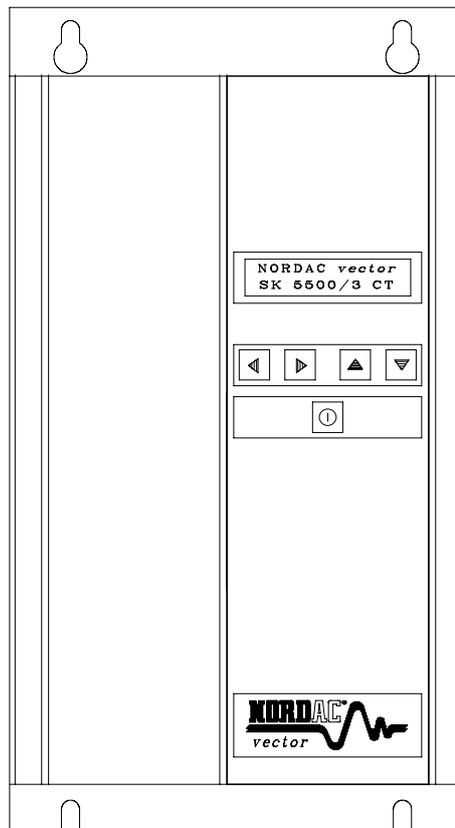


BETRIEBSANLEITUNG

NORDAC *vector* Frequenzumrichter

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



BU 4000 DE

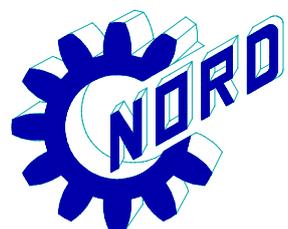
GETRIEBEBAU NORD

GmbH & Co. KG

Rudolf- Diesel- Str. 1
Postfach 12 62
Tel.: 04532 / 401 - 0

·
·
·

22941 Bargteheide
22934 Bargteheide
Fax : 04532 / 401 - 555





NORDAC vector Frequenzumrichter



Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind **von qualifiziertem Fachpersonal** auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/ VDE 0660 Teil 500 und EN 60146/ VDE 0558 werden für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 einzuhalten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinaus gehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Antriebsstromrichter mit der Bedienssoftware sind gestattet.

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

1 ALLGEMEINES	6
1.1 Lieferung	6
1.2 Lieferumfang	6
1.3 Sicherheits- und Installationshinweise	6
2 EINBAU	8
3 MAßBILDER	9
3.1 Maße der Frequenzumrichter	9
4 ANSCHLUSS	10
4.1 Leistungsteil SK 1500/3 CT bis SK 132000/3 CT	10
4.1.1 Kabeleinführung	10
elektrischer Anschluss	11
4.2 Steuerteil	12
4.2.1 Kabeleinführung	12
4.2.2 Steuerklemmleiste	13
4.2.3 Steuereingänge	14
5 BEDIENEN UND ANZEIGEN	17
5.1 Display	17
5.2 Tastatur	17
5.3 Relais	17
6 INBETRIEBNAHME	18
6.1 Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse	18
6.2 Die wichtigsten Grundeinstellungen	18
6.3 Parametrierung bei der ersten Inbetriebnahme	19
6.4 Auswahl der Landessprache	20
7 MENÜGRUPPEN UND MENÜPUNKTE	20
7.1 Tabellen der Menüpunkte	22
7.1.1 Basisparameter	22
7.1.2 Motordaten	23
7.1.3 Steuer-Parameter	24
7.1.4 Steuerklemmen	28
7.1.5 Zusatzfunktionen	34
7.1.6 Informationsparameter	38
7.1.7 Service-Parameter	39
7.2 Erläuterungen der Menüpunkte	40
7.2.1 Betriebsart (Basis-Parameter)	40
7.2.2 Tastatursteuerung (Zusatzfunktionen)	42
7.2.3 Festfrequenzen	42
7.2.4 USS-Modus	43
7.2.5 Drehzahlregler	44
8 EINSTELLUNG NACH DER INBETRIEBNAHME	48
8.1 Basis-Parameter	48
8.2 Motordaten	48
8.3 Steuer-Parameter	48
8.4 Steuerklemmen	49
8.5 Zusatzfunktionen	50
9 WARNUNGEN UND STÖRUNGEN	52
9.1 Liste der möglichen Warnungen und Störungen	52
9.2 Möglicher Überstrom (W/S)	54
9.3 Schnellhalt bei Störung	54
9.4 Systemstörungen 1 - 13	54
9.5 Zulässige Netzspannungs-Einschalhäufigkeit	54
10 EMV- MAßNAHMEN	55
10.1 Funkentstörgrad	55
10.2 Störfestigkeit	55
11 CE-KENNZEICHNUNG	55
12 ZUSÄTZLICHE MAßNAHMEN (OPTIONEN)	56
12.1 Netzfilter	56
12.2 Einbau und Maße der Netzfilter	56
12.3 Daten und Maße der Bremswiderstand	58
12.4 Ausgangsdrossel	59
12.5 Sinus-Ausgangsfiler	59
13 WARTUNGS- UND SERVICE-HINWEISE	59
14 NORDAC VECTOR FÜR QUADRATISCHES LASTMOMENT (VT)	60
15 TECHNISCHE DATEN	61
15.1 Allgemeine technische Daten	61
15.2 Technische Daten, konstantes Drehmoment (CT → <u>C</u> onstant <u>T</u> orque)	61
15.3 Technische Daten, variables Drehmoment (VT → <u>V</u> ariable <u>T</u> orque)	63

1 Allgemeines

NORDAC vector Frequenzumrichter sind Spannungszwischenkreisumrichter in Mikroprozessortechnik zur Drehzahlsteuerung von Drehstrommotoren. *Vielseitige Steuerungsmöglichkeiten, optimierte Antriebseigenschaften, einfache Bedienung, platzsparende Bauweise* und *große Betriebssicherheit* sind die besonderen Merkmale dieser Frequenzumrichter.

NORDAC vector Frequenzumrichter sind als CT (**C**onstant **T**orque) und VT (**V**ariable **T**orque) Geräte lieferbar. Die VT- Ausführung ist speziell für quadratisches Lastmoment der Arbeitsmaschine wie z.B. Lüfter- oder Pumpen-Antriebe bestimmt. Die CT-Ausführung ist für alle anderen Anwendungen, speziell für ein lineares Lastmoment. (vgl. Kapitel 14)

1.1 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspacken auf Transportschäden wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.2 Lieferumfang

Standardausführung: Einbaugerät IP 20
Betriebsanleitung
integrierte Klartext- Anzeige
integrierter Brems- Chopper
serielle Schnittstelle RS 485

Lieferbares Zubehör: Brems-Widerstand IP 20
(Optionen) Netzfilter für hohen Funkentstögrad
Schnittstellenumsetzer RS 232 → RS 485
NordCon Parametrierungs-Software
Eingang für Inkrementalgeber zur Drehzahlregelung
posicon - Zusatz-Positioniersteuerkarte
Profibus - Zusatzbaugruppe für Profibus - DP
CAN Bus - Zusatzbaugruppe für CAN Bus

Sonderausführung: Gerät mit lackierten Platinen bei aggressiver Umgebungsluft

1.3 Sicherheits- und Installationshinweise

NORDAC vector Frequenzumrichter sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen und werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können.

- Installationen und Arbeiten am Gerät sind nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal zulässig. Die Betriebsanleitung muss diesen Personen stets verfügbar sein und von ihnen konsequent beachtet werden.
- Die örtlichen Vorschriften zur Errichtung von elektrischen Anlagen sowie Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.
- Das Gerät führt auch nach dem netzseitigen Abschalten noch bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung. Das Öffnen des Gerätes ist daher erst 5 Minuten, nachdem das Gerät spannungsfrei geschaltet wurde, zulässig. Vor

dem Einschalten der Netzspannung sind alle Abdeckungen wieder anzubringen.

- Auch bei Motorstillstand (z.B. durch Elektroniksperrung, blockierten Antrieb oder Ausgangsklemmen-Kurzschluss) können die Netzanschlussklemmen, Motorklemmen und Klemmen für den Bremswiderstand gefährliche Spannung führen. Ein Motorstillstand ist nicht gleichbedeutend mit einer galvanischen Trennung vom Netz.
- **Achtung**, auch Teile der Steuerkarte führen gefährliche Spannung. Nur die Steuerklemmen sind netzpotentialfrei.
- **Achtung**, unter bestimmten Einstellbedingungen kann der Umrichter nach dem netzseitigen Einschalten automatisch anlaufen.
- Auf den Leiterplatten befinden sich hochempfindliche MOS-Halbleiterbauelemente, die gegen statische Elektrizität besonders empfindlich sind. Vermeiden Sie daher bitte das Berühren von Leiterbahnen oder Bauteilen mit den Händen oder mit metallischen Gegenständen. Lediglich die Schrauben der Klemmleisten dürfen beim Anschließen der Leitungen mit isolierten Schraubendrehern berührt werden.
- Der Frequenzumrichter ist nur für einen festen Anschluss bestimmt und darf nicht ohne wirksame Erdungsverbinding betrieben werden, die den örtlichen Vorschriften für große Ableitströme ($> 3,5\text{mA}$) entsprechen. VDE 0160 schreibt die Verlegung einer zweiten Erdleitung oder einen Erdleitungsquerschnitt von mindestens 10mm^2 vor.
- Herkömmliche FI- Schutzschalter sind nicht als alleiniger Schutz geeignet, wenn die örtlichen Vorschriften einen möglichen Gleichstromanteil im Fehlerstrom nicht zulassen.
- NORDAC *vector* Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei. Bei staubhaltiger Luft sind die Kühlflächen regelmäßig mit Druckluft zu reinigen.

ACHTUNG! LEBENSGEFAHR!

Das Leistungsteil führt unter Umständen auch nach dem netzseitigen Abschalten noch bis zu 5 Minuten Spannung. Umrichterklammern, Motorzuleitungen und Motorklammern können Spannung führen!

Das Berühren offener oder freier Klammern, Leitungen und Geräteteilen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen!

Für den Nord-Amerikanischen Markt:

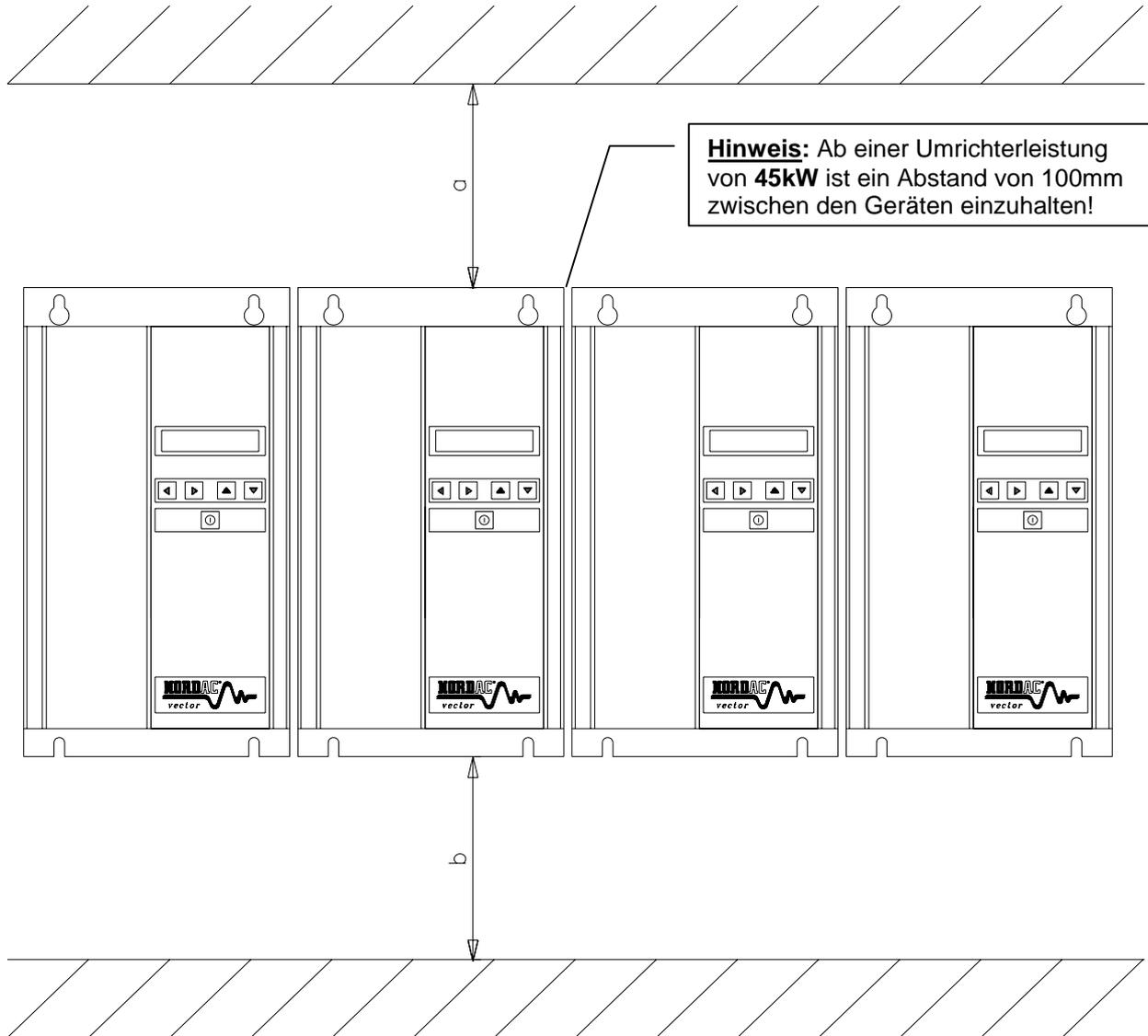
- Bei Schutz über eine Sicherung wie in Kapitel 15 aufgeführt, und für eine maximale Spannung von 480V ist der *vector* geeignet für den Einsatz an einem Netz mit Kurzschluss-Strom von 5000A (symmetrisch).
- Nur Kupferleitungen für 60/75°C verwenden.
- Nur Kupferleitungen der Klasse 1 verwenden.
- Geeignet für eine Umgebung bis zum Verschmutzungsgrad 2.
- Anzugsdrehmoment für "Feldanschlüsse".

2 Einbau

Die Geräte benötigen ausreichende Belüftung. Hierfür werden Richtwerte zwischen Ober- und Unterkante der Geräte zu darüber oder darunter liegenden Baugruppen angegeben, die mindestens eingehalten werden sollten.

Zu den Seiten werden keine zusätzlichen Abstände benötigt. Die Montage kann direkt nebeneinander erfolgen.

Die Warmluft ist oberhalb der Geräte abzuführen!



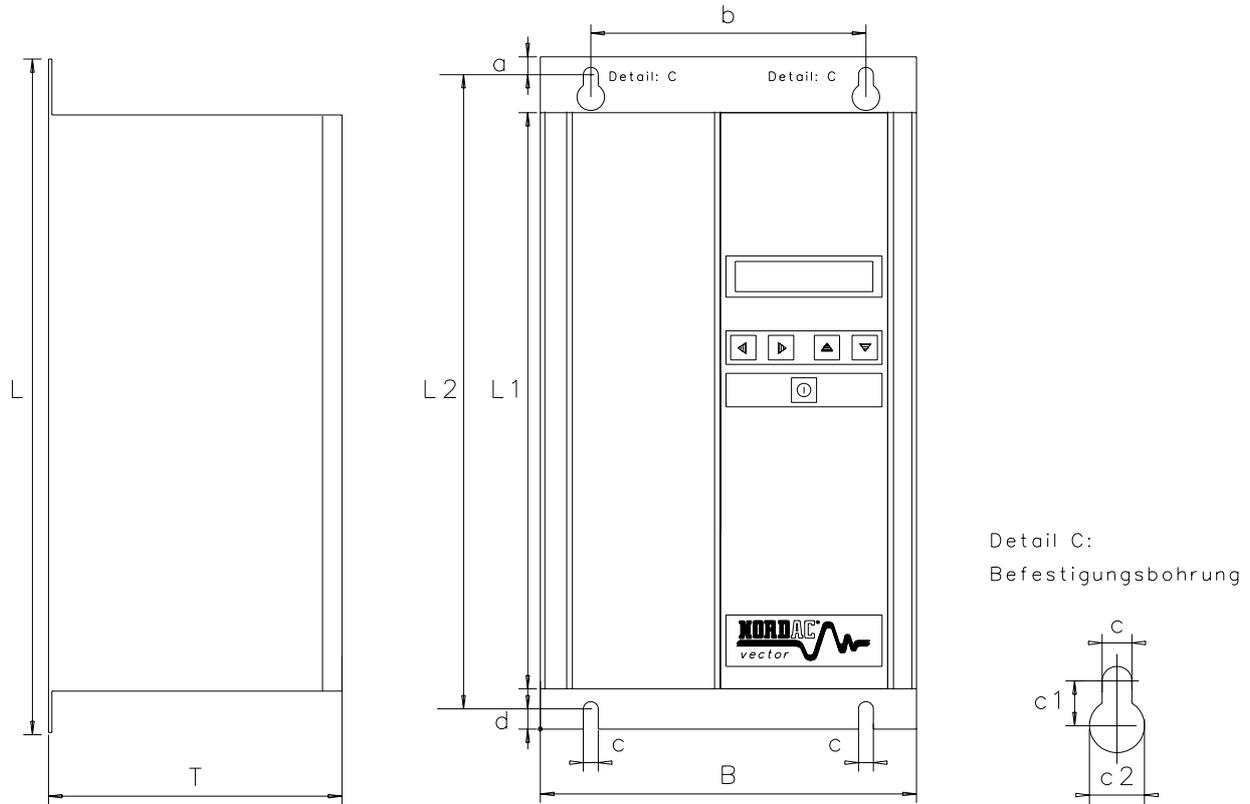
Sind mehrere Umrichter übereinander angeordnet, ist darauf zu achten, dass die Grenzen der Lufteintrittstemperaturen nicht über-/unter -schritten werden. → 0 ... 40°C

Umrichtertyp	Abstand nach oben, a	Abstand nach unten, b
SK 1500/3 CT bis SK 11000/3 CT	130mm	130mm
SK 15000/3 CT und SK 22000/3 CT	150mm	150mm
SK 30000/3 CT und SK 75000/3 CT	200mm	200mm
SK 90000/3 CT bis SK 132000/3 CT	250mm	250mm

3 Maßbilder

3.1 Maße der Frequenzumrichter

Darstellung in der Ausführung IP 20

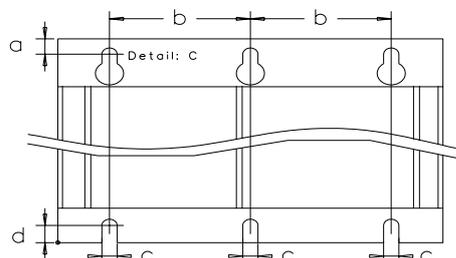


Gerätetyp	B	T	L	L1	L2	a	b	c	c1	c2	d
SK 1500/3 CT SK 2200/3 CT SK 3000/3 CT	168	184	301	258	284	8	120	6,5	10	12	9
SK 4000/3 CT SK 5500/3 CT	168	193	341	298	324	8	120	6,5	10	12	9
SK 7500/3 CT SK 11000/3 CT	168	194	421	378	404	8	120	6,5	10	12	9
SK 15000/3 CT SK 22000/3 CT	261	248	421	378	404	8	210	6,5	10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

Änderungen vorbehalten

Alle Maße in mm

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



4 Anschluss

Zum Anschluss der elektrischen Leitungen muss das Gerät geöffnet werden. Der Gehäusedeckel ist mit vier bzw. sechs Schrauben am Gehäuse befestigt. Die Sicherheits- und Installationshinweise (vgl. Kapitel 1.3) sind zu beachten.

Die Anschlussleitungen werden von unten her in das Gerät hereingeführt und an die Leistungsklemmleiste angeschlossen. Zum einfachen Anschluss kann die Kabeleinführungsplatte abgenommen werden. Sie ist mit einer Schraube gesichert. Wird diese Platte nicht wieder montiert, verliert das Gerät den angegebenen Schutzgrad.

Steuer-, Netz- und Motorleitungen sollten durch getrennte Blendenöffnungen geführt werden. Zur Zugentlastung können PG- Verschraubungen in die Kabeleinführungsplatte eingesetzt werden (Netz- und Motoranschluss bis 37kW). Es ist zu gewährleisten, dass die Zuleitungen gemäß den örtlichen Vorschriften zur Errichtung von elektrischen Anlagen installiert werden.

Für Geräte $\geq 45\text{kW}$ werden die Leistungskabel ohne Zugentlastung (PG- Verschraubung) montiert (vgl. Kapitel 4.2). Bei diesen Geräten befinden sich die Anschlussklemmen unmittelbar hinter den Blendenöffnungen.

Für Geräte $\geq 110\text{kW}$ sollten die Steuerleitungen mit den im Gerät befindlichen Kabelschellen fixiert werden.

Zur Einhaltung der gängigen EG-Richtlinien zum EMV- Gesetz (ab 01.01.1996) ist es erforderlich, ein von uns (Getriebebau NORD) empfohlenes Netzfilter einzusetzen und abgeschirmte Motorkabel zu verlegen. Achten Sie auch auf einen einwandfreien Anschluss der Leitungen und eine gute Erdverbindung auf einem zentralen Erdpunkt. (vgl. Kapitel 1.3 und 10.1)

Bei Verwendung der Kabeleinführungsplatte als Potentialausgleichsplatte ist der Kabelschirm zusätzlich auf die PE-Klemme im Umrichter zu legen.

4.1 Leistungsteil SK 1500/3 CT bis SK 132000/3 CT

Anschluss für Netz,
Bremswiderstand und Motor: - über Schraub-Klemmleisten auf der unteren Endstufenplatine

Motorzuleitung: - max. ca. 150m ohne zusätzliche Maßnahmen, bei Verwendung von handelsüblichem, nicht abgeschirmten Kabel.
- Bei Verwendung abgeschirmten Kabels max. ca. 50m. (Bitte beachten sie auch Kap. 10.1, Funkentstörgrad)

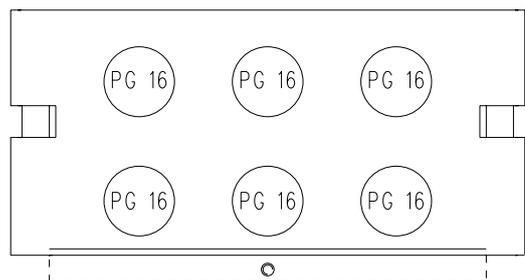
4.1.1 Kabeleinführung

SK 1500/3 CT bis SK 11000/3 CT:

Es stehen 6 mögliche Ausbrüche mit dem Maß PG 16 zur Verfügung, jeweils 3 für Steuer- und Leistungsanschlüsse.

Maximaler Leitungsquerschnitt:

- 4mm^2 beim SK 1500/3 CT bis SK 7500/3 CT
- 10mm^2 beim SK 11000/3 CT



Beim SK 15000/3 CT bis SK 37000/3 CT:

Der Netzanschluss erfolgt über eine PG 36 Verschraubung, Brems-Widerstand und Motor über jeweils eine PG 29 Verschraubung.

