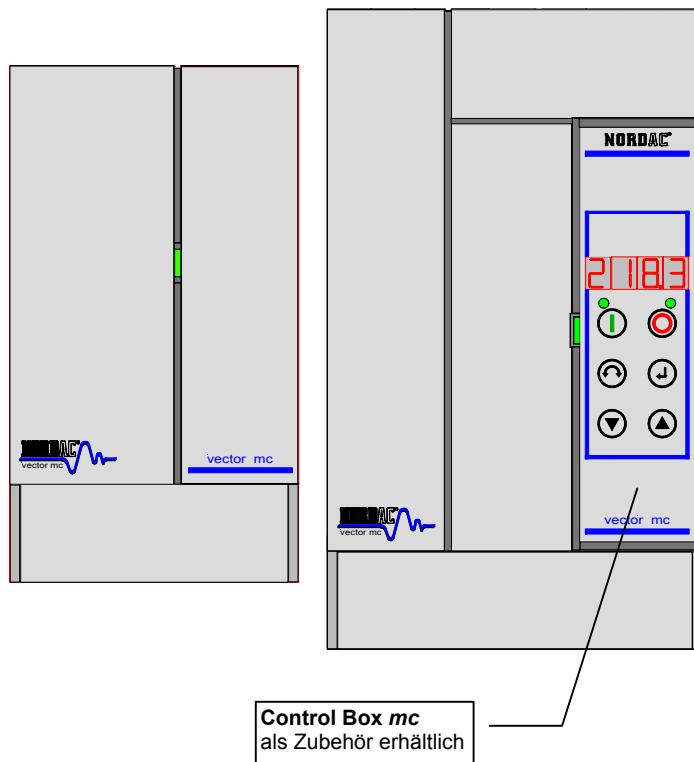


HANDBUCH

NORDAC *vector mc*

Frequenzumrichter

SK 250/1 FCT ... SK 750/1 FCT
SK 1100/1 FCT ... SK 2200/1 FCT
SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT



BU 4100 DE

Getriebebau NORD
GmbH & Co. KG





NORDAC vector mc 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.

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 hinausgehende 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 Bediensoftware 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 geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

1 ALLGEMEINES	4	6 STÖRMELDUNGEN	50
1.1 Überblick	4	6.1 Control Box <i>mc</i> Anzeigen (Option).....	50
1.2 Lieferung	5		
1.3 Lieferumfang	5	7 TECHNISCHE DATEN	53
1.4 Sicherheits- und Installationshinweise	5	7.1 SK 250/1 FCT bis SK 2200/1 FCT	53
2 MONTAGE UND INSTALLATION	7	7.2 SK 750/3 FCT bis SK 3000/3 FCT	53
2.1 Einbau	7	7.3 Technische Daten allgemein	54
2.2 Abmessung des Frequenzumrichters	8		
2.3 Montage mit DIN-Befestigungs-Klipp	9		
2.4 Montage der Schirmabfangwinkel	9		
2.5 Netzfilter (Option)	10		
2.6 Bremswiderstände (Option)	11		
2.7 Verdrahtungsrichtlinien	12		
2.8 Elektrischer Anschluss	13		
2.8.1 Blockschaltbild	13		
2.8.2 Netz- und Motoranschlüsse	14		
2.8.3 Motorkabel	15		
2.8.4 Netzanschluss- Klemmen 1 ~ 230 Volt	15		
2.8.5 Netzanschluss- Klemmen 3 ~ 380 - 460 Volt	15		
2.8.6 Steueranschlüsse	16		
2.8.7 +/-10V Sollwertkarte (Option)	18		
3 BEDIENUNG UND ANZEIGE	19	8 ZUSATZINFORMATIONEN	55
3.1 Anzeigen ohne zusätzliche Optionen.....	19	8.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	55
3.2 Control Box <i>mc</i> (Option).....	19	8.2 Grenzwertklassen des NORDAC <i>vector mc</i> ..	56
3.3 RS 232 Box (Option)	22	8.3 PID- Regler	58
3.4 Profibus Modul (Option)	22	8.4 Prozessregler	58
3.5 CAN Bus Modul (Option).....	22	8.4.1 Anwendungsbeispiel zum Prozessregler	59
3.6 CANopen Modul (Option).....	22	8.4.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter ..	59
3.7 DeviceNet Modul (Option).....	22	8.5 Wartungs- und Service-Hinweise	60
4 INBETRIEBNAHME	23	8.6 Zusätzliche Informationen	60
4.1 Grundeinstellungen	23	8.7 UL/CUL Zertifizierung	60
4.1.1 Grundbetrieb – Kurzanleitung, mit Control Box <i>mc</i> (Option)	24		
5 PARAMETRIERUNG	25		
5.1 Parameterübersicht, Benutzereinstellungen	26		
5.2 Parameterbeschreibung	29		
5.2.1 Betriebsanzeigen	29		
5.2.2 Basisparameter	29		
5.2.3 Motordaten / Kennlinienparameter	32		
5.2.4 Steuerklemmen	35		
5.2.5 Zusatzparameter	43		
5.2.6 Informationen	48		

1 Allgemeines

NORDAC *vector mc* Frequenzumrichter sind Spannungszwischenkreis- Umrichter in Mikroprozessortechnik zur Drehzahlsteuerung von Drehstrommotoren in den Leistungsbereichen 250W bis 750W sowie 1,1kW bis 2,2kW (1~ 230V) und 0,75kW bis 3,0kW (3~ 380...460V). Vielseitige Steuerungsmöglichkeiten, optimierte Antriebseigenschaften, einfache Bedienung, platzsparende Bauweise und große Betriebssicherheit sind die besonderen Merkmale dieser Frequenzumrichter.

Dank der sensorlosen Vektorregelung kann der Umrichter anhand eines Motormodells errechnen, wie Ausgangsspannung und -frequenz geändert werden müssen, um die gewünschte Motordrehzahl über ein breites Spektrum von Lastbedingungen konstant zu halten.

1.1 Überblick

Eigenschaften:

- Hohes Anlaufmoment und präzise Motordrehzahlregelung durch sensorlose Stromvektorregelung
- Überlastbarkeit: 150% des Nennstromes für die Dauer von 30 Sekunden
- Problemlose Montage, Programmierung und Inbetriebnahme
- Zwei kompakte Gehäusevarianten mit gleicher Bautiefe
- Nebeneinander ohne zusätzlichen Abstand montierbar
- Zulässige Umgebungstemperatur 0 bis 50°C (siehe Kap. 7 technische Daten)
- Integriertes Netzfilter für Grenzkurve A gemäß EN 55011
- Steuerbar über serielle Schnittstelle RS 485 mit dem USS - Protokoll, bis zu 31 Umrichter über eine Busleitung
- Standardeinstellungen werksseitig vorprogrammiert
- Automatische Messung des Statorwiderstandes
- Zwei getrennte, Online umschaltbare Parametersätze
- Die Ausgangsfrequenz kann je nach Anforderung auf verschiedene Weise gesteuert werden:
 - Frequenzeinstellung über die Tastatur (Option)
 - Hochauflösender analoger Sollwert, skalierbar (mit Option auch für ±10V geeignet)
 - 4 x Festfrequenzen über Binäreingänge
 - Motorpotentiometer - Funktion
 - serielle Schnittstelle RS 485
- Zwei programmierbare Relaisausgänge
- Programmierbare Gleichstrombremsung
- Eingebauter Brems- Chopper für 4 Quadranten - Betrieb
- Hochlauf-/ Rücklaufzeiten mit programmierbarer Verrundung
- Skalierbarer Analogausgang, 0 – 10 Volt
- Option: Control Box *mc*, abnehmbares Bedien- und Anzeigemodul
- Option: *p-box* (*ParameterBox*), externes Bedienfeld mit Klartextanzeige und Datenspeicherfunktion
- Option: RS 232 *mc*
- Option: Profibus *mc*
- Option: CAN Bus *mc*
- Option: CANopen *mc*
- Option: DeviceNet *mc*

1.2 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspicken 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.

1.3 Lieferumfang

Standardausführung: Einbaugerät IP 20
 integrierter Brems- Chopper
 integriertes Netzfilter für Grenzkurve A nach EN 55011 (vgl. Kap. 8)
 Wand-Montageschiene und DIN- Schienenklammer
 Schirm- Anschluss- Winkel
 Abdeckung des Bedienfeldanschlusses
 serielle Schnittstelle RS 485 (USS-Protokoll)
 Bürdenwiderstand (250Ω), für 0/4 - 20mA Sollwert (vgl. Kap. 2.8.6)
 Bedienungsanleitung

Lieferbares Zubehör: **Control Box mc**, abnehmbares Bedienfeld **Achtung!** Sicherheitshinweise beachten!
 Zusatzplatine für ±10V Sollwertauswertung
 Unterbau - Bremswiderstand, IP 20
 Unterbau - Netzfilter für Grenzkurve B, gemäß EN 55011, IP 20
 Netz- und Ausgangsdrossel, IP 00
RS 232 mc, Zusatzbaugruppe für RS 232 Schnittstelle
Profi Bus mc, Zusatzbaugruppe für Profi Bus DP
CAN Bus mc, Zusatzbaugruppe für CAN Bus
CANopen mc, Zusatzbaugruppe für CANopen Protokoll
DeviceNet mc, Zusatzbaugruppe für DeviceNet Kommunikation

Schnittstellenumsetzer RS 232 → RS 485, NORD CON Parametrier- Software
p-box (ParameterBox), externes Bedienfeld und Klartextanzeige

1.4 Sicherheits- und Installationshinweise

NORDAC vector *mc* 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 sind nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal und bei spannungsfrei geschaltetem Gerät zulässig. Die Bedienungsanleitung 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 oder das Abnehmen der Abdeckungen bzw. des Bedienteils 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 Elektroniksperre, blockierten Antrieb oder Ausgangsklemmen- Kurzschluss) können die Netzzanschlussklemmen, 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 und insbesondere die Buchsenleiste für das abnehmbare Bedienteil führen gefährliche Spannung. 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 Erdungsverbindung 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.
- Bei Drehstrom- Frequenzumrichtern, sind herkömmliche **FI- Schutzschalter** als alleiniger Schutz nicht geeignet, wenn die örtlichen Vorschriften einen möglichen Gleichstromanteil im Fehlerstrom nicht zulassen. Der Standard- FI- Schutzschalter muss der neuen Bauweise gem. VDE 0664 entsprechen.
- NORDAC vector mc 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. Umrichterklemmen, Motorzuleitungen und Motorklemmen können Spannung führen!

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

	<h2>VORSICHT</h2> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Kinder und die Öffentlichkeit dürfen keinen Zugang und Zugriff zum Gerät haben! • Das Gerät darf nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck verwendet werden. Unbefugte Veränderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzeinrichtungen, die nicht vom Hersteller des Gerätes verkauft oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Schläge und Verletzungen verursachen. • Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zugriffsfähig auf und geben Sie diese jedem Benutzer!
--	---

Europäische EMV- Richtlinie

Wenn der NORDAC vector mc entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuchs installiert wird, erfüllt er alle Anforderungen der EMV- Richtlinie, entsprechend der EMV- Produkt- Norm für motorbetriebene Systeme EN61800-3. (Siehe auch Kap. 8.1/8.2 elektromagnetische Verträglichkeit [EMV].)



Einsatz in Nord – Amerika, UL- und CUL- Zulassung

“Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 230 Volts (single phase) / 460 Volts (three phase) and “when protected by J class fuses.” as indicated.”

Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 5000A (symmetrisch), 230V (einphasig) / 460V (dreiphasig) und bei Schutz über eine „J Klassen Sicherung“ wie in Kapitel 7 aufgeführt. (siehe auch Kap. 8.7)



2 Montage und Installation

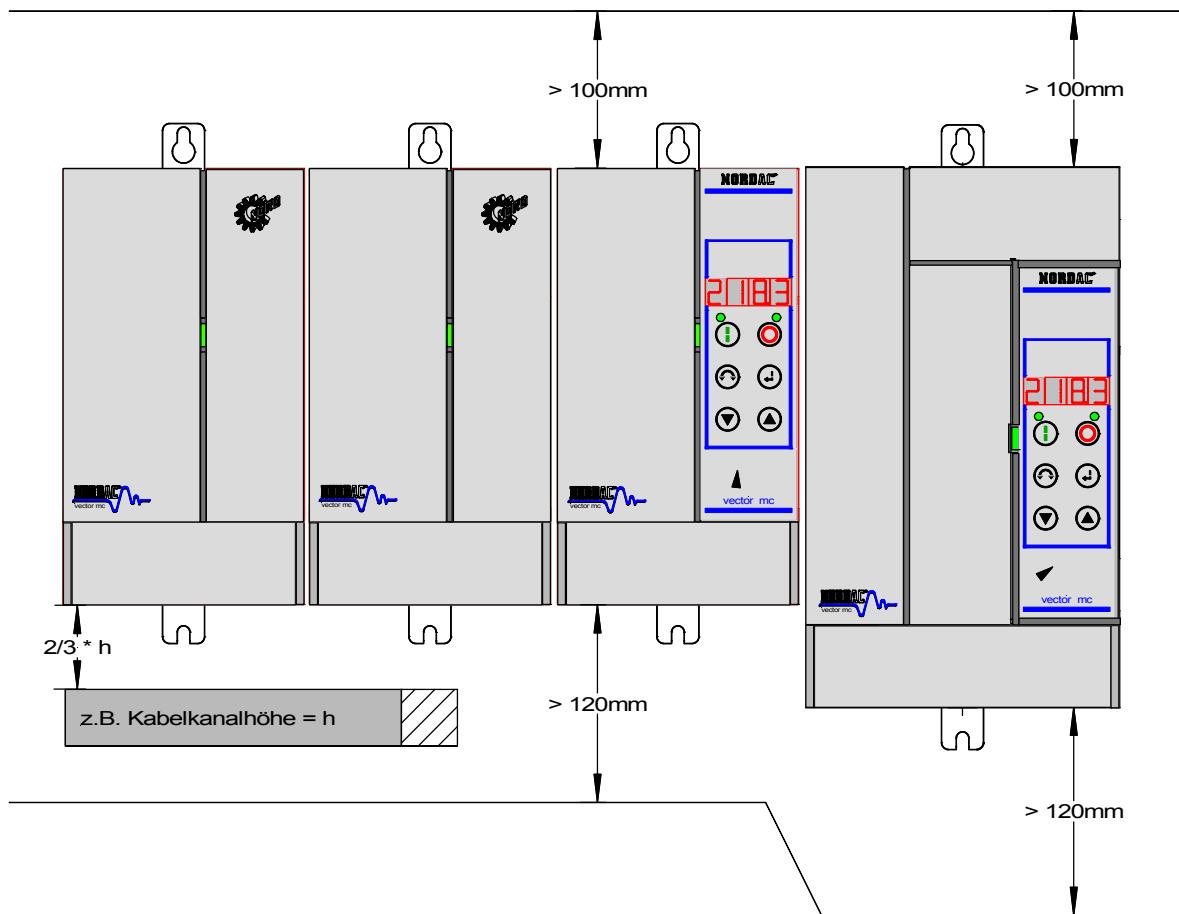
2.1 Einbau

NORDAC *vector mc* Frequenzumrichter werden entsprechend der Leistung in zwei Baugrößen geliefert. Beide Gerätevarianten haben die gleiche Einbautiefe und unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der Rahmenmaße (siehe Kap. 2.2 Abmessungen des Frequenzumrichters). Die Geräte benötigen ausreichende Belüftung. Hierfür gelten Richtwerte ober- und unterhalb der Frequenzumrichter zu den Begrenzungen des Schaltschrankes. (Oberhalb > 100mm, unterhalb > 120mm.)

Elektrische Bauteile (z.B. Kabelkanäle, Schütze etc.) dürfen innerhalb dieser Grenzen angeordnet sein. Für diese Objekte gilt ein höhenabhängiger Mindestabstand vom Umrichter. Dieser Mindestabstand muss mind. 2/3 der Objekthöhe betragen. (Beispiel: Kabelkanalhöhe 60mm \rightarrow $2/3 \cdot 60\text{mm} = 40\text{mm}$ Abstand)

Zu den Seiten werden keine zusätzlichen Abstände benötigt. Die Montage kann direkt nebeneinander, z.B. auf DIN-Schiene erfolgen. Unter Verwendung der zum Lieferumfang gehörenden Befestigungsschienen können die Geräte auch direkt auf der Montageplatte montiert werden. Die Einbaulage ist grundsätzlich senkrecht.

Die Warmluft ist oberhalb der Geräte abzuführen!



HINWEIS: Die **Control Box mc** ist als Zubehör erhältlich!

Sind mehrere Umrichter übereinander angeordnet, ist darauf zu achten, dass die Grenzen der Lufteintrittstemperaturen nicht über- oder unterschritten werden. $\rightarrow 0 \dots 40^\circ\text{C}$ bzw. 50°C (siehe auch Kap. 7 technische Daten). In diesem Fall ist es empfehlenswert ein „Hindernis“ (z.B. einen Kabelkanal) zwischen die Umrichter zu montieren, mit dem der Luftstrom (aufsteigende warme Luft) behindert wird.

