaarde 5	0	S				
P554	Min. inzetpunt chop. [%]	65	S				
P555	P-begrenzing chopper [%]	100	S				
P556	Remweerstand [Ω]	120	S				
P557	Vermogen remweerst. [kW]	0	S				
P558 (P)	voormagnetisering tijd [ms]	1	S				
P559 (P)	DC-nalooptijd [s]	00:50	S				
P560	parameter geheugenmode	1	S				
POSITIONERING							
P600 (P)	Positieregeling	0 (uit)	S				
P601	Actuele positie [omw]	---					
P602	Actuele instelpositie [omw]	---					
P603	Actueel pos.-verschil [rev]	---	S				
P604	Encodersysteem	0	S				
P605 [-01]	Absolute encoder (multiturn)	10	S				
P605 [-02]	Absolute encoder (single)	10	S				
P607 [-01]	Overbrenging (IG)	1	S				
P607 [-02]	Overbrenging (AG)	1	S				
P607 [-03]	Overbrenging (regel-/meetw.)	1	S				
P608 [-01]	reductie (IG)	1	S				
P608 [-02]	Reductie (AG)	1	S				
P608 [-03]	Reductie (regel-/meetw.)	1	S				
P609 [-01]	Offset positie (IG) [rev]	0	S				
P609 [-02]	Offset positie (AG) [rev]	0	S				
P610	instelwaardemodus	0	S				
P611	P-actie positieregeling [%]	5	S				
P612	lengte kruipweg [omw]	0	S				
P613 [-01]	positie 1 [omw]	0	S				
P613 [-02]	positie 2 [omw]	0	S				
P613 [-03]	positie 3 [omw]	0	S				
P613 [-04]	positie 4 [omw]	0	S				
P613 [-05]	positie 5 [omw]	0	S				
P613 [-06]	positie 6 [omw]	0	S				
P613 [-07]	positie 7 [omw]	0	S				
P613 [-08]	positie 8 [omw]	0	S				
P613 [-09]	positie 9 [omw]	0	S				
P613 [-10]	positie 10 [omw]	0	S				
P613 [-11]	positie 11 [omw]	0	S				
P613 [-12]	positie 12 [omw]	0	S				
P613 [-13]	positie 13 [omw]	0	S				
P613 [-14]	positie 14 [omw]	0	S				
P613 [-15]	positie 15 [omw]	0	S				
P613 [-16]	positie 16 [omw]	0	S				

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Fabriek instelling	Supervisor	Instelling na inbedrijfstelling			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P613 [-17]	positie 17 [omw]	0	S				
P613 [-18]	positie 18 [omw]	0	S				
P613 [-19]	positie 19 [omw]	0	S				
P613 [-20]	positie 20 [omw]	0	S				
P613 [-21]	positie 21 [omw]	0	S				
P613 [-22]	positie 22 [omw]	0	S				
P613 [-23]	positie 23 [omw]	0	S				
P613 [-24]	positie 24 [omw]	0	S				
P613 [-25]	positie 25 [omw]	0	S				
P613 [-26]	positie 26 [omw]	0	S				
P613 [-27]	positie 27 [omw]	0	S				
P613 [-28]	positie 28 [omw]	0	S				
P613 [-29]	positie 29 [omw]	0	S				
P613 [-30]	positie 30 [omw]	0	S				
P613 [-31]	positie 31 [omw]	0	S				
P613 [-32]	positie 32 [omw]	0	S				
P613 [-33]	positie 33 [omw]	0	S				
P613 [-34]	positie 34 [omw]	0	S				
P613 [-35]	positie 35 [omw]	0	S				
P613 [-36]	positie 36 [omw]	0	S				
P613 [-37]	positie 37 [omw]	0	S				
P613 [-38]	positie 38 [omw]	0	S				
P613 [-39]	positie 39 [omw]	0	S				
P613 [-40]	positie 40 [omw]	0	S				
P613 [-41]	positie 41 [omw]	0	S				
P613 [-42]	positie 42 [omw]	0	S				
P613 [-43]	positie 43 [omw]	0	S				
P613 [-44]	positie 44 [omw]	0	S				
P613 [-45]	positie 45 [omw]	0	S				
P613 [-46]	positie 46 [omw]	0	S				
P613 [-47]	positie 47 [omw]	0	S				
P613 [-48]	positie 48 [omw]	0	S				
P613 [-49]	positie 49 [omw]	0	S				
P613 [-50]	positie 50 [omw]	0	S				
P613 [-51]	positie 51 [omw]	0	S				
P613 [-52]	positie 52 [omw]	0	S				
P613 [-53]	positie 53 [omw]	0	S				
P613 [-54]	positie 54 [omw]	0	S				
P613 [-55]	positie 55 [omw]	0	S				
P613 [-56]	positie 56 [omw]	0	S				
P613 [-57]	positie 57 [omw]	0	S				
P613 [-58]	positie 58 [omw]	0	S				
P613 [-59]	positie 59 [omw]	0	S				
P613 [-60]	positie 60 [omw]	0	S				
P613 [-61]	positie 61 [omw]	0	S				
P613 [-62]	positie 62 [omw]	0	S				
P613 [-63]	positie 63 [omw]	0	S				
P615	maximale positie [omw]	0	S				
P616	minimale positie [omw]	0	S				
P625	hysterese relais [omw]	1	S				
P626	Vergelijkingspos. uitg. [rev]	0	S				
P630	positie slipfout [omw]	0	S				
P631	abs/incr. slipfout [omw]	0	S				
P640	eenheid positiewaarde	0	S				