Maximaler Leitungsquerschnitt:

- 16mm^2 (Eingang) beim SK 15000/3 CT und SK 22000/3 CT
- 10mm^2 (Ausgang) beim SK 15000/3 CT und SK 22000/3 CT
- 35mm^2 beim SK 30000/3 CT und SK 37000/3 CT

Beim SK 45000/3 CT bis SK 75000/3 CT:

Der Netz- und Motoranschluss erfolgt über rechteckige Ausbrüche mit jeweils ca. 25mm x 83mm, der Brems-Widerstand über einen ca. 17,5mm x 45mm Ausbruch. Die Anschlussklemmen befinden sich unmittelbar hinter diesen Ausbrüchen. Es ist keine Zugentlastung am Umrichter- Gehäuse möglich.

Maximaler Leitungsquerschnitt:

- 50mm² (35mm² für den Bremswiderstand und PE)

Beim SK 90000/3 CT:

Der Netz- und Motoranschluss erfolgt über jeweils 4 runde (∅ 23mm) Ausbrüche, der Brems-Widerstandsanschluss über einen runden (∅ 37,5mm) Ausbruch. Die Anschlussklemmen befinden sich 35mm hinter diesen Ausbrüchen. Eine Zugentlastung am Umrichter- Gehäuse, ist über eine PG-Verschraubung möglich.

Maximaler Leitungsquerschnitt:

- 95mm² (50mm² PE) Netzzeingang / Motorausgang
- 50mm² (35mm² PE) Bremswiderstand

HINWEIS: Beim SK 90000/3 CT steht keine "-ZW"- Anschlussklemme zur Verfügung!

Beim SK 110000/3 CT und SK 132000/3 CT:

Der Netz- und Motoranschluss erfolgt über jeweils 3 runde (∅ 25mm) Ausbrüche, die PE- und der Brems-Widerstandsanschluss über insgesamt 6 runde (∅ 20mm) Ausbrüche. Die Anschlussklemmen befinden sich unmittelbar hinter diesen Ausbrüchen. Es ist keine Zugentlastung am Umrichter- Gehäuse möglich.

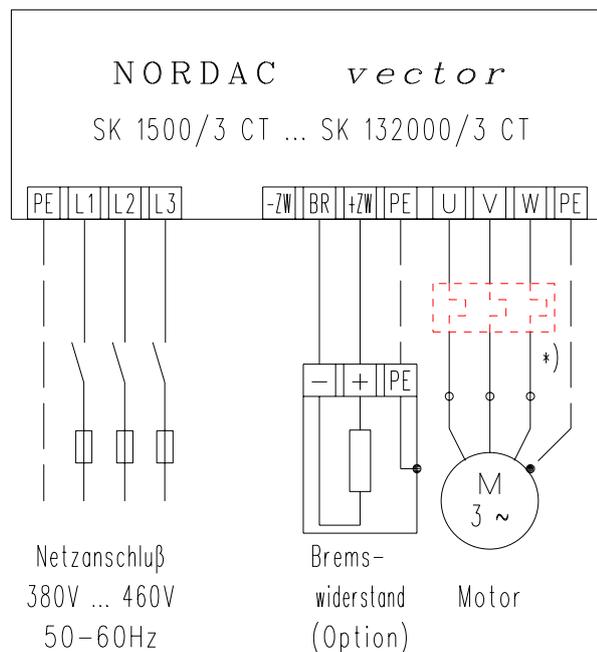
Maximaler Leitungsquerschnitt:

- 150mm² Netzzeingang / Motorausgang / Bremswiderstand

4.1.2 elektrischer Anschluss

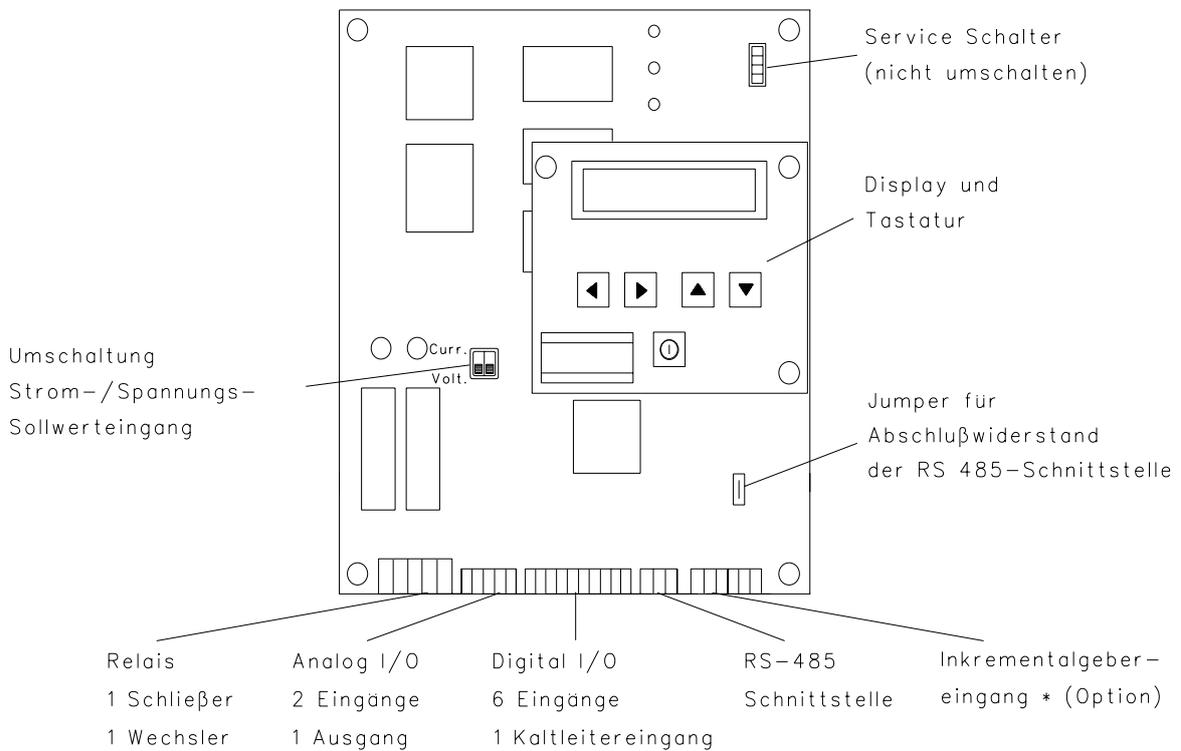
***) Verwendung bei Bedarf!**

Ein sicherer **Motorschutz** vor Übertemperatur ist nur mit einem Motortemperaturfühler gewährleistet. Bei Verwendung eines Motorkaltleiters ist auf eine vom Motorkabel räumlich getrennte Verlegung zu achten. Ggf. ist eine Verlegung mit abgeschirmtem Kabel nötig.



4.2 Steuerteil

- Anschluss für die Steuerleitungen: - 29-polige Steuerklemmleiste, auf 5 Blöcke verteilt
 Umschalter für den Anlagensollwert: - 2 poliger DIP- Schalter auf der Steuerkarte
 Abschlusswiderstand für RS485: - Jumper schaltet den Abschlusswiderstand zu

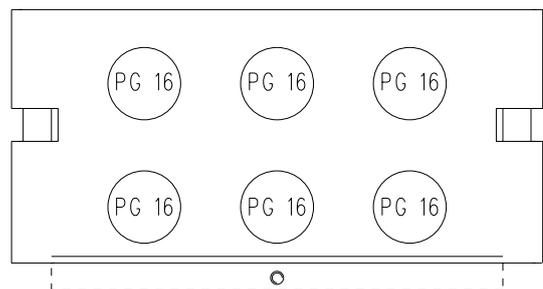


*) nur wenn die Option inkrementaler Drehgebereingang vorhanden ist!
 (vgl. Kapitel 7.2.5)

4.2.1 Kabeleinführung

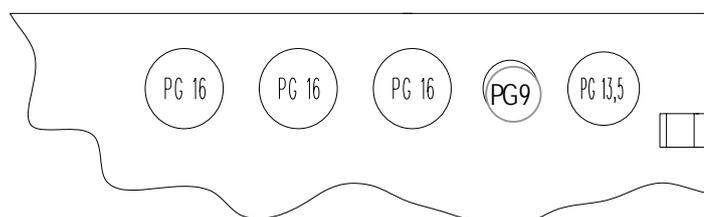
SK 1500/3 CT bis SK 11000/3 CT:

Es stehen 6 mögliche Ausbrüche mit dem Maß PG 16 zur Verfügung, jeweils 3 für Steuer- und Leistungsanschlüsse.



Beim SK 15000/3 CT bis SK 132000/3 CT:

Für den Steueranschluss stehen drei PG 16, eine PG 9 und eine PG 13,5 Verschraubung zur Verfügung.



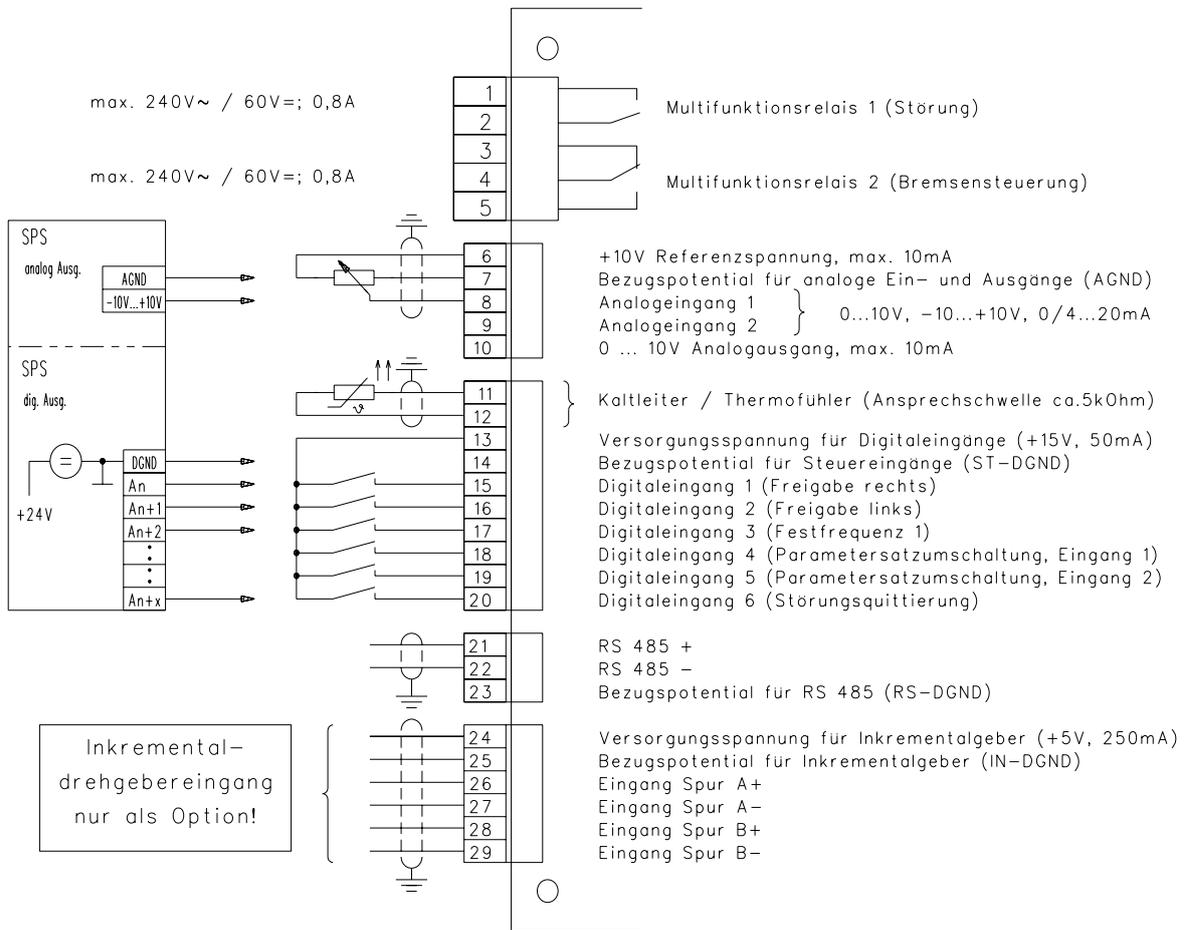
4.2.2 Steuerklemmleiste

Maximaler Anschlussquerschnitt: - 1,5 mm² für analoge und digitale Ein- und Ausgänge

- 2,5 mm² für Relais-Ausgänge

Kabel:

- getrennt von Netz-/Motorleitungen verlegen und bei Bedarf abschirmen



Die werksseitigen Einstellungen für die Relaisfunktionen und digitalen Eingänge sind in Klammern angefügt.

HINWEIS: Alle GND der Steuerkarte sind intern miteinander verbunden und müssen daher an einem Potential liegen!

4.2.3 Steuereingänge

Klemme	Funktion / Hinweise	Daten	Schaltung/Schaltungsvorschlag
1 2	<p>Relais 1, Schließerkontakt</p> <p>Kontakt ist offen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umrichter ist vom Netz getrennt • Umrichterstörung liegt vor • Programmierter Grenzwert / Bedingung ist erreicht <p>Kontakt ist geschlossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umrichter ist betriebsbereit • Programmierter Grenzwert ist <u>nicht</u> erreicht 	<p>max. 240V~ / 60V= 0,8A</p> <p>Klemmen: 2,5mm²</p>	
3 4 5	<p>Relais 2, Wechselkontakt</p> <p>Kontakt 3-4 geschlossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruhestellung • Umrichter ist vom Netz getrennt <p>Kontakt wechselt, 4-5 geschlossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmierter Grenzwert / Bedingung ist erreicht 		
6 7 8 9	<p>Ref.spannung für analoge Eingänge Belastbarkeit:</p> <p>Bezugspotential für analoge Ein- und Ausgänge</p> <p>Analogeingang 1</p> <p>Analogeingang 2</p> <p>Eingangswiderstand bei Spannungssollwert: Stromsollwert:</p> <p>a) mit einem Sollwertpotentiometer</p> <p>b) Addition von zwei Sollwerten</p> <p>c) ext. analoge Spannungsquelle</p> <p>d) externe analoge Stromquelle</p>	<p>+10V max. 10mA</p> <p>AGND</p> <p>0...10V, ±10V 0/4...20mA</p> <p>0...10V, ±10V 0/4...20mA</p> <p>ca. 40kΩ ca. 250Ω</p> <p>Klemmen: 1,5mm²</p> <p>R = 1 ... 10kΩ</p> <p>2 x R = 2 ... 10kΩ</p> <p>±10V</p> <p>0/4...20mA</p>	

Klemme	Funktion / Hinweise	Daten	Schaltung/Schaltungsvorschlag
10	<p>Analogausgang</p> <p>Belastbarkeit:</p> <p>Ausgabe einer analogen Spannung entsprechend der Ausgangsfrequenz, dem Ausgangsstrom, der Ausgangsspannung, der Wirkleistung, des $\cos \varphi$, des Motor-momentes oder der Motordrehzahl</p>	<p>0 ... 10V</p> <p>max. 10mA</p> <p>Klemmen: 1,5mm²</p> <p>* Vorzeichenbehaftet möglich:</p> <p>positiv \Rightarrow 5 - 10V</p> <p>negativ \Rightarrow 0 - 5V</p>	
11 12	<p>Motor- Kaltleitereingang</p> <p>Das Anschlusskabel ist getrennt von Netz- und Motorkabeln zu verlegen, es ist ein abgeschirmtes Kabel zu verwenden.</p>	<p>Ansprechschwelle:</p> <p>ca. 5kΩ</p> <p>Klemmen: 1,5mm²</p> <p>(vgl. Kapitel 7.1.4)</p>	
<p>Im Auslieferungszustand ist eine Drahtbrücke aufgelegt. Diese ist, wenn ein Kaltleiter angeschlossen werden soll, zu entfernen und der Parameter Motortemperaturschutz (Steuerklemmen, 7.1.4) muss aktiviert werden.</p>			
13 14 15 16 17 18 19 20	<p>Stromversorgung für die Steuereingänge</p> <p>Belastbarkeit:</p> <p>max. 50mA</p> <p>Bezugspotential für die Steuereingänge</p> <p>Steuereingang 1</p> <p>Steuereingang 2</p> <p>Steuereingang 3</p> <p>Steuereingang 4</p> <p>Steuereingang 5</p> <p>Steuereingang 6</p> <p>Eingangswiderstand:</p> <p>ca. 5,7kΩ</p>	<p>+15V</p> <p>low level: 0...3V</p> <p>high level: 13...30V</p> <p>positive Logik</p> <p>Klemmen: 1,5mm²</p> <p>ca. 5,7kΩ</p>	<p>a)</p> <p>b)</p>
21 22 23	<p>Schnittstelleneingang</p> <p>RS 485 +</p> <p>RS 485 -</p> <p>Bezugspotential, RS 485-Schnittstelle</p> <p>Abschlusswiderstand, $R \approx 120\Omega$</p>	<p>Klemmen: 1,5mm²</p> <p>(vgl. Kapitel 4.3)</p>	
<p>Der Abschlusswiderstand ist im Auslieferungszustand, mit dem „Jumper“ auf der Steuerkarte, aktiviert.</p>			
<p>OPTION: Inkrementalgebereingang , RS 422</p>			
24 25 26 27 28 29	<p>Stromversorgung</p> <p>Bezugspotential für Versorgung</p> <p>Eingang Spur A+</p> <p>Eingang Spur A-</p> <p>Eingang Spur B+</p> <p>Eingang Spur B-</p>	<p>+5V, max. 250mA</p> <p>IN-DGND</p> <p>max. 250kHz</p> <p>Klemmen: 1,5mm²</p> <p>(vgl. Kapitel 7.2.5)</p>	<p>OPTION</p>

HINWEIS: Das Drehfeld des Inkrementalgebers muss dem des Motors entsprechen. Ist dies nicht der Fall (z.B. bei NORD Motoren mit HG 660 oder ERN 420 Gebern) müssen die Spuren A+ und A- vertauscht werden.

HINWEIS: Alle GND der Steuerkarte sind intern miteinander verbunden und müssen daher an einem Potential liegen!

4.2.3.1 Farb- und Kontaktbelegung für Inkrementalgeber HG 660

Funktion	Farbe (beim Inkrementalgeber HG 660)	Eingänge beim NORDAC vector ...CTD	Eingänge beim NORDAC vector posicon ...CTP
5 V-Versorgung	rot	24	62
0 V-Versorgung	blau	25	63
Spur A	weiß	26	64
Spur A invers	braun	27	65
Spur B	rosa	28	66
Spur B invers	schwarz	29	67
Spur 0	violet	--	68
Spur 0 invers	gelb	--	69
Schirm	---	PE	PE

Der Leitungsschirmung muss durchgängig und mit dem Umrichtergehäuse verbunden sein.

4.2.3.2 Farb- und Kontaktbelegung für Inkrementalgeber ERN 420

Funktion	Farbe (beim Inkrementalgeber ERN 420)	Eingänge beim NORDAC vector ...CTD	Eingänge beim NORDAC vector posicon ...CTP
5 V-Versorgung	braun / grün	24	62
0 V-Versorgung	weiß / grün	25	63
Spur A	braun	26	64
Spur A invers	grün	27	65
Spur B	grau	28	66
Spur B invers	rosa	29	67
Spur 0	rot	--	68
Spur 0 invers	schwarz	--	69
Schirm	---	PE	PE

Der Leitungsschirmung muss durchgängig und mit dem Umrichtergehäuse verbunden sein.

HINWEIS:

Bei Abweichung von der Standard – Ausrüstung (Heidenhain, ERN 420), beachten Sie bitte das beiliegende Datenblatt oder halten Sie Rücksprache mit dem Lieferanten.

5 Bedienen und Anzeigen

Allgemeines:

- Anzeige mit einer 2 zeiligen LCD-Anzeige mit je 16 Zeichen
- Bedienung mit 5 Tasten

5.1 Display

Im Display wird nach dem Netz-Einschalten der vorliegende *Umrichtertyp* angezeigt.

z.B.

NORDAC vector SK 2200/3 CT

Nach der Freigabe des Gerätes werden die wichtigsten *Betriebsdaten* angezeigt.

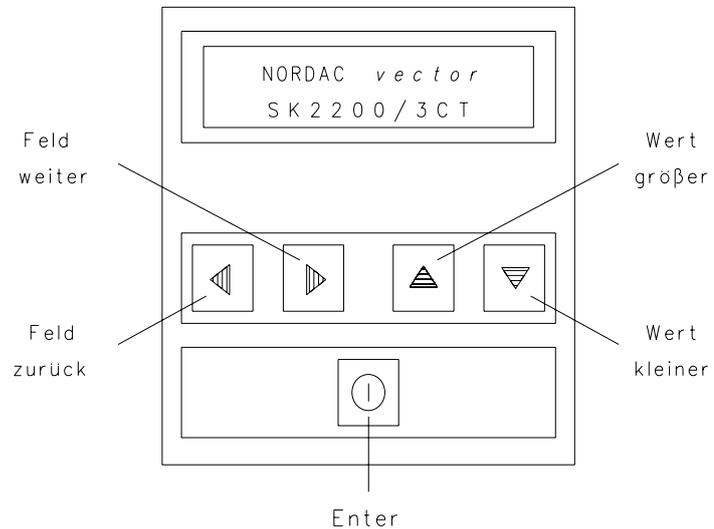
z.B.

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

Beim Parametrieren werden die einzelnen *Menüpunkte* angezeigt.

z.B.

Hochlaufzeit	
2.00s	P1



5.2 Tastatur

Mit den beiden "*Feld-Tasten*" kann in der Menügruppen-Auswahl und in den einzelnen Menüpunkten vor und zurück geblättert werden. Durch Drücken beider Tasten wechselt die Anzeige in die Menügruppen-Auswahl oder (durch zweimaliges Betätigen) in die Umrichter- Typenanzeige bzw. Betriebsdatenanzeige.

Durch betätigen der "*Enter-Taste*" wird in die gewählte Menügruppe gewechselt oder ein geänderter Menüpunkt übernommen/abgespeichert.

Mit den beiden "*Wert-Tasten*" werden die Werte oder Inhalte einzelner Menüpunkte verändert. Änderungen müssen mit der *Enter-Taste* bestätigt werden, andernfalls bleibt der vorangegangene Wert erhalten. Noch nicht mit ENTER bestätigte Änderungen werden durch ein blinkendes Symbol (Sternchen oder Maßeinheit) dargestellt.

Werden die "*Wert-Tasten*" zeitgleich betätigt, wird die Werkseinstellung dieses Menüpunktes angezeigt und kann wieder übernommen werden.

Werden die *Feld- oder Wert-Tasten* dauernd gedrückt gehalten, ändern sich die Inhalte kontinuierlich. Einfaches betätigen der *Tasten*, ändert die Inhalte schrittweise.