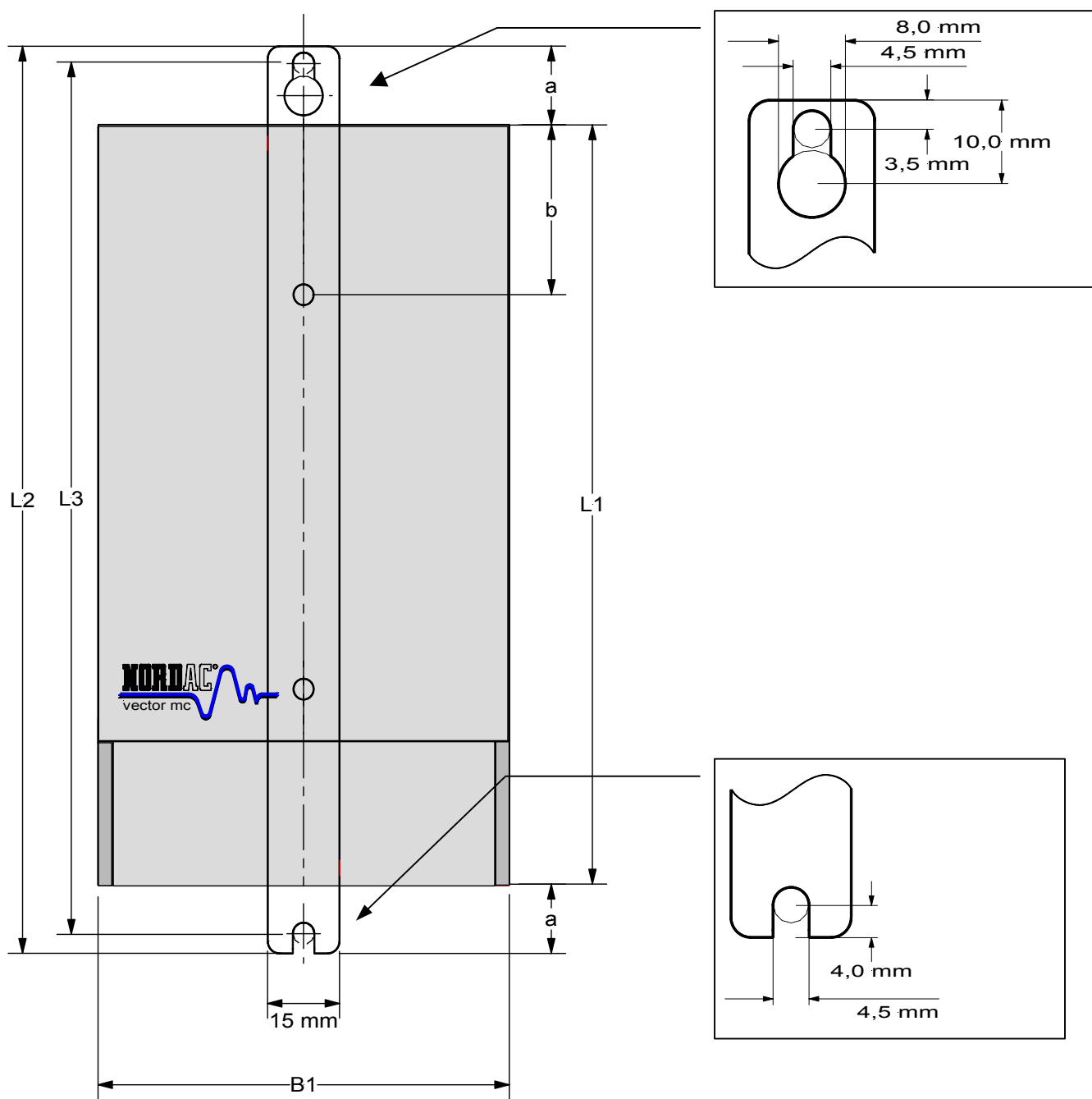
In Kapitel 2.3 befinden sich weitere Hinweise zur Montage der DIN-Schienenklammer.

2.2 Abmessung des Frequenzumrichters

Darstellung in IP 20

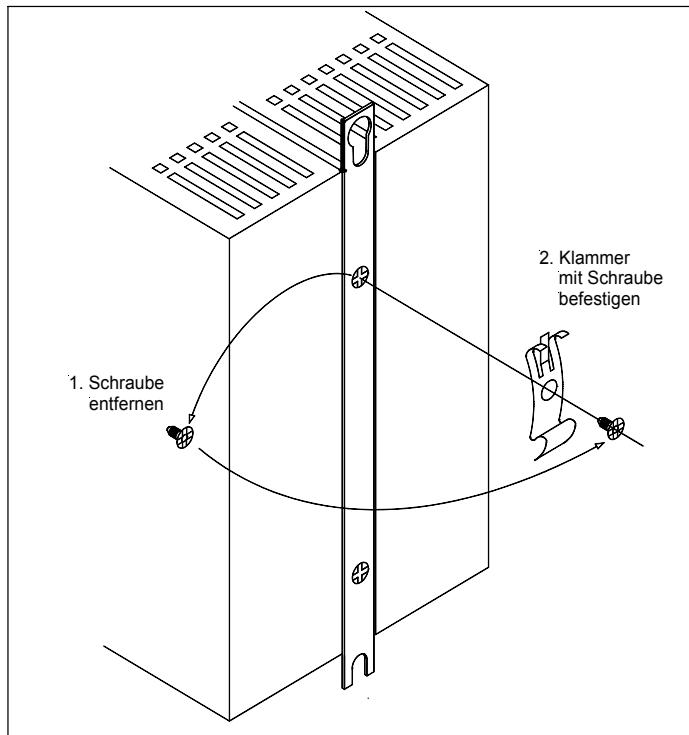
Gerätetyp	Länge „L1“	Breite „B1“	Tiefe „T“	Detail: Befestigungsschiene			DIN - Klipp „b“
				Länge „L2“	Lochabstand „L3“	„a“	
SK 250/1 FCT ... SK 750/1 FCT	154	86	134	184	177	15	35
SK 1100/1 FCT ... SK 2200/1 FCT	191	112	135	221	213,5	15	74
SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT	191	112	135	221	213,5	15	74

Alle Maße in mm



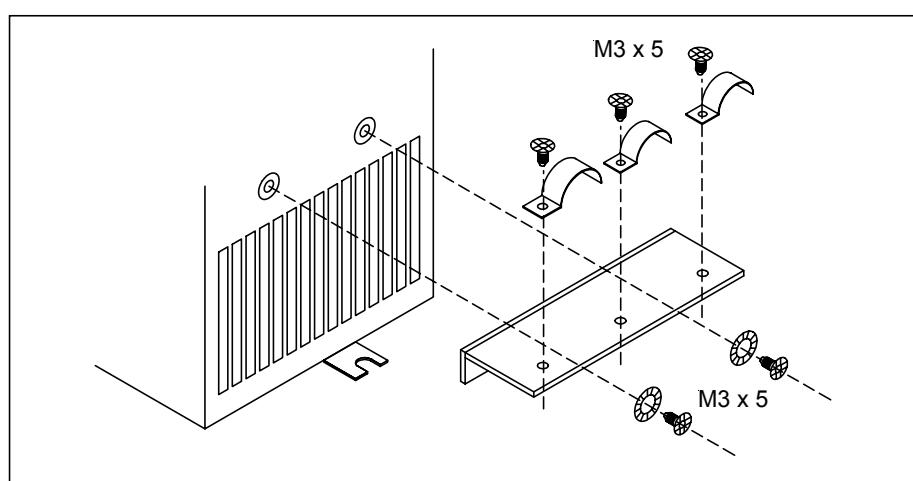
2.3 Montage mit DIN-Befestigungs-Klipp

Um den Frequenzumrichter auf DIN- Schienenmontage umzurüsten, verwenden Sie bitte den beiliegenden DIN-Schienenklipp. Der Umbau erfolgt wie in der Abbildung dargestellt.
Das Entfernen der Standard-Montageschiene ist nicht zulässig, sie muss zusätzlich montiert bleiben.



2.4 Montage der Schirmabfangwinkel

Um den Schirm eines entsprechenden Motorkabels oder einer Steuerleitung optimal aufzulegen, verwenden Sie bitte den Schirmabfangwinkel und die beiliegenden Schrauben und Schellen. Hierdurch wird die beste EMV-gerechte Verdrahtung realisiert (vgl. Kap. 8.1/8.2 EMV).



HINWEIS: Soll an den PE - Bolzen des Umrichters ein Kabelschuh (PE) befestigt werden, sind pro M3 Schraube zwei Fächerscheiben zu verwenden.
Beim SK 3000/3 FCT sind M3 x 8 Schrauben zu verwenden.

2.5 Netzfilter (Option)

Zur Einhaltung des erhöhten Funkentstörgrades (Klasse B nach EN 55011), kann ein zusätzliches externes Netzfilter in die Netzzuleitung des Umrichters eingeschleift werden.

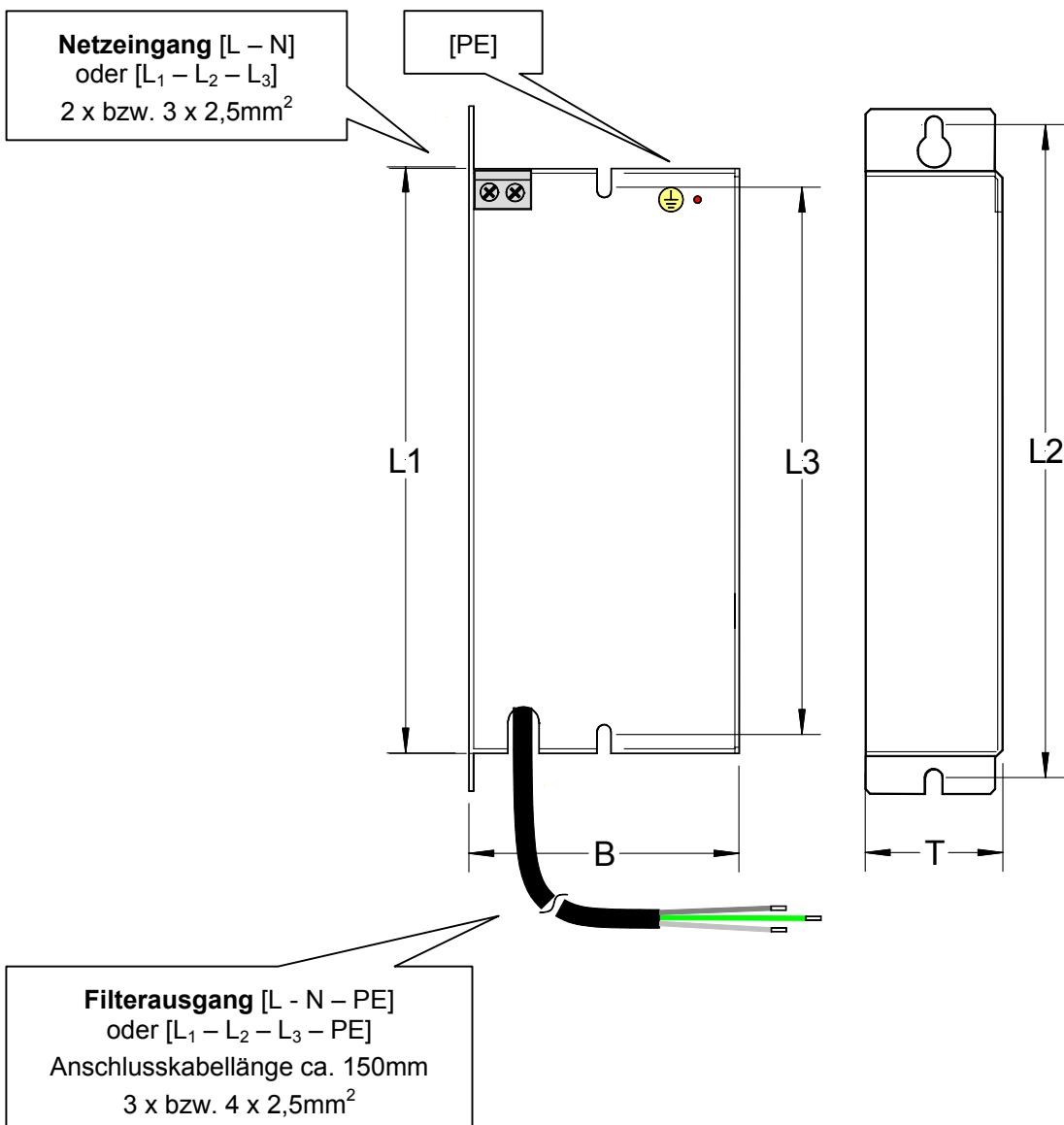
Die Montage des Netzfilters kann als Unterbau- oder „Booksized“- Komponente erfolgen. Es stehen zwei Baugrößen zur Verfügung, bis einschließlich 750W oder größer 750W, bzw. für ein- oder dreiphasigen Netzanschluss.

Beim Anschluss der Netzfilter ist auf die Einhaltung der „Verdrahtungsrichtlinien“ Kap. 2.7 und „EMV“ Kap. 8.1/8.2 zu achten.

Darstellung in IP 20

Umrichtertyp	Filtertyp	Länge „L1“	Breite „B“	Tiefe „T“	Detail: Befestigung		
					Länge „L2“	Lochabstand „L3“	Ø
SK 250/1 FCT bis SK 750/1 FCT	HFE 141-230/9 230V / 9A	188	87	44	210	174	4,5
SK 1100/1 FCT bis SK 2200/1 FCT	HFE 141-230/18 230V / 18A	228	112	44	250	214	4,5
SK 750/3 FCT bis SK 3000/3 FCT	HFD 141-400/10 380-460V / 10A	228	112	44	250	214	4,5

Alle Maße in mm



2.6 Bremswiderstände (Option)

Beim dynamischen Bremsen (Frequenz reduzieren) eines Drehstrommotors wird elektrische Energie in den Frequenzumrichter rückgespeist. Um eine Überspannungsabschaltung des Umrichters zu verhindern, kann der integrierte Brems-Chopper, durch Anschluss eines externen Bremswiderstandes die rückgespeiste Energie in Wärme umsetzen.

Die Montage des Bremswiderstandes kann als Unterbaukomponente erfolgen. Es ist dabei auf einen ausreichenden Berührungsschutz zu achten. Der Widerstand kann im Betrieb sehr warm werden.

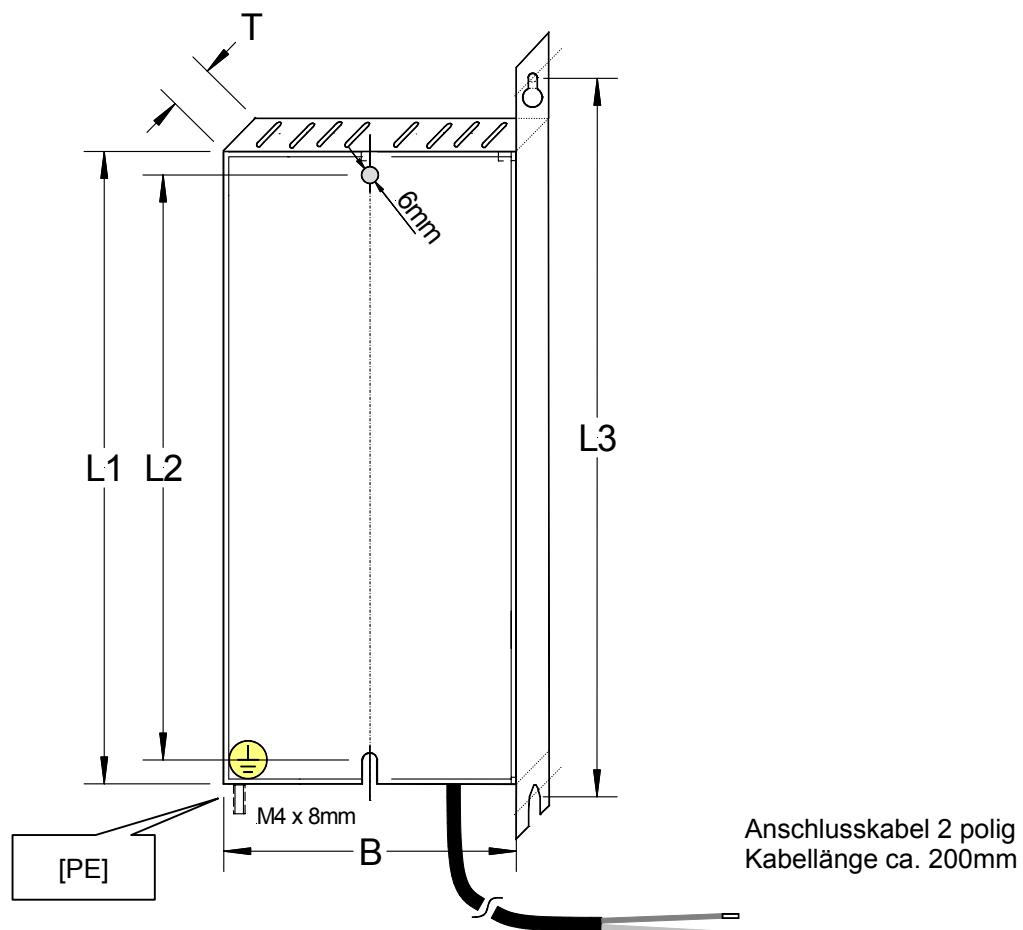
Es stehen drei Baugrößen zur Verfügung, bis einschließlich 750W oder 2,2kW (230V) und bis einschließlich 3kW (380-460V). Elektrisch sind die angegebenen Widerstände auf Standardanwendungen abgestimmt. Die angegebenen Dauerleistung darf nicht überschritten werden. Die Pulsleistung* bezieht sich auf eine Einschaltzeit von 4% (5sec.) bei einem Zyklus von 120 Sekunden.

Beim Anschluss der Bremswiderstände ist auf die Einhaltung der „Verdrahtungsrichtlinien“ Kap. 2.7 zu achten.

Darstellung in IP 20

Umrichtertyp	Bremswiderstand			Länge „L1“	Breite „B“	Tiefe „T“	Lochabstand „L2 / L3“
	Widerstand	Dauerleistung	*) Pulsleistung				
SK 250/1 FCT bis SK 750/1 FCT	180Ω	50W	800W	190	82	30	177 / 215
SK 1100/1 FCT bis SK 2200/1 FCT	82Ω	100W	2000W	224	108	30	214 / 250
SK 750/3 FCT bis SK 3000/3 FCT	120Ω	180W	3000W				

Alle Maße in mm



2.7 Verdrahtungsrichtlinien

Die Umrichter wurden für den Betrieb in industrieller Umgebung entwickelt, in der hohe Werte an elektromagnetischen Störungen zu erwarten sind. Im allgemeinen gewährleistet eine fachgerechte Installation einen gefahrlosen und störungsfreien Betrieb. Sollten über die EMV- Richtlinien hinausgehende Grenzwerte gefordert werden, erweisen sich die nachstehenden Hinweise als nützlich.