Parameter nr. [-Array]	Aanduiding	Actuele toestand of aangegeven waarde			
INFORMATIE, alleen lezen					
P700 [-01]	actuele storing				
P700 [-02]	actuele waarschuwing				
P700 [-03]	reden inschakelblokkering				
P701	laatste fout 1...5				
P702	frequentie laatste storing 1...5				
P703	stroom laatste stor. 1...5				
P704	spanning laatste storing 1...5				
P705	tussenkr. laatste stor. 1...5				
P706	P-set laatste storing 1...5				
P707	softwareversie (/revisie) 1...3				
P708	toestand dig. ing. (bin/hex)				
P709	Spanning analoge ing. 1 [V]				
P710	spanning an. uitg. [V]				
P711	toestand relais [hex]				
P712	Spanning analoge ing. 2 [V]				
P714	in-bedrijf-tijd [h]				
P715	bedrijfteller [h]				
P716	actuele frequentie [Hz]				
P717	actueel toerental [1/min]				
P718	Act. instelfreq. 1..3 [Hz]				
P719	actuele stroom [A]				
P720	Act. Koppelstroom [A]				
P721	actuele veldstroom [A]				
P722	actuele spanning [V]				
P723	spanning-d [V]				
P724	spanning-q [V]				
P725	actuele cosinus phi				
P726	schijnbaar vermogen [kVA]				
P727	mechanisch vermogen [kW]				
P728	ingangsspanning [V]				
P729	koppel [%]				
P730	draaiveld [%]				
P731	parameterset				
P732	motorstroom fase U [A]				
P733	motorstroom fase V [A]				
P734	motorstroom fase W [A]				
P735	toerental incr. encoder [tpm]				
P736	tussenkringspanning [V]				
P737	belasting remweerstand [%]				
P738	motorbelasting [%]				
P739	temperatuur koellichaam [°C]				
P740	Procesdata Bus In 1...13 [hex]				
P741	Procesdata Bus Out 1...13 [hex]				
P742	Databaseversie				
P743	Omvormertype				
P744	Configuratie				
P745	Module-/bouwgroepversie				
P746	Module-/bouwgroepstatus				
P747	Spanningsbereik FO 230/400V				
P748	CANopen toestand				
P750	Stat. overstroom				
P751	Stat. overspanning				
P752	Stat. netfout				
P753	Stat. Overtemperatuur				
P754	Stat. Param.-verlies				
P755	Stat. Systeemfout				
P756	Stat. USS time out				
P757	Stat. Klantfout				
P799	Bedr.uren laatste stor. 1...5				

6 Meldingen over de bedrijfstoestand

Het apparaat en de technologiemodules genereren bij afwijkingen van de normale bedrijfstoestand een desbetreffende melding. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen waarschuwingen en foutmeldingen. Bevindt de frequentieomvormer zich in de status "inschakelblokkering", dan kan voor deze status eveneens de oorzaak worden weergegeven.

De voor het apparaat gegenereerde meldingen worden in de betreffende array van de parameter (**P700**) weergegeven. De weergave van de meldingen voor technologieboxen is beschreven in de betreffende bijkomende handleidingen of informatiebladen van de betreffende modules.

Inschakelblokkering

Bevindt het apparaat zich in de toestand „niet gereed“ resp. „inschakelblokkering“, dan vindt de weergave van de oorzaak plaats in het derde array-element van de parameter (**P700**).

De weergave is alleen mogelijk met de NORD CON-software of de ParameterBox.

Waarschuwingmeldingen

Waarschuwingmeldingen worden gegenereerd zodra een gedefinieerde grens wordt bereikt die echter nog niet tot een afschakeling van de frequentieomvormer leidt. Deze meldingen worden via het array-element [-02] in de parameter (**P700**) zolang weergegeven tot de oorzaak voor de waarschuwing niet meer aanwezig is of de frequentieomvormer een foutmelding is gaan geven.

Foutmeldingen

Storingen kunnen tot uitschakeling van het apparaat leiden om beschadiging van de frequentieomvormer te voorkomen.

De volgende mogelijkheden bestaan om een foutmelding te resetten:

- Door uitschakelen en weer inschakelen van de netspanning
- Door een daarvoor geprogrammeerde digitale ingang (**P420**),
- Door het uitschakelen van de "vrijgave" bij het apparaat (wanneer er geen digitale ingang geprogrammeerd is voor de storingsreset).
- Door een foutmeldingsreset via de bus of
- Via (**P506**), de automatische foutmeldingsreset.

6.1 Weergave van de meldingen

LED-indicaties

De apparaattoestand wordt via geïntegreerde en in de toestand bij levering van buitenaf zichtbare status-LED's aangegeven. Afhankelijk van het apparaattype gaat het daarbij om een tweekleurige LED (DS = DeviceState) of om twee eenkleurige LED's (DS DeviceState en DE = DeviceError).