Mit der Dauer des Drückens der *Wert-Tasten* ändert sich die Geschwindigkeit der Inhaltsänderung. Längeres Betätigen führt zu einer schnelleren Änderung.

5.3 Relais

Die im Frequenzumrichter integrierten Melderelais können für unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Die jeweilige Funktionsauswahl erfolgt mit der *linken Wert-Taste*. AN oder AUS geschaltet wird die jeweils angewählte Funktion mit der *rechten Wert-Taste*. Die Bestätigung muss mit der *Enter-Taste* erfolgen. (vgl. Pkt. 7.1.4 Steuerklemmen, MFR1 oder MFR2)

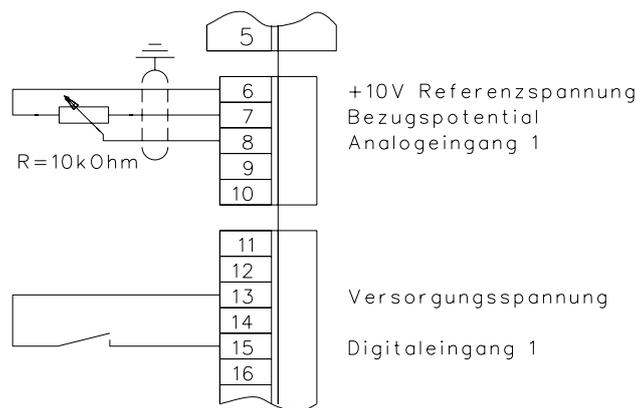
6 Inbetriebnahme

6.1 Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse

Für den Betrieb des NORDAC vector in Minimalkonfiguration, muss nach dem Einschalten der Netzspannung:

- die Elektronikfreigabe geschaltet werden (Steuerklemme 15 auf High- Signal [Flanke], z.B. Klemme 13, legen) und
- ein analoger Spannungssollwert (0 bis 10V) zwischen die Steuerklemmen 7 und 8 angelegt werden.

Schaltungsvorschlag, Steuerklemmenleiste:

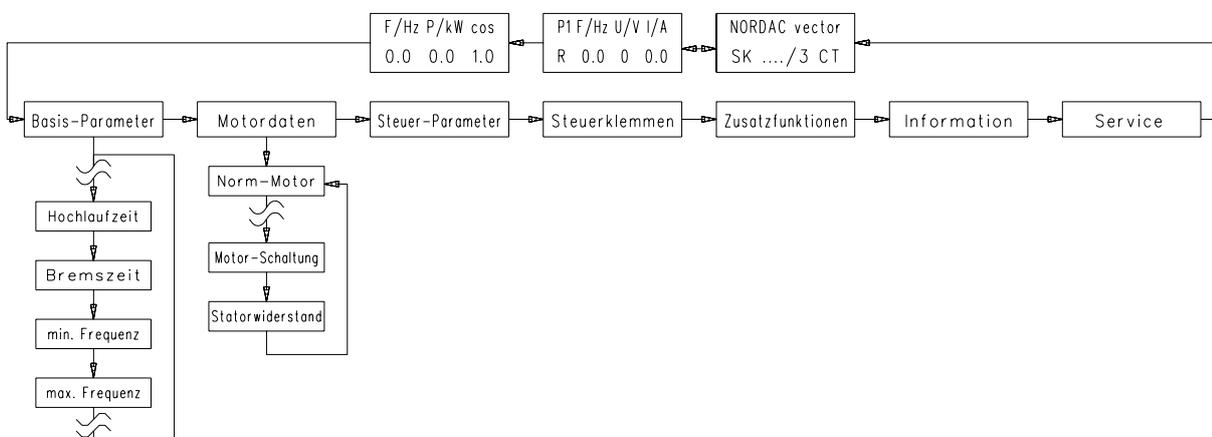


6.2 Die wichtigsten Grundeinstellungen

Der NORDAC vector Frequenzumrichter ist bei der Auslieferung so eingestellt, dass der zugeordnete vierpolige Normmotor ohne weitere Voreinstellungen betrieben werden kann.

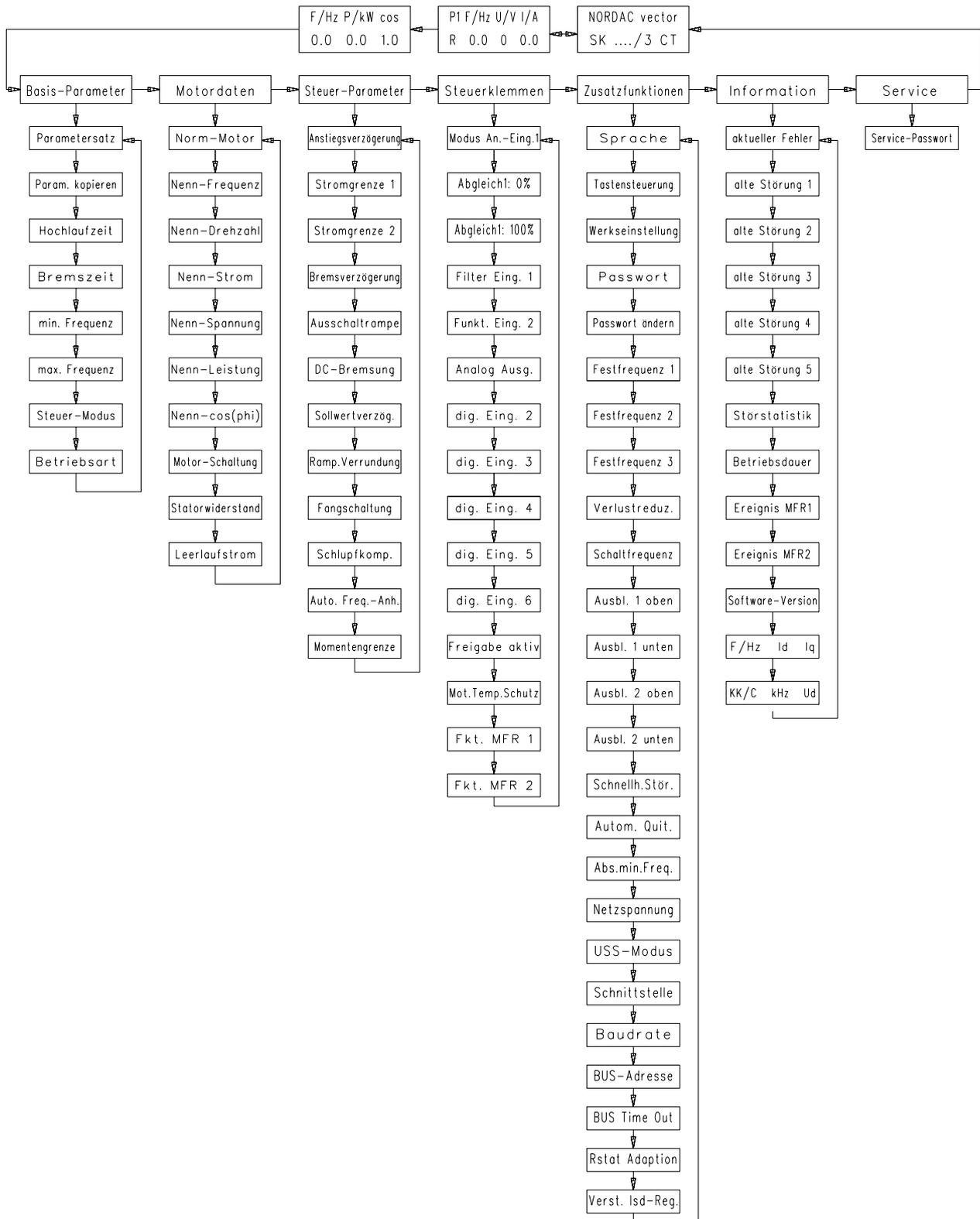
Stimmt die Motornennleistung nicht mit der Nennleistung des Umrichters überein, sind insbesondere die Motordaten zu beachten.

Auszug aus der Parameterliste:



6.3 Parametrierung bei der ersten Inbetriebnahme

Folgende Menüpunkte stehen in dieser Einstellung zur Verfügung (sind sichtbar):



Die wichtigsten Parameter können anschließend bei Bedarf in der Menügruppe "Basis-Parameter" geändert werden, so z.B. die Minimal- und Maximal-Frequenz oder die Hochlauf- und Brems-Zeit.

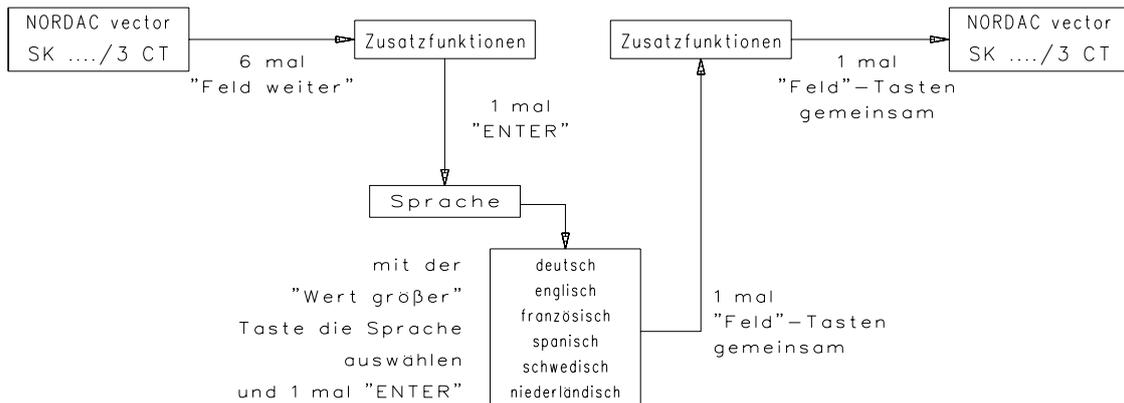
Soll an dem Frequenzumrichter ein anderer Motor als der zugeordnete Normmotor (=Umrichternennleistung) betrieben werden, müssen dessen Daten in der Menügruppe "Motordaten" eingegeben werden. Handelt es sich um einen vierpoligen DS-Normmotor, kann dieser Motortyp (Motor-Nennleistung) im Menüpunkt "Normmotor" ausgewählt werden. Alle nötigen Motordaten sind schon voreingestellt.

Bei anderen Motoren müssen die Typenschilddaten abgelesen und in den entsprechenden Menüpunkten eingegeben werden.

Der "Statorwiderstand" kann vom Umrichter automatisch gemessen werden, indem der Inhalt dieses Menüpunktes auf Null gesetzt wird und die "Enter-Taste" betätigt wird. Für die richtige Interpretation des gemessenen Wertes ist es wichtig zuerst die Betriebsschaltung (Stern oder Dreieck) des Motors einzustellen.

6.4 Auswahl der Landessprache

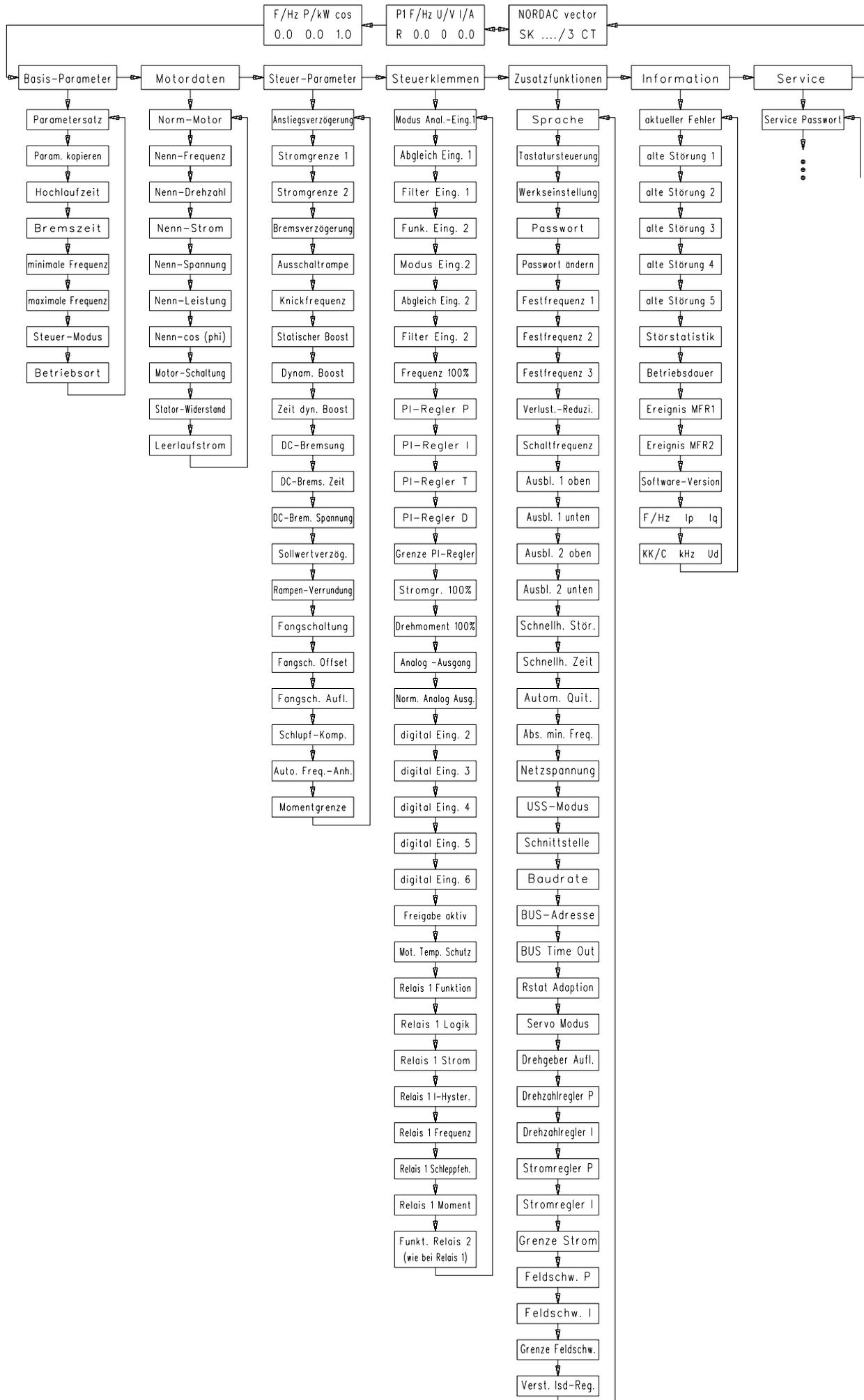
Folgende Schritte sind zur Änderung der Sprache im Display des Umrichters durchzuführen. In der Werkseinstellung ist "deutsch" gewählt.



7 Menügruppen und Menüpunkte

Alle *Menüpunkte* sind in verschiedenen *Menügruppen* zusammengefasst. Die einzelnen *Menügruppen* haben folgende Funktion:

- Basisparameter: → sind ausreichend für Standardanwendungen. Beinhalten grundlegende Umrichtereinstellungen.
- Motordaten: → Einstellung der motorspezifischen Daten. Ist wichtig für die ISD-Stromregelung, bei linearer U/f-Kennlinie ist nur der "Normmotor sichtbar. Dann sind die Parameter U/f-Knickpunkt und Boost in den Steuerparametern relevant.
- Steuerparameter: → steuern die Spannungs-/ Frequenz-Kennlinie am Umrichteranschluss und das Verhalten des Umrichters bei drohendem Überstrom, Überspannung u.s.w.
- Steuerklemmen: → beeinflussen die Sollwerteingänge, den analogen Ausgang, die digitalen Eingänge und die Relaisfunktionen.
- Zusatzfunktionen: → sind Funktionen, die nichts mit grundlegenden Umrichterfunktionen zu tun haben, z.B. die Sprache, Festfrequenzen, Pulsfrequenzen oder die Schnittstelle RS485
- Informationsparameter: → zur Anzeige von aktuellen Störungen, alten Störmeldungen, Betriebszeit, Gerätezustandsmeldungen und Software-Version.
- Serviceparameter: → werden für die Geräte-Endkontrolle genutzt, diese sind durch ein Service-Passwort verriegelt und vom Anwender nicht erreichbar.



7.1 Tabellen der Menüpunkte

Die einzelnen Menüpunkte können durch Anwahl der Menügruppe und Drücken der Enter-Taste bearbeitet werden. Durch gleichzeitiges Betätigen der beiden Feld-Tasten wechselt die Anzeige wieder auf die Ringstruktur der Menügruppen und Betriebswertanzeige.

In den einzelnen Menügruppen kann ebenfalls mit den Feld-Tasten gewandert werden. Auch hier gibt es eine Ringstruktur, die durch zeitgleiches Drücken der Feld-Tasten verlassen wird. Einzelne Menüpunkte werden mit den Wert-Tasten und der Bestätigung durch die Enter-Taste verändert.

In den Tabellenspalten "Typ" sind Online veränderbare Menüpunkte mit "O" gekennzeichnet, parametersatzabhängige mit "P".

Schattierte Felder beinhalten Menüpunkte, die nur in einer bestimmten Konfiguration zu sehen sind. Es kann z.B. die U/f-Knickfrequenz nur gesehen werden, wenn im Steuermodus die lineare oder quadratische Kennlinie gewählt wird.

7.1.1 Basisparameter

Typ	Funktion Anmerkungen	"Anzeige im Display"	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung															
O	bearbeiteter Parametersatz Es können bis zu 4 Parametersätze programmiert werden, über entsprechende Steuereingänge werden diese dann abgerufen.	"Parametersatz"	1 ... 4	1															
	Dieser Parameter wählt einen der 4 möglichen Parametersätze aus, die zur Steuerung verschiedener Motoren nacheinander genutzt werden können. Jeder einzelne kann dann mit seinen optimalen Daten und Betriebsbedingungen eingesetzt werden. Die Parametersatzumschaltung bedarf keiner nennenswerten Wartezeit.		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Steuerklemmen</th> <th>Parameter Eingang 1</th> <th>Parameter Eingang 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parametersatz 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parametersatz 2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parametersatz 3</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Parametersatz 4</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Steuerklemmen	Parameter Eingang 1	Parameter Eingang 2	Parametersatz 1			Parametersatz 2	X		Parametersatz 3		X	Parametersatz 4	X	X	
Steuerklemmen	Parameter Eingang 1	Parameter Eingang 2																	
Parametersatz 1																			
Parametersatz 2	X																		
Parametersatz 3		X																	
Parametersatz 4	X	X																	
	Parametersatz kopieren Komplette Parametersätze können kopiert werden.	"Param. kopieren"	1 ... 4, außer der bearbeitete Parametersatz	2 → 1															
PO	Hochlaufzeit ist die Zeit von 0Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Der Umrichter fährt die Frequenz an einer linearen Rampe bis auf den eingestellte Sollwert hoch.	"Hochlaufzeit"	0,05 ... 1600s 0,00 ... 1600s -nur bei linearer Kennlinie 0,05s	*															
PO	Bremszeit ist die Zeit von der eingestellten maximalen Frequenz bis 0Hz. Die Frequenz wird an einer linearen Rampe reduziert.	"Bremszeit"	0,05 ... 1600s 0,00 ... 1600s -nur bei linearer Kennlinie 0,05s	*															
PO	minimale Ausgangsfrequenz nur <u>ohne</u> Auswahl von ±10V für den Sollwerteingang, sonst fest auf 0Hz und nicht sichtbar. ist die Frequenz, die beim Anlegen des minimalen Sollwertes (entsprechend dem Abgleich 1/2: 0% in der Gruppe der Steuerklemmen) vom Umrichter geliefert wird. Dieser Sollwert kann z.B. 0V, 0mA oder 4mA sein.	"Minimale Frequ."	0 ... maximale Frequenz 0,1Hz	0,0Hz															

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
PO	maximale Ausgangsfrequenz ist die Frequenz, die beim Anlegen des maximalen Sollwertes (entsprechend dem Abgleich 1: 100% in der Gruppe der Steuerklemmen) vom Umrichter geliefert wird. Dieser Sollwert kann z.B. 10V oder 20mA sein.	“ Maximale Frequ. ”	minimale Frequenz ... 999Hz 0,1Hz	70,0Hz
	Durch Servo- Modus auf “AN” wird die mögliche maximale Frequenz auf die 2 fache eingestellte Motornennfrequenz (Motordaten) begrenzt.			
P	Steuermodus ist der Modus, mit dem die Frequenz und Spannung am Umrichterausgang gesteuert oder geregelt werden.	“ Steuer-Modus ”	lineare Kennlinie quadratische Kennlinie automatische Kennlinie ISD-Regelung	ISD-Regelung
	<p>Geeignet für Mehrmotorenbetrieb oder Synchronmotoren!</p> <p><u>linear</u>: Konstantes Verhältnis zwischen Spannung und Frequenz bis zum Nennbetriebspunkt. Das Anlaufdrehmoment wird über den statischen und dynamischen Boost bestimmt.</p> <p><u>quadratisch</u>: Ist geeignet für ein quadratisches Lastmoment, z.B. Lüfterantriebe oder Pumpen.</p> <p>Geeignet für <u>einen</u> Drehstromasynchronmotor an <u>einem</u> Umrichter!</p> <p><u>automatisch</u>: Der Umrichter berechnet eine lineare Ausgangskennlinie aus den Motordaten. Diese ist nur für einfache Anwendungen geeignet.</p> <p><u>ISD- Regelung</u>: Der magnetische Motorfluß wird konstant auf dem Nennwert gehalten. Diese Funktion ist nicht für Mehrmotorenbetrieb oder Synchronmotoren geeignet.</p>			
	Betriebsart Aus dieser Auswahl ergeben sich bestimmte unterschiedliche Werkseinstellungen für die dig. Steuereingänge und den analogen Sollwerteingang. (vgl. Kapitel 7.2.1 Modus)	“ Betriebsart ”	Analog / Motorpoti	Analog

7.1.2 Motordaten

Diese Daten entsprechen in der Werkseinstellung einem 4 poligen DS-Normmotor mit Umrichter- Nennleistung. Sie sind nur (außer Norm-Motor) bei ISD- Regelung oder automatischer Kennlinie sichtbar.

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
P	Norm-Motor Nach Änderung dieser Einstellung werden automatisch die Werte der entsprechenden DS-Normmotoren für 400V/50Hz eingetragen.	“ Norm-Motor ”	0,37kW... $P_{N\text{FU}}$ + eine Baugröße Werte der 4-poligen DS-Normmotoren	$P_{N\text{FU}}$ *
	Einstellbar ist auch “kein Motor”! Hierdurch wird die Vormagnetisierungszeit des Stromreglers auf Null gesetzt. Diese gilt nur bei Steuermodus “lineare Kennlinie”.			
P	Nennfrequenz	“ Nenn-Frequenz ”	0 ... 999,0Hz 1Hz	50Hz
P	Nennzahl	“ Nenn-Drehzahl ”	0 ... 30.000min ⁻¹ 1min ⁻¹	*

Die mit * gekennzeichneten Standardeinstellungen sind abhängig vom Umrichtertyp!