(1) Stellen Sie sicher, dass alle Geräte im Schrank über kurze Erdungsleitungen mit großem Querschnitt, die an einem gemeinsamen Erdungspunkt oder einer Erdungsschiene angeschlossen sind, gut geerdet sind. Besonders wichtig ist es, dass jedes an den Umrichtern angeschlossene Steuergerät (z.B. ein Automatisierungsgerät) über eine kurze Leitung mit großem Querschnitt mit dem selben Erdungspunkt verbunden ist, wie der Umrichter selbst. Es werden flache Leitungen (z.B. Metallbügel) bevorzugt, da sie bei hohen Frequenzen eine geringere Impedanz aufweisen.

Der PE-Leiter des über den Umrichter gesteuerten Motors ist möglichst direkt an den mit dem Kühlkörper verbundenen Erdungsanschluss zusammen mit dem PE der Netzzuleitung des zugehörigen Umrichters anzuschließen. Das Vorhandensein einer zentralen Erdungsschiene im Schaltschrank und das Zusammenführen aller Schutzleiter auf diese Schiene gewährleistet in der Regel einen einwandfreien Betrieb. (Siehe auch Kap. 2.8 Netz- und Motoranschlüsse und Kap. 8.1 EMV)

(2) Soweit möglich sind für Steuerkreise geschirmte Leitungen zu verwenden. Die Leitungsenden sorgfältig abschließen und darauf achten, dass die Adern nicht über lange Strecken ungeschirmt verlaufen.

Der Schirm von Analog-Sollwert-Kabeln sollte nur einseitig am Frequenzumrichter geerdet werden. (siehe auch Kap. 2.4)

(3) Die Steuerleitungen sind von den Lastleitungen möglichst entfernt zu verlegen, unter Verwendung getrennter Leitungskanäle etc. Bei Leitungskreuzungen soll nach Möglichkeit ein Winkel von 90° hergestellt werden.

(4) Stellen Sie sicher, dass die Schütze in den Schränken entstört sind, entweder durch RC- Beschaltung im Fall von Wechselspannungsschützen oder durch „Freilauf“- Dioden bei Gleichstromschützen, **wobei die Entstörmittel an den Schützspulen anzubringen sind**. Varistoren zur Überspannungsbegrenzung sind ebenfalls wirksam. Diese Entstörung ist insbesondere dann wichtig, wenn die Schütze von den Relais im Umrichter gesteuert werden.

(5) Für die Lastverbindungen geschirmte oder bewehrte Kabel verwenden und die Abschirmung / Bewehrung an beiden Enden erden. Nach Möglichkeit direkt am Frequenzumrichter- PE / Schirmwinkel. (siehe auch Kap. 2.4)

(6) Wenn der Antrieb in einer gegen elektromagnetische Störungen empfindlichen Umgebung arbeiten soll, dann wird die Verwendung von Funkentstörfiltern empfohlen, um die leitungsgebundenen und abgestrahlten Störungen des Umrichters einzuschränken. In diesem Fall ist das Filter möglichst nah am Umrichter zu montieren und gut zu erden.

Darüber hinaus ist der Umrichter mit dem Netzfilter in ein *EMV- dichtes Gehäuse*, mit *EMV- gerechter Verdrahtung*, einzubauen. (siehe auch Kap. 8.1/8.2 EMV)

(7) Die niedrigste, noch mögliche Schaltfrequenz wählen. Dadurch wird die Intensität der vom Umrichter erzeugten elektromagnetischen Störungen herabgesetzt.

Bei der Installation der Umrichter darf unter keinen Umständen gegen die Sicherheitsbestimmungen verstößen werden!

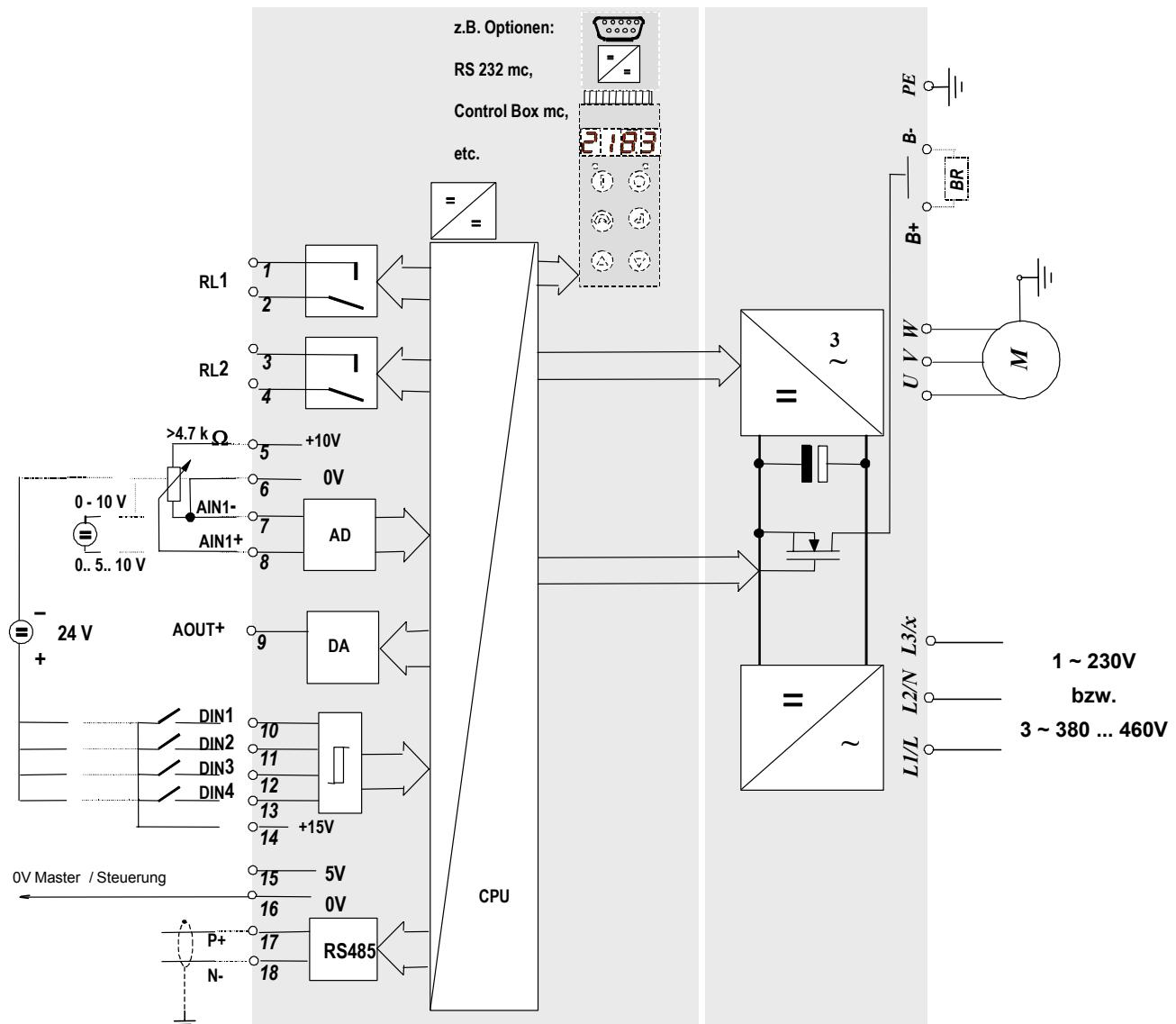


Hinweis

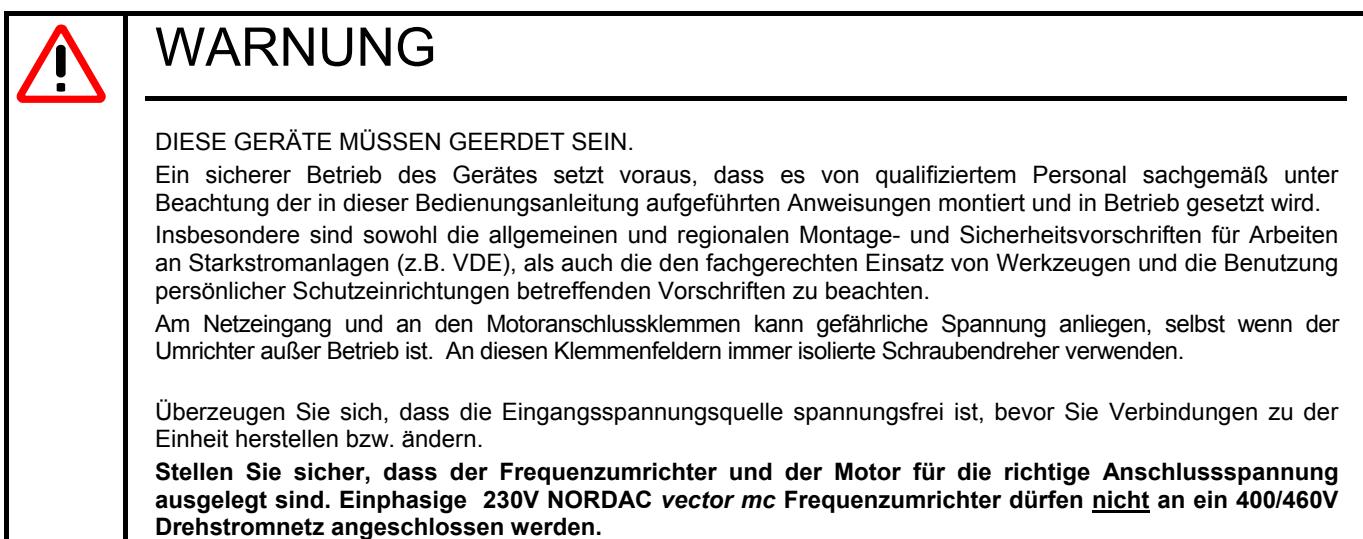
Die Steuerleitungen, Netzleitungen und Motorleitungen müssen getrennt verlegt werden. Auf keinen Fall dürfen sie in dem selben Schutzrohr/Installationskanal verlegt werden. Die Testausrüstung für Hochspannungsisolierungen darf nicht für Kabel verwendet werden, die an den Umrichter angeschlossen sind.

2.8 Elektrischer Anschluss

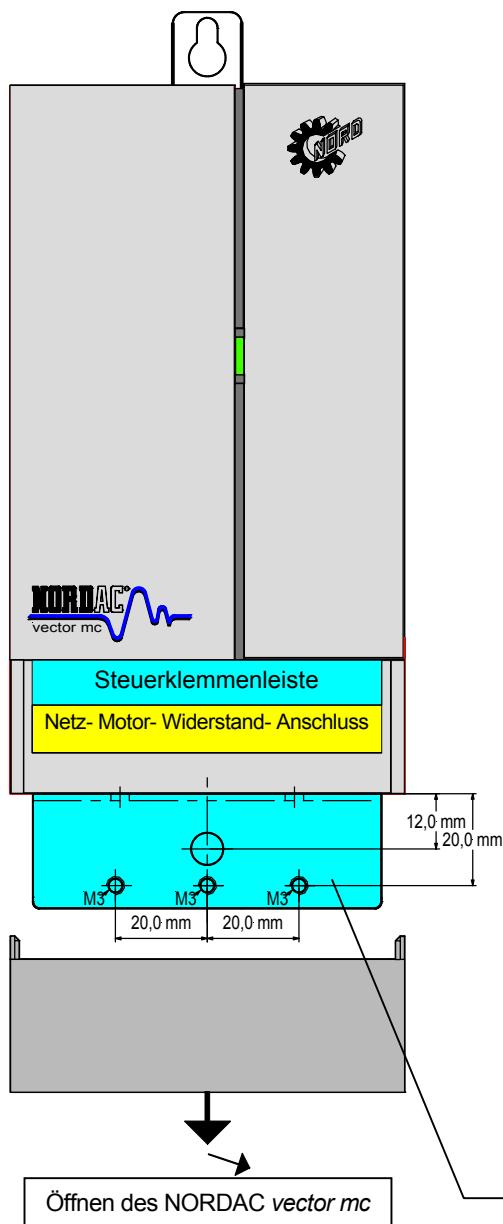
2.8.1 Blockschaltbild



2.8.2 Netz- und Motoranschlüsse



Hinweis: Wenn Synchronmaschinen angeschlossen werden oder mehrere Motoren parallel zusammengeschaltet werden, muss der Umrichter mit linearer Spannungs-/ Frequenzkennlinie betrieben werden, P211=0 und P212=0.



Die Netz-, Motor-, Bremswiderstands- und Steueranschlüsse befinden sich an der Unterseite des Gerätes. Um an die Klemmen zu gelangen, muss die Abdeckung, wie in der Abbildung dargestellt, nach unten geschoben oder ganz ausgehakt werden. (Nach unten schieben und mit leichtem Druck in Richtung der Montagefläche ausrasten.) Die beiden Klemmleisten sind jetzt von vorne zugänglich. Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung muss die Abdeckung wieder senkrecht eingerastet und geschlossen werden!

Es werden in der Regel zuerst die Netz-, Motor- und Bremswiderstandsleitungen verdrahtet, da sich die dafür erforderlichen Klemmen auf der unteren Leiterplatte befinden. Als Kabeldurchführung dient eine schlitzförmige Aussparung an der Unterseite des Gerätes.

Dabei ist zu beachten:

1. Sicherstellen, dass die Spannungsquelle die richtige Spannung liefert und für den benötigten Strom ausgelegt ist (siehe Kap. 8 technische Daten). Sicherstellen, dass geeignete Leistungsschalter mit dem spezifizierten Nennstrombereich zwischen Spannungsquelle und Umrichter geschaltet sind.
2. Netzeingang direkt an die Netzklemmen L - N (einphasig), bzw. L₁ - L₂ - L₃ (dreiphasig) und die Erde (PE) anschließen. Leitungsquerschnitt jeder Ader siehe Kap. 7.
3. Für den Anschluss des Motors ist ein vieradriges Kabel zu verwenden. Das Kabel wird an die Motorklemmen U, V, W, sowie an PE angeschlossen (siehe auch die Abbildungen auf den folgenden Seiten).
4. Werden abgeschirmte Kabel verwendet, kann der Kabelschirm zusätzlich großflächig auf den Schirmabfangwinkel aufgelegt werden.

Hinweis: Die Verwendung abgeschirmter Kabel ist unerlässlich, um die angegebenen Funkentstörgrade einzuhalten. (siehe auch Kap. 8.1 EMV)

2.8.3 Motorkabel

Das Motorkabel darf höchstens eine **Gesamtlänge von 150m** haben (Bitte beachten Sie auch Kap. 8.1 EMV). Wenn ein abgeschirmtes Motorkabel verwendet wird oder der metallische Kabelkanal gut geerdet ist, sollte die **Höchstlänge 50m** nicht überschreiten. Bei größeren Kabellängen müssen zusätzliche Ausgangsdrosseln eingesetzt werden.

Bei Mehrmotorenbetrieb setzt sich die gesamte Kabellänge aus der Summe der einzelnen Kabellängen zusammen. Ist dabei die Summe der Kabellängen zu groß, sollte eine Ausgangsdrossel pro Motor / Kabel verwendet werden.

2.8.4 Netzanschluss- Klemmen 1 ~ 230 Volt

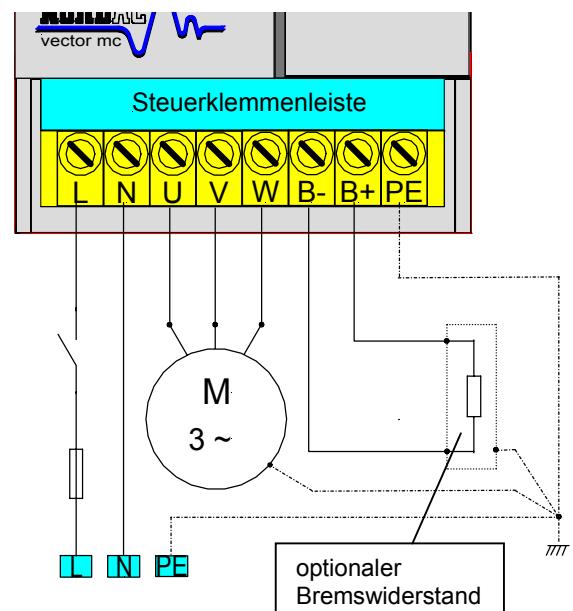
SK 250/1 FCT ... SK 1500/1 FCT

Die Anschluss- Klemmen sind für einen maximalen Leitungsquerschnitt von **2,5mm²** geeignet.

Bei Verwendung bestimmter Aderendhülsen kann sich der maximale Leitungsquerschnitt auf 1,5mm² reduzieren.

SK 2200/1 FCT

Bei dem Gerät SK 2200/1 FCT, für eine Leistung von 2200W, sind die Klemmen für einen maximalen Leitungsquerschnitt von **4mm²** ausgelegt.