Betekenis:	Groen geeft de bedrijfsgereedtoestand aan en de beschikbaarheid van de netspanning. Tijdens het bedrijf wordt door een sneller wordende knippercode de mate van de overbelasting op de uitgang van het apparaat weergegeven. Rood signaleert een aanwezige foutmelding, wanneer de LED met het interval knippert, dat overeenkomt met de nummercode van de foutmelding. Via deze knippercode worden de foutengroepen (bijv.: E003 = 3xknipperen) weergegeven.
-------------------	--

SimpleBox / ControlBox-display

De SimpleBox / ControlBox geeft een storing aan met haar nummer en een daarvoor geplaatste "E" (error). De actuele foutmelding wordt in het Array-element [-01] van parameter P700 weergegeven. De laatste foutmeldingen worden in de parameter P701 opgeslagen. Verdere informatie over de status van het apparaat op het moment van optreden van de storing is te vinden in de parameters P702 t/m P706 en in P799.

Is de storingsoorzaak niet meer aanwezig, dan knippert de storingsindicatie in de SimpleBox / ControlBox en de storing kan dan met de ENTER-toets worden gereset.

Waarschuwingmeldingen worden voorafgegaan door de letter "C" ("Cxxx") en laten zich niet resetten. Zij verdwijnen vanzelf, wanneer de oorzaak ervoor niet meer bestaat of het apparaat in de toestand "fout" is overgegaan. Bij het optreden van een waarschuwing tijdens het parametreren wordt het verschijnen van de melding onderdrukt.

In het array-element [-02] van de parameter P700 kan de actuele waarschuwing op elk moment in detail worden weergegeven.

De reden voor een bestaande inschakelblokkering kan niet worden weergegeven door de SimpleBox / ControlBox.

ParameterBox – display

In de ParameterBox worden de meldingen in klare taal weergegeven.

6.2 Meldingen

Storingsmeldingen

Weergave op de Simple- / ControlBox		Storing Tekst in de ParameterBox	Oorzaak • Oplossing
Groep	Detail in P700 [-01] / P701		
E001	1.0	Overtemp. omvormer "Overtemperatuur omvormer" (omvormer koellichaam)	Temperatuurbewaking van de omvormer Meetresultaten liggen buiten het toegelaten temperatuurbereik, d.w.z. dat de fout gegenereerd wordt bij overschrijding van de toegelaten onderste temperatuurlimiet of bij overschrijding van de toegelaten bovenste temperatuurlimiet. <ul style="list-style-type: none"> Afhankelijk van de oorzaak: omgevingstemperatuur verlagen of verhogen Apparaatventilator / kastventilatie controleren Apparaat op vervuiling controleren
	1.1	Overtemp. FO intern "Overtemperatuur FO intern" (omvormer binnenruimte)	
E002	2.0	Overtemp. Motor-PTC "Overtemperatuur motor PTC"	Motortemperatuursensor (PTC) heeft gereageerd. <ul style="list-style-type: none"> Motorbelasting reduceren. Motortoerental verhogen Externe geforceerde motorkoeling inzetten.
	2.1	Overtemp. motor I²t "Overtemperatuur motor I ² t" (Alleen wanneer I ² t- motor (P535) geprogrammeerd is.	
	2.2	Overtemp. Rem-r.ext "Overtemperatuur remweerstand extern" Overtemperatuur via digitale ingang (P420 [...])={13}	
E003	3.0	overstroom I²t-grens	Wisselrichter: I ² t-grens is aangesproken, bijv. > 1,5 x I _n gedurende 60s (let ook op P504). <ul style="list-style-type: none"> Aanhoudende overbelasting aan de vermogensuitgang van de frequentieomvormer. Evt. encoderfout (resolutie, defect, aansluiting)
	3.1	Overstroom chopper I²t	
	3.2	Overstroom IGBT Bewaking 125%	
	3.3	Overstroom IGBT flink Bewaking 150%	

E004	4.0	Overstroom module	<p>Foutmelding van de eindtrapmodule (kortstondig).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kort- of aardsluiting op frequentieomvormeruitgang • Motorkabel is te lang • Externe uitgangsmoorspoel inzetten • Remweerstand defect of te laagohmig <p>→ P537 niet afschakelen!</p> <p>Het optreden van de fout kan tot een aanzienlijke verkorting van de levensduur en zelf tot vernieling van het apparaat leiden.</p>
	4.1	Overstroom stroommeting <i>"Overstroom stroommeting"</i>	<p>P537 (pulsafschakeling) werd binnen 50 ms 3x bereikt (alleen mogelijk, wanneer P112 en P536 zijn uitgeschakeld)</p> <ul style="list-style-type: none"> • FO is overbelast • Aandrijving loopt zwaar, te licht bemeten • Curves (P102/P103) te stijl -> curvetijd verlengen • Motorgegevens controleren (P201 ... P209)
E005	5.0	Overspanning UTK	<p>Tussenkringspanning FO te hoog.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remtijd (P103) verlengen. • Eventueel uitschakelmodus (P108) met vertraging (niet bij hefinstallaties) inschakelen. • Snelstoptijd verlengen (P426). • Fluctuerend toerental (bijv. door hoge massatraagheid) → evt. U/f-karakteristiek instellen (P211, P212) <p>Apparaten met remchopper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generatorische energie via een remweerstand afbouwen. • Controleer de aangesloten remweerstand op werking (kabelbreuk) • Weerstandswaarde van de aangesloten remweerstand te hoog
	5.1	Overspanning netvoeding	<p>De netspanning is te hoog</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zie technische gegevens (📖 paragraaf 7)
E006	6.0	Opladfout	<p>Tussenkringspanning is te laag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netspanning te laag • Zie technische gegevens
	6.1	Onderspanning net	<p>Netspanning te laag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zie technische gegevens
E007	7.0	Fasefout net	<p>Fout aan netaansluitingszijde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een netfase niet aangesloten • Net is niet symmetrisch