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
P	Nennstrom	“Nenn-Strom”	0 ... 1,5 · I _{NFU} 0,1A	*
P	Nennspannung	“Nenn-Spannung”	0 ... 460V 1V	400V
P	Nennleistung	“Nenn-Leistung”	0 ... 1,5 · P _{NFU} 0,01kW	P _{NFU} *
P	cos φ	“Nenn- Cos (PHI)”	0,5 ... 1,0 0,01	*
P	Betriebsschaltung Dieser Menüpunkt <u>muss vor</u> der automatischen Ermittlung des Statorwiderstandes richtig eingestellt werden! Eine falsche Einstellung kann zu einem falschen Statorwiderstand und zur Überstromabschaltung führen.	“Betriebsschaltung”	Stern/Dreieck	*
P	Statorwiderstand 0 = automatische Ermittlung nach dem Drücken der Enter-Taste. Die Betriebsschaltung ist zu beachten. Es wird der Widerstand einer Strang-Wicklung gespeichert.	“Stator- Widerst.”	0 ... 40Ω, je nach Motordaten 0,01Ω	*
P	Motor-Leerlaufstrom Dieser Wert wird automatisch aus den übrigen Motordaten errechnet. Bei Veränderung des cos φ oder des Motornennstromes ergibt sich eine Änderung des Leerlaufstromes. Zur Ermittlung des Leerlaufstromes sollte der Motor mit etwas weniger als Nennfrequenz (z.B. 45Hz) betrieben werden. In der Anzeige der Betriebsdaten kann der Strom abgelesen werden.	“Leerlaufstrom”	0 ... I _{NMOT} 0,1A	*
P	Magnetisierungszeit	“Magnetisierungszeit”	Auto, 1 ... 1000ms	Auto
	Bestimmt die Zeit der Vormagnetisierung nach der Freigabe des Umrichters. (verzögerter Anlauf)			

7.1.3 Steuer-Parameter

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
PO	Anstiegsverzögerung Mit dieser Funktion ist ein Beschleunigen des Antriebes ohne den Spitzenstrom des Umrichters zu erreichen möglich. Zwei Stromgrenzen sind einstellbar. Die <u>1. Stromgrenze</u> verhindert ein weiteres Ansteigen der Ausgangsfrequenz, die Hochlaufzeit wird verlängert. Die <u>2. Stromgrenze</u> nimmt die Ausgangsfrequenz zurück. Bei zu großer Belastung wird die gewünschte Frequenz nicht erreicht. Diese Funktion ist <u>nicht</u> nutzbar mit dem Servo- Modus “AN” (Drehzahlregelung).	“Anstiegsverzoeeg.”	AUS / AN	AN
PO	Stromgrenze 1 für die Anstiegsverzögerung nur <u>mit</u> Anstiegsverzögerung AN Eine weitere Frequenzerhöhung wird verhindert.	“Stromgrenze 1”	0 ... Stromgrenze 2 0,1A	1,4 · I _{NFU}

Die mit * gekennzeichneten Standardeinstellungen sind abhängig vom Umrichtertyp!

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
PO	Stromgrenze 2 für die Anstiegsverzögerung nur <u>mit</u> Anstiegsverzögerung AN Die Ausgangsfrequenz wird verringert.	“ Stromgrenze 2 ”	Stromgrenze 1 ... 1,5 · I _{NFU} 0,1A	1,5 · I _{NFU}
PO	Bremsverzögerung Mit dieser Funktion wird die elektrische Belastung des nötigen Bremswiderstandes (vom Motor rückgespeiste Energie!) reduziert. Der Motor wird mit der eingestellten Bremszeit abgebremst. Erreicht die Zwischenkreisspannung die Schaltschwelle der Bremsverzögerung, unterbricht der Umrichter den Bremsvorgang. Sinkt die Zwischenkreisspannung wieder, wird der Motor weiter abgebremst. Diese Funktion gilt für die “normale” Bremsrampe und für die Schnellbremsung. Es wird ein Bremswiderstand benötigt! Vorsicht! Für Hubwerke ist diese Funktion <u>nicht</u> zulässig!	“ Bremsverz. ”	AUS / AN	AUS
PO	Ausschaltrampe AUS: Der Motor wird bei Reglersperre <u>nicht</u> geführt heruntergefahren, sondern der Umrichter schaltet die Endstufe ab, → der Motor trudelt aus. AN: Der Umrichter nutzt die eingestellte Bremsrampe um den Motor Stillzusetzen.	“ Ausschaltrampe ”	AUS / AN	AN
PO	Knickfrequenz nur <u>mit</u> linearer oder quadratischer Kennlinie (vgl. Pkt. 7.1.1 Steuermodus; Basis-Parameter)	“ Knickfrequenz ”	20 ... 999Hz 0,1Hz	50Hz
Beim Erreichen dieser Frequenz liefert der Umrichter die maximal mögliche Ausgangsspannung. Diese entspricht der Netzspannung.				
PO	Statischer Boost nur <u>mit</u> linearer oder quadratischer Kennlinie (vgl. Pkt. 7.1.1 Steuermodus; Basis-Parameter)	“ Statischer Boost ”	AUS ... 100V 0,1V	*
Spannungsanhebung der U/f-Kennlinie im unteren Bereich, für ein erhöhtes Anlaufdrehmoment des Motors. Eine zu hohe Einstellung kann zum Überstrom führen. $f_n = U/f$ -Knickfrequenz				
PO	Dynamischer Boost nur <u>mit</u> linearer oder quadratischer Kennlinie	“ Dynam. Boost ”	AUS ... 120V 0,1V	AUS
Zeitlich begrenzte Spannungsanhebung, sonst wie der statische Boost. Wird zu statischen Boost hinzu addiert. Einzusetzen für das Losbrechen eines Antriebs.				
PO	Zeit dynamischer Boost nur <u>mit</u> linearer oder quadratischer Kennlinie und <u>mit</u> dynamischem Boost	“ Zeit dyn. Boost ”	0,1 ... 20,0s 0,1s	0,1s
Für diese Zeit wirkt der zusätzliche dynamische Boost, jedoch nur unmittelbar nach der Reglerfreigabe.				

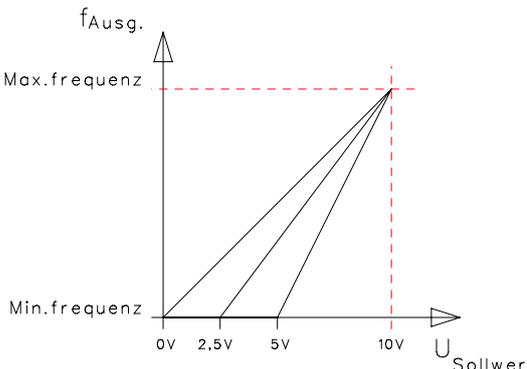
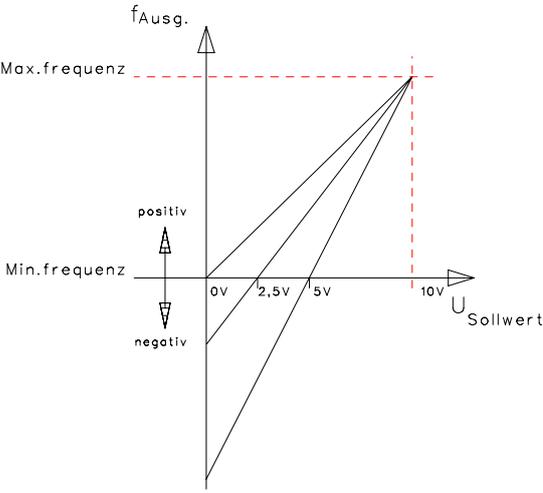
Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
PO	DC-Bremse nur <u>mit</u> Ausschalttrampe AN	“DC-Bremse”	AUS / AN / Sofort	AUS
<p>Mit dieser Funktion kann anstelle einer Frequenz eine Gleichspannung auf den Motor gegeben werden. In Verbindung mit einem Drehmoment an der Motorwelle wird ein Gegenmoment aufgebaut. Diese Funktion ist nicht als Ersatz für eine mechanische Bremse einzusetzen.</p> <p>AN: Beim Unterschreiten der absoluten Minimalfrequenz (1,0Hz), wechselt der Umrichter von Frequenz auf Gleichstrom.</p> <p>Sofort: Beim Wegschalten der Reglerfreigabe wechselt der Umrichter <u>sofort</u> von Frequenz auf Gleichspannung. Diese Funktion ist unabhängig von der momentanen Ausgangsfrequenz.</p> <p>Mit der Gleichstrombremse ergibt sich eine undefinierte Anhaltezeit, jedoch auch keine vom Motor rückspeisende Energie. Die Bremsenergie wird im Läufer des Motors in Wärme umgewandelt.</p>				
PO	Zeit DC-Bremse nur <u>mit</u> DC-Bremse AN oder Sofort	“DC-Bremse Zeit”	0,1 ... 60,0s 0,1s	1,0s
<p>DC-Bremse AN: Zeitliche Begrenzung der Funktion DC-Bremse.</p> <p>DC-Bremse Sofort: In Abhängigkeit vom momentanen Sollwert (Ausgangsfrequenz) läuft die Zeit ganz oder nur teilweise ab.</p> <p>Wird die Reglerfreigabe wieder zugeschaltet, bevor diese Zeit abgelaufen ist, unterbricht der Umrichter die DC-Bremse und läuft entsprechend dem Sollwert wieder an..</p>				
PO	Gleichspannung DC-Bremse nur <u>mit</u> DC-Bremse AN oder Sofort	“DC-Bremse Spg.”	0 ... 120V 0,1V	*
Die Einstellung der Gleichspannung beeinflusst den Strom beim Bremsvorgang.				
PO	Sollwertverzögerung Funktion zur Steuerung einer elektromagnetischen Bremse	“Sollwertverz.”	AUS ... 10s 0,01s	AUS
<p>Der Frequenzumrichter bricht den Frequenzanstieg/-senkung bei Erreichen der eingestellten <u>absoluten Minimalfrequenz</u> (1,0Hz) für die eingestellte Verzögerungszeit ab. Innerhalb dieser Zeit kann das Multifunktionsrelais 2 (MFR 2, Steuerklemmen) mit der Bremsensteuerung für das Lüften oder Einfallen der mechanischen Bremse sorgen.</p> <p>Ein Anfahren gegen die noch geschlossene Bremse oder ein Anhalten mit Lastsacken (spez. bei Hubantrieben, $f_{abs.min.} \geq 2,0Hz$) wird damit verhindert.</p>				
PO	Rampen-Verrundung z.B. für S-förmigen Frequenzanstieg	“Ramp.-Verrundung”	AUS ... 100% 1%, AUS...10% ist ohne Bedeutung!	0%
<p>Gegenüber dem herkömmlichen linearen Frequenzanstieg (bzw. -reduzierung), entsprechend der Hochlaufzeit (bzw. Bremszeit), wird mit einer Verrundung sehr sanft (ohne Rucken) aus einem statischen Zustand in das Beschleunigen oder Verzögern gewechselt.</p> <p>Ebenso wird beim Erreichen der Endgeschwindigkeit die Beschleunigung oder Verzögerung langsam reduziert.</p> <p>Die gesamte Hochlauf- und Bremszeit verlängert sich entsprechend der Einstellung der Verrundung. In dem Beispiel rechts ist die Hochlaufzeit auf 10s eingestellt. Bei einer Verrundung von 50% \Rightarrow 5s Verrundungszeit. Daraus ergibt sich eine gesamte Hochlaufzeit von 15s.</p> <p>Diese Funktion ist wirkungslos, bei Rampen größer als 1000Hz/s oder kleiner als 1Hz/s.</p>				

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
P	Fangschaltung z.B. für Lüfterantriebe	“Fangschaltung”	AUS AN (R+L) N. Absch. (R+L) AN (R/L) N. Absch. (R/L)	AUS
<p>Bei einem sich drehenden Motor wird vom Frequenzumrichter die Drehfeldfrequenz gemessen. Der Umrichter setzt mit der entsprechenden Frequenz ein und beschleunigt erst dann bis zum vorgegebenen Sollwert.</p> <p>Wird “AN” gewählt, ist die Suchfunktion nach jedem erneuten Freigeben des Umrichters aktiv. Wird bei einem stillstehenden, unbelasteten Motor die Suchfunktion ausgelöst, kann es zu einer leichten Bewegung des Motors führen.</p> <p>Mit “nach Abschaltung” (N. Absch.) wird die Suchfunktion nur ausgeführt, wenn zuvor <u>keine</u> Bremsrampe gefahren wurde, z.B. nach einer zurückgesetzten Störmeldung oder mit Ausschaltlampe = AUS.</p> <p>R+L: Der Frequenzumrichter sucht in beiden Drehrichtungen die Frequenzen durch.</p> <p>R/L: Der Frequenzumrichter sucht nur in der über den digitalen Eingang bestimmten Drehrichtung.</p>				
O	Fangschaltung Offset nur <u>mit</u> Fangschaltung AN oder <i>nach Abschaltung</i> Dieser einstellbare Offset wird auf die durch die Fangschaltung gefundene Frequenz addiert.	Fangsch. Offset”	- 30Hz ... + 30Hz 0,1Hz	7,0Hz
<p>In praktischen Versuchen hat sich ein Offset von 2 bis 4Hz für große Leistungen ($\geq 37\text{kW}$) bewährt. Wir empfehlen die Programmierung der Anstiegsverzögerung auf “AN”.</p> <p>Eine zu groß eingestellter Wert führt zum Erreichen der Umrichter- Stromgrenze. Ein zu gering eingestellter Wert zur Überspannung bzw. zum Chopper- Betrieb.</p>				
O	Fangschaltung Auflösung nur <u>mit</u> Fangschaltung AN oder nach Abschl. Die Auflösung, mit der der Frequenzbereich durchsucht wird, ist einstellbar.	“Fangsch. Aufl.”	0,05 ... 5,00Hz 0,05Hz	0,40Hz
<p>Eine feinere Auflösung (kleinerer Einstellwert oder Schrittweite) führt zu einer Verlängerung der Suchzeit.</p>				
PO	Schlupf-Kompensation nur <u>mit</u> autom. Kennlinie oder ISD- Regelung	“Schlupf- Komp.”	AUS / AN	AN
<p>Der Frequenzumrichter versucht durch eine Frequenzkorrektur die Drehzahl annähernd konstant zu halten. Diese Funktion ist abhängig vom Motorstrom.</p>				
PO	automatische Frequenzanhebung verhindert eine zu starke Erwärmung am Bremswiderstand bei rückgespeister Energie (Bremsbetrieb).	“Auto. Freq.- Anh.”	AUS / AN	AUS
<p>Betreibt man einen Drehstrommotor übersynchron (generatorisch), kommt es beim Umrichter zu einer Überspannungsabschaltung. Um diese Abschaltung zu verhindern, muss ein Bremswiderstand an den dazu bestimmten Anschlussklemmen angeschlossen werden. Diese rückgespeiste Energie führt am Widerstand zu einer Erwärmung. Um eine zu starke Erwärmung zu verhindern (wie es bei Kurbeltrieben vorkommen kann), ist der Umrichter in der Lage, die Ausgangsfrequenz zu erhöhen. Als höchster Wert ist die eingestellte Maximalfrequenz (Basisparameter) möglich. Die Frequenzänderung erfolgt an den eingestellten Hochlauf- und Bremsrampen (Basisparameter).</p> <p>Durch einen physikalisch bedingt sehr schnellen Spannungsanstieg im Zwischenkreis des Umrichters ist es nötig, einen Bremswiderstand am Umrichter anzuschließen.</p> <p>Bei Reglersperre reduziert der Umrichter die Frequenz in der eingestellten Bremszeit!</p> <p style="text-align: center;">Vorsicht! Für Hubwerke ist diese Funktion <u>nicht</u> zulässig!</p> <p>Bei einem <u>Kurbeltrieb</u> kommt es in jedem Zyklus zu motorischer und generatorischer Last für den Antrieb, also häufiger Brems- Copper- Betrieb.</p>				

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
	P-Faktor für die automatische Frequenzanhebung nur <u>mit</u> automatische Frequenzanhebung auf „AN“ Zur Anpassung der Regeldynamik der automatischen Frequenzanhebung an die Last. Höhere Werte führen zu einer schnelleren Reaktion, geringere Werte zu einer langsameren Reaktion.	„P-Fak.Freq.-Anh.“	0 ... 32766 1	1000
PO	Momentbegrenzung bezogen auf das Motornennmoment nur <u>mit</u> automatischer Kennlinie oder ISD- Regelung	“Momentengrenze”	AUS, 25 ... 400% 1%	AUS
	Wird mit dem Servo- Modus, drehzahl geregelt gearbeitet, aktiviert sich eine interne Momentengrenze von 100% Motornennmoment. In der Anzeige erscheint Mn[100%] , anstelle von AUS.			

7.1.4 Steuerklemmen

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
	Modus analoger Sollwerteingang 1 “Modus An.-Eing.1” $\pm 10V$ nur <u>ohne</u> Programmierung eines dig. Eingangs auf "Freigabe links" oder "Drehrichtung". Bei Verwendung von $\pm 10V$ wird die minimale Frequenz immer auf 0Hz gesetzt. Bei Auswahl "4...20mA" sperrt (kein Ausgangssignal) sich der Umrichter bei Werten < 2mA.		0 ... 10V begrenzt 0 ... 10V -10V ... +10V 0 ... 20mA 4 ... 20mA AUS	0 ... 10V begrenzt
	Abgleich des analogen Sollwerteingangs 1: 0% “Abgleich1: 0%→” Speicherung des anliegenden Spannungs- oder Stromwertes als 0% Wert = Minimalfrequenz. Die Differenz zwischen Abgleich 0% und Abgleich 100% muss > 3,5V (> 14mA) sein.		-	0V oder 0mA
	Abgleich des analogen Sollwerteingangs 1: 100% “Abgleich1: 100%→” Speicherung des anliegenden Spannungs- oder Stromwertes als 100% Wert = Maximalfrequenz. Die Differenz zwischen Abgleich 0% und Abgleich 100% muss > 3,5V (> 14mA) sein.		-	10V oder 20mA
O	Zusätzliches Filter im Sollwerteingang 1 “Filter An.-Ein.1” Tiefpassfilter gegen Spannungspitzen, die Reaktionszeit wird verlängert		AUS / AN	AUS

Typ	Funktion "Anzeige im Display" Anmerkungen	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
	<p><u>Abgleich der analogen Eingänge</u></p> <p>Durch diesen Abgleich (für Eingang 1 und 2) ist es möglich, den Umrichter auf jeden gängigen Sollwert anzupassen.</p> <p>z.B. 0 ...10V begrenzt:</p> <p>Beim Unterschreiten des auf 0% abgeglichenen Sollwertes wird die eingestellte Minimalsfrequenz geliefert.</p> <p>Diese Funktion gilt generell für Stromsollwerte (0/4 ... 20mA).</p> 	<p>z.B. 0 ... 10V:</p> <p>Entsprechend den Beispielen ist es möglich, mit 0...10V eine Drehrichtungsumkehr zu realisieren, Stillstand z. B. bei Mittelstellung (5V) eines Potentiometers.</p>  <p>HINWEIS: Ein Überschreiten des auf 100% (z.B. 9,3V statt 10V) angeglichenen Sollwertes führt zu <u>keiner</u> Überschreitung der eingestellten Maximalsfrequenz.</p>	
P	<p>Funktion des analogen Sollwerteingangs 2 "Funk. An.-Ein.2"</p> <p><u>Frequenzistwert</u> oder <u>PID- Regler</u> ist für eine analoge Drehzahlregelung gedacht, vgl. Pkt. 7.1.5 Zusatzfunktionen und Pkt. 7.2.5 Drehzahlregler.</p> <p>** nur mit der Option "posicon"</p>	<p>Keine Addition zum Eingang 1 Subtraktion vom Eingang 1 Frequenzistwert Stromgrenze Drehmomentgrenze *** PID - Regler Maximalsfrequenz Positionieren **</p>	Keine
	<p>Modus analoger Sollwerteingang 2 "Modus An.-Eing.2"</p> <p>±10V nur <u>ohne</u> Programmierung eines dig. Eingangs auf "Freigabe links" oder "Drehrichtung". Bei Verwendung von ±10V wird die minimale Frequenz immer auf 0Hz gesetzt. Bei Auswahl "4...20mA" sperrt sich der Umrichter bei Werten < 2mA (kein Ausgangssignal).</p>	<p>0 ... 10V begrenzt 0 ... 10V -10V ... +10V 0 ... 20mA 4 ... 20mA</p>	0 ... 10V begrenzt

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display” Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
P	Abgleich des analogen Sollwerteingangs 2: 0% “Abgleich2: 0%→” Speicherung des anliegenden Spannungs- oder Stromwertes als 0% Wert = Min.frequenz. Die Differenz zwischen Abgleich 0% und Abgleich 100% muss > 3,5V (> 14mA) sein. nur <u>mit</u> einer Funktionsauswahl für den Eing. 2	-	0V oder 0mA
P	Abgleich des Sollwerteingangs 2: 100% “Abgleich2: 100%→” Speicherung des anliegenden Spannungs- oder Stromwertes als 100% Wert = Max.frequenz. Die Differenz zwischen Abgleich 0% und Abgleich 100% muss > 3,5V (> 14mA) sein. nur <u>mit</u> einer Funktionsauswahl für den Eing. 2	-	10V oder 20mA
	Zusätzliches Filter im Sollwerteingang 2 “Filter An.-Ein.2” Tiefpassfilter gegen Spannungspitzen, die Reaktionszeit wird verlängert	AUS / AN	AUS
PO	Frequenz für 100%-Abgleich, Eingang 2 “Frequenz 100%” nur <u>mit</u> einer der Funktionen für Analogeing. 2: <ul style="list-style-type: none"> • Addition • Subtraktion • Frequenzistwert • PID- Regler • Maximalfrequenz beim Positionieren 	0 ... 999Hz 1Hz	50Hz
PO	P-Anteil des PI/PID- Reglers “PI-Regler P” nur <u>mit</u> der Funktion Frequenzistwert oder PID- Regler bezogen auf die Differenzfrequenz in Hz	0 ... 800% 1%	100%
PO	I-Anteil des PI/PID- Reglers “PI-Regler I” nur <u>mit</u> der Funktion Frequenzistwert oder PID- Regler als 1/Zeitkonstante, wie P-Anteil	0 ... 100%/ms 0,01%/ms	10%/ms
PO	T-Anteil des PI-Reglers “PI-Regler T” nur <u>mit</u> der Funktion Frequenzistwert	2 ... 3200ms 1ms	2ms
PO	D-Anteil des PID- Reglers “PI-Regler D” nur <u>mit</u> der Funktion PID- Regler als Zeitkonstante	0 ... 400%/ms 0,1%/ms	0%/ms
PO	Betrag des maximalen Frequenzhubes “Grenze PI-Regler” nur <u>mit</u> der Funktion Frequenzistwert	2 ... 999Hz 0,1Hz	10Hz
PO	Stromgrenze für 100%-Abgleich, Eingang 2 “Stromgrenze 100%” nur <u>mit</u> der Funktion Stromgrenze	0 ... 2 · I _{NFU} 0,1A	1,5 · I _{NFU}
PO	Momentgrenze für 100%-Abgleich, Eingang 2 “Drehmom. 100%” bezogen auf das Motornennmoment nur <u>mit</u> der Funktion Drehmomentgrenze	10 ... 400% 1%	100%