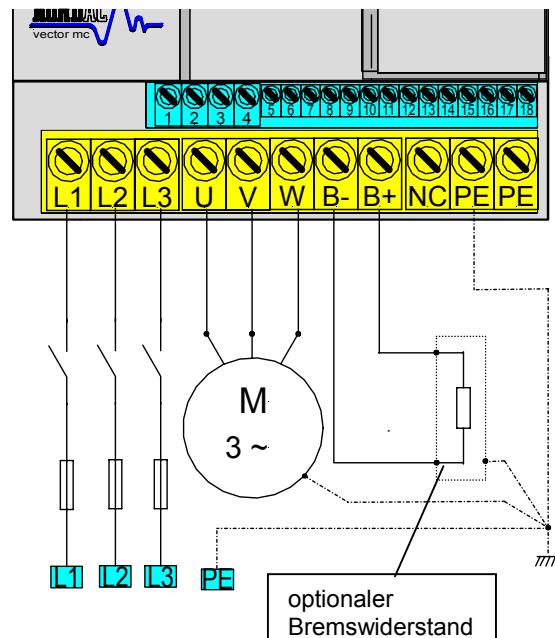


2.8.5 Netzanschluss- Klemmen 3 ~ 380 - 460 Volt

SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT

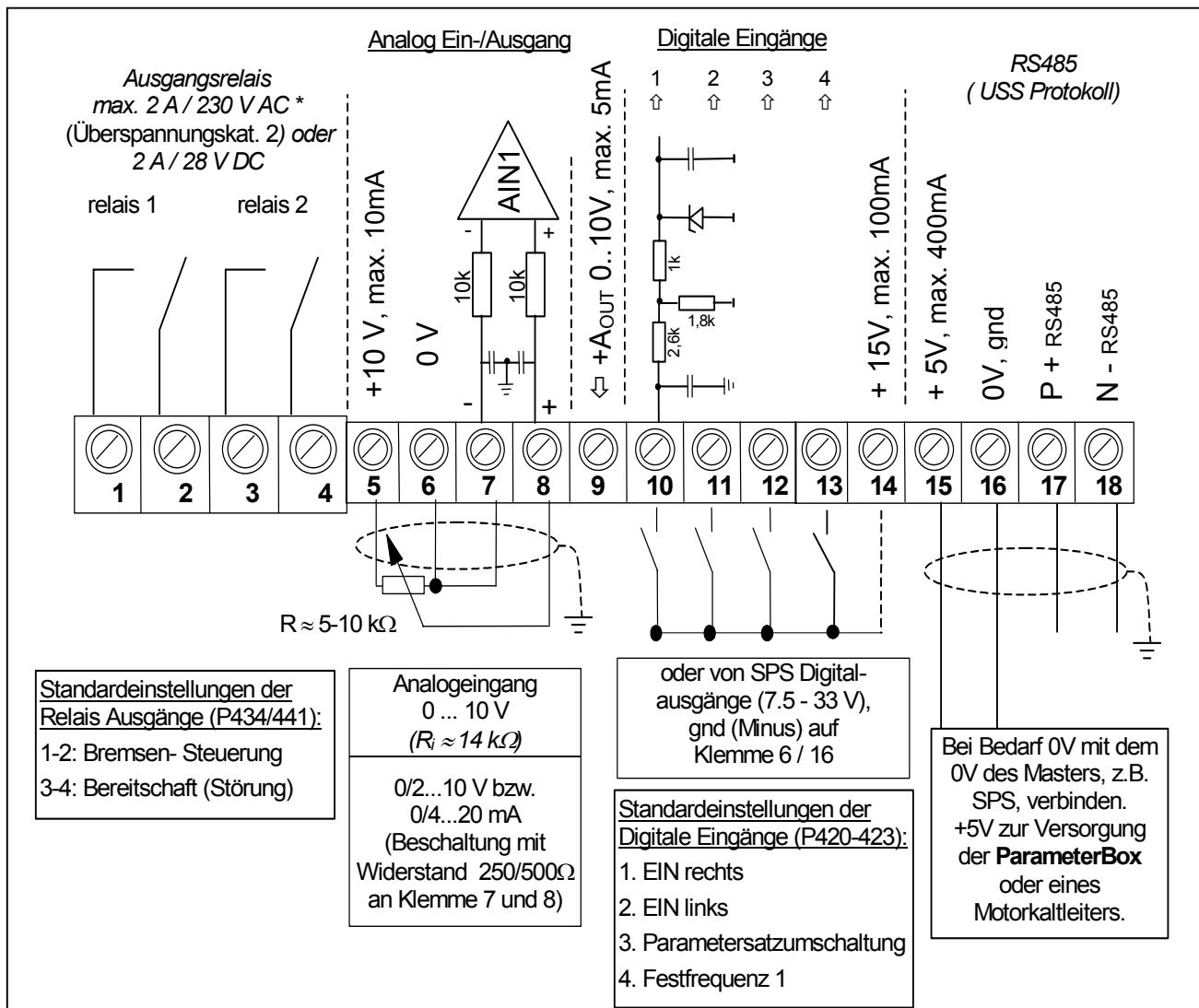
Die Anschluss-Klemmen sind für einen maximalen Leitungsquerschnitt von **2,5mm²** geeignet.

Bei Verwendung bestimmter Aderendhülsen kann sich der maximale Leitungsquerschnitt auf 1,5mm² reduzieren.



2.8.6 Steueranschlüsse

- Anschluss für die Steuerleitungen: - 18-polige Steuerklemmleiste, auf 2 Blöcke verteilt
- Maximaler Anschlussquerschnitt: - 1,5 mm² für Relais-Ausgänge (Block links)
- 1,0 mm² für analoge und digitale Ein- und Ausgänge (Block rechts)
- Kabel: - getrennt von Netz-/Motorleitungen verlegen und abschirmen
- Steuerspannungen: - 5V, max. 400mA, auch zur Versorgung der optionalen *p-box*
(kurzschlussfest)
- 10V, max. 10mA, Referenzspannung für ein Potentiometer
- 15V, max. 100mA, zur Speisung der dig. Eingänge
- analoger Ausgang 0 – 10V, max. 5mA, für ein ext. Anzeigegerät



Hinweise:

Alle Steuer-Spannungen beziehen sich auf ein gemeinsames Bezugspotential (GND, Klemme 6 / 16).

Dig. Eingänge:

Der dig. Eingang 1 ist als schneller Eingang ausgelegt, Gesamtreaktionszeit ca. 1,2 ms.

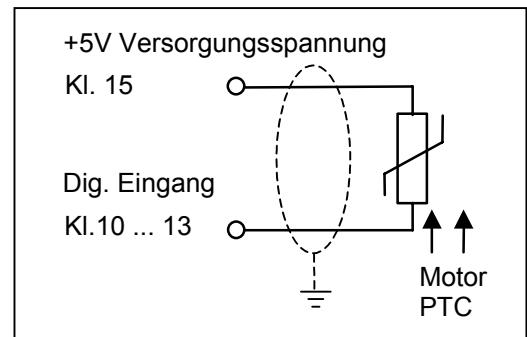
Die sonstigen dig. Eingänge liegen bei etwa 6-10 ms.

Ausgangsrelais:

*) max. zulässige Spannung zwischen den Klemmen 2 und 3 ist 230 V AC.

Motor Temperaturfühler:

Zum Schutz vor Überhitzung des Motors kann an einem beliebigen Digitaleingang ein **Temperaturfühler (Kaltleiter, PTC)** angeschlossen werden. Hierzu muss der entsprechend Parameter (P420 ... P423) auf den Einstellwert 13 gesetzt werden. Durch die interne Beschaltung des Umrichters wird eine zu hohe PTC- Spannung verhindert.

**0/4 ... 20mA Strom- Sollwert:**

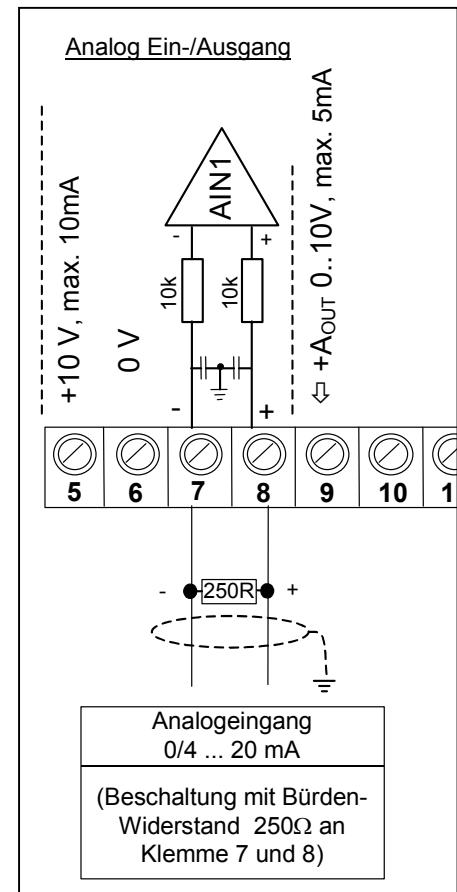
Ein Bürdenwiderstand 250Ω liegt dem Gerät bei! Über diesen wird der Strom- Sollwert in eine Spannungs- Sollwert gewandelt.

Folgende Parameter müssen eingestellt werden:

P401 = 2 (0 – 10 Volt überwacht, ... Ausgangssignal wird unterhalb 2mA abgeschaltet)

P402 = 0.0 (für 0mA minimalen Sollwert)
bzw. **= 1.0** (für 4mA minimalen Sollwert)

P403 = 5.0 (für 20mA maximalen Sollwert)
[$20\text{mA} * 250\Omega = 5\text{V}$]



2.8.7 +/-10V Sollwertkarte (Option)

Die +/- 10V Sollwertkarte für NORDAC vector mc Frequenzumrichter ermöglicht die Geräteansteuerung mit bipolaren Sollwerten (+/- 10V).

Einbau

Der Einbau der Sollwertkarte erfolgt direkt an der Steuerklemmenleiste an den Klemmen 5 bis 14. Hierbei ist auf einen guten Kontaktschluss aller Klemmen zu achten.

Funktion und Parameteranpassung

Durch die Sollwertkarte +/- 10V wird ein externes bipolares Spannungssollwertsignal (-10V bis +10V) umgesetzt und als 0 bis 10V-Signal abgebildet. Bei der Sollwertanpassung kommt es zu einer Invertierung des Sollwertes. Einige Umrichter- Parameter müssen für diese Funktionalität angepasst werden.

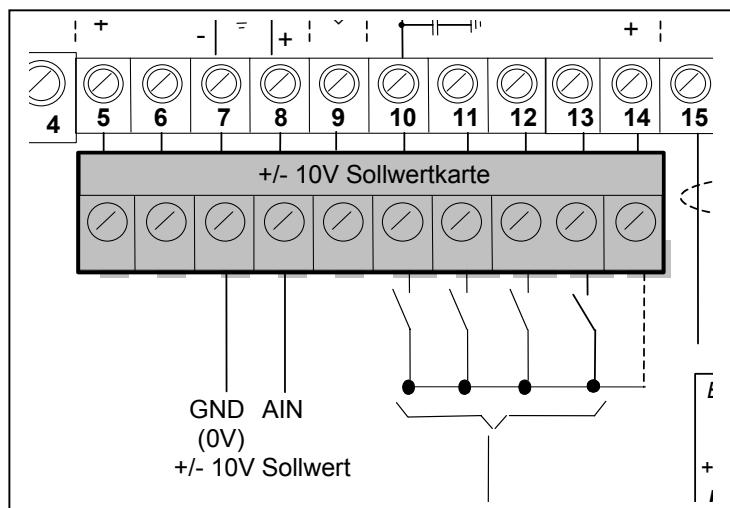
Parameter Nr.	Bezeichnung	Wertebereich	Werkeinstellung	Einstellung für +/- 10V Sollwerte	
				P.Satz 1	P.Satz 2
P401	Modus Analogeingang	0 ... 3	0	1	
<p>0 – 10V lässt auch Ausgangsfrequenzen zu, die unterhalb der programmierten Minimalfrequenz (P104) liegen, wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402) ansteht. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungsumkehr realisieren.</p>					
P402	Abgleich Analogeingang 0%	0,0 ... 10,0 V	0,0	5,0	
<p>Evtl. ist ein leichter Offsetabgleich erforderlich → 5,1V</p>					
P403	Abgleich Analogeingang 100%	0,0 ... 10,0 V	10,0	0,0	
<p>Evtl. ist ein leichter Offsetabgleich erforderlich → 0,2V</p>					
P505 (P)	absolute Minimalfrequenz	0,1 ... 10,0 Hz	2,0	2,0	2,0
<p>Für einen erweiterten Hysterese- Bereich um 0V kann die absolute Minimalfrequenz geringfügig vergrößert werden. (maximal 3,0Hz).</p>					

Die Klemmen für die digitalen Eingänge sowie der Analogausgang sind direkt durchkontaktiert.



Bei einem unbeschaltetem Sollwerteingang kann durch den Frequenzumrichter ein undefiniertes Spannungssignal (> 0V) erkannt werden.

Hinweis: Wird der analoge Sollwert nicht benutzt, sollte eine Drahtbrücke auf Klemme 7 / 8 aufgelegt werden.



3 Bedienung und Anzeige

Der NORDAC *vector mc* Frequenzumrichter, wird **standardmäßig ohne** Handbedienfeld ausgeliefert. Eine Parametrierung ist so nur über die Schnittstelle RS 485 mit dem USS- Protokoll möglich. Optional kann auch eine der folgenden Möglichkeiten gewählt werden:

- RS 232 *mc*
- Profi Bus *mc*
- CAN Bus *mc*
- CANopen *mc*
- DeviceNet *mc*
- **Control Box *mc*** (aufsteckbares Bedienfeld)
- **p-box** (ParameterBox-Klartextbedienfeld)
Handheld- oder Einbau- Version (BU 0040)

Bitte beachten Sie, ggf. weitere nötige Zusatzbauteile oder Software zu oben genannten Baugruppen.

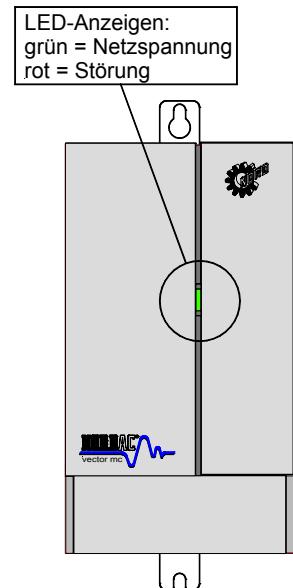
3.1 Anzeigen ohne zusätzliche Optionen

Das **Anliegen der Netzspannung** am NORDAC *vector mc* wird durch eine grüne LED signalisiert.

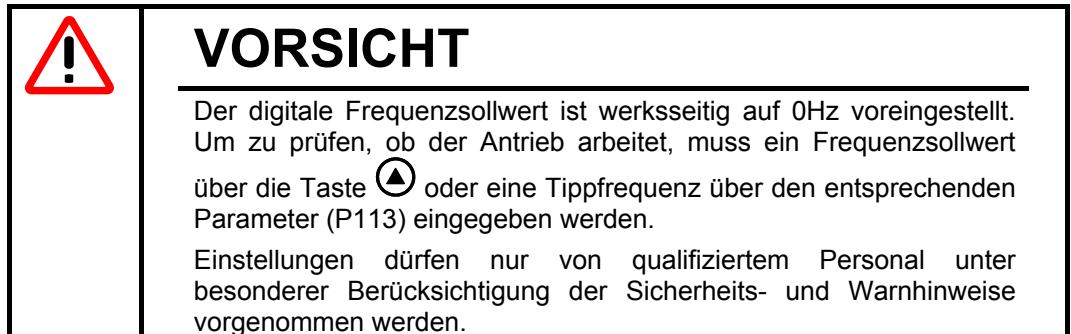
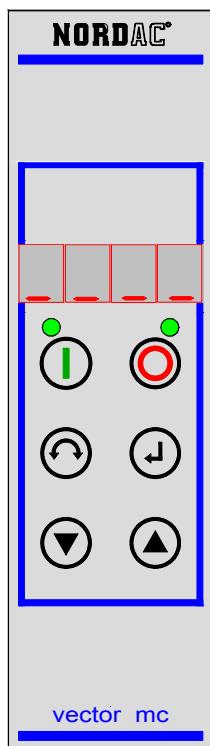
Im **Störungsfall** leuchtet zusätzlich eine rote LED.

Darüber hinaus kann in Werkseinstellung über das Störmelderelais (Relais 2, Steuerklemme 3-4) die Betriebsbereitschaft des Umrichters abgefragt werden. (Alternativ auch mit Relais 1, Kl. 1-2, mit P434=7)

- geschlossener Kontakt = FU ist betriebsbereit
- offener Kontakt = Störung liegt vor



3.2 Control Box *mc* (Option)



Die **Montage** der Control Box *mc* ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Blinddeckel durch einfaches abziehen, am oberen Rand, entfernen.
3. Control Box *mc* erst am unteren Ende einhaken und dann am oberen Ende mit leichtem Druck nach oben und zur Montagefläche hörbar einrasten.

Nach den Netzeinschalten werden 4 Striche als Betriebsbereitschaft angezeigt.

Die erforderlichen **Parametereinstellungen** kann mit der Tastatur (⬇, ⬆ und ⬇) an der Control Box *mc* des Umrichters vorgenommen werden. Die Anzeige der Parameternummern und -Werte erfolgt durch die 4-stellige LED 7-Segment-Anzeige.

HINWEIS: Eine vom Umrichter **entfernte Montage** der Control Box *mc* ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Umrichter aufgesteckt werden.

Funktionen der Control Box mc:

	Zum Einschalten des Umrichters betätigen. Der Frequenzumrichter ist jetzt mit der ggf. eingestellten Tippfrequenz (P113) oder Minimalfrequenz (P104) freigegeben. Parameter 509 muss = 0 sein.
	Zum Ausschalten des Umrichters betätigen. Die Ausgangsfrequenz wird bis auf die absolute Minimalfrequenz (P505) reduziert und der Umrichter schaltet ausgangsseitig ab.
7-Segment-LED-Anzeige	Zeigt während des Betriebes den aktuell eingestellten Betriebswert (Auswahl in P001) oder die Fehlercodes an. Beim Parametrieren werden die Parameternummer oder der Parameterwert angezeigt.
	Die LED's signalisieren in der Betriebsanzeige (P000) den aktuellen Betriebsparametersatz und beim Parametrieren den aktuell zu parametrierenden Parametersatz (1 oder 2) an.
	Die Drehrichtung des Motors wechselt nach Betätigung dieser Taste. „Drehrichtung links“ wird durch ein Minuszeichen angezeigt. Achtung! Vorsicht bei Pumpen, Förderschnecken, Lüftern, usw. Sperren der Taste durch Parameter P540.
	Taste betätigen, um die Frequenz zu ERHÖHEN. Während der Parametrierung wird die Parameternummer bzw. der Parameterwert erhöht.
	Taste betätigen, um die Frequenz zu REDUZIEREN. Während der Parametrierung wird die Parameternummer bzw. der Parameterwert verringert.
	„ENTER“- Taste betätigen, um einen geänderten Parameterwerte abzuspeichern oder um zwischen Parameternummer und Parameterwert zu wechseln. HINWEIS: Soll ein geänderter Wert <u>nicht</u> abgespeichert werden, kann die –Taste zum Verlassen des Parameters genutzt werden, ohne die Änderung abzuspeichern.