6 Meldingen over de bedrijftoestand

E008	8.0	Parameterverlies (EEPROM - maximale waarde overschreden)	Fout in EEPROM-gegevens <ul style="list-style-type: none"> • Softwareversie van de opgeslagen parameterset past niet bij de softwareversie van de frequentieomvormer. AANWIJZING: <u>Foutieve parameters</u> worden automatisch opnieuw geladen (fabrieksinstelling). <ul style="list-style-type: none"> • EMC-storingen (zie ook E020).
	8.1	omvormertype fout	<ul style="list-style-type: none"> • EEPROM defect
	8.2	Kopieerfout extern (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> • ControlBox op goed vastzitten controleren. • ControlBox EEPROM defect (P550 = 1).
	8.3	EEPROM KSE fout Klantinterface verkeerd herkend (KSE uitvoering)	Uitbreidingmodule frequentieomvormer wordt niet goed herkend. <ul style="list-style-type: none"> • Netspanning uit- en weer inschakelen.
	8.4	EEPROM intern fout (Databaseversie fout)	
	8.5	geen EEPROM	
	8.6	EEPR. kopie gebruikt	
	8.7	EEPROM kopie niet gelijk	
	8.8.	EEPROM leeg	
	8.9	EEP. Ctrlbox te klein	
E009	---	<i>Weergave in ParameterBox verval</i>	ControlBox storing SPI – Bus is gestoord, de ControlBox - SimpleBox wordt niet aangesproken. <ul style="list-style-type: none"> • ControlBox op goed vastzitten controleren. • SimpleBox op juiste bekabeling controleren. • Netspanning uit- en weer inschakelen.

E010	10.0	BUS time out	Telegram-uitvaltijd / Bus off 24V int. CANbus <ul style="list-style-type: none"> • Data-overdracht is gestoord. P513 controleren. • Externe busverbinding controleren. • Programmaverloop van het busprotocol controleren. • Bus-master controleren. • 24V-voeding van de interne CAN/CANopen Bus controleren. • Nodeguarding fout (interne CANopen) • <i>Bus Off</i> fout (interne CANbus)
	10.2	BUS time out optie	Telegramuitvaltijd buscomponent <ul style="list-style-type: none"> • Telegramoverdracht is gestoord • Externe verbinding controleren. • Programmaverloop busprotocol controleren. • Bus-master controleren.
	10.4	Initialisatiefout opties	Initialisatiefout buscomponent <ul style="list-style-type: none"> • Stroomvoorziening busdeelnemer controleren. • P746 controleren. • Busdeelnemer niet correct ingeplugd.
	10.1 10.3 10.5 10.6 10.7	stysteemfout opties	Systeemfout buscomponent <ul style="list-style-type: none"> • Verdere details vindt u in de aanvullende gebruiksaanwijzing voor de databus.
	10.8	fout opties	Communicatiefout externe buscomponent <ul style="list-style-type: none"> • Verbindingfout/-storing van de externe busdeelnemer. • Kortdurende onderbreking (<1s) van de 24V-voeding van de interne CAN/CANopen bus
E011	11.0	Klantinterface	Fout analoog-digitaal-converter <ul style="list-style-type: none"> • Interne gebruikersinterface (interne databus) in storing of storing door externe straling (EMC). • Aansluiting van de stuurklemmen op kortsluiting controleren. • EMC-storingen door gescheiden plaatsing van besturing- en voedingkabels minimaliseren. • Apparaten en afschermingen zeer goed aarden.
E012	12.0	Externe watchdog	De functie Externe watchdog is op een digitale ingang geselecteerd en de impuls op de bijbehorende digitale ingang overschreed de in parameter P460 >Tijd Watchdog< ingevoerde tijd. <ul style="list-style-type: none"> • Aansluitingen controleren • Instelling P460 controleren
	12.1	Motorgrens <i>Motorische afschakelgrens</i>	De motorische afschakelgrens (P534 [01]) is aangesproken. <ul style="list-style-type: none"> • Motor minder zwaar belasten. • Hogere waarde in (P534 [-01]) instellen.