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display” Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
O	<p>Programmierung des Analog-Ausgangs “Analog-Ausgang”</p> <p>***Die Einstellung einer Drehmomentgrenze ist nur <u>mit</u> dem Steuermodus ISD- Regelung oder automatisch möglich.</p> <p>VZ: Der analoge Ausgang berücksichtigt vorzeichenbehaftete Größen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0V bis 5V entspricht dann negativen Werten z.B. -100%^{**} bis 0% - 5V bis 10V entspricht dann positiven Werten 0% bis +100%^{**} <p>^{**}Der 100%-Wert ändert sich mit der Normierung des analogen Ausgangs.</p>	<p>AUS</p> <p>Ausgangsfrequenz Ausgangsfrequenz VZ Ausgangsstrom Ausgangsspannung Wirkleistung $\cos \varphi$ Moment^{***} Moment^{***} VZ Drehzahl Drehzahl VZ</p>	AUS
O	<p>Maximalwert des Analogausgangs “Norm. Ana.-Ausg.”</p> <p>Der angegebene %-Wert entspricht 10V Ausgangsspannung</p> <p>nur <u>mit</u> einer Funktion des Analogausgang</p> <p>Bei linearer oder quadratischer Kennlinie bezieht sich der Wert für die Ausgangsfrequenz auf die eingestellte Knickfrequenz (Steuerparameter).</p>	<p>10% ... 500% vom Motor-Nennwert der Ausgangsgröße</p> <p>1%</p>	100%
	<p>Programmierung des digitalen Eingangs 2 “Digitaleingang 2”</p> <p>Darstellung der zulässigen Funktion.</p> <p>*** ist abhängig von “Betriebsart” in den Basis-Parametern (vgl. Pkt. 7.1.1 / 7.2.1 Betriebsart)</p>	***	<p>***</p> <p>Freigabe links</p>
	<p>Programmierung des digitalen Eingangs 3 “Digitaleingang 3”</p> <p>Darstellung der zulässigen Funktion.</p> <p>*** ist abhängig vom “Betriebsart” in den Basis-Parametern (vgl. Pkt. 7.1.1 / 7.2.1 Betriebsart)</p>	***	<p>***</p> <p>Festfrequenz 1</p>
	<p>Programmieren des digitalen Eingangs 4 “Digitaleingang 4”</p> <p>Darstellung der zulässigen Funktion.</p> <p>*** ist abhängig vom “Betriebsart” in den Basis-Parametern (vgl. Pkt. 7.1.1 / 7.2.1 Betriebsart)</p>	***	<p>***</p> <p>Parameter-eingang 1</p>
	<p>Programmieren des digitalen Eingangs 5 “Digitaleingang 5”</p> <p>Darstellung der zulässigen Funktion.</p> <p>*** ist abhängig vom “Betriebsart” in den Basis-Parametern (vgl. Pkt. 7.1.1 / 7.2.1 Betriebsart)</p>	***	<p>***</p> <p>Parameter-eingang 2</p>
	<p>Programmieren des digitalen Eingangs 6 “Digitaleingang 6”</p> <p>Darstellung der zulässigen Funktion.</p> <p>*** ist abhängig vom “Betriebsart” in den Basis-Parametern (vgl. Pkt. 7.1.1 / 7.2.1 Betriebsart)</p>	***	<p>***</p> <p>Störungsquittierung</p>
	<p>Funktion der Reglerfreigabe “Freigabe aktiv”</p> <p>“Pegel” ist nutzbar für einen automatischen Wiederanlauf, nach Netzeinschaltung</p>	Flanke / Pegel	Flanke

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display” Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
O	Motor-Kaltleitereingang Überwachung der Motortemperatur mit PTC (Kaltleiter) oder Thermostaten.	“Mot.Temp. Schutz” AUS / AN	AUS
PO	Programmierung des Multifunktionsrelais 1 “Relais 1 Fkt.” eine Störung führt immer zur Auslösung Darstellung in Klartext Anstiegsverzögerung nur <u>mit</u> Anstiegsverzögerung = AN Schleppfehler nur <u>mit</u> Drehzahlregelung vgl. 7.1.5 Zusatzfunktionen und 7.2.5 Drehzahlregler Momentengrenze nur <u>mit</u> ISD- Regelung oder automatischer Kennlinie, es kann zwischen motorisch und generatorisch unterschieden werden.	Stromgrenze (S) Frequenzgrenze (F) Bremsensteuerung (B) Temperaturwarnung (T) Überstrom (U) Anstiegsverzögerung (A) Schleppfehler (S) Schlupf (S) Momentengrenze (M) Momentengrenze, gen. (M) Sollwert erreicht (S) inaktive Störung (I) (E) (Die in Klammern angegeben Buchstaben erscheinen bei einem entsprechenden Ereignis der MFR in den Informationsparametern, vgl. Pkt. 7.1.6.)	Störung
	<p>Das Multifunktionsrelais 1 fungiert immer als Störmelderelais. Zu dieser fest programmierten Grundfunktion können noch weitere zugefügt werden. Eine Störung oder das Erreichen eines programmierten Grenzwertes führt zum Öffnen des Kontaktes. Ruhestellung (Betriebsbereit!) ist geschlossen.</p> <p>Mit der <i>linken</i> Werte-Taste (größer) werden die möglichen Funktionen durchgeblättert und mit der <i>rechten</i> Werte-Taste (kleiner) auf AN oder AUS geschaltet. Eine Änderung muss mit der Enter-Taste bestätigt werden.</p> <p>Bei mehreren ausgewählten Funktionen kann unterschieden werden, ob die Bedingungen mit UND oder ODER verknüpft werden.</p> <p>Sind mehrere Funktionen auf ein Relais programmiert, kann die auslösende Funktion in den Informationsparametern ausgelesen werden.</p> <p>Bremsensteuerung: Beim Erreichen der absoluten Minimalfrequenz (vgl. 7.1.5 Zusatzfunktionen) schließt der Relaiskontakt, beim Unterschreiten öffnet der Kontakt. Dies gilt nicht, wenn der Sollwerteingang auf $\pm 10V$ programmiert ist, der Kontakt schaltet mit der Freigabe. Die Störmeldung (nur bei Relais 1) ist weiterhin aktiv, hat allerdings unterhalb der absoluten Minimalfrequenz keine Bedeutung mehr.</p> <p>Temperaturwarnung: Das Erreichen der ersten Temperaturgrenze im Umrichter oder das Auslösen des Motorkaltleiters wird signalisiert. Diese Warnung führt noch nicht zur Abschaltung des Umrichters. Eine Abschaltung erfolgt erst bei Erreichen der zweiten Temperaturgrenze oder nach Ablauf von 30 Sekunden Motorübertemperatur.</p> <p>Überstrom: Diese Warnung signalisiert das Erreichen des Umrichter- Überstrombereichs. Dieser kann je nach Stromhöhe nur sehr kurze Zeit oder länger genutzt werden. Nach Ablauf der zulässigen Zeit erfolgt die Abschaltung. (vgl. Kapitel 9.2)</p> <p>Generatorbetrieb: Das MFR meldet generatorischen Betrieb, d.h. vom Motor rückgespeiste Energie. Dies ist gleichbedeutend mit negativem Drehmoment.</p>		
PO	Verknüpfung der zus. Bedingungen für MFR1 “Relais 1 Logik” nur <u>mit</u> mehr als einer programmierten Funktion	UND/ODER	ODER
PO	Stromgrenze MFR1 “Relais 1 Strom” nur <u>mit</u> Programmierung auf Stromgrenze	0 ... 2 · I _{NFU} 0,1A	I _{NFU}

Typ	Funktion Anmerkungen	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
PO	Momentgrenze MFR2 nur <u>mit</u> Programmierung auf Momentgrenze	“Relais 2 Moment”	0 ... 400% 1%	300%

7.1.5 Zusatzfunktionen

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
O	Sprache	“Sprache”	deutsch französisch schwedisch	deutsch
O	Tastatursteuerung Diese Funktion steuert den Frequenzumrichter über die integrierte Tastatur. <i>Wert-Tasten:</i> ändern den Sollwert, auch negativ <i>Enter-Taste:</i> Start / Stop	“Tastensteuerung”	AUS / AN	AUS
Durch das Aktivieren (AN) der Tastatursteuerung werden alle Steuerfunktionen über die Steuerklemmleiste verriegelt. (vgl. Pkt. 7.2.2 Tastatursteuerung)				
	Standardeinstellung laden Nach dem Ändern (Werte-Tasten) der Anzeige auf „ENTER“, mit der Enter-Taste den Ladevorgang auslösen.	“Werkseinstellung”	---- „ENTER“	----
	Passwort zum Schutz gegen Veränderung der Umrichter-Einstellung	“Passwort”	0 ... 9999 1	0
Mit diesem Passwort können sämtliche Parameter unsichtbar gemacht werden (durch Eingeben eines, vom Parameter “Passwort ändern”, abweichenden Passwortes). Es sind dann nur noch reine Informationsparameter sichtbar wie z.B. Betriebsdaten oder Störmeldungen.				
	Passwort ändern	“Passwort ändern”	0 ... 9999 1	0
PO	Festfrequenz 1 nur <u>mit</u> Modus “Analog” (vgl. Pkt. 7.2.3 Festfrequenzen)	“Festfrequenz 1”	± maximale Frequenz 0,1Hz	10,0Hz
PO	Festfrequenz 2 nur <u>mit</u> Modus “Analog” (vgl. Pkt. 7.2.3 Festfrequenzen)	“Festfrequenz 2”	± maximale Frequenz 0,1Hz	20,0Hz
PO	Festfrequenz 3 nur <u>mit</u> Modus “Analog” (vgl. Pkt. 7.2.3 Festfrequenzen)	“Festfrequenz 3”	± maximale Frequenz 0,1Hz	40,0Hz
PO	Verlust-Leistungsreduzierung nur <u>ohne</u> Servo Modus (Zusatzfunktionen)	“Verlust.-Reduzi.”	AUS / AN	AUS
Durch Einschalten dieser Funktion, wird die Überstromgrenze des Umrichters bei Erreichen eines thermischen Grenzwertes reduziert. Durch diese Funktion soll eine Umrichter- Übertemperatur- Abschaltung so weit wie möglich verzögert werden oder sogar verhindert werden.				

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard-Einstellung
PO	Pulsfrequenz Bei Verwendung von 16kHz muss die thermische Auslastung des Umrichters reduziert werden. Dies kann durch Aussetzbetrieb oder eine nicht volle Auslastung der möglichen Umgebungstemperatur oder des möglichen Umrichterstroms erfolgen. Erreicht der Umrichter einen <u>thermischen Grenzwert</u> , reduziert die Steuerung selbsttätig die Pulsfrequenz, möglicherweise bis auf 2kHz. Als Folge werden die Schaltverluste kleiner und die Erwärmung des Umrichters begrenzt oder reduziert. Nach Unterschreitung des Grenzwertes wird wieder auf die ursprüngliche Pulsfrequenz gewechselt. *) 16kHz ist nur bei Geräten bis 37kW einstellbar!	“Schaltfrequenz”	2kHz / 4kHz / 8kHz / 16kHz*	8kHz
PO	Ausblendfrequenz 1 Obergrenze 0 = AUS	“Ausbl.1 oben”	Untergrenze 1 ... max. Frequenz 0,1Hz	AUS
PO	Ausblendfrequenz 1 Untergrenze 0 = AUS nur <u>mit</u> Obergrenze 1 \geq 0,1Hz	“Ausbl.1 unten”	Obergrenze 2 ... Obergrenze 1 0,1Hz	AUS
	Zwischen Ober- und Unter-Grenze kann kein statischer Frequenzwert eingestellt werden. Der eingestellte Frequenzbereich wird nur mit der Hochlauf- oder Bremszeit durchlaufen. Ein Sollwert der einer Frequenz zwischen diesen Werten entsprechen würde führt zu einer höheren oder niedrigeren Ausgangsfrequenz.			
PO	Ausblendfrequenz 2 Obergrenze 0 = AUS nur <u>mit</u> Einstellung der Obergrenze 1	“Ausbl.2 oben”	Untergrenze 2 ... Untergrenze 1 0,1Hz	AUS
PO	Ausblendfrequenz 2 Untergrenze 0 = AUS nur <u>mit</u> Obergrenze 2 \geq 0,1Hz	“Ausbl.2 unten”	0,1 ... Obergrenze 2 0,1Hz	AUS
P	Schnellhalt bei Störung	“Schnellh. Stoer.”	AUS / AN	AUS
P	Schnellhaltzeit für Schnellhalt bei Störung und Schnellhalt über einen digitalen Eingang	“Schnellhaltezeit”	0,05 ... 10s 0,05s	0,1s
	<p>Sobald der Frequenzumrichter eine Störung, die in Kürze zu seiner Abschaltung führt, einen Netzausfall oder die Schellhaltfunktion (dig. Eing.) registriert, versucht er den Motor bis zum Stillstand abzubremsen. Für diese Funktion wird evtl. die kinetische Energie des Antriebs benötigt, die den Frequenzumrichter durch den generatorischen Betrieb mit der nötigen Energie versorgt.</p> <p>Daher ist diese Funktion vom jeweiligen Antriebsfall und den momentanen Betriebszustand abhängig.</p> <p>Die “Schnellhaltzeit” gibt an, in wie viel Sekunden die Ausgangsfrequenz um 50Hz reduziert wird.</p> <p>Die Schnellhalt-Funktion bei Störung arbeitet nur bei Störungen, die einen kurzzeitigen Weiterbetrieb des Umrichters zulassen!</p> <p>(vgl. Pkt. 9.3 Schnellhalt bei Störung)</p>			

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
	Autoquit Anzahl der Quittierungen	“ Autom. Quit. ”	AUS, 1 ... 9, immer (n · quit)	AUS
	<p>Für die eingestellte Anzahl quittiert der Umrichter automatisch eine Störung, wenn die Störungsursache nicht mehr vorliegt. Eine Quittierung erfolgt 10 Sekunden zeitverzögert.</p> <p>Nach einer Netzausschaltung oder einer manuellen Störungsquittierung über die Enter-Taste wird der Zähler (Wert in Klammern, max. 255) wieder auf Null gesetzt und es steht die volle Anzahl von Quittierungen zur Verfügung.</p>			
P O	Absolute Minimalfrequenz Dieser Programmpunkt definiert die kleinste, vom Umrichter lieferbare Ausgangsfrequenz.	“ Abs. min. Frequ. ”	0,1 ... 10,0Hz 0,1Hz	1,0Hz
	<p>Zwischen 0 und dem eingestellten Wert wird kein Ausgangssignal geliefert.</p> <p>Dieser Wert bestimmt auch die Frequenz, bei der die Sollwertverzögerung (vgl. Pkt. 7.1.3 Steuer-Parameter) aktiv ist. In Verbindung mit einer Hubwerksbremsensteuerung ist dieser Wert auf min. 2.0Hz einzustellen! ⇒ für eine optimale Nutzung der ISD- Regelung.</p>			
	Netzspannung Die am Umrichter maximal vorkommende Netzspannung kann fest vorgegeben werden. “Auto” → einmalige Messung unmittelbar vor der Betriebsbereitschaft des Umrichters.	“ Netzspannung ”	Auto, 304 ... 506V 1V	Auto
	<p>Bei stark schwankenden Netzspannungen und netzspannungsabhängigen Funktionen (wie Brems- Chopper, Bremsverzögerung oder automatische Frequenzerhöhung) sollte eine feste Einstellung gewählt werden.</p> <p>Bei der Einstellung dieses Parameters ist zu beachten, dass nur eine optimale Einstellung ein optimales Betriebsverhalten des Umrichters liefert.</p>			
	USS- Modus	“ USS - Modus ”	Slave Master 2	Master 1 Master 3 Slave
	<p>Slave: Der Umrichter arbeitet als USS- Slave und kann gesteuert und parametrierbar werden.</p> <p>Bei der Auswahl einer “Masterfunktion” steuert ein Umrichter mit Bedieneinheit andere Umrichter ohne Bedieneinheit. Die empfohlene Baudrate ist 38400 Baud. Der anzusprechende Slave wird über die “BUS-Adresse” ausgewählt. (vgl. Pkt. 7.2.4 USS- Modus)</p> <p>Master 1: In diesem Modus kann ein Slave über die Tastatur und die Steuerklemmen des Masters ferngesteuert werden.</p> <p>Master 2: Mit der <u>Enter-Taste</u> werden alle Parameter (incl. Slaveadresse) des Masters an einen betriebsbereiten Slave übertragen.</p> <p>Master 3: Die Steuerfunktionen des Master- Umrichters (digitale Eingänge und analoger Sollwert) werden an den/die Slave- Umrichter weitergeleitet.</p>			
	Schnittstelle nicht bei USS- Modus Master 3	“ Schnittstelle ”	lokal BUS BUS begrenzt BUS begrenzt + Sollwert 2	Sollwert 1 BUS BUS + Sollwert 2 Sollwert 1 begrenzt Sollwert 2
	Bus – Modus nur mit Profibus oder CAN Bus - Option	“ Bus – Modus ”	Aus USS (zur Kommunikation mit NordCon, Profibus-Anschaltbaugruppe muss entfernt werden) externer Bus	externer Bus

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display” Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
	<p>lokal: Steuerung des Umrichters über die Steuerklemmleiste</p> <p>Sollwert 1 BUS: Es wird nur ein Sollwert über den BUS übertragen. Die Auswertung ist wie beim analogen Sollwerteingang 1. Die dig. Eingänge der Steuerklemmen sind weiterhin “lokal” aktiv.</p> <p>BUS: Der Umrichter wird über den BUS (Steuerwort und Sollwert 1) gesteuert. Der analoge Sollwerteingang 2 ist weiterhin “lokal” aktiv.</p> <p>BUS + Sollwert 2: Wie “BUS”, jedoch ist zusätzlich ein 2. Sollwert vorhanden. Er wird wie der analoge Sollwerteingang 2 ausgewertet.</p> <p>Sollwert 1 begrenzt: Wie Sollwert 1 BUS, der Sollwert 1 wird jedoch auf 0 ... 100% begrenzt. (Es ist kein negativer Sollwert möglich.)</p> <p>BUS begrenzt: Wie BUS, der Sollwert 1 wird jedoch auf 0 ... 100% begrenzt. (Es ist kein negativer Sollwert möglich.)</p> <p>BUS begrenzt + Sollwert 2: Wie BUS + Sollwert 2, der Sollwert 1 wird jedoch auf 0 ... 100% begrenzt. (Es sind keine negativen Sollwerte möglich.)</p>		
	Baudrate Übertragungsgeschwindigkeit über den BUS (Schnittstelle RS 485).	“ Baudrate ” 4800 / 9600 / 19200 / 38400 Baud	9600 Baud
	BUS- Adresse nicht bei USS- Modus Master 3 USS- Modus = Slave : eigene Adresse USS- Modus = Master 1/2 : Adresse des angesprochenen Umrichters	“ BUS- Adresse ” 0 ... 30 1	0
	Telegrammausfallzeit nicht bei USS- Modus Master 3 0 = keine Überwachung	“ BUS Time Out ” 0 ... 100s 0,1s	0
PO	zyklische Statorwiderstandsmessung nur <u>mit</u> automatischer oder ISD- Regelung	“ Rstat Adaption ” AUS / AN	AUS
	<p>Der Statorwiderstand des angeschlossenen Motors (vgl. Pkt. 7.1.2 Motordaten) wird zyklisch einmal pro Minute gemessen, jedoch nur bei nicht freigegebenem Umrichter.</p> <p>Durch diese Funktion wird eine Statorwiderstandsänderung durch steigende Motortemperatur kompensiert.</p>		
P	Servo Modus für eine Motor-Drehzahlregelung nur <u>mit</u> der Option Inkrementalgebereingang (vgl. Pkt. 7.2.5 Drehzahlregler)	“ Servo Modus ” AUS / AN (Option)	AUS
	<p>Nur möglich <u>mit</u> der Option Inkrementaldrehgebereingang. Über diesen Eingang wird dann mit einem inkrementalen Drehgeber der Drehzahlwert vorgegeben.</p> <p>HINWEIS:</p> <ol style="list-style-type: none"> Durch den Servo- Modus wird die mögliche maximale Frequenz (Basisparameter) auf die 2 fache eingestellte Motornennfrequenz (Motordaten) begrenzt. Durch den Servo- Modus wird automatisch eine interne Momentengrenze in Höhe von 100% (der Motor-Nenngröße) aktiviert. Diese kann durch die entsprechend einstellbare Grenze beeinflusst werden. Das Drehfeld des Inkrementalgebers muss dem des Motors entsprechen. Ist dies nicht der Fall (z.B. bei Getriebbau NORD Motoren mit HG 660 Geber), müssen die Spuren A+ und A- vertauscht werden. 		
	Strichzahl Drehgeber nur <u>mit</u> der Option Inkrementalgebereingang und ISD	“ Drehgeber Aufl. ” ± 500, 512, 1000, 1024, 2000, 2048, 4096, 5000 Impulse/Umdrehung	4096
	Kann bei seitenverkehrter Gebermontage auch auf negative Strichzahlen eingestellt werden.		

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
PO	P-Anteil des Drehzahlreglers bezogen auf Differenzdrehzahl in min^{-1} nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Drehzahlregler P”	0 ... 800% 1%	100%
PO	I-Anteil des Drehzahlreglers als 1/Zeitkonstante, wie P-Anteil nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Drehzahlregler I”	0 ... 800%/s 0,1%/s	10%/s
PO	P-Anteil des Stromreglers bezogen auf Differenzdrehzahl in min^{-1} nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Strom-Reg. P”	0 ... 800% 1%	150%
PO	I-Anteil des Stromreglers als 1/Zeitkonstante, wie P-Anteil nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Strom-Reg. I”	0 ... 1000%/ms 0,1%/ms	30%/ms
PO	Maximal mögliche Spannungsänderung durch den Stromregler nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Grenze Stromreg.”	0 ... 400V 1V	100V
PO	P-Anteil des Feldschwächreglers nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Feldschwäch P”	0 ... 400% 1%	50%
PO	I-Anteil des Feldschwächreglers nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Feldschwäch I”	0 ... 100%/ms 0,1%/ms	10%/ms
PO	Feldschwächgrenze nur <u>mit</u> Servo Modus = AN	“Grenze Feldsch.”	0 ... 100% 1%	100%
PO	Verstärkung der ISD- Regelung nur <u>mit</u> Isd- Regelung nur <u>ohne</u> Servo- Modus	“Verst. Isd-Reg.”	25 ... 400% 1%	100%
	Dieser Parameter verändert die Regelparameter für die Strom- Vector- Regelung. Vergrößerung bewirkt eine schnellere/dynamischere Reaktion auf Regelabweichungen.			