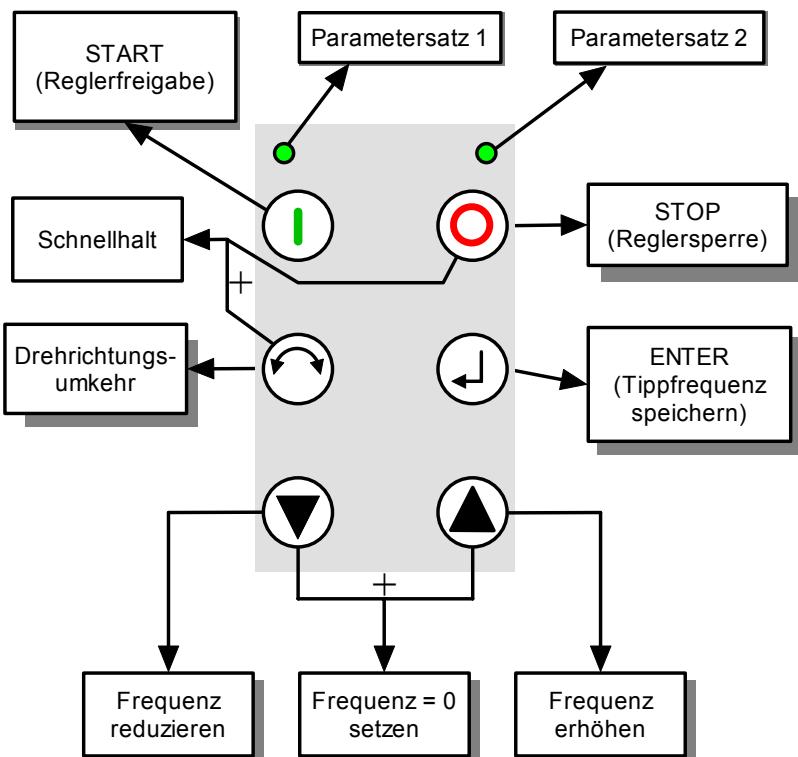
Steuern des Umrichters mit der Control Box mc

Der Umrichter lässt sich nur dann über die Control Box mc steuern, wenn er nicht zuvor über die Steuerklemmen oder über eine serielle Schnittstelle freigegeben wurde (P509 = 0).

Wird die Taste „START“- Taste betätigt, wechselt der Umrichter in die Betriebsanzeige (Auswahl P001).

Der Umrichter liefert 0Hz bzw. eine höhere eingestellt Minimalfrequenz (P104).

Nach dem Abschalten des Umrichters, mit der „STOP“- Taste, kann die Betriebsanzeige verlassen werden, um den Umrichter zu parametrieren.

**Frequenzsollwert:**

Der aktuelle Frequenzsollwert richtet sich nach der Einstellung im Parameter Tippfrequenz (P113) und Minimalfrequenz (P104).

Dieser Wert kann während des Tasturbetriebes mit den Wert + und Wert - Tasten verändert werden. Ein neu gefundener Frequenzwert kann durch Betätigung der ENTER-Taste dauerhaft im P113 als Tippfrequenz gespeichert werden.

Schnellhalt:

Durch gleichzeitiges Betätigen der „STOP“- und „Richtungsumkehr“- Taste kann ein Schnellhalt ausgelöst werden.

Parametrierung mit der Control Box mc

Eine **Parametrierung** kann erfolgen, wenn ...

- a. zuvor nicht über die Control Box *mc* freigegeben (START) wurde.

(Wird der Umrichter über die Steuerklemmen gesteuert, sind alle Parameter immer direkt „Online“ änderbar.)

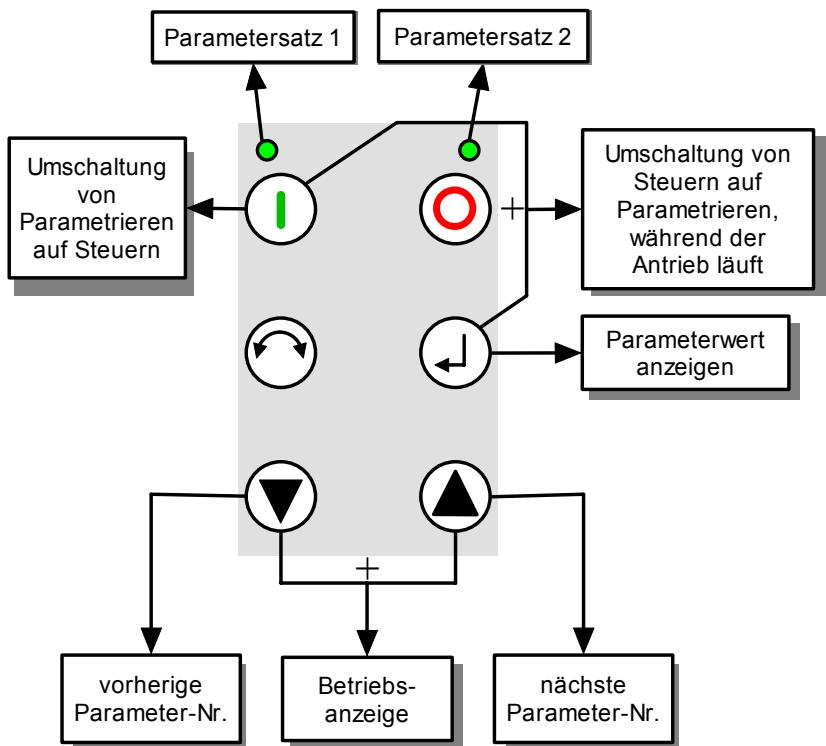
... oder

- b. „**START**“ und „**ENTER**“ **gleichzeitig** betätigt werden, bei vorheriger Freigabe des Umrichters über die Control Box *mc*.

Um bei freigegebenen Umrichter wieder in den Steuermodus zurückzukehren, kann die „**START**“- Taste betätigt werden.

Alle Parameter sind der Reihe nach, in einer Ringstruktur angeordnet. Es kann daher vorwärts oder rückwärts geblättert werden.

Jeder Parameter ist mit einer Parameter- Nr. → Pxxx versehen.

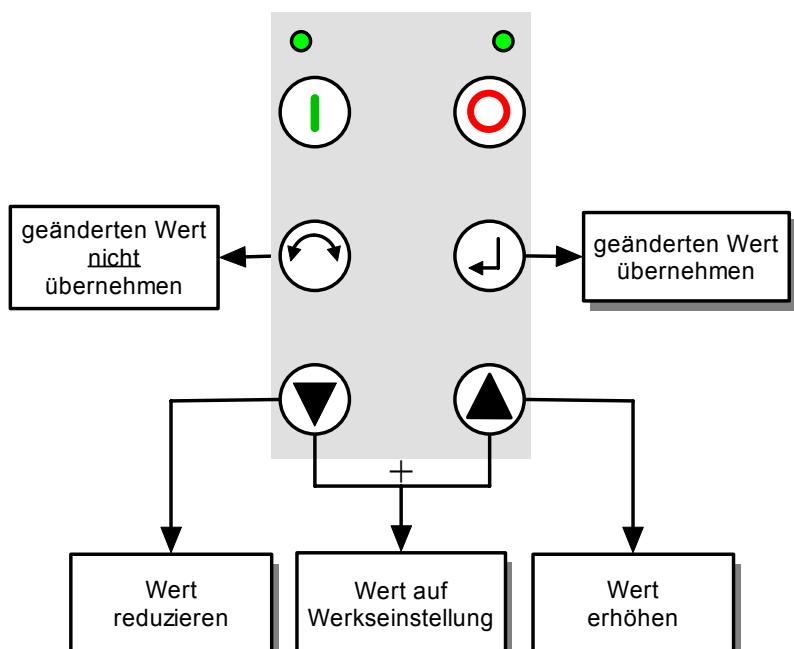


Um einen **Parameterwert zu ändern**, muss bei Anzeige der entsprechenden Parameter-Nr. die „**ENTER**“- Taste betätigt werden.

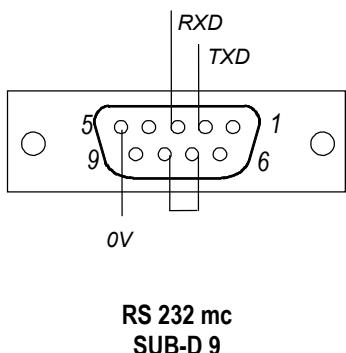
Solange ein geänderter Wert nicht mit „**ENTER**“ bestätigt wurde, blinkt die Wertanzeige, er ist dann noch nicht im Umrichter abgespeichert.

Während der Parameterverstellung, wird zur besseren Ablesbarkeit, die Anzeige nicht blinkend ausgegeben.

Soll eine Änderung nicht übernommen werden, kann zum Verlassen des Parameters die „Richtungsumkehr“- Taste betätigt werden.



3.3 RS 232 Box (Option)



Die Montage der RS 232 Box erfolgt ebenso wie die der Control Box *mc* (siehe 3.2). Anschließend ist eine Kabelverbindung von der seriellen PC Schnittstelle zum RS 232 Modul zu verlegen.

Die Kommunikation zwischen PC und dem Umrichter kann mittels der NORD CON Software (Windows) erfolgen.

Über diese Schnittstelle lässt sich der angeschlossene Umrichter steuern und parametrieren. So lässt sich ein einfacher Funktionstest der Umrichter durchführen und nach erfolgter Parametrierung kann der Datensatz als Datei abgespeichert werden.

Der Parameter P509 muss für die Nutzung der RS232 Schnittstelle auf den Wert 0 eingestellt sein.

3.4 Profibus Modul (Option)

Eine detaillierte Beschreibung der Profibus Schnittstelle wird mit dem Modul geliefert oder kann von der Getriebebau NORD Internetseite (<http://nord.com>) heruntergeladen werden → **BU 0020**

Für weitere Information nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Lieferanten der Komponenten auf.

3.5 CAN Bus Modul (Option)

Eine detaillierte Beschreibung der CAN Bus Schnittstelle wird mit dem Modul geliefert oder kann von der Getriebebau NORD Internetseite (<http://nord.com>) heruntergeladen werden → **BU 0030**

Für weitere Information nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Lieferanten der Komponenten auf.

3.6 CANopen Modul (Option)

Eine detaillierte Beschreibung der CANopen Bus Schnittstelle wird mit dem Modul geliefert oder kann von der Getriebebau NORD Internetseite (<http://nord.com>) heruntergeladen werden → **BU 0060**

Für weitere Information nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Lieferanten der Komponenten auf.

3.7 DeviceNet Modul (Option)

Eine detaillierte Beschreibung der DeviceNet Bus Schnittstelle wird mit dem Modul geliefert oder kann von der Getriebebau NORD Internetseite (<http://nord.com>) heruntergeladen werden → **BU 0080**

Für weitere Information nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Lieferanten der Komponenten auf.

4 Inbetriebnahme

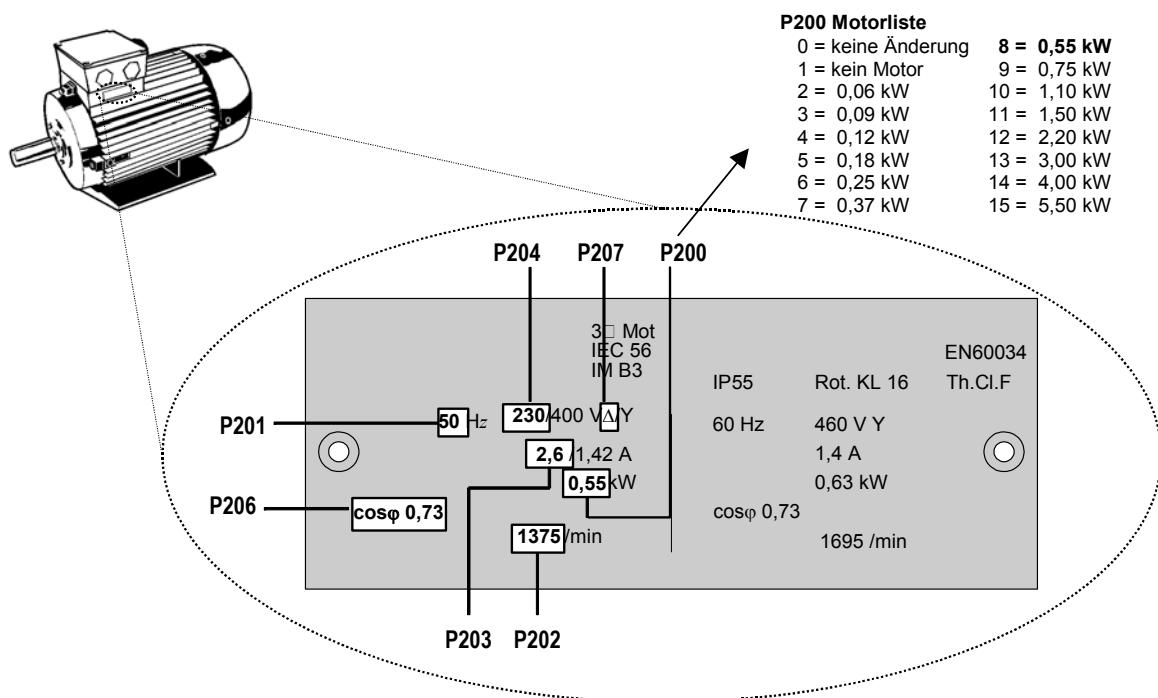
4.1 Grundeinstellungen

Eine ausführliche und vollständige Beschreibung jedes Parameters erfolgt in den nächsten Abschnitten.

Allgemeines

Der Umrichter ist nicht mit einem Netz-Hauptschalter ausgestattet und steht somit, wenn er an Netzspannung angeschlossen ist, immer unter Spannung. Er wartet mit gesperrtem Ausgang bis die START- Taste betätigt wird oder ein externes Start-Signal erfolgt.

Empfehlung: Für den einwandfreien Betrieb der Antriebseinheit ist es nötig möglichst genaue Motordaten (Typenschild) einzustellen. Insbesondere ist eine automatische Statorwiderstands- Messung (P208) durchzuführen.



Hinweis: Dieser Motor muss in diesem Beispiel im „Dreieck“ (230V, P207 = 1) verschaltet sein.

Der Umrichter ist ab Werk für Standardanwendungen mit 4-poligen DS Norm-Motoren vorprogrammiert. Im Gerät ist eine Motorliste hinterlegt. Der verwendete Motor wird über P200 ausgewählt. Die Daten werden automatisch in die Parameter P201 – P208 geladen und können hier nochmals mit den Daten des Motor-Typenschildes verglichen werden.

Bei Verwendung anderer Motoren müssen die Daten vom Typenschild des Motors in die Parameter P201 bis P208 eingegeben werden.

Um den Statorwiderstand automatisch zu bestimmen, muss P208 = 0 gesetzt und mit „ENTER“ bestätigt werden. Abgespeichert wird der auf den Strangwiderstand umgerechnete Wert (abhängig von P207).

Erstprüfung (mit Control Box mc, Option)

Prüfen, ob alle Kabel ordnungsgemäß angeschlossen wurden und ob alle relevanten Sicherheitsvorkehrungen eingehalten werden.

Netzspannung an den Umrichter anlegen.

Sicherstellen, dass der Motor gefahrlos anlaufen kann. START- Taste am Umrichter betätigen. Die Anzeige wechselt auf **0.0**.

Kontrollieren, ob der Motor in der gewünschten Richtung dreht, indem die -Taste betätigt wird. In der Anzeige wird die aktuelle Ausgangsfrequenz angezeigt.

STOP- Taste betätigen. Der Motor stoppt entsprechend der eingestellten Bremszeit. Nach Ablauf dieser Zeit wechselt die Anzeige auf .

4.1.1 Grundbetrieb – Kurzanleitung, mit Control Box mc (Option)

Das einfachste Verfahren, um den Umrichter für den Betrieb einzurichten, wird im folgenden beschrieben. Bei diesem Betrieb wird die Tippfrequenz (P113) verwendet. Es muss lediglich bei einem Parameter die Standardeinstellung geändert werden.

Maßnahme	Taste	Anzeige
1. Netzspannung an den Umrichter legen. Die Betriebsanzeige wechselt in den „Betriebsbereit“ Modus.		 ↓
2. - Taste betätigen. Parameter- Nr. P001 und folgende werden angezeigt.		
3. - Taste betätigen, bis Parameter P113 (Tippfrequenz) angezeigt wird.		
4. - Taste betätigen, um aktuellen Frequenzsollwert (werksseitige Standardeinstellung = 0Hz) zur Anzeige zu bringen.		
5. - Taste betätigen, um gewünschten Frequenzsollwert (z.B. 35Hz) einzustellen.		
6. - Taste betätigen, um die Einstellung abzuspeichern.		
7. - Taste betätigen, bis die Betriebsanzeige erreicht wird. Oder und gleichzeitig drücken, um direkt zur Betriebsanzeige zu wechseln. Mit der - Taste kann direkt eingeschaltet werden, der Umrichter wechselt direkt auf die Betriebsanzeige.		
8. Umrichter durch Betätigung der - Taste einschalten. Die Motorwelle läuft an und die Anzeige zeigt an, dass der Umrichter auf den Sollwert von 35Hz ansteigt. Hinweis: Der Sollwert wird nach 1,4 Sekunden erreicht (35Hz / 50Hz x 2s). Die Standard - Hochlaufzeit beträgt 2s, um 50Hz zu erreichen (definiert durch P102 und P105). Bei Bedarf kann die Motordrehzahl (d.h. die Frequenz) direkt mit Hilfe der - Tasten verändert werden. Durch Drücken der - Taste kann der neu eingestellte Wert direkt in P113 gespeichert werden.		 ↓
9. Umrichter durch Betätigung der - Taste ausschalten. Der Motor wird gebremst und kommt zu einem kontrollierten Stillstand (dies dauert 1,4s). Die Standard - Rücklaufzeit beträgt 2s von 50Hz bis zum Stillstand (definiert durch P103, P105). Hinweis: Nach dem Stillsetzen liefert der Umrichter 0Hz für 0,5sec (P559). Durch eine erneute Freigabe innerhalb dieser Zeit wird diese abgebrochen.		 ↓

5 Parametrierung

Es existieren zwei, während des Betriebs, umschaltbare Parametersätze. Alle Parameter sind immer sichtbar. Alle Parameter lassen sich „online“ verstellen.