6 Meldingen over de bedrijfstoestand

	12.2	Generatorgrens <i>Generatorische afschakellimiet</i>	De generatorische afschakelgrens (P534 [01]) is geactiveerd. <ul style="list-style-type: none"> • Motor minder zwaar belasten. • Hogere waarde in (P534 [-02]) instellen.
	12.5	Lastgrens	Uitschakeling vanwege overschrijding of onderschrijding van de toegelaten lastmomenten ((P525)... (P529)) voor de in (P528) ingestelde tijd. <ul style="list-style-type: none"> • Belasting aanpassen. • Grenswaarden wijzigen ((P525) ... (P527)). • Vertragingstijd verlengen (P528). • Bewakingsmodus wijzigen (P529).
	12.8	Analoog-in.minimum	Afschakeling vanwege onderschrijding van de 0% ijkwaarde (P402) bij instelling (P401) „0-10V met foutmeldingafschakeling 1“ respectievelijk „...2“
	12.9	Analoog-in.maximum	Afschakeling vanwege overschrijding van de 100% ijkwaarde (P403) bij instelling (P401) „0-10V met foutmeldingafschakeling 1“ respectievelijk „...2“
E013	13.0	encoder fout	Ontbrekende signalen van de encoder <ul style="list-style-type: none"> • 5V signaal controleren, indien aanwezig • Voedingsspanning encoder controleren.
	13.1	Toerental slipfout <i>"Toerental slipfout"</i>	Slipfoutgrens werd bereikt. <ul style="list-style-type: none"> • Instelwaarde in P327 verhogen.
	13.2	Uitschakelbewaking	De slipfout-uitschakelbewaking heeft gereageerd, de motor kon de regelwaarde niet volgen. <ul style="list-style-type: none"> • Motorgegevens P201-P209 controleren! (belangrijk voor de stroomregelaar) • Motorschakeling controleren. • In de servomodus de encoderinstellingen P300 en volgende controleren. • Instelwaarde voor de koppelgrens in P112 verhogen. • Instelwaarde voor de stroomgrens in P536 verhogen. • Remtijd P103 controleren en eventueel verlengen
	13.5	gereserveerd	Foutmelding voor POSICON → zie extra handleiding
	13.6	gereserveerd	Foutmelding voor POSICON → zie extra handleiding
	E014	---	gereserveerd
E015	---	gereserveerd	
E016	16.0	Motorfase fout	Er is een motorfase niet aangesloten. <ul style="list-style-type: none"> • P539 controleren. • Motoraansluiting controleren
	16.1	Magn.stroom bewak. <i>"magnetiseringsstroom bewaking"</i>	Benodigde magnetiseringsstroom werd niet bereikt op het inschakelmoment. <ul style="list-style-type: none"> • P539 controleren. • Motoraansluiting controleren
E018	18.0	gereserveerd	Foutmelding voor "veilige pulsblokkering" → zie extra handleiding

E019	19.0	Parameterident. <i>"Parameteridentificatie"</i>	Automatische identificatie van de aangesloten motor is mislukt.
	19.1	Ster-/driehoek fout <i>"Ster/driehoek schakeling motor fout"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Motoraansluiting controleren • Vooringestelde motorgegevens controleren (P201 ... P209) • PMSM – CFC-Closed-Loop-bedrijf: Rotorpositie van de motor niet correct in relatie tot de incrementele encoder. Bepaaling van de rotorpositie uitvoeren (eerste vrijgave na een "net aan" alleen bij stilstaande motor) (P330)
E020	20.0	gereserveerd	Systeemfout in de programma-uitvoering, veroorzaakt door EMC-storingen. <ul style="list-style-type: none"> • Bekabelingsrichtlijnen in acht nemen • Gebruik een extra extern netfilter. • Apparaat zeer goed aarden.
E021	20.1	watchdog	
	20.2	stack overflow	
	20.3	stack underflow	
	20.4	Ongedefinieerde Opcode	
	20.5	Beveiligde instr. <i>"Beveiligde instructie"</i>	
	20.6	Illegal word access	
	20.7	Illegal Inst. Access <i>"Illegal instruction access"</i>	
	20.8	Prog.geheugen fout <i>"Programmageheugen fout"</i> (EEPROM-fout)	
	20.9	Dual-Ported RAM	
	21.0	NMI fout (wordt door de hardware niet gebruikt)	
	21.1	PLL fout	
	21.2	ADU fout "Overrun"	
	21.3	PMI fout "Toegangsfout"	
	21.4	Userstack Overflow	
E022	---	gereserveerd	Foutmelding voor PLC → zie extra handleiding
E023	---	gereserveerd	Foutmelding voor PLC → zie extra handleiding
E024	---	gereserveerd	Foutmelding voor PLC → zie aanvullende handleiding BU 0550