7.1.6 Informationsparameter

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
	aktuelle Störung(en) Mit der Enter-Taste oder einem entsprechend programmierten dig. Eingang kann eine Störung quittiert werden.	“Aktueller Fehler”	-	-
	alte Störung 1 Für die letzten fünf Störungsmeldungen wird der jeweils aktuelle Umrichterzustand abgespeichert. Dazu gehören folgende Daten: <ul style="list-style-type: none"> • Parametersatz • Betriebsstunden • Frequenz • Zwischenkreisspannung • Strom • Umrichtertemperatur 	“Alte Stoerung 1”	-	-
	Diese können bei Anzeige der entsprechenden alten Störung mit den Wert-Tasten abgerufen werden.			

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
	alte Störung 2 siehe alte Störung 1	“Alte Stoerung 2”	-	-
	alte Störung 3 siehe alte Störung 1	“Alte Stoerung 3”	-	-
	alte Störung 4 siehe alte Störung 1	“Alte Stoerung 4”	-	-
	alte Störung 5 siehe alte Störung 1	“Alte Stoerung 5”	-	-
	Störungsstatistik Fehlernr. = 0 ... max -Blättern mit den Wert-Tasten	“Err.Stat.: →”	-	-
	Betriebsstundenzähler Die Betriebszeit läuft, sobald der Frequenzumrichter an Netzspannung anliegt und betriebsbereit ist.	“Betriebsdauer”	Stunden : Minuten : Sekunden	-
	Ereignis MFR1 Anzeige des auslösenden Ereignisses	“Ereignis MFR1”	Es wird der Anfangsbuchstabe der auslösenden Funktion angezeigt. vgl. Kapitel 7.1.4	-
	Ereignis MFR2 Anzeige des auslösenden Ereignisses	“Ereignis MFR2”		-
	Software-Version Versionsnummer und -datum können über die Wert-Tasten angezeigt werden.	“Software-Vers. →”	> 4027 0004	-
	Betriebsdatenanzeige 1 Anzeige momentaner Betriebsdaten am Umrichter Ausgang	“F/Hz Id/A Iq/A”	F/Hz: Umrichter- Ausgangsfrequenz in Hz Id/A: feldbildende Stromkomponente in A Iq/A: momentbildende Stromkomponente in A	
	Betriebsdatenanzeige 2 Anzeige momentaner Betriebsdaten am Umrichter Ausgang	“s/% T/% min-1”	S/%: Motorschlupf in % vom Nennwert T/%: Motordrehmoment in % vom Nennwert min-1: Motordrehzahl in 1/min (Encoder- Wert, Option)	
	Betriebsdatenanzeige 3 Anzeige momentaner Betriebsdaten am Umrichter	“KK/C kHz Ud/V”	KK/C: Kühlkörpertemperatur in °C kHz: aktuelle Schaltfrequenz in kHz Ud/V: Umrichter- Zwischenkreisspannung in Vdc	

7.1.7 Service-Parameter

Bis auf den ersten Menüpunkt sind alle anderen nur sichtbar, nachdem das korrekte Service-Passwort eingegeben wurde.

Diese Parameter sind speziell für die Endkontrolle der Fertigung nötig und für den Anwender nicht nutzbar.

Typ	Funktion Anmerkung	“Anzeige im Display”	Wertebereich Auflösung	Standard- Einstellung
	Service-Passwort	“Service Passwort”	0 ... 9999 1	-

7.2 Erläuterungen der Menüpunkte

In diesem Abschnitt sollen einige wichtige Menügruppen und Menüpunkte erläutert werden.

7.2.1 Betriebsart (Basis-Parameter)

Über den Menüpunkt *Betriebsart* in den Basisparametern wird die mögliche Programmierbarkeit der digitalen Steuereingänge und die Werkseinstellung definiert.

In den folgenden Tabellen sind die Funktionen, die eingestellt werden können, mit einem * markiert. Mit einem o, diejenigen, die in der Werkseinstellung programmiert sind.

Die eingestellte Betriebsart gilt immer für alle Parametersätze, ein Wechsel zwischen verschiedenen Betriebsarten ist nicht möglich.

7.2.1.1 Betriebsart: "Analog"

In dieser Betriebsart lassen sich Standardanwendungen ohne weitere Voreinstellungen realisieren, in denen ein analoger Sollwert, z.B. mit Potentiometer oder externer Stromquelle vorgegeben wird.

Bei den Funktionen "Schnellhalt" und "Spannung sperren" ist zu beachten, dass dies low-aktive Eingänge sind. Um den Antrieb zu betreiben, die "Schnellhalt" oder "Spannung sperren" Funktion also nicht auszuführen, müssen diese Eingänge jeweils an Spannung (high) liegen, bevor der Umrichter freigegeben wird.

Funktion	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	aktiv
keine Funktion		*	*	*	*	*	High
Freigabe (rechts)	o						Flanke/High
Freigabe links		o					Flanke/High
Drehrichtung		*					High
Störungsquittierung		*	*	*	*	o	Flanke
Parametersatzumschalt. Eingang 1				o			High
Parametersatzumschalt. Eingang 2					o		High
Spannung sperren		*	*	*	*	*	Low
Schnellhalt		*	*	*	*	*	Low
Festfrequenz 1		*	o	*	*	*	High
Festfrequenz 2		*	*	*	*	*	High
Festfrequenz 3		*	*	*	*	*	High
Fernsteuerung		*	*	*	*	*	High

Drehrichtung: Drehrichtungsbestimmend ist immer die Freigabe rechts/links, bzw. der analoge Sollwert ($\pm 10V$).

Fernsteuerung: Mit dieser Funktion kann zwischen der Steuerung des Umrichters über die Steuerklemmleiste (dig. Eingang 1 - 6) und der Schnittstelle RS485 (BUS- Modus) gewechselt werden.

Low \Rightarrow dig. Eingänge 1 - 6

High \Rightarrow RS 485, BUS- Modus

Für die Fernsteuerung müssen die Parameter, die die Schnittstelle RS 485 betreffen, richtig eingestellt sein!

7.2.1.2 Betriebsart: "Motorpoti"

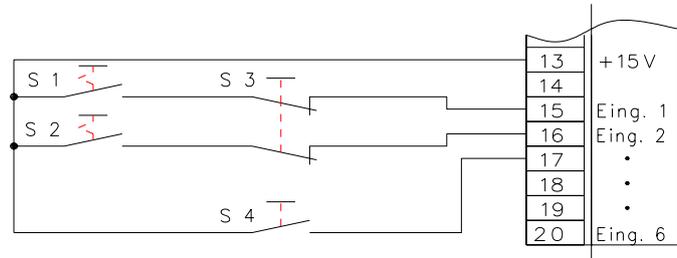
Eine Motorpoti- Funktion wird vorzugsweise für Kransteuerungen genutzt. Dabei kann durch einen Zweistufentaster der Umrichter freigegeben und die Frequenz erhöht werden. Die Frequenz kann bis zur eingestellten Maximalfrequenz steigen.

Die erste Taster-Stufe steuert den DI1 oder DI2 (Freigabe rechts oder links) und die zweite Stufe die *Frequenz-vergrößern-Funktion*.

Wird nur die Freigabe (erste Stufe) betätigt, wird die Frequenz konstant gehalten, bzw. wird mindestens die eingestellte Minimalfrequenz geliefert. Werden beide Eingänge geöffnet, reduziert sich die Frequenz bis zum Stillstand, bzw. bis zum erneuten Betätigen der ersten Stufe.

Schaltungsvorschlag:

- S1 = Freigabe rechts
- S2 = Freigabe links
- S3 = Frequenz reduzieren
- S4 = Frequenz erhöhen



Hinweis! Die zuletzt eingestellte Ausgangsfrequenz kann nicht gespeichert werden, da der Freigabe-Eingang gleichzeitig der "Frequenz reduzieren" Eingang ist!

Funktion	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	aktiv
keine Funktion				*	*	*	High
Freigabe rechts	o						Flanke/High
Freigabe links		o					Flanke/High
Störungsquittierung				*	*	o	Flanke
Parametersatzumschalt. Eingang 1				o			High
Parametersatzumschalt. Eingang 2					o		High
Spannung sperren				*	*	*	Low
Schnellhalt				*	*	*	Low
Frequenz erhöhen			o				High
Fernsteuerung		*	*	*	*	*	High

7.2.1.3 Allgemeines zur Betriebsart

- Alle nicht gewählten Möglichkeiten werden als mit logisch Null beschaltet betrachtet, beeinflussen also die Funktion des Umrichters nicht.
- DI1 ist nicht programmierbar und besitzt immer die Funktion "Freigabe".
- Wenn die Funktion "Freigabe links" programmiert ist, dann wird die Funktion "Freigabe" als "Freigabe rechts" interpretiert.
- Die beiden Funktionen "Drehrichtung" und "Freigabe links" schließen sich gegenseitig aus, d.h., es ist nur eine der beiden Funktionen programmierbar.
- Zur Störungsquittierung ist eine Low/High-Flanke notwendig
- Wenn nur über einen dig. Eingang eine Parametersatzumschaltung erfolgen soll, ist dies nur mit Parametersatz Eingang 1, also den Parametersätzen 1 und 2 möglich (DI4).
- Wird die Betriebsart "Motorpoti" eingestellt, dann sind DI2 und DI3 fest programmiert.
- Die Funktionen "Spannung sperren" und "Schnellhalt" sind auch noch verfügbar, wenn keine lokale Steuerung erfolgt. Damit ist es möglich, eine NOTAUS-Funktion zu realisieren, auch wenn der Umrichter über die Schnittstelle RS485 mit dem USS-Protokoll gesteuert wird.

ACHTUNG! Beachten Sie dabei bitte die ortsüblichen Unfallverhütungsvorschriften!

7.2.2 Tastatursteuerung (Zusatzfunktionen)

Durch Aktivieren der Tastatursteuerung, wird die Steuerung des Umrichters über die Tastatur direkt am Frequenzumrichter möglich. Eine Änderung der Steuerung ist nur in der Standard-Betriebswertanzeige möglich.

Dabei befindet sich die Start-Stop-Funktion auf der Enter-Taste und der Sollwert (incl. Drehrichtung) auf den Werte-Tasten. Gleichzeitiges betätigen der Wert-Tasten setzt den Sollwert auf Null.

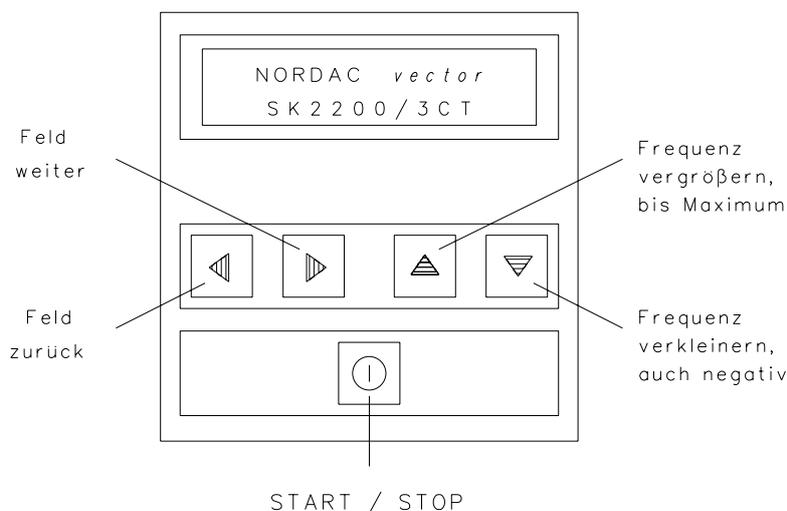
Der Start über die Enter-Taste erfolgt immer mit 0Hz, auch wenn die Minimalfrequenz auf einen Wert > 0Hz programmiert ist.

Die Frequenzänderung erfolgt immer mit den eingestellten Rampen (Basisparameter), solange kein Grenzwert erreicht wird.

Die bekannten Steuerfunktionen über die Steuerklemmleiste können in dieser Funktion nicht genutzt werden. Ein analoger Sollwert am Sollwerteingang wird ebenfalls nicht akzeptiert.

Eine evtl. entstandene Störmeldung kann nach der Beseitigung der Ursache mit der Enter-Taste quittiert werden.

Es wird immer mit dem in dem Menüpunkt "bearbeiteter Parametersatz" (Basisparameter) gewählten Parametersatz gefahren.



Wichtiger Hinweis! Wurde der Umrichter über die Enter-Taste (Tastatursteuerung) gestartet, lässt er sich auch nur über die Enter- oder Wert-Taste in der Betriebswertanzeige stoppen!

7.2.3 Festfrequenzen

Festfrequenzen sind einstellbar und nutzbar, wenn in der Betriebsart (Basis-Parameter) "Analog" gewählt ist. Die digitalen Steuereingänge können dann auf insgesamt 3 Festfrequenzen programmiert werden.

Unter der Menügruppe "Zusatzfunktionen" können die jeweiligen Werte der einzelnen Festfrequenzen eingestellt werden. Diese Einstellung ist auch mit negativem Vorzeichen möglich. Ein negatives Vorzeichen führt zu einer Drehrichtungsumkehr, ausgehend von Steuereingang (rechts/links) oder zu einer Subtraktion von einem analogen Sollwert.

Festfrequenzen untereinander werden vorzeichenrichtig addiert, was ebenfalls zu einer Drehrichtungsumkehr führen kann.

7.2.4 USS-Modus

Über die RS485-Schnittstelle ist eine Kommunikation mit dem Frequenzumrichter nach dem Master-Slave-Prinzip möglich. Als Zugriffsverfahren dient das USS-Protokoll (**U**niverselles-**S**chnittstellen-**P**rotokoll). Der Frequenzumrichter kann dabei als Slave oder Master betrieben werden.

Bei Bedarf fordern Sie bitte weitergehende Informationen zum USS-Protokoll an.

Slave

In diesem Modus ist es möglich, den Frequenzumrichter über den seriellen Bus zu parametrieren und zu steuern. Soll eine Steuerung des Frequenzumrichters über den Bus erfolgen, so muß der Parameter "Schnittstelle" auf "USS" eingestellt werden. Beim Einsatz eines PC als Master steht zur Kommunikation die Bedienoberfläche NORDCON zur Verfügung.

Master

In dem USS-Modus Master 1 oder Master 2 ist es möglich, andere NORDAC *vector* Frequenzumrichter über die RS485-Schnittstelle zu bedienen. Diese Modi sind speziell zur Inbetriebnahme von Geräten ohne Bedieneinheit vorgesehen.

Die empfohlene Baudrate ist 38400Baud. Die Auswahl des Teilnehmers erfolgt über die USS-Adresse. Findet der Master an dieser Adresse keinen Teilnehmer, sucht er automatisch einen anderen und programmiert diesen auf seine Baudrate und Adresse um.

Master 1

In diesem Modus kann ein anderer Frequenzumrichter über Tastatur, Steuerklemmen und Display des Masters parametrieren und gesteuert werden. Bei der Steuerung des Slaves über die Steuerklemmen des Masters muß die Einstellung der Digitaleingänge identisch sein und der Parameter "Schnittstelle" beim Slave auf "USS" eingestellt werden. Das Beenden der Kommunikation erfolgt durch Ausschalten des USS-Modus.

Master 2

In diesem Modus werden die Parametereinstellungen (aller Parametersätze) vom Master zum Slave übertragen. Dies ist nur bei Frequenzumrichtern der gleichen Leistungsklasse möglich.

Master 3

In diesem Modus werden die Steuerfunktionen (analoge Sollwerte und digitale Eingänge) vom Master an die angeschlossenen Slave-Umrichter weitergegeben → Gleichlaufsteuerung (Leitfrequenz).

7.2.5 Drehzahlregler

Eine Drehzahlregelung des angeschlossenen Motors ist in zwei unterschiedlichen Varianten möglich.

1. mit einem analogen Istwertsignal, über den standardmäßigen integrierten PI- oder PID-Regler
2. mit einem am Motor montierten Inkrementaldrehgeber und dem **optional** erhältlichen Inkrementaldrehgebereingang mit PI-Regelung

7.2.5.1 Regelung mit analogem Istwert

Für die Regelung analoger Größen, z. B. Drehzahlregelung mit Tacho-Rückführung, Druckregelung mit Druckgeber oder Zugregelung mit Tänzerwalze, steht mit dem Analogeingang 2 ein analoger Istwerteingang zur Verfügung.

a) PI-Regler Einstellung der Funktion Analogeingang 2: **“Frequenzistwert”**

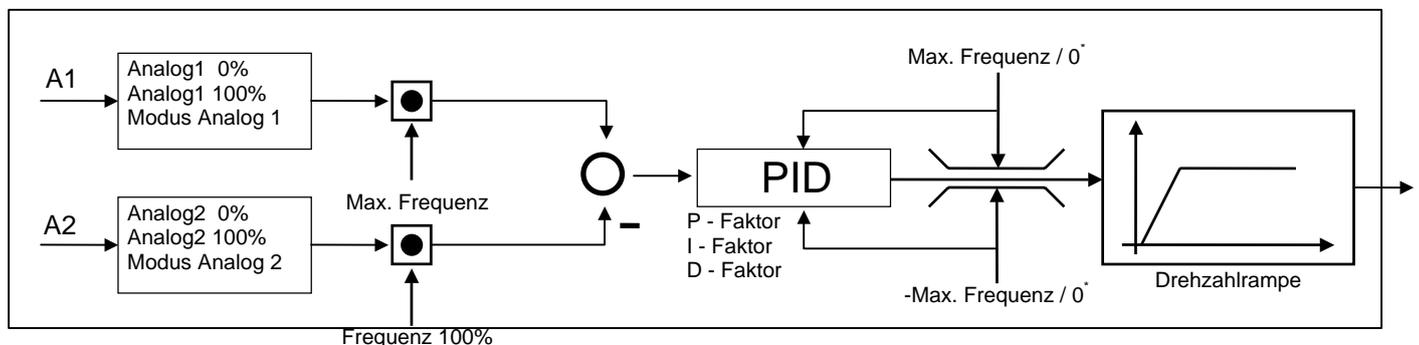
Klassischer PI-Regler zur Regelung von dynamischen Vorgängen, wie Drehzahl- oder Tänzerwalzenregelung.

Beim PI-Regler werden Hochlaufampen nur bei Sollwertvorgabe, nicht am Ausgang des Reglers berücksichtigt.

b) PID-Regler Einstellung der Funktion Analogeingang 2: **“PID-Regler”**

PID-Regler für Regelvorgänge mit langsam ändernden Istwerten, z.B. Druckregelung.

Dem PID-Regler ist die Hochlauframpe entsprechend der max. Frequenz und der Hochlaufzeit (Basisparameter) nachgeschaltet.



Istwertsignal analog: Mit dem DIP-Schalter auf der Steuerkarte ist zwischen Strom- und Spannungs-Istwertsignal zu wählen. Der Parameter Modus Sollwerteingang 2 spezifiziert die genaue Signalform.

Bei Einstellung von **0..10 V begrenzt** oder **0(4)..20 mA** beträgt die minimale Ausgangsfrequenz bei negativer Regeldifferenz 0 Hz, d.h. der Antrieb wird nicht in Gegenrichtung laufen.

Bei Einstellung von **0..10 V** oder **± 10 V** wird die Ausgangsfrequenz bei negativer Regeldifferenz wenn erforderlich umgekehrt, d.h. der Antrieb kann auch in Gegenrichtung laufen.

Dem Analogeingang 2 ist die Funktion **“Frequenzistwert”** oder **“PID-Regler”** zuzuweisen. Anschließend stehen neben den bekannten Abgleichfunktionen die für den PI/PID-Regler relevanten Parameter im Untermenü **“Steuerklemmen”** zur Verfügung.

Frequenz 100 %: Hier ist der Frequenzwert einzugeben, den der Regler bei 100% des analogen Istwertes erkennt. (Spannung bzw. Strom bei Abgleich 100% Analogeingang 2)

Wenn Sollwert und Istwert mit unterschiedlicher Normierung vorliegen, besteht die Möglichkeit, ein Verhältnis max. Frequenz / Frequenz 100% entsprechend dem Verhältnis Sollwert / Istwert einzustellen.

Bei gleicher Sollwert- und Istwertgröße ist die max. Frequenz des entsprechenden Parametersatzes einzustellen.

PI-Regler P: Frequenzsprung bei Regelabweichung, bezogen auf die Regeldifferenz.

PI-Regler I: Frequenzänderung / Zeit, bezogen auf die Regeldifferenz.

PI-Regler D: Frequenzänderung * Zeit, bezogen auf die Regeldifferenz, nur bei Funktion PID-Regler.

Grenze PI-Regler: max. Differenz der Ausgangsfrequenz vom eingestellten Frequenzsollwert. (nur mit PI-Regler, Frequenzistwert)

Beispiel: $f_{\max}(U_{\text{soll}} = 10\text{V}) = 70\text{Hz}$,
 $U_{\text{soll}} = 5.0\text{V}$, $f_{\text{soll}} = 35\text{Hz}$
 Grenze PI-Regler = 10Hz

Die Frequenz wird in einem Bereich von 25 bis 45 Hz begrenzt.

PI-Regler T: Dämpfungszeitkonstante des Reglers. Es wird die Anregelzeit des PI (T) - Reglers eingestellt. Die Dämpfungszeitkonstante wirkt sich auf Soll- und Istwert aus. Sie wird für Standardanwendungen nicht benötigt. (nur mit PI-Regler, Frequenzistwert)

Inbetriebnahme: Drehzahlregelung mit Gleichspannungstacho

Es ist zu beachten, dass die maximale Istwertspannung 10 V nicht überschreitet.

Die Regelparameter sind ausgehend von der Werkseinstellung zu optimieren. Bei großen Schwungmassen, z. B. Drehtischen, empfiehlt sich bereits vor der Inbetriebnahme eine Senkung des I-Anteiles.

Im Optimalfall wird anhand der Drehzahlausgabe über den Analogausgang oder durch Oszillografieren der Istwertspannung der Einschwingvorgang optimiert.

Inbetriebnahme: Druckregelung

Das analoge Istwertsignal (Ausgang des Drucksensors) ist an den Analogeingang 2 des Umrichters anzuklemmen. Dem Analogeingang 2 ist die Funktion "**PID-Regler**" zuzuweisen.

Parametereinstellungen bei Beginn:

Frequenz 100%: max. Frequenz im verwendeten Parametersatz

PI-Regler P: 10,0% (Werkseinstellung)

PI-Regler I: 1,00%/ms (Werkseinstellung)

PI-Regler D: 0,00%ms (Werkseinstellung)

Der Antrieb ist anschließend mit den Parametern PI-Regler P, PI-Regler I und PI-Regler D zu optimieren. Erfahrungsgemäß ist bei Druckregelung mit geringen I-Faktoren zu arbeiten.

7.2.5.2 Regelung mit digitalem Istwert (Option)

Diese Regelung bietet einige Vorzüge, gegenüber anderen Verfahren bzw. unregulierten Systemen.

- Maximales Moment im Stillstand
- Momentengrenze exakt einstellbar
- Motor kann nicht kippen
- Drehzahlgenauigkeit und Rundlauf bei sehr kleinen Drehzahlen, bis Drehzahl "Null"

Istwertsignal digital: Vor der Inbetriebnahme ist der am Motor montierte Inkrementalgeber entsprechend der Betriebsanleitung anzuklemmen (vgl. Kapitel 4.2).