Da unter den Parametern Abhängigkeiten bestehen, könnte es kurzzeitig zu ungültigen internen Daten und Störungen im Betrieb kommen. Während des Betriebs sollte nur der nicht aktive Parametersatz bearbeitet werden.

Die einzelnen Parameter sind in verschiedene Gruppen zusammengefasst. Mit der ersten Ziffer der Parameternummer wird die Zugehörigkeit zu einer **Menügruppe** gekennzeichnet:

Den *Menügruppen* sind folgende Hauptfunktionen zugeordnet:

Menügruppe	Nr.	Hauptfunktion
Betriebsanzeigen	(P0xx):	dienen der Auswahl der physikalischen Einheit des Anzeigewertes.
Basisparameter	(P1xx):	sind zusammen mit den Motordaten ausreichend für Standardanwendungen. Beinhalten grundlegende Umrichtereinstellungen, z.B. Ein- und Ausschaltverhalten.
Motor-/Kennlinienparameter	(P2xx):	Einstellung der motorspezifischen Daten, wichtig für die ISD-Stromregelung und Wahl der Kennlinie über die Einstellung von dynamischem und statischem Boost.
Steuerklemmen	(P4xx):	Skalierung der analogen Ein- und Ausgänge, Festlegung der Funktion der digitalen Eingänge und der Relaisausgänge sowie Reglerparameter.
Zusatzparameter	(P5xx):	sind Funktionen, die z.B. die Schnittstelle, die Pulsfrequenz oder die Störungsquittierung behandeln.
Information	(P7xx):	zur Anzeige von z.B. aktuellen Betriebswerten, alten Störmeldungen, Gerätzustandsmeldungen oder der Software-Version.

Hinweis: Mit Hilfe des Parameters P523 kann jederzeit die Werkseinstellung der gesamten Parameter geladen werden. Dies kann z.B. bei der Inbetriebnahme eines Frequenzumrichters, deren Parameter nicht mehr mit der Werkseinstellung übereinstimmen, hilfreich sein.

Achtung: Alle eingestellten Parametereinstellungen gehen verloren, wenn P523 = 1 gesetzt und mit „ENTER“ bestätigt wird.
 Zur Sicherung der aktuellen Parametereinstellungen können diese in den Speicher der Control Box *mc* übertragen werden. → P550 = 1 und dann „ENTER“ betätigen.

5.1 Parameterübersicht, Benutzereinstellungen

(P) ⇒ parametersatzabhängig, diese Parameter sind in 2 Parametersätzen unterschiedlich einstellbar.

Parameter Nr.	Bezeichnung	Wertbereich	Auflösung	Werkeinstellung	Einstellung nach Inbetriebnahme	
					P.Satz 1	P.Satz 2
P000	Betriebsanzeige	nach Auswahl				
P001	Auswahl Anzeige	0 ... 6	1	0		
P100	Parametersatz	0 ... 1	1	0		
P101	Parametersatz kopieren	0 ... 1	1	0		
P102 (P)	Hochlaufzeit [s]	0 ... 99,99	0,01	2,0		
P103 (P)	Bremszeit [s]	0 ... 99,99	0,01	2,0		
P104 (P)	minimale Frequenz [Hz]	0 ... 400,0	0,1	0,0		
P105 (P)	maximale Frequenz [Hz]	0,1 ... 400,0	0,1	50,0		
P106 (P)	Rampenverrundung [%]	0 / 10 ... 100	1	0		
P107 (P)	Einfallzeit Bremse [s]	0 ... 2,50	0,01	0,00		
P108 (P)	Ausschaltmodus	0 ... 4	1	1		
P109 (P)	Strom DC-Bremse [%]	0 ... 250	1	100		
P112 (P)	Momentstromgrenze [%]	25 ... 400, 401	1	401		
P113 (P)	Tippfrequenz [Hz]	-400,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P200 (P)	Motorliste	0 ... 15	1	0		
P201 (P)	Motor Nennfrequenz [Hz]	20,0 ... 399,9	0,1	50,0		
P202 (P)	Motor Nenndrehzahl [U/min]	300 ... 24000	1	1375 *		
P203 (P)	Motor Nennstrom [A]	0,00 ... 15,00	0,01	3,64 *		
P204 (P)	Motor Nennspannung [V]	100 ... 500	1	230 *		
P205 (P)	Motor Nennleistung [W]	0 ... 9999	1	750 *		
P206 (P)	Motor cos φ	0,50 ... 0,90	0,01	0,74 *		
P207 (P)	Motorschaltung [Stern / Dreieck]	0 ... 1	1	1 *		
P208 (P)	Statorwiderstand [Ω]	0,00 ... 300,00	0,01	10,20 *		
* Diese Einstellungen sind vom Umrichtertyp abhängig. Angegeben sind die Daten eines SK 750/1 FCT.						
P210 (P)	statische Boostanhebung [%]	0 ... 250	1	100		
P211 (P)	dynamische Boostanhebung [%]	0 ... 150	1	100		
P212 (P)	Schlupfkompensation [%]	0 ... 150	1	100		
P213 (P)	Verstärkung ISD- Regelung [%]	5 ... 400	1	100		
P214 (P)	Vorhalt Drehmoment [%]	-200 ... 200	1	0		
P215 (P)	Vorhalt Boost [%]	0 ... 200	1	0		
P216 (P)	Zeit Vorhalt Boost [s]	0,0 ... 10,0	0,1	0,0		
P400	Funktion Analogeingang	0 ... 16	1	1		
P401	Modus Analogeingang	0 ... 3	1	0		
P402	Abgleich Analogeingang 0% [V]	0,0 ... 10,0	0,1	0,0		
P403	Abgleich Analogeingang 100% [V]	0,0 ... 10,0	0,1	10,0		
P404	Filter Analogeingang [ms]	10 ... 400	1	100		
P410	Minimalfrequenz Nebensollwert [Hz]	0,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P411	Maximalfrequenz Nebensollwert [Hz]	0,0 ... 400,0	0,1	50,0		
P412	Sollwert Prozessregler [V]	0,0 ... 10,0	0,1	5,0		
P413	P-Anteil PID- Regler [%]	0 ... 400,0	0,1	10,0		
P414	I-Anteil PID- Regler [%/ms]	0 ... 400,0	0,1	1,0		
P415	D-Anteil PID- Regler [%ms]	0 ... 400,0	0,1	1,0		
P416	Rampe PID [s]	0,00 ... 99,99	0,01	2,00		

Parameter Nr.	Bezeichnung	Wertbereich	Auflösung	Werkeinstellung	Einstellung nach Inbetriebnahme	
					P.Satz 1	P.Satz 2
P418	Funktion Analogausgang	0 ... 30	1	0		
P419	Normierung Analogausgang [%]	10 ... 500	1	100		
P420	Funktion Digitaleingang 1	0 ... 42	1	1		
P421	Funktion Digitaleingang 2	0 ... 42	1	2		
P422	Funktion Digitaleingang 3	0 ... 42	1	8		
P423	Funktion Digitaleingang 4	0 ... 42	1	4		
P426 (P)	Schnellhaltzeit [s]	0 ... 10,00	0,01	0,10		
P428	Automatischer Anlauf [Aus / An]	0 ... 1	1	0		
P429 (P)	Festfrequenz 1 [Hz]	-400,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P430 (P)	Festfrequenz 2 [Hz]	-400,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P431 (P)	Festfrequenz 3 [Hz]	-400,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P432 (P)	Festfrequenz 4 [Hz]	-400,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P434 (P)	Funktion Relais 1	0 ... 12	1	1		
P435 (P)	Normierung Relais [%]	-400 ... 400	1	100		
P441 (P)	Funktion Relais 2	0 ... 12	1	1		
P460	Zeit Watchdog [s]	0,0 / 0,1 ... 999,9	0,1	10,0		
P503	Leitfunktion Ausgabe	0 ... 4	1	0		
P504	Pulsfrequenz [kHz]	3,0 ... 15,0	0,1	6,0		
P505 (P)	absolute Minimalfrequenz [Hz]	0,1 ... 10,0	0,1	2,0		
P506	Automatische Quittierung	0 ... 7	1	0		
P507	PPO- Typ	1 ... 4	1	1		
P508	Profibus- Adresse	1 ... 126	1	1		
P509	Schnittstelle	0 ... 20	1	0		
P511	USS Baudrate	0 ... 3	1	3		
P512	USS Adresse	0 ... 30	1	0		
P513	Telegrammausfallzeit [s]	0,0 ... 100,0	0,1	0,0		
P514	CAN – Bus Baudrate	0 ... 7	1	4		
P515	CAN – Bus Adresse	0 ... 255	1	0		
P516 (P)	Ausblendfrequenz [Hz]	0,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P518 (P)	Ausblendfrequenz [Hz]	0,0 ... 400,0	0,1	0,0		
P520 (P)	Fangschaltung	0 ... 4	1	0		
P523	Werkseinstellung	0 ... 2	1	0		
P535	I ² t- Motor	0: Aus 1: Ein	1	0		
P537	Stromgrenze	0: Aus 1: Ein	1	1		
P540	Drehrichtung sperren	0 ... 3	1	0		
P541	Externe Steuerung der Relais	0 ... 3	1	0		
P542	Ext. Steuerung analog Ausgangs	0,0V ... 10,0V	0,1	0		
P543	Bus - Istwert 1	0000...FFFF hex	1	1		
P544	Bus - Istwert 2	0000...FFFF hex	1	0		
P545	Bus - Istwert 3	0000...FFFF hex	1	0		
P546	Bus - Sollwert 1	0000...FFFF hex	1	1		
P547	Bus - Sollwert 2	0000...FFFF hex	1	0		
P548	Bus - Sollwert 3	0000...FFFF hex	1	0		
P550	Datensatz sichern, mit Control Box mc	0 ... 3	1	0		
P551	Drive - Profil	0 ... 1	1	0		
P558 (P)	Magnetisierungszeit [ms]	0/1/2 ... 500	1	1		
P559 (P)	DC- Nachlauf [s]	0,00 ... 5,00	0,01	0,50		

Parameter Nr.	Bezeichnung	Wertbereich	Auflösung	Werks- einstellung	Einstellung nach Inbetriebnahme	
					P.Satz 1	P.Satz 2
P700	aktuelle Störung	Details im Kap. 6, Störmeldungen	0 ... 20	1		
P701	letzte Störung		0 ... 20	1		
P707 [01]	Software-Version (27.x)		0 ... 9999	1		
[02]	Revisionsnummer (x.0)					
P708	Zustand Digitaleingänge (binär)	0000 ... 1111	1			
P709	Spannung Analogeingang	0 ... 10,0	0,1			
P710	Spannung Analogausgang	0 ... 10,0	0,1			
P711	Zustand Ausgangsrelais (binär)	00 ... 11	1			
P716	aktuelle Frequenz [Hz]	-400 ... 400,0	0,1			
P717	aktuelle Drehzahl [1/min]	0 ... 9999	1			
P718 [01]	aktuelle	... von Sollwertquelle				
[02]	Sollfrequenz [Hz]	... nach Verarbeitung	-400 ... 400,0	0,1		
[03]		... nach f- Rampe				
P719	aktueller Strom [A]	0 ... 20,0	0,1			
P720	aktueller Momentstrom [A]	-20,0 ... 20,0	0,1			
P722	aktuelle Ausgangsspannung [V ac]	0 ... 1000	1			
P728	Aktuelle Eingangsspannung [V ac]	0 ... 1000	1			
P736	Zwischenkreisspannung [V dc]	0 ... 1000	1			
P740 [01]		Steuerwort				
[02]	Steuerwort Bus	Sollwert 1 (P546)				
[03]	(Prozess- eingangsdaten)	Sollwert 2 (P547)	0000...FFFF hex	1		
[04]		Sollwert 3 (P548)				
P741 [01]		Statuswort				
[02]	Statuswort Bus	Istwert 1 (P543)				
[03]	(Prozess- ausgangsdaten)	Istwert 2 (P544)	0000...FFFF hex	1		
[04]		Istwert 3 (P545)				
P742	Datenbankversion	0 ... 9999	1			
P743	Umrichtertyp	0 ... 9999	1			
P744	Ausbaustufe (RS485 / CANBus)	0 / 1	1			
P745	Baugruppenversion *	0 ... 9999	1			
P746	Baugruppenzustand *	0000...FFFF hex	1			

Informations- Parameter

*) nur mit CANopen oder DeviceNet (optional)

5.2 Parameterbeschreibung

5.2.1 Betriebsanzeigen

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P000 Betriebsanzeige	je nach Auswahl in P001 Der im Parameter P001 gewählte Betriebsparameter wird hier angezeigt.
P001 Auswahl der Betriebsanzeige [0]	Auswahl des gewünschten Betriebsanzeige. 0 = Istfrequenz [Hz] , ist die aktuell vom FU gelieferte Ausgangsfrequenz. 1 = Drehzahl [1/min] , ist die vom FU berechnete tatsächliche Drehzahl 2 = Sollfrequenz [Hz] , ist die Ausgangsfrequenz, die dem anstehenden Sollwert entspricht. Diese muss nicht mit der aktuellen Ausgangsfrequenz übereinstimmen. 3 = Strom [A] , ist der aktuelle, vom FU gemessene Ausgangstrom. 4 = Momentstrom [A] , ist der drehmomentbildende Ausgangstrom des FU. 5 = Spannung [Vac] , ist die vom FU am Ausgang gelieferte aktuelle Wechselspannung. 6 = Zwischenkreisspannung [Vdc] , ist die interne Gleichspannung des FU. Diese ist u.a. von der Höhe der Netzspannung abhängig.

5.2.2 Basisparameter

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P100 Parametersatz [0]	Auswahl des zu parametrierenden Parametersatzes. Es stehen 2 Parametersätze zur Verfügung. Alle parametersatzabhängigen Parameter sind mit (P) gekennzeichnet. 0 = Parametersatz 1 1 = Parametersatz 2 Die Auswahl des Betriebs-Parametersatzes erfolgt über einen digitalen Eingang oder die Busansteuerung. Die Umschaltung darf während des Betriebs (online) erfolgen. Bei Freigabe über die Tastatur (Control Box <i>mc</i>) entspricht der Betriebs-Parametersatz der Einstellung in P100.
P101 Parametersatz kopieren	Mit dem Einstellwert 1 erfolgt die Kopie des in P100 gewählten Parametersatzes in den anderen. 0 führt zu keiner Aktion. z.B. P100 = 0, P101 = 1 → "ENTER" kopiert Parametersatz 1 in Parametersatz 2!
P102 (P) Hochlaufzeit 0 ... 99,99 s [2,00]	ist die Zeit, die dem linearen Frequenzanstieg von 0Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz (P105), entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert <100% gearbeitet, reduziert sich die Hochlaufzeit, linear, entsprechend dem eingestellten Sollwert. Die Hochlaufzeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z.B. FU - Überlast, Sollwertverzögerung oder durch das Erreichen der Stromgrenze.
P103 (P) Bremszeit 0 ... 99,99 s [2,00]	ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis auf 0Hz, entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert <100% gearbeitet, verkürzt sich die Bremszeit entsprechend. Die Bremszeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z.B. Bremsverzögerung oder Sollwertverzögerung.