Waarschuwingmeldingen

Weergave op de Simple- / ControlBox		Waarschuwing Tekst in de ParameterBox	Oorzaak • Oplossing
Groep	Detail in P700 [-02]		
C001	1.0	Overtemp. omvormer "Overtemperatuur omvormer" (omvormer koellichaam)	Temperatuurbewaking van de omvormer Waarschuwing, toegelaten temperatuurlimiet bereikt. <ul style="list-style-type: none"> • omgevingstemperatuur verlagen • Apparaatventilator / kastventilatie controleren • Apparaat op vervuiling controleren
C002	2.0	Overtemp. Motor-PTC "Overtemperatuur motor PTC"	Waarschuwing van de motortemperatuursensor (activeringslimiet bereikt) <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelasting reduceren. • Motortoerental verhogen • Externe geforceerde motorkoeling inzetten.
	2.1	Overtemp. motor I²t "Overtemperatuur motor I ² t" (Alleen wanneer I ² t- motor (P535) geprogrammeerd is.	Waarschuwing: I ² t-bewaking motor (bereiken van het 1,3-voudige van de nominale stroom voor de in (P535) aangegeven periode) <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelasting reduceren. • Motortoerental verhogen
	2.2	Overtemp. Rem-r.ext "Overtemperatuur remweerstand extern" Overtemperatuur via digitale ingang (P420 [...])={13}	Waarschuwing: Temperatuurbewaking (bijv. remweerstand) heeft gereageerd. <ul style="list-style-type: none"> • Digitale ingang is 'low'
C003	3.0	overstroom I²t-grens	Waarschuwing: Wisselrichter: I ² t-grens heeft aangesproken, bijv. > 1,3 x I _n gedurende 60s (let ook op P504). <ul style="list-style-type: none"> • Aanhoudende overbelasting aan de vermogensuitgang van de frequentieomvormer.
	3.1	Overstroom chopper I²t	Waarschuwing: I ² t-limiet voor de remchopper heeft aangesproken, 1,3-voudige waarde gedurende 60s bereikt (let ook op P554, indien aanwezig, alsmede P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> • Overbelasting van de remweerstand vermijden.
	3.5	Koppelstroomgrens	Waarschuwing: Momentstroomlimiet bereikt <ul style="list-style-type: none"> • (P112) controleren
	3.6	stroomgrens	Waarschuwing: Stroomlimiet bereikt <ul style="list-style-type: none"> • (P536) controleren
C004	4.1	Overstroom stroommeting "Overstroom stroommeting"	Waarschuwing: pulsafschakeling is actief De grenswaarde die de pulsafschakeling activeert (P537) is bereikt (alleen mogelijk, als P112 en P536 zijn uitgeschakeld). <ul style="list-style-type: none"> • FO is overbelast • Aandrijving loopt zwaar, te licht bemeten • Curves (P102/P103) te stijl -> curvetijd verlengen • Motorgegevens controleren (P201 ... P209) • Slipcompensatie uitschakelen (P212)

C008	8.0	Parameterverlies	Waarschuwing: Een van de cyclisch opgeslagen meldingen zoals <i>Bedrijfsuren</i> of <i>Vrijgaveduur</i> kon niet met succes worden opgeslagen. De waarschuwing verdwijnt, zodra opslaan weer met succes mogelijk is.
C012	12.1	Motor. limiet / klant <i>"Motorische afschakelgrens"</i>	Waarschuwing: 80 % van de motorische afschakellimiet (P534 [-01]) werd overschreden. <ul style="list-style-type: none"> • Motor minder zwaar belasten. • Hogere waarde in (P534 [-01]) instellen.
	12.2	Generator.limiet <i>"Generatorische afschakellimiet"</i>	Waarschuwing: 80 % van de generatorische koppelafschakellimiet (P534 [-02]) werd bereikt. <ul style="list-style-type: none"> • Motor minder zwaar belasten. • Hogere waarde in (P534 [-02]) instellen.
	12.5	Lastmonitor	Waarschuwing vanwege overschrijding of onderschrijding van de toegelaten lastmomenten ((P525)... (P529)) voor de in (P528) ingestelde tijd. <ul style="list-style-type: none"> • Belasting aanpassen. • Grenswaarden wijzigen ((P525) ... (P527)). • Vertragingstijd verlengen (P528).

Meldingen inschakelblokkering

Weergave op de Simple- / ControlBox		Reden Tekst in de ParameterBox	Oorzaak • Oplossing
Groep	Detail in P700 [-03]		
I000	0.1	Spanning blokkeren van IO	Met functie „Spanning blokkeren“ ingesteld. Ingang (P420 / P480) staat op low. <ul style="list-style-type: none"> • Ingang op “high” zetten • Signaalkabel controleren (kabelbreuk)
	0.2	Snelstop via IO	Met functie “Snelstop” ingesteld. Ingang (P420 / P480) staat op low. <ul style="list-style-type: none"> • Ingang op “high” zetten • Signaalkabel controleren (kabelbreuk)
	0.3	Spg. blokkeren vanaf bus	• Busbedrijf (P509): Stuurwoord Bit 1 op “low”.
	0.4	Snelstop vanaf bus	• Busbedrijf (P509): Stuurwoord Bit 2 op “low”.
	0.5	Vrijgave bij de start	Vrijgavesignaal (stuurwoord, digitale I/O of bus I/O) was al aanwezig tijdens de initialisatiefase (na netspanning “aan” respectievelijk stuurspanning “aan”). Of elektrische fase ontbreekt. <ul style="list-style-type: none"> • Vrijgavesignaal pas na afronding van de initialisatie aanbieden (d.w.z. wanneer de frequentieomvormer bedrijfsgereed is). • Activering “Automatisch start” (P428).
	0.6 – 0.7	gereserveerd	Infomelding voor PLC → zie extra handleiding
	0.8	Rechts geblokkeerd	Inschakeling met afschakeling van de wisselrichter door: P540 of door “Vrijgave rechts blokkeren“ (P420 = 31, 73) resp. “Vrijgave links blokkeren“ (P420 = 32, 74), De frequentieomvormer schakelt over naar de status “Gereed voor inschakeling”.
	0.9	Links geblokkeerd	
	I006	6.0	onderspanning tussenkring
I011	11.0	Analoge stop	Is een analoge ingang van de frequentieomvormer / van een aangesloten IO-uitbreiding voor draadbreekdetectie (2-10V-sigitaal of 4-20 mA-sigitaal) geconfigureerd, dan schakelt de frequentieomvormer om naar de status “inschakelgereed”, wanneer het analoge signaal de waarde 1V resp. 2 mA onderschrijdt. Dat gebeurt ook dan wanneer de betreffende analoge ingang voor de functie “0” (“geen functie”) ingesteld is. <ul style="list-style-type: none"> • Aansluiting controleren
I014	14.4	gereserveerd	Infomelding voor POSICON → zie extra handleiding
I018	18.0	gereserveerd	Infomelding voor functie “Veilige stop“ → zie extra handleiding