Das Drehfeld des Inkrementalgebers muss dem des Motors entsprechen. Ist dies nicht der Fall (z.B. bei NORD Motoren mit HG 660 Geber) müssen die Spuren A+ und A- vertauscht werden.

In der Menügruppe Zusatzfunktionen befindet sich der Parameter "**Servo Modus**" (nur mit der Option CTD). Programmiert man diesen auf "AN" erscheinen im folgenden die Parameter zu Optimierung dieser Regelung.

Drehgeber Auflösung: Hier ist die Strichzahl / Umdrehung des verwendeten Inkrementalgebers einzustellen. Höhere Auflösungen verbessern das Regelverhalten insbesondere bei niedrigen Drehzahlen.

Die Reglerparameter sind so normiert, dass Erhöhungen der Werte sowohl bei P- als auch bei I-Anteil das Regelverhalten beschleunigen, wobei zu große Werte Reglerschwingen bewirken. Verringerungen der Anteile bewirken sanfteres, aber auch längeres Einschwingen.

Drehzahlregler P: Frequenzsprung bei Regelabweichung, bezogen auf die Regeldifferenz.

Drehzahlregler I: Frequenzänderung / Zeit, bezogen auf die Regeldifferenz.

Stromregler P: Frequenzsprung bei Regelabweichung, bezogen auf die Regeldifferenz.

Stromregler I: Frequenzänderung / Zeit, bezogen auf die Regeldifferenz.

Grenze Stromregler: maximal mögliche Spannungsänderung durch den Stromregler.

Feldschwächregler: Der Feldschwächregler regelt den Sollwert des Flusses bei Frequenzen im Feldschwächbereich und bestimmt damit den U/f-Knickpunkt.

Inbetriebnahme: Drehzahlregelung mit Inkrementalgeberrückführung

Die Regelparameter sind ausgehend von der Werkseinstellung zu optimieren. Bei großen Schwungmassen, z.B. Drehtischen, empfiehlt sich bereits vor der Inbetriebnahme eine Senkung des I-Anteiles Drehzahlregler.

In der Regel ist ein Verstellen der Stromregler Parameter ausgehend von der Werkseinstellung nicht erforderlich.

Im Optimalfall wird anhand der Drehzahlausgabe über den Analogausgang oder durch Oszillografieren der Istwertspannung der Einschwingvorgang optimiert.

8 Einstellung nach der Inbetriebnahme

Hier sollten nach der Inbetriebnahme alle relevanten Einstellungen dokumentiert werden. Dabei ist zu beachten, dass in Abhängigkeit von der Parametrierung einige Menüpunkte nicht sichtbar sind (Schattierung). Nicht parametersatzabhängig sind durch ein durchgezogenes Feld gekennzeichnet.

8.1 Basis-Parameter

Menü-Punkt	Werkseinstellung	Parametersatz 1	Parametersatz 2	Parametersatz 3	Parametersatz 4
Hochlaufzeit	...s				
Bremszeit	...s				
min. Frequenz	0,0Hz				
max. Frequenz	70,0Hz				
Steuer-Modus	ISD-Regel.				
Betriebsart	Analog				

8.2 Motordaten

Menü-Punkt	Werkseinstellung	Parametersatz 1	Parametersatz 2	Parametersatz 3	Parametersatz 4
Norm-Motor	...kW				
Nenn-Frequenz	50Hz				
Nenn-Drehzahl	...min-1				
Nenn-Strom	...A				
Nenn-Spannung	400V				
Nenn-Leistung	...kW				
Nenn-cos φ	...				
Motor-Schaltung	Dreieck / Stern				
Stator-Widerstand	... Ω				
Leerlaufstrom	...A				
Magnetisierungszeit	Auto				

8.3 Steuer-Parameter

Menü-Punkt	Werkseinstellung	Parametersatz 1	Parametersatz 2	Parametersatz 3	Parametersatz 4
Anstiegsverzög.	An				
Stromgrenze 1	...A				
Stromgrenze 2	...A				
Bremsverz.	Aus				
Ausschaltrampe	An				
Knickfrequenz	50Hz				
Statischer Boost	10.0V				
Dynam. Boost	0.0V				
Zeit dyn. Boost	0.0s				
DC-Bremse	Aus				
DC-Bremse Zeit	1.0s				
DC-Bremse Spg.	...V				

Sollwertverz.	0.0s				
Ramp.-Verrundung	0.0s				
Fangschaltung	Aus				
Fangsch. Offset	7Hz				
Fangsch. Aufl.	0,4Hz				
Schlupf-Komp.	An				
Autom. Freq.-Anh.	Aus				
P-Fak. Freq.-Anh.	1000				
Momentengrenze	$M_N[100\%]$				

8.4 Steuerklemmen

Menü-Punkt	Werkseinstellung	Parametersatz 1	Parametersatz 2	Parametersatz 3	Parametersatz 4
Modus An.-Eing.1	0..10V beg.				
Ableich 1: 0% →V 0.00V				
Ableich 1: 100% →V 10.00V				
Filter An.-Ein. 1	Aus				
Funk. An.-Ein. 2	Keine				
Modus An.-Eing.2	0..10V beg.				
Ableich 2: 0% →V 0.00V				
Ableich 2: 100% →V 10.00V				
Filter An.-Ein. 2	Aus				
Frequenz 100%	50Hz				
PI-Regler P	100%				
PI-Regler I	10%/s				
PI-Regler T	2ms				
PI-Regler D	0%ms				
Grenze PI-Regler	10Hz				
Stromgrenze 100%	...A (1,5 I _{NFU})				
Momentengr. 100%	100%				
Analog-Ausgang	Aus				
Norm. Ana.-Ausg.	100%				
Digitaleingang 2	Freigabe links				
Digitaleingang 3	Festfrequenz 1				
Digitaleingang 4	Parametersatz 1				
Digitaleingang 5	Parametersatz 2				
Digitaleingang 6	Stoer. Quit.				
Freigabe aktiv	Flanke				
Motor Temp.Schutz	Aus				

Relais 1 Fkt.	Strom: AUS Frequenz: AUS Bremsen: AUS Temp.: AUS Ueberst.: AUS Anstieg.: AUS Schlepp.: AUS Schlupf: AUS Moment: AUS M gen.: AUS FS = F: AUS Inakt. F.: AUS	Störung	Störung	Störung	Störung
Relais 1 Logik	ODER				
Relais 1 Strom	...A				
Relais 1 I-Hyst.	10%				
Relais 1 Freq.	50.5Hz				
Relais 1 Schlepp	100min ⁻¹				
Relais 1 Momentgr	300%				
Relais 2 Fkt.	Strom: AUS Frequenz: AUS Bremse: AN Temp.: AUS Ueberst.: AUS Anstieg.: AUS Schlepp.: AUS Momentgr.: AUS Fs = F: AUS Inak. F.: AUS				
Relais 2 Logik	ODER				
Relais 2 Strom	...A				
Relais 2 I-Hyst.	10%				
Relais 2 Freq.	50.5Hz				
Relais 2 Schlepp	100min ⁻¹				
Relais 2 Momentgr	300%				

8.5 Zusatzfunktionen

Menü-Punkt	Werkseinstellung	Parametersatz 1	Parametersatz 2	Parametersatz 3	Parametersatz 4
Sprache	Deutsch				
Tastatursteuerung	Aus				
Passwort	0				
Festfrequenz 1	10.0Hz				
Festfrequenz 2	20.0Hz				
Festfrequenz 3	40.0Hz				
Verlust.-Reduzi.	Aus				
Schaltfrequenz	8kHz (4kHz)				
Ausbl.1 oben	Aus				
Ausbl.1 unten	Aus				
Ausbl.2 oben	Aus				
Ausbl.2 unten	Aus				

Schnellh. Stoer.	Aus				
Schnellhaltezeit	0,1s				
Autom. Quit.	Aus				
Abs. min. Freq.	1.0Hz				
Netzspannung	Auto				
USS - Modus	Slave				
Schnittstelle	Lokal				
Bus - Modus	externer Bus				
Baudrate	9600 Baud				
BUS-Adresse	0				
BUS time out	0				
Rstat Adaption	Aus				
Servo Modus	Aus				
Drehgeber Aufl.	4096 Imp./Umd.				
Drehzahl-Reg. P	100%				
Drehzahl-Reg. I	10%/s				
Stromregler P	150%				
Stromregler I	30%/ms				
Grenze Stromreg.	100V				
Feldschwaech P	50%				
Feldschwaech I	10%/ms				
Feldschw. Grenze	100%				
Verst. Isd-Reg.	100%				

9 Warnungen und Störungen

Ein Großteil der Frequenzrichter- Funktion und Betriebsdaten wird ständig überwacht und mit Grenzwerten verglichen. Wird eine Abweichung festgestellt, reagiert der Umrichter mit einer Warnung oder einer Störmeldung.

Diese Reaktion wird sofort im Display dargestellt. Sobald die Meldung verlischt oder zu blinken beginnt, kann der Umrichter weiterarbeiten.

Warnungen (W) → Information aber kein Abschalten des Umrichters, es wird an einem Grenzwert gearbeitet, der z.Z. nicht zur Abschaltung führt, aber später dazu führen kann.

Störungen (S) → Abschaltung des Umrichters, Störungsanzeige im Display. Solange eine Störung angezeigt wird, kann diese nicht zurückgesetzt werden. Beginnt die Fehleranzeige zu blinken, liegt die Fehlerursache nicht mehr vor und der Fehlerspeicher kann zurückgesetzt werden. Dieses kann durch die *Enter-Taste*, durch Netz-Aus/Ein, durch einen Steuereingang oder durch Autoquit erfolgen.

Alte Störung 1-5: Für die letzten fünf Störungsmeldungen wird neben der Störung auch der jeweils aktuelle Umrichterzustand abgespeichert. Dazu gehören folgende Daten:

- Parametersatz
- Betriebsstunden
- Frequenz
- Zwischenkreisspannung
- Strom
- Umrichterterperatur

Diese können bei Anzeige der entsprechenden alten Störung mit den Wert-Tasten abgerufen werden. Die alten Störungen befinden sich in den Informationsparametern.

Störungsstatistik: Für alle möglichen Störungsmeldungen wird die Anzahl ihres Auftretens erfasst und gespeichert. Dieser Menüpunkt befindet sich in den Informationsparametern. Die einzelnen Störungen können mit den Wert-Tasten abgerufen werden.

9.1 Liste der möglichen Warnungen und Störungen

In der folgenden Tabelle sind alle möglichen Warnungen und Störungen dargestellt. Diese werden in Klartext im Umrichter- Display angezeigt:

Warnungen (W) und Störungen (S)	Ursache	Abhilfe
Netzausfall (W)	<ul style="list-style-type: none"> • Ausfall aller 3 Netzphasen 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung kontrollieren
Überstrom Beschleunigung (W)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Hochlauframpe wird verlängert, Stromgrenze 1 wurde erreicht, vgl. Steuer-Parameter. • Die Frequenz wird reduziert, Stromgrenze 2 wurde erreicht, vgl. Steuer-Parameter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie eine längere Hochlaufzeit ein. • Reduzieren Sie die Belastung des Antriebes. • Erhöhen Sie die Stromgrenzen 1 und/oder 2.

Warnungen (W) und Störungen (S)	Ursache	Abhilfe
<p>Übertemperatur Umrichter (W / S)</p> <p>W ⇒ Temperaturgrenze 1 S ⇒ Temperaturgrenze 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur ist zu hoch. • Belüftung, Luftschlitze sind nicht frei. • keine senkrechte Montage 	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltschrankbelüftung kontrollieren/verbessern. • Umgebungstemperatur des Umrichters kontrollieren, max. 40°C. • Einbau/Montagehinweise unter Punkt 2 beachten.
<p>Übertemperatur Motor (W / S)</p> <p>W ⇒ Motorkaltleiter hat ausgelöst S ⇒ Warnung steht > 30s an</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der angeschlossene Kaltleiter hat ausgelöst, der Motor ist überlastet. • Die Steuerklemmen 11 und 12 sind offen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kühlung des Motors verbessern. • Motordimensionierung kontrollieren. • Kaltleiter anschließen oder Steuerklemmen brücken. • Abschaltung der Funktion → Zusatzfunktionen
<p>Überstrom (I²t-Überwachung) (W / S)</p> <p>W ⇒ Umrichter arbeitet im Überstrombereich S ⇒ Umrichter arbeitet <u>zu lange</u> im Überstrombereich</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die interne Überstromauslösung hat angesprochen, der Überstrom muss bei min. 1,2 fachem Umrichternennstrom gelegen haben. • Falsche Motor- Umrichter-Zuordnung. • Zu kurze Hochlauf- oder Bremszeit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motordaten bei ISD- Regelung oder U/f-Knickpunkt und Boost bei linearer Kennlinie überprüfen. (Basis- und Steuer-Parameter) • Dimensionierung des Antriebs kontrollieren. • Hochlauf- und Bremszeit verlängern.
<p>Überstrom Modul (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzschluss am Ausgang • Erdschluss am Ausgang • Überstrom • Übertemperatur 	<ul style="list-style-type: none"> • Motorkabel / -anschluss überprüfen. • Brems- Chopper- Kabel- / Anschluss überprüfen. • Umrichter-/ Motorbelastung kontrollieren
<p>Überspannung (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zu hohe Netzspannung. • Zu große vom Motor rückgespeiste Energie. • Die Bremszeit ist zu kurz. • Kein Bremswiderstand oder zu hochohmiger Bremswiderstand. 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung überprüfen und ggf. reduzieren. • Bremswiderstandswert kontrollieren • Bremszeit verlängern. • Anschluss des Bremswiderstands überprüfen.
<p>Unterspannung (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Netzspannung ist zu gering. • Netzausfall bei laufendem Motor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie bitte den Netzanschluss. 3 Phasen und Spannungshöhe!
<p>Phasen-Ausfall (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eine der Netzeingangsphasen hat/hatte eine Unterbrechung. • Die zulässige Netz-Schalzhäufigkeit wurde überschritten. (vgl. Pkt. 9.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie bitte den Netzanschluss. 3 Phasen und Spannungshöhe!
<p>Parameterverlust (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EEPROM ist defekt • Störimpulse auf den Kabeln • Neuer Umrichtertyp über DIP-Schalter eingestellt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Störmeldung zurücksetzen. • Parameter neu einstellen!

Warnungen (W) und Störungen (S)	Ursache	Abhilfe
USS Time Out (S)	<ul style="list-style-type: none"> Fehler in der USS- Daten-übermittlung 	<ul style="list-style-type: none"> Telegrammausfallzeit prüfen, ggf. verlängern. Bei Nutzung der NORDCON-Software ist diese Überwachung abzuschalten.
Systemstörung 1 - 13 (S)	<ul style="list-style-type: none"> Störung im internen Programmablauf 	<ul style="list-style-type: none"> vgl. Kapitel 9.4

9.2 Möglicher Überstrom (W/S)

Die Überstromüberwachung löst aus, wenn der interne I^2t -Grenzwert überschritten ist. Der Grenzwert ist so eingestellt, dass der 1,5-fache Umrichter- Nennstrom für 30 Sekunden ausgegeben werden kann. Bei kleineren Überströmen ist die mögliche Zeit länger, bei größeren Überströmen kleiner. Steht ein Überstrom länger an, folgt die Überstromabschaltung.

9.3 Schnellhalt bei Störung

Bei folgenden Störmeldungen ist in der Regel die Schnellhalt-Funktion (vgl. Pkt. 7.1.5 Zusatzfunktionen) möglich:

- Übertemperatur Umrichter
- Übertemperatur Motor
- Phasenausfall
- USS Time Out
- Netzausfall

Bei dieser Funktion wird der Motor so schnell wie möglich zum Stillstand gebracht, soweit ein kurzer Weiterbetrieb möglich ist und ausreichend Energie im Umrichter vorhanden ist bzw. vom Motor rückgespeist wird.

9.4 Systemstörungen 1 - 13

Bei wiederholtem Auftreten einer der Systemstörungen sollten Sie sich mit dem Lieferanten des Umrichters in Verbindung setzen.

Diese sind im wesentlichen auf einen fehlerhaften Programmablauf durch EMV- Störungen zurückzuführen. In einigen wenigen Fällen kann auch ein defektes Bauteil fehlerauslösend sein.

Im Falle von EMV- Störungen sind die Maßnahmen unter Punkt 1.3 zu beachten.

Lassen sich diese Meldungen zurücksetzen, darf der Umrichter weiterbetrieben werden.

9.5 Zulässige Netzspannungs-Einschalthäufigkeit

Diese Einschalthäufigkeiten dürfen zum Schutz des Frequenzumrichters nicht überschritten werden. Alternativ sollte nur über die Reglerfreigabe gearbeitet werden.

SK 1500/3 CT ... SK11000/3 CT	max. 250 Schaltungen/Stunde
SK 15000/3 CT ... SK 37000/3 CT	max. 125 Schaltungen/Stunde
SK 45000/3 CT ... SK 132000/3 CT	max. 50 Schaltungen/Stunde

10 EMV- Maßnahmen

10.1 Funkentstörgrad

Die Funkentstörung nach **EN 55011 bzw. EN 50081 Grenzkurve B** wird bei Einsatz eines von uns empfohlenen Netzfilters und abgeschirmten Motor-, Bremswiderstands- und Netzleitungen zwischen Filter und Umrichter für die Geräte **bis 37kW** bei **8kHz** Pulsfrequenz eingehalten.

Die Funkentstörung nach **EN 55011 bzw. EN 50081 Grenzkurve A** wird bei Einsatz eines von uns empfohlenen Netzfilters und abgeschirmten Motor-, Bremswiderstands- und Netzleitungen zwischen Filter und Umrichter für die Geräte **von 45 bis 132kW** bei **4kHz** Pulsfrequenz eingehalten.

Der Kabel-Schirm ist beidseitig zu erden. Der Schirm am Frequenzumrichter ist durch eine entsprechende Messing-PG-Verschraubung auf die Metallblende des Umrichters (bis 37kW) zu legen. Zusätzlich ist der Kabel-Schirm auf die Umrichter-PE-Klemme zu legen.

HINWEIS:

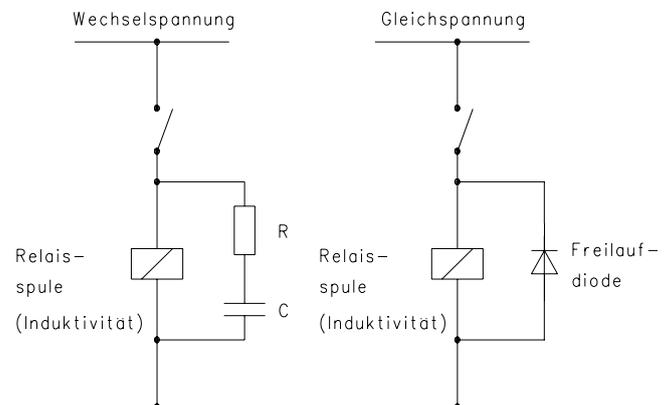
Die Motorkabel- Längen sind zur Einhaltung der angegebenen Funkentstörgrade auf maximal **25m** zu begrenzen!

10.2 Störfestigkeit

Der Frequenzumrichter ist auch ohne Abschirmung der Anschluss- oder Steuerleitungen störfest bis **Schärfegrad 4 nach IEC 801-2 und IEC 801-4**.

Abschirmungen aufgrund der Störfestigkeit sind nur dann erforderlich, wenn der Schärfegrad 4 nicht ausreichend ist.

Gegebenenfalls sind Induktivitäten (Schütze, Bremspulen usw.) zu beschalten oder geeignete Netzfilter einzusetzen.



11 CE-Kennzeichnung

NORDAC *vector* Frequenzumrichter sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen. Sie sind für den Einsatz in Maschinen zur Drehzahlsteuerung von Drehstrommotoren vorgesehen. Hinweise und Empfehlungen zur Installation sind in der Betriebsanleitung enthalten.

NORDAC *vector* Frequenzumrichter sind CE - gekennzeichnet im Sinne der EG - Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und 93/68/EWG. Eine EG - Konformitätserklärung kann bei Bedarf ausgestellt werden.

Frequenzumrichter sind keine Geräte im Sinne der EMV- Richtlinien, da sie ausschließlich als Zulieferteil zur Weiterverarbeitung durch Industrie und Handwerk hergestellt werden und nicht selbsttätig betreibbar sind.

Mit den unter 10.1 empfohlenen Maßnahmen werden die Voraussetzungen zur Einhaltung der EMV- Richtlinie 89/336/EWG erfüllt. Eine Herstellererklärung kann bei Bedarf ausgestellt werden.

12 Zusätzliche Maßnahmen (OPTIONEN)

12.1 Netzfilter

Netzfilter zur Einhaltung der Funkentstörgrade stehen für verschiedene Nennströme zur Verfügung.

empfohlene Netzfilter				
Umrichtertyp	Spannung	Leistung	Netzfiltertyp	Filterstrom
SK 1500/3 CT + SK 2200/3 CT	380 ... 460 V	1,5 / 2,2 kW	HFD 511 - 460 / 8	8 A
SK 3000/3 CT bis SK 5500/3 CT	380 ... 460 V	3,0 bis 5,5 kW	HFD 511 - 460 / 17	17 A
SK 7500/3 CT + SK 11000/3 CT	380 ... 460 V	7,5 / 11,0 kW	HFD 511 - 460 / 30	30 A
SK 15000/3 CT + SK 22000/3 CT	380 ... 460 V	15,0 / 22,0 kW	HFD 511 - 460 / 60	60 A
SK 30000/3 CT + SK 37000/3 CT	380 ... 460 V	30,0 / 37,0 kW	HFD 511 - 460 /100	100 A
SK 45000/3 CT + SK 55000/3 CT	380 ... 460 V	45 / 55 kW	HFD 511 - 460 /130	130 A
SK 75000/3 CT	380 ... 460 V	75 kW	HFD 511 - 460 /180	180 A
SK 90000/3 CT + SK 110000/3 CT	380 ... 460 V	90 / 110 kW	HLD 110-500/250	250 A
SK 132000/3 CT	380 ... 460 V	132 kW	HFD 103-500/300	300 A

12.2 Einbau und Maße der Netzfilter

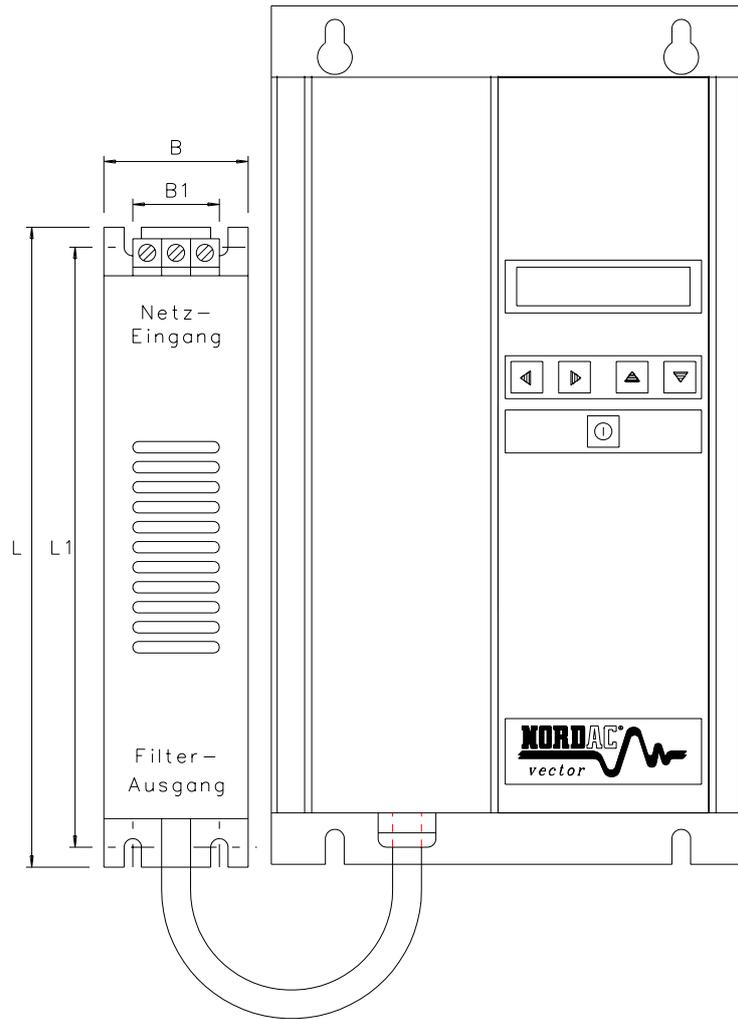
Bei der Montage der Netzfilter ist zu beachten, dass ausreichend Belüftung zur Verfügung steht, mindestens 60mm im Bereich der Lüftungsgitter!