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P104 (P) minimale Frequenz 0 ... 400,0 Hz [0,0]	<p>ist die Frequenz, die vom Umrichter geliefert wird, sobald er freigegeben ist und kein zusätzlicher Sollwert ansteht.</p> <p>In Kombination mit anderen Sollwerten (z.B. analoger Sollwert oder Festfrequenzen) werden diese zur eingestellten Minimalfrequenz addiert.</p> <p>Diese Frequenz wird unterschritten, wenn</p> <ol style="list-style-type: none"> der Umrichter gesperrt wird. Die Frequenz reduziert sich dann bis zur absoluten Minimalfrequenz (P505), bevor er gesperrt ist. der Umrichter reversiert. Das Umkehren des Drehfeldes erfolgt bei der absoluten Minimalfrequenz (P505). <p>Diese Frequenz kann dauerhaft unterschritten werden, wenn beim Beschleunigen / Bremsen die Funktion „Frequenz halten“ (P420-423 = 09) ausgeführt wird.</p>
P105 (P) maximale Frequenz 0,1 ... 400,0 Hz [50,0]	<p>Ist die Frequenz, die vom Umrichter geliefert wird, nachdem er freigegeben wurde und der maximale Sollwert ansteht; z.B. analoger Sollwert entsprechend P403, eine entsprechende Festfrequenz oder Maximum über die Control Box mc.</p> <p>Diese Frequenz kann nur durch die Funktion „Frequenz halten“ (P420-423 = 09) und den Wechsel in den anderen Parametersatz mit geringerer Maximalfrequenz überschritten werden.</p>
P106 (P) Rampenverrundung 0 / 10 ... 100 % [0]	<p>Mit diesem Parameter wird eine Verrundung der Hochlauf- und Bremsrampe erzielt. Diese ist nötig für Anwendungen, bei denen es auf eine sanfte, aber doch dynamische Drehzahländerung ankommt.</p> <p>Eine Verrundung wird bei jeder Sollwertänderung ausgeführt.</p> <p>Der einzustellende Wert basiert auf der eingestellten Hochlauf- und Bremszeit. Werte <10% haben keinen Einfluss.</p> <p>Für die gesamte Hochlauf- bzw. Bremszeit, inklusive der Verrundung ergibt sich folgendes:</p> $t_{\text{ges HOCHLAUF}} = t_{\text{P102}} + t_{\text{P102}} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ $t_{\text{ges BREMSZEIT}} = t_{\text{P103}} + t_{\text{P103}} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P107 (P) Einfallzeit Bremse bzw. Sollwertverzögerung 0 ... 2,50 s [0,00]	<p>Elektromagnetische Bremsen haben eine physikalisch bedingte Reaktionszeit. Dies führt zum</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Anfahren des Motors gegen die noch haltende Bremse (die Bremse lüftet verzögert) oder (2) Lastsacken bei Hubwerksanwendungen, weil die Bremse verzögert einfällt. <p>Diese Verzögerung kann durch den Parameter P107 berücksichtigt werden (Bremsensteuerung).</p> <p>Innerhalb der einstellbaren Verzögerungszeit liefert der Frequenzumrichter die eingestellte absolute Minimalfrequenz (P505) und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse oder das Lastsacken beim Anhalten.</p> <p>Zur Steuerung, elektromagnetischer Bremsen (insbesondere bei Hubwerken), sollte das interne Relais 1 (P434, Steuerklemme 1 und 2) genutzt werden → Funktion 1, externe Bremse. Als absolute Minimalfrequenz sollte 2,0Hz nicht unterschritten werden.</p>
Einstellungsbeispiel: Hubwerk mit Bremse P107 = 0,2 sec. P434 = 1 P505 = 2 bis 4 Hz	<p>Ausgangsfrequenz</p>
P108 (P) Ausschaltmodus [1]	<p>Dieser Parameter bestimmt die Art und Weise, wie die Ausgangsfrequenz nach dem „Sperren“ (Reglerfreigabe → low) reduziert wird.</p> <p>0 = Spannung sperren: Das Ausgangssignal wird unverzögert abgeschaltet. Der Umrichter liefert keine Ausgangsfrequenz mehr. In diesem Fall wird der Motor nur durch die mechanische Reibung abgebremst. Ein sofortiges Wiedereinschalten des Umrichters kann zur Fehlerabschaltung führen.</p> <p>1 = Rampe: Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird mit der anteilig noch verbleibenden Bremszeit, aus P103, reduziert.</p> <p>2 = Rampe mit Verzögerung: wie Rampe, jedoch wird bei generatorischem Betrieb die Bremsrampe verlängert, bzw. bei statischem Betrieb die Ausgangsfrequenz erhöht. Diese Funktion kann unter bestimmten Bedingungen die Überspannungsabschaltung verhindern bzw. reduziert die Verlustleistung am Bremswiderstand.</p> <p>Hinweis: Diese Funktion darf nicht programmiert sein, wenn ein definiertes Abbremsen gefordert ist, z.B. bei Hubwerken.</p> <p>3 = DC-Bremsung sofort: Der Umrichter schaltet sofort auf den vorgewählten Gleichstrom (P109) um. Dieser Gleichstrom wird für die anteilig noch verbleibende Bremszeit (P103) geliefert. Der Motor hält in einer von der Anwendung abhängigen Zeit an. Die Anhaltezeit ist abhängig vom Massenträgheitsmoment der Last und vom eingestellten DC-Strom (P109). Bei dieser Art der Bremsung wird keine Energie in den Frequenzumrichter rückgespeist, Wärmeverluste entstehen im Wesentlichen im Rotor des Motors.</p> <p>4 = Konstanter Anhalteweg: Die Bremsrampe setzt verzögert ein, wenn <u>nicht</u> mit der maximalen Ausgangsfrequenz (P105) gefahren wird. Dieses führt zu einem annähernd gleichen Anhalteweg aus unterschiedlichen Frequenzen. Diese Funktion arbeitet auch wenn der Frequenzsollwert auf 0Hz reduziert wird. (Sollwert = 0,0V und Minimalfrequenz = 0Hz) → geschalteter Sollwert!</p> <p>Hinweis: Diese Funktion ist nicht als Positionierungsfunktion zu nutzen. Diese Funktion sollte nicht mit einer Rampenverrundung (P106) genutzt werden.</p>

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P109 (P) Strom DC-Bremse 0 ... 250 % [100]	Stromeinstellung für die Gleichstrombremse (P108 = 3). Der richtige Einstellwert ist von der mechanischen Last und der gewünschten Anhaltezeit abhängig. Ein hoher Einstellwert kann große Lasten schneller zum Stillstand bringen.
P112 (P) Momentstromgrenze 25 ... 400 % / 401 [401]	Mit diesem Parameter kann ein Grenzwert für den momentbildenden Strom eingestellt werden. Dieser kann eine mechanische Überlastung des Antriebs verhindern. Er kann jedoch keinen Schutz bei mechanischer Blockade (Fahren auf den Block) bieten. Eine Rutschkupplung als Schutzeinrichtung ist nicht ersetzbar. Die Momentstromgrenze kann auch über den analogen Eingang (Klemme 7/8, P400) stufenlos eingestellt werden. Der maximale Sollwert (vergl. Abgleich 100%, P403) entspricht dann dem Einstellwert in P112. Der Grenzwert 25% kann, auch von einem kleineren analogen Sollwert, nicht unterschritten werden! 401% = AUS steht für die Abschaltung der Momentstromgrenze! Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des Umrüters.
P113 (P) Tippfrequenz -400 ... 400 Hz [0]	Bei Verwendung der Control Box mc zur Steuerung des Umrüters, ist die Tippfrequenz der Anfangswert nach erfolgter Freigabe. Die Einstellung der Tippfrequenz kann direkt über diesen Parameter erfolgen oder, wenn der Umrüter über die Tastatursteuerung freigegeben ist, durch Betätigen der „ENTER“- Taste. Die aktuelle Ausgangsfrequenz, über die „Höher / Tiefer“- Tasten eingestellt, wird gespeichert. Alternativ, bei Steuerung über die Steuereklemmen, kann die Tippfrequenz über einen der digitalen Eingänge (P420-423 = 15) ausgelöst werden. Es wird kein zusätzliches Freigabesignal benötigt, wenn <u>keiner</u> der digitalen Eingänge auf Freigabe (Funktion 1 oder 2) programmiert ist. Sollwertvorgaben über die Steuereklemmen (Tippfrequenz, Festfrequenzen oder Analogsollwert) werden grundsätzlich vorzeichenrichtig addiert. Die eingestellte Maximalfrequenz (P105) kann dabei nicht überschritten, die Minimalfrequenz (P104) nicht unterschritten werden.

5.2.3 Motordaten / Kennlinienparameter

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis																				
P200 (P) Motorliste	Mit diesem Parameter kann die Voreinstellung der Motordaten verändert werden. Werksseitig ist ein 4-poliger DS-Normmotor mit der Umrüternennleistung eingestellt. Durch Auswahl einer der möglichen Ziffern und Betätigen der „ENTER“- Taste werden alle folgenden Motorparameter (P201 bis P208) voreingestellt. Basis für die Motordaten sind 4 polige DS-Normmotoren. <table style="margin-left: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>0 = keine Datenänderung</td> <td>4 = 0,12kW</td> <td>9 = 0,75kW</td> <td>14 = 4,0kW **</td> </tr> <tr> <td>1 = kein Motor *</td> <td>5 = 0,18kW</td> <td>10 = 1,1kW</td> <td>15 = 5,5kW **</td> </tr> <tr> <td>2 = 0,06kW</td> <td>6 = 0,25kW</td> <td>11 = 1,5kW</td> <td>**) nur bei 3 phasigen vector mc</td> </tr> <tr> <td>3 = 0,09kW</td> <td>7 = 0,37kW</td> <td>12 = 2,2kW</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>8 = 0,55kW</td> <td>13 = 3,0kW</td> <td></td> </tr> </table> <p>Hinweis: Die Kontrolle des eingestellten Motors ist über Parameter P205 möglich (P200 ist nach der Eingabebestätigung wieder 0).</p> <p>Empfehlung: Für den einwandfreien Betrieb der Antriebseinheit ist es nötig möglichst genaue Motordaten (Typenschild) einzustellen. Insbesondere ist eine automatische Statorwiderstand- Messung (P208) durchzuführen.</p> <p>*) Mit dem Einstellwert 1 (= kein Motor), kann eine Netzsimulation parametriert werden. Dabei sind folgende Daten eingestellt: 50,0Hz / 1500U/min / 15,00A / 230/400V / $\cos\varphi=1,00$ / $1,00\Omega$. In dieser Einstellung arbeitet der Umrüter ohne Stromregelung, Schlupfkompensation und Vormagnetisierungszeit, ist also für Motoranwendungen nicht zu empfehlen. Mögliche Anwendungen sind Induktionsöfen oder andere Anwendungen mit Spulen.</p>	0 = keine Datenänderung	4 = 0,12kW	9 = 0,75kW	14 = 4,0kW **	1 = kein Motor *	5 = 0,18kW	10 = 1,1kW	15 = 5,5kW **	2 = 0,06kW	6 = 0,25kW	11 = 1,5kW	**) nur bei 3 phasigen vector mc	3 = 0,09kW	7 = 0,37kW	12 = 2,2kW			8 = 0,55kW	13 = 3,0kW	
0 = keine Datenänderung	4 = 0,12kW	9 = 0,75kW	14 = 4,0kW **																		
1 = kein Motor *	5 = 0,18kW	10 = 1,1kW	15 = 5,5kW **																		
2 = 0,06kW	6 = 0,25kW	11 = 1,5kW	**) nur bei 3 phasigen vector mc																		
3 = 0,09kW	7 = 0,37kW	12 = 2,2kW																			
	8 = 0,55kW	13 = 3,0kW																			

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P201 (P) Nennfrequenz 20,0 ... 399,9 Hz	Die Motornennfrequenz bestimmt den U/f-Knickpunkt, bei dem der Umrichter die Nennspannung (P204) am Ausgang liefert.
P202 (P) Nenndrehzahl 0 ... 24000 U/min	Die Motorenendrehzahl ist wichtig für die richtige Berechnung und Ausregelung des Motorschlupfes und der Drehzahlanzeige (P001 = 1).
P203 (P) Nennstrom 0,00 ... 15,00 A	Der Motornennstrom ist ein entscheidend für die Strom- Vectorregelung.
P204 (P) Nennspannung 100 ... 500 V	Die Motornennspannung passt die Netzspannung an die Motorspannung an.
P205 (P) Nennleistung 0 ... 9999 W	Die Motornennleistung dient zur Kontrolle des über P200 eingestellten Motors.
P206 (P) $\cos \varphi$ 0,50 ... 0,90	Der Motor- $\cos \varphi$ ist ein entscheidend für die Strom- Vectorregelung.
P207 (P) Motorschaltung	0 = Stern Die Motorschaltung ist entscheidend für die Statorwiderstand- Messung und somit für die Strom- Vectorregelung. 1 = Dreieck
P208 (P) Statorwiderstand 0,00 ... 300,00 Ω	Motor- Statorwiderstand \Rightarrow Widerstand eines <u>Strangs</u> beim DS-Motor. Hat einen direkten Einfluss auf die Stromregelung des Umrichters. Ein zu hoher Wert führt zu einem möglichen Überstrom, ein zu kleiner zu einem geringen Motordrehmoment. Zur einfachen Messung kann dieser Parameter auf „Null“ gesetzt werden. Nach dem Betätigen der „ENTER“- Taste erfolgt die automatische Messung zwischen zwei Motorphasen. Im Umrichter wird dann auf Basis der Dreieck- bzw. Stern-Schaltung (P207) auf den Strangwiderstand umgerechnet und der Wert abgespeichert.
P210 (P) Statische Boostanhebung 0 ... 250 % [100]	Der statische Boost beeinflusst den, das Magnetfeld bildenden, Strom. Dieser entspricht dem Leerlaufstrom des jeweiligen Motors, ist also <u>belastungsunabhängig</u> . Berechnet wird der Leerlaufstrom über die Motordaten. Die werkseitige 100% Einstellung ist für typische Anwendungen ausreichend.
P211 (P) dynamische Boostanhebung 0 ... 150 % [100]	Der dynamische Boost beeinflusst den momentbildenden Strom, ist also die belastungsabhängige Größe. Auch hier gilt, dass die werkseitige 100% Einstellung für typische Anwendungen ausreichend ist. Ein zu hoher Wert kann zum Überstrom beim Umrichter führen. Unter Last wird dann die Ausgangsspannung zu stark angehoben. Ein zu kleiner Wert führt zu einem geringen Drehmoment.
P212 (P) Schlupfkompensation 0 ... 150 % [100]	Die Schlupfkompensation erhöht belastungsabhängig die Ausgangsfrequenz, um die Drehzahl eines DS-Asynchronmotors annähernd konstant zu halten. Die werkseitige 100% Einstellung ist bei Verwendung von DS-Asynchronmotoren und richtiger Einstellung der Motordaten optimal. Werden mehrere Motoren (unterschiedlicher Last bzw. Leistung) an einem Umrichter betrieben, sollte die Schlupfkompensation P212 = 0% gesetzt werden. Ein negativer Einfluss ist damit ausgeschlossen. Dies gilt ebenfalls für Synchronmotoren , die aufgrund ihrer Konstruktion keinen Schlupf haben.

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis																		
P213 (P) Verstärkung ISD-Reg. 5 ... 400 % [100]	Mit diesem Parameter wird die Regeldynamik der Strom- Vectorregelung (ISD- Regelung) des Umrichters beeinflusst. Hohe Einstellungen machen den Regler schnell, geringe Einstellungen langsam. Je nach Art der Anwendung kann dieser Parameter angepasst werden, um z. B. einen instabilen Betrieb zu vermeiden.																		
	<p>„typische“ Einstellung für die:</p> <table> <tbody> <tr> <td>Strom- Vectorregelung (Werkseinstellung)</td> <td>Lineare U/f-Kennlinie</td> </tr> <tr> <td>P201 bis P208 = Motordaten</td> <td>P201 bis P208 = Motordaten</td> </tr> <tr> <td>P210 = 100%</td> <td>P210 = 100% (statischer Boost)</td> </tr> <tr> <td>P211 = 100%</td> <td>P211 = 0%</td> </tr> <tr> <td>P212 = 100%</td> <td>P212 = 0%</td> </tr> <tr> <td>P213 = 100%</td> <td>P213 = 100% (ohne Bedeutung)</td> </tr> <tr> <td>P214 = 0%</td> <td>P214 = 0% (ohne Bedeutung)</td> </tr> <tr> <td>P215 = o. B.</td> <td>P215 = 0% (dynamischer Boost)</td> </tr> <tr> <td>P216 = o. B.</td> <td>P216 = 0s (Zeit dyn. Boost)</td> </tr> </tbody> </table>	Strom- Vectorregelung (Werkseinstellung)	Lineare U/f-Kennlinie	P201 bis P208 = Motordaten	P201 bis P208 = Motordaten	P210 = 100%	P210 = 100% (statischer Boost)	P211 = 100%	P211 = 0%	P212 = 100%	P212 = 0%	P213 = 100%	P213 = 100% (ohne Bedeutung)	P214 = 0%	P214 = 0% (ohne Bedeutung)	P215 = o. B.	P215 = 0% (dynamischer Boost)	P216 = o. B.	P216 = 0s (Zeit dyn. Boost)
Strom- Vectorregelung (Werkseinstellung)	Lineare U/f-Kennlinie																		
P201 bis P208 = Motordaten	P201 bis P208 = Motordaten																		
P210 = 100%	P210 = 100% (statischer Boost)																		
P211 = 100%	P211 = 0%																		
P212 = 100%	P212 = 0%																		
P213 = 100%	P213 = 100% (ohne Bedeutung)																		
P214 = 0%	P214 = 0% (ohne Bedeutung)																		
P215 = o. B.	P215 = 0% (dynamischer Boost)																		
P216 = o. B.	P216 = 0s (Zeit dyn. Boost)																		
P214 (P) Vorhalt Drehmoment -200 ... 200 % [0]	Der „Vorhalt Drehmoment“ beeinflusst die ISD-Regelung und erhöht beim Freigeben des Umrichters die Ausgangsspannung über das normale Maß hinaus. Dies führt zu einem hohen Drehmoment aus Drehzahl Null heraus.																		
P215 (P) Vorhalt Boost 0 ... 200 % [0]	Der „Vorhalt Boost“ ist eine feste Spannungsanhebung beim Freigeben des Umrichters, zeitlich durch „Zeit Vorhalt Boost“ begrenzt. Der „Vorhalt Boost“ ist nur bei der linearen Kennlinie (P211 = 0% und P212 = 0%) einsetzbar. Mit ISD-Regelung ist dieser Wert auf Null zu setzen.																		
P216 (P) Zeit Vorhalt Boost 0,0 ... 10,0 s [0,0]	Zeitliche Begrenzung des „Vorhalt Boost“																		