7 Technische gegevens

7.1 Algemene gegevens SK 500E

Functie	Specificatie
Uitgangsfrequentie	0,0 ... 400,0 Hz
Pulsfrequentie	3,0 ... 16,0 kHz, standaardinstelling = 6 kHz (vanaf BG 8 = 4 kHz) vermogensreductie > 8 kHz bij 230 V-apparaat, > 6 kHz bij 400V-apparaat
Overbelastbaarheid	150 % gedurende 60 s, 200 % gedurende 3,5 s
Rendement frequentieomvormer	BG 1 – 4: ca. 95 %, BG 5 – 7: ca. 97 %, ab BG 8: ca. 98 %
Isolatieweerstand	> 5 MΩ
Omgevingstemperatuur	0°C ... +40°C (S1-100 % ED), 0°C ... +50°C (S3-70 % ED 10 min)
Opslag- en transporttemperatuur	-20°C ... +60/70°C
Opslag op lange termijn	(hoofdstuk 8.1)
Beschermingsklasse	IP20
Max. installatiehoogte boven NAP	- tot 1000 m: geen vermogensreductie - 1000...4000 m: 1 % / 100 m vermogensreductie * tot 2000 m: Overspanningscategorie 3 * tot 4000 m: Oversp. cat. 2, netingang: overspanningsbeveiliging noodzakelijk
Omgevingsfactoren	Transport (IEC 60721-3-2): Trilling: 2M1 Bedrijf (IEC 60721-3-3): Trilling: 3M4; klimaat: 3K3;
Wachttijd tussen 2 x „net aan“	60 s voor alle apparaten, in de normale bedrijfsmodus
Beveiligingen tegen	Overtemperatuur van de frequentieomvormer Kortsluiting, aardsluiting Over- en onderspanning Overbelasting
Regeling en besturing	Sensorloze stroomvectorregeling (ISD), lineaire U/f-karakteristiek, closed-loop toerentalregeling (SK 520E) VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (vanaf SK 520E)
Motortemperatuurbewaking	I ² t-Motor (UL toegelaten), PTC / bimetaal-schakelaar
Interfaces (geïntegreerd)	RS 485 (USS) CANbus (m.u.v. SK 50xE) RS 232 (single slave) CANopen (m.u.v. SK 50xE) Modbus RTU
Galvanische scheiding	Stuurklemmen (digitale en analoge ingangen)
Aansluitklemmen	Details en aanhaalmomenten van de schroefklemmen: zie (hoofdstuk 2.2.3) en (hoofdstuk 2.2.4)
Ext. voedingsspanning besturing SK 5x5E	BG 1 - 4: 18...30 V DC, ≥ 800 mA BG 5 - 7: 24...30 V DC, ≥ 1000 mA BG 8 - 11: 24...30 V DC, ≥ 3000 mA
analoge regelwaarde / PID-ingang	2x (vanaf BG5: -10 V...) 0...10 V, 0/4...20 mA, schaalbaar, digitaal 7.5...30 V
Analoge regelwaardereresolutie	10 bit bemeten naar het meetbereik
Regelwaardeconstante	analoog < 1 %; digitaal < 0.02 %
Digitale ingang	5x (2,5 V) 7,5...30 V, R _i = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, cyclustijd = 1...2 ms + vanaf SK 520E: 2x 7,5...30 V, R _i = 6,1 kΩ, cyclustijd = 1...2 ms
Stuuruitgangen	2x relais 28 VDC / 230 VAC, 2 A (uitgang 1/2 - K1/K2) extra bij SK 520E/530E/540E: 2x DOUT 15 V, 20 mA resp. extra bij SK 535E/545E: 2x DOUT 18...30 V (je nach VI), 20 mA, resp. 2x DOUT 18...30 V, 200 mA vanaf BG5 (uitgang 3/4 - DOUT1/2)
Analoge uitgang	0 ... 10 V instelbaar

8 Onderhouds- en serviceaanwijzingen

8.1 Onderhoudsaanwijzingen

NORD frequentieomvormers zijn bij correct bedrijf *onderhoudsvrij* (zie hoofdstuk 7.1 "Algemene gegevens SK 500E").

Stoffige omgevingsfactoren

Bij gebruik van de frequentieomvormer in een stoffige werkomgeving dienen de koelvlakken en/of ventilatoren regelmatig met perslucht te worden gereinigd. Eventuele luchttoevoerfilters in de schakelkast dienen eveneens regelmatig te worden gereinigd of vervangen.