Es ist gegen Flüssigkeiten, Staub und aggressive Gase zu schützen.

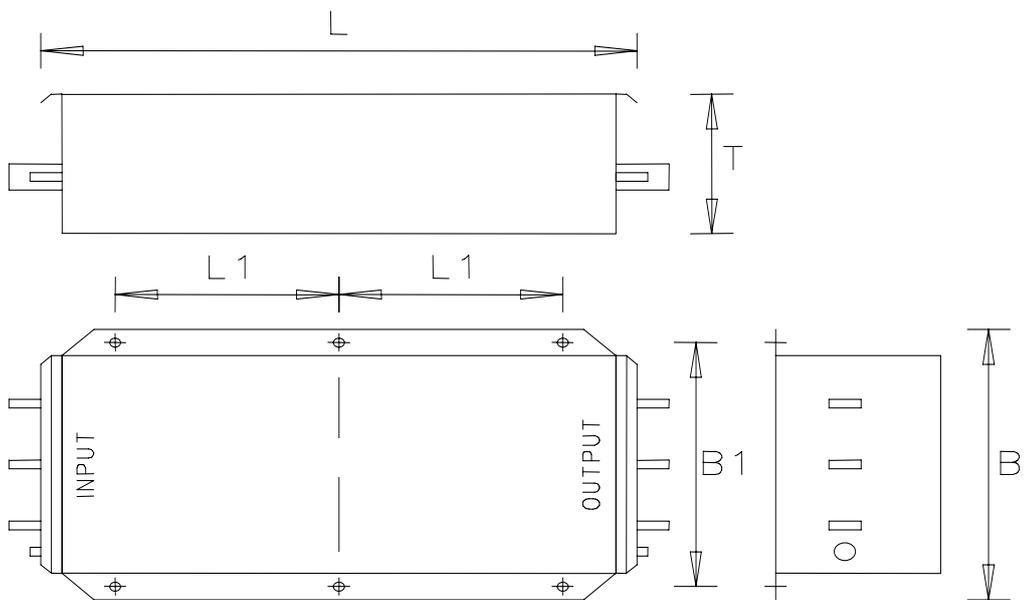
Das Filter darf senkrecht an der Wand oder horizontal am Boden montiert werden. Für eine optimale Filterwirkung ist es so nah wie möglich am Umrichter zu platzieren.

Maße zum Netzfilter							
Filtertyp	L	B	T	L1	B1	Befestigung Ø	abgeschirmt Ausgangskabel, bzw. Klemmen
HFD 511 - 460/8 ^{*)}	255	50	126	240	25	6,5	300mm, 4 x 2,5mm ²
HFD 511- 460/17 ^{*)}	305	55	142	290	30	6,5	300mm, 4 x 2,5mm ²
HFD 511- 460/30 ^{*)}	335	60	150	320	35	6,5	400mm, 4 x 6mm ²
HFD 511- 460/60 ^{*)}	330	80	220	314	55	6,5	500mm, 4 x 16mm ²
HFD 511-460/100 ^{*)}	379	90	220	364	65	6,5	50mm ² Klemmen
HFD 511-460/130	429	110	240	414	80	6,5	50mm ² Klemmen
HFD 511-460/180	438	110	240	413	80	6,5	95mm ² Klemmen
HLD 110-500/250	450	155	220	435	125		95mm ² Klemmen
HFD 103-500/300	564	300	160	2x 210	275	9	Stromschiene, 8,5 mm
Alle Maße in mm							
*) bzw. Auslauftype: FS 3981 -							

HFD 511 / HLD 110



HLD 103



12.3 Daten und Maße der Bremswiderstand

Darstellung in der Ausführung IP 20 *) im angeschraubten Zustand. Für diese Bremswiderstände gilt eine maximale Einschaltdauer von 3,4% bei einem Zyklus von 120s.

Umrichtertyp	Bremswiderstand Widerstand / Dauerleistung	T	L	B	e	e1	f	Anschluss- Klemmen
SK 1500/3 CT bis SK 3000/3 CT	120 Ω / 180 W	200	100	65	90	45	4,5	2,5 mm ²
SK 4000/3 CT + SK 5500/3 CT	60 Ω / 360 W	200	100	170	90	105/150	4,5	2,5 mm ²
SK 7500/3 CT + SK 11000/3 CT	40 Ω / 540 W	200	100	170	90	105/150	4,5	2,5 mm ²
SK 15000/3 CT + SK 22000/3 CT	18 Ω / 1600 W *	120	185	586	150	526	5,8	2,5 mm ²
SK 30000/3 CT + SK 37000/3 CT	12 Ω / 2000 W *	120	275	486	240	426	5,8	2,5 mm ²
SK 45000/3 CT + SK 55000/3 CT	8 Ω / 3000 W *	260	490	295	270	380	10,5 x 13	Bolzen- klemmen M6
SK 75000/3 CT	6 Ω / 4000 W *	260	490	295	270	380	10,5 x 13	Bolzen- klemmen M6
SK 90000/3 CT	4 Ω / 5500 W *	260	490	395	370	380	10,5 x 13	Bolzen- klemmen M8
SK 110000/3 CT + SK 132000/3 CT	3 Ω / 7500 W *	260	490	595	570	380	10,5 x 13	Bolzen- klemmen M8

Alle Maße in mm

Abbildung 1: 120Ω - 40Ω

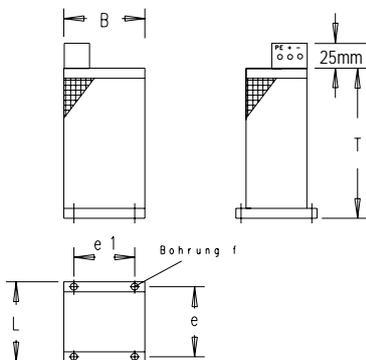


Abbildung 2: 18Ω - 12Ω

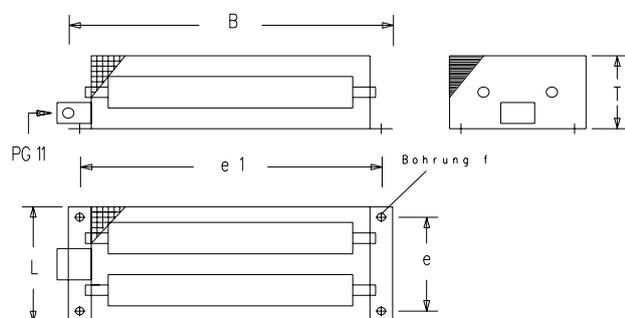
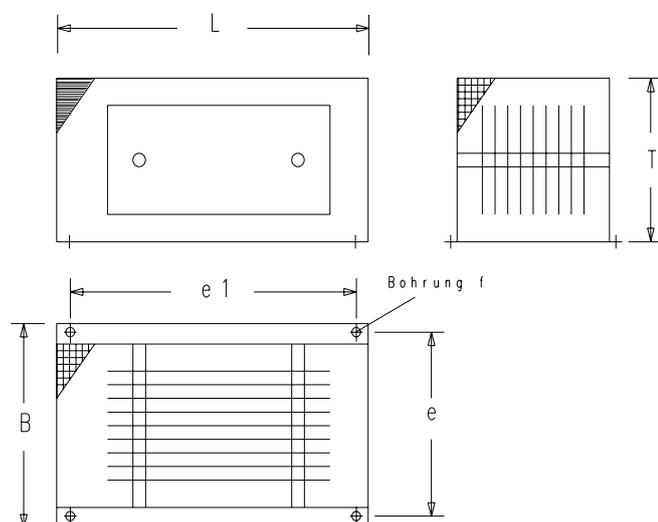


Abbildung 3: 8Ω - 3Ω



12.4 Ausgangsdrossel

Bei sehr großen Motorkabellängen ist ggf. eine Ausgangsdrossel einzusetzen. Diese Drossel kompensiert die aufgrund der Kabellänge entstehende Kabelkapazität.

Bei zu großer Kabelkapazität am Frequenzumrichter- Ausgang kann es zur Überstrommeldung oder zum Modul-Fehler kommen.

Für weitere Rückfragen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Niederlassung oder Vertretung.

12.5 Sinus-Ausgangsfilter

Zur Filterung des Umrichter- Ausgangssignals können Sinus-Filter eingesetzt werden. Bei Einsatz eines Sinus-Filters kann auf abgeschirmte Motorkabel verzichtet werden.

Bei der Verwendung muss mit einer um ca. 10% höheren Belastung des Umrichters gerechnet werden.

Für weitere Rückfragen wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige Niederlassung oder Vertretung.

13 Wartungs- und Service-Hinweise

NORDAC *vector* Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb (vgl. Pkt. 2.0) wartungsfrei.

Wird der Frequenzumrichter in staubhaltiger Luft betrieben sind die Kühlflächen regelmäßig mit Druckluft zu reinigen. Bei evtl. eingesetzten Lufteintrittsfiltern im Schaltschrank sind auch diese regelmäßig zu reinigen oder auszutauschen.

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstraße 37
26605 Aurich

Bei evtl. Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Telefon: 04532 / 401-514 oder -518
Telefax: 04532 / 401-555

Wird ein Frequenzumrichter zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen, etc., übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.

14 *NORDAC vector* für quadratisches Lastmoment (VT)

Neben dem *NORDAC vector* Frequenzumrichter (CT) für Anwendungen mit konstanter Lastkennlinie steht eine weitere Gerätereihe für quadratische Lastkennlinien (VT) zur Verfügung.

Bei dieser Ausführung wurde bewusst auf einige Menüpunkte verzichtet und einige Einstellbereiche wurden eingeschränkt. Dadurch erreicht man Lüfter- und pumpentypische Einstellbereiche, wodurch sich Lüfter oder Pumpen optimal betreiben lassen.

Für die Bedienung und den Betrieb der VT- Geräte ergeben sich nur unwesentliche Änderungen zum CT- Gerät. Die Betriebsanleitung gilt weiterhin.

Neben der ISD- Regelung ist nur die quadratische U/f-Kennlinie einstellbar. Eine Umrichterüberlast ist nicht möglich, der Ausgangsstrom ist auf die in den technischen Daten (vgl. Kapitel 15.3) angegebenen Werte begrenzt. Als Pulsfrequenz stehen nur noch 2 und 4 kHz zur Verfügung.

Die digitalen Steuereingänge sind auf feste Funktionen konfiguriert, das Melde-Relais 1 ist immer/nur als Störmeldung nutzbar und das Multifunktionsrelais 2 ist weiterhin parametrierbar, wie bei CT- Umrichtern.

feste Konfiguration der Steuereingänge		
Digital Eingang 1	Steuerklemme 15	Freigabe rechts
Digital Eingang 2	Steuerklemme 16	Freigabe links
Digital Eingang 3	Steuerklemme 17	Festfrequenz 1
Digital Eingang 4	Steuerklemme 18	Parametersatzeingang 1
Digital Eingang 5	Steuerklemme 19	Parametersatzeingang 2
Digital Eingang 6	Steuerklemme 20	Störungsquittierung
wie in Steuerklemmleiste Pkt 4.2.1 (in Klammern)		

15 Technische Daten

15.1 Allgemeine technische Daten

Funktion	Wertebereich
Ausgangsfrequenz	0 Hz ... 999 Hz
Frequenzauflösung	0,1 Hz
max. Leitungslänge am Ausgang	ca. 150m ohne zusätzliche Ausgangsdrossel, bei Verwendung von Standardkabel
Kühlmitteltemperatur	0°C ... 40°C, frei von Feuchtigkeit und aggressiven Gasen
Lagertemperatur	-20°C ... 70°C, frei von Feuchtigkeit und aggressiven Gasen
Luftfeuchtigkeit	90% rel., ohne Kondensation
Aufstellhöhe	bis 1000 m über NN, ohne Reduzierung der Leistung
Schutzart	IP 20
elektrischer Schutz	erd-, kurzschluss- und leerlaufest, Schutz bei Netzphasenausfall
Störfestigkeit	IEC 801-2 /-4, Schärfegrad 4
Funkentstörgrad	nach EN 55011 mit optionalem Netzfilter und fachgerechtem Anschluss
Zulassungen	UL und CSA, z. Zt. bei SK 1500/3 CT ... SK 11000/3 CT

*) Leistungsreduktion bei 16kHz Pulsfrequenz:
(betr. SK 1500 ... 37000/3 CT)

$$f > 5\text{Hz} \rightarrow I_{\text{max}} = 1,7 * I_N$$

$$f > 3\text{Hz} \rightarrow I_{\text{max}} = 1,5 * I_N$$

$$f > 1\text{Hz} \rightarrow I_{\text{max}} = 1,3 * I_N$$

15.2 Technische Daten, konstantes Drehmoment (CT → Constant Torque)

Typ SK ...	1500/3CT	2200/3CT	3000/3CT	4000/3CT	5500/3CT	7500/3CT
max. Motorleistung, 4 polig kW	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Ausgangsdauerleistung, bei 400V kVA	2,8	3,8	4,9	6,7	8,6	11,3
max. Ausgangsdauerstrom A	4,0	5,5	7,1	9,7	12,4	16,3
Überlastbarkeit	150 % für 30 sec. bezogen auf den Ausgangsdauerstrom					
Ausgangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%					
Pulsfrequenz	2 kHz ... 16 kHz, bis 8 kHz ohne Leistungsreduktion *					
empf. min. Bremswiderstand Ω	120	120	120	60	60	40
max. Bremsstrom A	15	15	15	15	15	22
Eingangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%, 50/60Hz					
Umrichterwirkungsgrad	ca. 97 %, bei 8 kHz und bezogen auf die Motorleistung					
typ. Eingangsnennstrom (ca.) A	6	8	11	13	17	21
empf. Netzsicherung (träge) A	10	16	16	16	20	25
max. Leitungsquerschnitt mm²	4	4	4	4	4	4
Gewicht (ca.) kg	4,8	5,0	5,0	6,3	6,5	8,0
Kühlung durch eingebauten Lüfter	nein	ja	ja	ja	ja	ja

Typ SK ...	11000/3CT	15000/3CT	22000/3CT	30000/3CT	37000/3CT
max. Motorleistung, 4 polig kW	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0
Ausgangsdauerleistung, bei 400V kVA	16,8	22,2	31,5	41,5	49,2
max. Ausgangsdauerstrom A	24,3	32,0	45,5	60,0	71,0
Überlastbarkeit	150 % für 30 sec. bezogen auf den Ausgangsdauerstrom				
Ausgangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%				
Pulsfrequenz	2 kHz ... 16 kHz, bis 8 kHz ohne Leistungsreduktion *				
empf. min. Bremswiderstand Ω	40	18	18	12	12
max. Bremsstrom A	22	50	50	75	75
Eingangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%, 50/60Hz				
Umrichterwirkungsgrad	ca. 97 %, bei 8 kHz und bezogen auf die Motorleistung				
typ. Eingangsnennstrom (ca.) A	30	42	56	75	93
empf. Netzsicherung (träge) A	35	50	63	100	100
max. Leitungsquerschnitt mm²	10	Eingang: 16 Ausgang: 10	Eingang: 16 Ausgang: 10	35	35
Gewicht (ca.) kg	9,0	15	16	23	24
Kühlung durch eingebauten Lüfter	ja	ja	ja	ja	ja

Typ SK ...	45000/3CT	55000/3CT	75000/3CT	90000/3CT	110000/3CT	132000/3CT
max. Motorleistung, 4 polig kW	45	55	75	90	110	132
Ausgangsdauerleistung, bei 400V kVA	60	74	97	116	142	170
max. Ausgangsdauerstrom A	90	112	145	168	201	240
Überlastbarkeit	150 % für 30 sec. bezogen auf den Ausgangsdauerstrom					
Ausgangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%					
Pulsfrequenz	2 kHz ... 8 kHz, bis 4 kHz ohne Leistungsreduktion					
empf. min. Bremswiderstand Ω	8	8	6	4	3	3
max. Bremsstrom A	100	100	150	200	240	240
Eingangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%, 50/60Hz					
Umrichterwirkungsgrad	ca. 97 %, bei 4 kHz und bezogen auf die Motorleistung					
typ. Eingangsnennstrom (ca.) A	109	130	182	202	246	288
empf. Netzsicherung (träge) A	125	160	200	250	300	300
max. Leitungsquerschnitt mm² (B. W. = Bremswiderstand)	50 35 für B. W.	50 35 für B. W.	50 35 für B. W.	95 50 für B. W.	150	150
Gewicht (ca.) kg	28	28	39	40	78	80
Kühlung durch eingeb. Lüfter	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Technische Änderungen vorbehalten

15.3 Technische Daten, variables Drehmoment (VT → Variable Torque)

Typ SK ...	2200/3VT	3000/3VT	4000/3VT	5500/3VT	7500/3VT	11000/3VT	15000/3VT
max. Motorleistung, 4 polig kW	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0
Ausgangsdauerleistung, bei 400V kVA	3,8	4,9	6,7	8,6	11,3	16,8	20,4
max. Ausgangsdauerstrom A	5,5	7,1	9,7	12,4	16,3	24,3	29,5
Ausgangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%						
Pulsfrequenz	2 kHz oder 4 kHz ohne Leistungsreduktion						
empf. min. Bremswiderstand Ω	120	120	60	60	40	40	40
max. Bremsstrom A	15	15	15	15	22	22	22
Eingangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%, 50/60Hz						
Umrichterwirkungsgrad	ca. 97,5 %, bei 4 kHz und bezogen auf die Motorleistung						
typ. Eingangsnennstrom A	8	10	13	17	21	28	38
empf. Netzsicherung (träge) A	10	16	20	20	25	35	50
max. Leitungsquerschnitt mm²	4	4	4	4	4	10	10
Gewicht (ca.) kg	4,8	5,0	6,3	6,3	8,0	8,8	9,0
Kühlung durch eingeb. Lüfter	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Maße wie bei SK... (vgl. Pkt.3.1)	1500/3 CT / 2200/3 CT		4000/3 CT / 5500/3 CT		7500/3 CT / 11000/3 CT		

Typ SK ...	18500/3VT	22000/3VT	30000/3VT	37000/3VT
max. Motorleistung, 4 polig kW	18,5	22,0	30,0	37,0
Ausgangsdauerleistung, bei 400V kVA	24,2	30,5	38,1	47,1
max. Ausgangsdauerstrom A	35	44	55	68
Ausgangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%			
Pulsfrequenz	2 kHz oder 4 kHz ohne Leistungsreduktion			
empf. min. Bremswiderstand Ω	18	18	12	12
max. Bremsstrom A	50	50	75	75
Eingangsspannung	dreiphasig, 380 V -20% ... 460 V +10%, 50/60Hz			
Umrichterwirkungsgrad	ca. 97,5 bei 4 kHz und bezogen auf die Motorleistung			
typ. Eingangsnennstrom (ca.) A	45	57	71	89
empf. Netzsicherung (träge) A	50	63	100	100
max. Leitungsquerschnitt mm²	Eingang: 16 Ausgang: 10	Eingang: 16 Ausgang: 10	35	35
Gewicht (ca.) kg	15	15	23	23
Kühlung durch eingebauten Lüfter	ja	ja	ja	ja
Maße wie bei SK ... (vgl. Pkt. 3.1)	SK 15000/3 CT / SK22000/3 CT		SK 30000/3 CT / SK 37000/3 CT	

Technische Änderungen vorbehalten

We are always close at hand - world wide - Getriebebau NORD

Vertretungen in Deutschland:

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

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

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Niederlassung Ost
Leipziger Str. 58
09113 Chemnitz

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Vertriebsbüro Bremen
Stührener Weg 27
27211 Bassum

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Niederlassung Süd
Katharinenstr. 2-6
70794 Filderstadt-Sielmingen

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Vertriebsbüro Berlin
Heinrich- Mann- Str. 8
15566 Schöneiche

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Niederlassung West
Großenbaumer Weg 10
40472 Düsseldorf

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

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

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

Tochterbetriebe, weltweit:

Österreich
Getriebebau NORD GmbH
Deggendorfstr. 8
A - 4030 Linz

Dänemark
NORD Gear Danmark A/S
Kliplev Erhvervspark 28 - Kliplev
DK - 6200 Aabenraa

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

Großbritannien / England
NORD Gear Limited
11, Barton Lane
Abingdon Science Park
GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB

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

Türkei
NORD-Remas Redüktör
San. ve Tic. Ltd. Sti.
Tepeören Köyü
TR - 34959 Tuzla - Istandbul

Finnland
NORD Gear Oy
Aunankorvenkatu 7
FIN - 33840 Tampere

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

Schweiz
Getriebebau NORD AG
Bächingerstr. 18
CH - 9212 Arnegg

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

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

USA
NORD Gear Corporation
800 Nord Drive / P.O. Box 367
USA - Waunakee, WI 53597-0367

Ungarn
Getriebebau NORD
Törökkő u. 5-7
H - 1037 Budapest

Norwegen
NORD Gear Norge A/S
Slogaard Skog 7, PB 85
N - 1501 Moss

Belgien
NORD Aandrijvingen Belgie N.V.
Boutersem Dreef 24
B - 2240 Zandhoven

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

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

Tschechien
NORD Poháněci Technika s.r.o.
Palackého 359
CZ - 50003 Hradec Králové

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

Brasilien
NORD Motoredutores do Brasil Ltda.
Rua Epicuro, 128
CEP: 02552 - 030 São Paulo SP

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

**Postfach 12 62
22934 Bargteheide**