Opslag op lange termijn

De frequentieomvormer moet met regelmatige tussenpozen gedurende 60 minuten op de netvoeding aangesloten worden.

Gebeurt dit niet, dan bestaat het risico op een vernieling van de apparaten.

Voor het geval dat een apparaat langer dan 1 jaar opgeslagen geweest is, moet het voor de normale aansluiting op de netstroom volgens het navolgende schema weer in bedrijf worden gesteld met behulp van een steltrafo:

Opslagduur van 1 jaar ... 3 jaar

- 30 min met 25 % netspanning,
- 30 min met 50 % netspanning,
- 30 min met 75 % netspanning,
- 30 min met 100 % netspanning

Opslagduur van >3 jaar of bij onbekende opslagperiode:

- 120 min met 25 % netspanning,
- 120 min met 50 % netspanning,
- 120 min met 75 % netspanning,
- 120 min met 100 % netspanning

Tijdens de regeneratieperiode mag het toestel niet worden belast.

Na het regeneratieproces geldt de voorafgaand beschreven regeling opnieuw (1x per jaar, min. 60 minuten aan het net).

Informatie

Stuurspanning bij SK 5x5E

Bij apparaten van het type SK 5x5E moet bij de bouwgroottes 1-4 de voeding met een 24V-stuurspanning gegarandeerd zijn om het regeneratieproces mogelijk te maken.

8.2 Service-aanwijzingen

Voor technische vragen kunt u altijd terecht bij onze technische supportafdeling.

Bij aanvragen aan onze technische ondersteuningafdeling dient u de informatie over het exacte type frequentieomvormer (typeplaat/display) eventueel met toebehoren en opties, de actuele softwareversie (P707) en het serienummer (typeplaat) bij de hand te houden.

Voor eventuele reparaties moet het apparaat ingezonden worden naar het volgende adres:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26605 Aurich

Verwijder alstublieft alle niet originele onderdelen van het apparaat.

Wij aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele aanbouwcomponenten, zoals bijv. netkabels, schakelaars of externe displays!

Maak voor verzending een back-up van de parameterinstellingen.



Informatie

Reden voor retourzending/opsturen

Vermeld de reden voor het opsturen van de component/het apparaat en geef een contactpersoon aan voor eventuele vragen aan u.

De retourbon ontvangt u via onze website ([Link](#)) resp. via onze technische supportafdeling.

Wanneer niet anders overeengekomen wordt, wordt het apparaat na controle/reparatie naar de fabriekinstellingen gereset.

OPGELET

Mogelijke vervolgschades

Om uit de sluiten dat de oorzaak voor een defect apparaat in een optionele module besloten ligt, zouden in geval van een storing ook de aangesloten optionele module moeten worden opgestuurd.


Contact (telefoon)

Technische Support	Tijdens normale kantooruren	+49 (0) 4532-289-2125
	Buiten normale kantooruren	+49 (0) 180-500-6184
Vragen over reparaties	Tijdens normale kantooruren	+49 (0) 4532-289-2115

De handleiding en bijkomende informatie vindt u op het internet onder www.nord.com.

Trefwoordenindex

"	
"overspanning	52
A	
Aanpassing aan IT-netwerken	15
Aantal streepjes	31
Adapterkabel RJ12	29
Adres	62
Afmeting	12
B	
Basisparameters	39
Bedrijftoestand	49
Bekabelingsrichtlijnen	14
Beknopte handleiding	38
C	
Contact	62
D	
DIP-schakelaar	23
Display en bediening	33
E	
Eigenschappen	6
F	
Foutmeldingen	49
G	
Geleverde toestand	38
Gevaarsaanduiding	7
H	
HTL-sensor	32
I	
Inbedrijfstelling	37
Inbouw	11
Incrementele encoder	31, 32
Incrementele encoderaansluiting	31
Inschakelcycli	60
Installatie-aanwijzingen	7
Instelling van parameters	40
Internet	62
IT-net	15
K	
Kabelkanaal	11
L	
Laagspanningsrichtlijn	2
LED's	49
Lekstroom	15
M	
Meldingen	49
Menugroep	40
Minimale configuratie	38
Modbus RTU	6
Motorgegevens	37
O	
Onderhoud	61
Opslag	60, 61
Opslag op lange termijn	60
Opstelhoogte	60
R	
Rendement	11
Reparatie	62
RJ12 / RJ45	29
S	
Service	62
Somstromen	21
Storingen	49
Stuuraansluiting	21
Support	62
Systeemfout	56
T	
Technische gegevens	60
Technologiebox	33
TTL-sensor	26, 32
Typecode	10
Typeplaat	37
V	
Veiligheidsaanwijzingen	2, 7
Ventilatie	11
W	
Waarschuwingen	49, 57
Waarschuwingmeldingen	57
Warmteverlies	11
Warmteverliezen	11



NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Center
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industries

Mechanical products
Parallel shaft-, helical gear-, bevel gear- and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4-Motors

Electronic products
Centralized and decentralized frequency inverters
and motor starters

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries in 36 countries on 5 continents
providing local stock, assembly, production,
technical support and customer service.

More than 3,200 employees around the world
providing application-specific solutions for our customers.

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