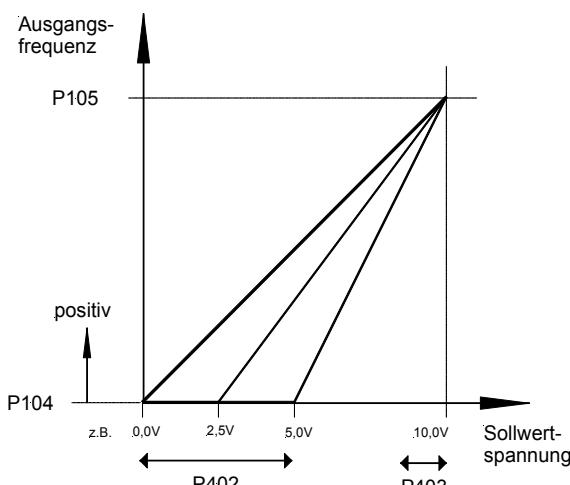
5.2.4 Steuerklemmen

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P400 Funktion Analogeingang [1]	<p>Der analoge Eingang des Umrichters kann für verschiedene Funktionen genutzt werden. Es ist zu beachten, dass immer nur eine der unten angegebenen Funktionen möglich ist.</p> <p>Wenn z.B. Istfrequenz PID gewählt wurde, kann der Frequenzsollwert kein analoges Signal sein. Der Sollwert kann, z.B. über eine Festfrequenz vorgegeben werden.</p> <p>0 = Aus, der analoge Eingang ist ohne Funktion. Nach der Freigabe des Umrichters über die Steuerklemmen, liefert er die evtl. eingestellte Minimalfrequenz (P104).</p> <p>1 = Sollfrequenz, der angegebene Analogbereich (P402/P403) variiert die Ausgangsfrequenz zwischen der eingestellten Minimal- und Maximalfrequenz (P104/P105).</p> <p>2 = Momentstromgrenze, basierend auf der eingestellten Momentstromgrenze (P112), kann diese über einen analogen Wert verändert werden. 100% Sollwert entspricht dabei der eingestellten Momentstromgrenze. 25% kann nicht unterschritten werden!</p> <p>3 = Istfrequenz PID, wird benötigt, um einen Regelkreis aufzubauen. Der analoge Eingang (Istwert) wird verglichen mit dem Sollwert (z.B. Festfrequenz). Die Ausgangsfrequenz wird soweit möglich angepasst, bis sich der Istwert an den Sollwert angeglichen hat. (siehe Regelgrößen P413 – P415)</p> <p>4 = Frequenzaddition, gilt in Verbindung mit der Sollwertvorgabe über ein Bussystem (vgl. P509) oder Nebensollwert (P410/411). In diesen Fällen wird zum Bus-Sollwert bzw. Nebensollwert dieser analoge Sollwert hinzu addiert.</p> <p>5 = Frequenzsubtraktion, der gelieferte Frequenzwert wird vom Sollwert subtrahiert.</p> <p>6 = Reserviert</p> <p>7 = Reserviert</p> <p>8 = Istfrequenz PID begrenzt, wie Funktion 3 Istfrequenz PID, jedoch kann die Ausgangsfrequenz nicht unter den programmierten Wert minimale Frequenz im Parameter P104 fallen. (keine Drehrichtungsumkehr)</p> <p>9 = Istfrequenz PID überwacht, wie Funktion 3 Istfrequenz PID, jedoch schaltet der Umrichter die Ausgangsfrequenz ab, wenn die minimale Frequenz P104 erreicht wird.</p> <p>10 = Reserviert</p> <p>11 = Reserviert</p> <p>12 = Reserviert</p> <p>13 = Reserviert</p> <p>14 = Istwert Prozessregler *, aktiviert den PI- Prozessregler, der analoge Eingang 1 wird mit dem Istwert- Geber (Tänzer, Druckdose, Durchflussmengenmesser, ...) verbunden. Der Modus (0-10V bzw. 0/4-20mA) wird in P401 eingestellt.</p> <p>15 = Sollwert Prozessregler *, wie Funktion 14, jedoch wird der Sollwert (z. B. von einem Potentiometer) vorgegeben. Der Istwert muss über einen anderen Eingang vorgegeben werden.</p> <p>16 = Vorhalt Prozessregler *, addiert nach dem PI- Prozessregler einen einstellbaren zusätzlichen Sollwert.</p> <p style="text-align: right;">*) weitere Details zum Prozessregler finden Sie im Kap. 8.4</p>

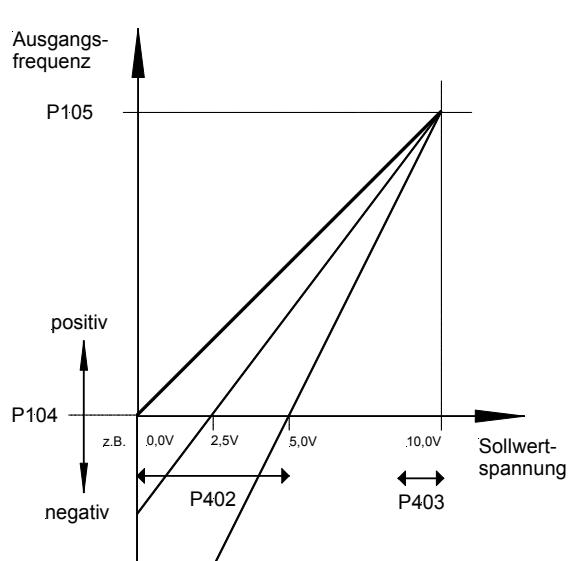
Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P401 Modus Analogeingang [0]	<p>0 = 0 – 10V begrenzt. Ein analoger Sollwert, kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402), führt zu keiner Unterschreitung der programmierten Minimalfrequenz (P104). Führt also auch zu keiner Drehrichtungsumkehr.</p> <p>1 = 0 – 10V lässt auch Ausgangsfrequenzen zu, die unterhalb der programmierten Minimalfrequenz (P104) liegen, wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402) ansteht. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungsumkehr mit einer einfachen Spannungsquelle und einem Potentiometer realisieren.</p> <p><u>z.B. interner Sollwert mit Drehrichtungswechsel:</u> P402 = 5V, P104 = 0Hz, Potentiometer 0–10V \Rightarrow Drehrichtungswechsel bei 5V in Mittelstellung des Potentiometers.</p> <p>2 = 0 – 10V überwacht: Wird der minimal abgeglichene Sollwert (P402) um 10% des Differenzwertes aus P403 und P402 unterschritten, schaltet der Umrichterausgang ab. Sobald der Sollwert wieder größer $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$ ist, liefert er wieder ein Ausgangssignal.</p> <p><u>z.B. Sollwert 4-20mA:</u> P402: Abgleich 0% = 2V; P403: Abgleich 100% = 10V; -10% entspricht -0,8V; d.h. 2-10V (4-20mA) normaler Arbeitsbereich, 1,2-2V = minimaler Frequenzsollwert, unterhalb 1,2V (2,4mA) erfolgt die Ausgangsabschaltung.</p> <p>3 = ± 10V : beim Reversieren mit dem analogen Sollwert ($P402 > 0V$) fällt ein Relais, dass auf „Bremsensteuerung“ (P434/441 = 1/6) programmiert ist, nicht unterhalb der abs. Minimalfrequenz (P505) ab.</p>
P402 Abgl. Analogeingang 0% 0 ... 10 V [0,0]	Mit den Parametern P402 und P403 wird der Arbeitsbereich des analogen Eingangs festgelegt bzw. wird ein Abgleich des analogen Sollwertes auf den analogen Eingang vorgenommen. In Grundeinstellung entspricht der Sollwertabgleich (0 bis 10 Volt) einer Ausgangsfrequenz von Minimal- bis Maximalfrequenz (P104/105). Ein Abgleich auf gängige andere Sollwerte ist mit diesem Parameter einfach möglich,
P403 Abgl. Analogeing. 100% 0 ... 10 V [10,0]	z.B. 0 bis 5V, 2 bis 10V \Rightarrow 4 bis 20mA (mit $R = 500\Omega$), 1 bis 5V \Rightarrow 4 bis 20mA (mit $R = 250\Omega$). Ein invertierter Abgleich ist möglich \rightarrow steigender Sollwert, fallende Frequenz.

P401 - P403 und P104 - P105

P401 = 0 \rightarrow 0–10V begrenzt



P401 = 1 \rightarrow 0–10V nicht begrenzt



Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P404 Filter Analogeingang 10 ... 400 ms [10]	Einstellbarer digitaler Filter für das analoge Sollwertsignal. Beeinflusst die Reaktionszeit auf analoge Sollwertsprünge.
P410 Minimalfrequenz Nebensollwert 0,0 ... 400,0 Hz [0,0]	Ist die minimale/maximale Frequenz die durch die Nebensollwerte auf den (Haupt-) Sollwert wirken kann. (Addition, Subtraktion, Istwert)
P411 Maximalfrequenz Nebensollwert 0,0 ... 400,0 Hz [50,0]	Nebensollwert sind alle Frequenzen, die zusätzlich für weitere Funktionen an den Umrichter geliefert werden. (1) Istfrequenz PID (2) Frequenzaddition (3) Frequenzsubtraktion
P412 (P) Sollwert Prozessregler 0,0 ... 10,0 V [5,0]	Zur festen Vorgabe eines Sollwertes für den Prozessregler, der nur selten verändert werden soll. Nur mit P400 = 14 ... 16 (Prozessregler). Weitere Details finden Sie im Kap. 8.3 / 8.4.
P413 P-Anteil PID- Regler 0 ... 400,0 % [10,0]	Nur mit P400 = 3 (Istfrequenz PID). Der P-Anteil des PID- Reglers bestimmt den Frequenzsprung bei einer Regelabweichung bezogen auf die Regeldifferenz. z.B.: Bei einer Einstellung von P413 = 10% und einer Regelabweichung von 50% wird zum aktuellen Sollwert 5% hinzugefügt.
P414 I-Anteil PID- Regler 0 ... 400,0 %/ms [1,0]	Nur mit P400 = 3 (Istfrequenz PID). Der I-Anteil des PID- Reglers bestimmt bei einer Regelabweichung die Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Zeit.
P415 D-Anteil PID- Regler 0 ... 400,0 %ms [1,0]	Nur mit P400 = 3 (Istfrequenz PID). Der D-Anteil des PID- Reglers bestimmt bei einer Regelabweichung die Frequenzänderung mal Zeit. Ist P400 = 14, 15 oder 16 (Prozessregler) gewählt, wirkt dieser Parameter als Regler- Begrenzung.
P416 Rampe PID- Regler 0,00 ... 99,99 s [2,00]	Nur wirksam wenn die Funktion Istfrequenz PID (P400 = 3) gewählt ist. Rampe für den Sollwert- PID

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P418 Funktion Analogausgang [0]	<p>An den Steuerklemmen 6/9 kann eine analoge (0 bis 10 Volt) Spannung abgenommen werden (max. 5mA). Die Funktion kann auf verschiedene Abhängigkeiten parametert werden.</p> <p>0 Volt Analogspannung entspricht immer 0% des gewählten Wertes.</p> <p>10 Volt entspricht jeweils dem Motornennwert Multipliziert mit dem Faktor der Normierung.</p> $\Rightarrow 10\text{ Volt} = \frac{\text{Motornennwert} \cdot \text{P419}}{100\%}$ <p>0 = Aus, kein Ausgangssignal an den Klemmen.</p> <p>1 = Ausgangsfrequenz, die analoge Spannung ist proportional zur Frequenz am Umrichterausgang.</p> <p>2 = Motor-Drehzahl, ist die vom Umrichter berechnete synchrone Drehzahl, basierend auf dem anstehenden Sollwert. Lastabhängige Drehzahlschwankungen werden nicht berücksichtigt.</p> <p>3 = Ausgangsstrom, ist der vom Umrichter gelieferte Effektivwert des Ausgangsstroms.</p> <p>4 = Momentstrom, zeigt das vom Umrichter berechnete Motorlastmoment an.</p> <p>5 = Ausgangsspannung, ist die vom Umrichter gelieferte Ausgangsspannung.</p> <p>6 = Zwischenkreisspannung, ist die Gleichspannung im Frequenzumrichter. Diese basiert nicht auf Motorenndaten. 10 Volt, bei 100% Normierung, entspricht 600 Volt dc!</p> <p>Die Zwischenkreisspannung lässt einen Rückschluss auf die anstehende Netzspannung zu. $\rightarrow \text{Unetz} = \text{Udc} / \sqrt{2}$</p> <p>7 = Externe Steuerung, der analoge Ausgang kann mit dem Parameter P542 unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des Umrichters gesteuert werden.</p> <p>... Einstellwerte 8 - 29 sind reserviert.</p> <p>30 = Aktuelle Sollfrequenz vor Rampe, zeigt die Frequenz an, die sich aus evtl. vorgelagerten Reglern (ISD, PID, ...) ergibt. Dies ist dann die Sollfrequenz für die Leistungsstufe, nachdem sie über die Hochlauf- bzw. Brems- Rampe (P102, P103) angepasst wurde.</p>
P419 Normierung Analogausgang 10 ... 500 % [100]	<p>Mit diesem Parameter kann eine Anpassung des analogen Ausgangs an den gewünschten Arbeitsbereich durchgeführt werden. Der maximale analoge Ausgang (10V) entspricht dem Normierungswert der entsprechenden Auswahl.</p> <p>Wird also, bei einem konstanten Betriebspunkt, dieser Parameter von 100% auf 200% erhöht, halbiert sich die analoge Ausgangsspannung. 10 Volt Ausgangssignal entsprechen dann dem zweifachen Nennwert.</p>
P420 Funktion Digitaleingang 1 [1] 0 ... 42	<p>Freigabe rechts als Werkseinstellung → Steuerklemme 10</p> <p>Es können unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.</p> <p>HINWEIS: Dig. Eing. 1, ca. 1,2ms Reaktionszeit, geeignet für zeitkritische Funktionen.</p>
P421 Funktion Digitaleingang 2 [2] 0 ... 42	<p>Freigabe links als Werkseinstellung → Steuerklemme 11</p> <p>Es können unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.</p> <p>ca. 6 - 10ms Reaktionszeit</p>
P422 Funktion Digitaleingang 3 [8] 0 ... 42	<p>Parametersatzumschaltung als Werkseinstellung → Steuerklemme 12</p> <p>Es können unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.</p> <p>ca. 6 - 10ms Reaktionszeit</p>
P423 Funktion Digitaleingang 4 [4] 0 ... 42	<p>Festfrequenz 1 als Werkseinstellung → Steuerklemme 13</p> <p>Es können unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.</p> <p>ca. 6 - 10ms Reaktionszeit</p>

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis			
zu P420 bis P423	Liste der möglichen Funktionen der 4 digitalen Eingänge			
	Einstellwert	Funktion	Beschreibung	Signal
	00	keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet	---
	01	Freigabe rechts	Umrichter liefert Ausgangssignal, Drehfeld rechts (Default Eingang 1, Klemme 10)	0→1-Flanke
	02	Freigabe links	Umrichter liefert Ausgangssignal, Drehfeld links (Default Eingang 2, Klemme 11)	0→1-Flanke
		Werden die Funktionen Freigabe rechts und Freigabe links gleichzeitig angesteuert, ist der Umrichter gesperrt. Ist der automatischer Anlauf aktiv (P428 = 1), ist ein High Pegel ausreichend.		
	03	Drehrichtungs-umkehr	Führt zur Drehfeldumkehr (in Verbindung mit der Freigabe rechts oder links)	High Pegel
	04	Festfrequenz 1 ¹	(Default Eingang 4, Klemme 13)	High Pegel
	05	Festfrequenz 2 ¹		High Pegel
	06	Festfrequenz 3 ¹		High Pegel
	07	Festfrequenz 4 ¹		High Pegel
		Werden mehrere Festfrequenzen gleichzeitig angesteuert, werden diese vorzeichenrichtig addiert. Außerdem wird der Analogsollwert (auch die Minimalfrequenz) addiert.		
	08	Parametersatz-umschaltung	Umschaltung von Parametersatz 1 (low Pegel) auf Parametersatz 2 (high Pegel) (Default Eingang 3, Klemme 12)	High Pegel
	09	Frequenz halten ³	Während der Hochlauf- oder Bremsphase führt ein Low Pegel zum „Halten“ der Ausgangsfrequenz. Ein High Pegel lässt die Rampe weiter laufen.	Low Pegel
	10	Spannung sperren ²	Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet, der Motor läuft frei aus.	Low Pegel
	11	Schnellhalt ²	Der Umrichter reduziert die Frequenz mit der programmierten Schnellhaltzeit (P426).	Low Pegel
	12	Störungs-quittierung ²	Ist diese Funktion nicht programmiert, wird eine Störung durch Wegnahme der Freigabe zurückgesetzt.	0→1-Flanke
	13	Kaltleiter-eingang ²	analoge Auswertung des anliegenden Signals – Schaltschwelle ca. 2,5 Volt	Analog
	14	Fernsteuerung	Bei Steuerung mit RS485/ CAN-Bus/ RS232 wird bei Low Pegel auf Steuerung mit Steuerklemmen umgeschaltet.	High Pegel
	15	Tippfrequenz	Frequenzfestwert, ist über die Höher / Tiefer und Enter- Tasten einstellbar	High Pegel
	16	Frequenz halten, „Motorpoti“ ³	Wie Einstellwert 09, jedoch wird unterhalb der Min.frequenz und oberhalb der Max.frequenz nicht gehalten.	Low Pegel
	¹ Ist keiner der digitalen Eingänge auf Freigabe rechts oder links programmiert, führt das Ansteuern einer Festfrequenz oder der Tippfrequenz zur Freigabe des Umrichters. Die Drehfeldrichtung ist vom Vorzeichen des Sollwertes abhängig.			
	² Auch wirksam bei Steuerung über RS485/ CAN Bus/ CANopen/ Profibus DP/ RS232			
	³ Ein Sollwert muss vorgegeben werden, z.B. Analogeingang, Festfrequenz, Minimalfrequenz ...			

Fortsetzung: nächste Seite

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis			
weiter zu P420 bis P423	Liste weiterer möglichen Funktionen der 4 digitalen Eingänge			
	Einstellwert	Funktion	Beschreibung	Signal
	18	Watchdog ²	die 1. High- Flanke am Watchdog- Eingang ist das Startsignal für die Watchdog- Funktion. Ab jetzt muss dieser, entsprechend der Zeit in P460, zyklisch getriggert (high Flanke) werden. Wird die Zeit nicht eingehalten, schaltet der Umrichter mit Fehler E012 ab. Ein Dauer- High- Signal löst ebenfalls einen externen Watchdog- Fehler E012 aus.	0→1-Flanke
	19	Analogsollwert EIN / AUS	schaltet den analogen Eingang ab (P400-P404) low = Aus, high = Ein	Low / High Pegel
	20 ... 25	reserviert	Analogfunktionen für digitale Eingänge (0...10V), sind für jeden Eingang programmierbar, haben eine Auflösung von 7 bit, sind für einfache Anwendungen einsetzbar	
	26	Drehmoment ²		0...10V
	27	Istfrequenz PID ²		0...10V
	28	Frequenzaddition ²		0...10V
	29	Frequenzsubtraktion ²		0...10V
	30	PID- Regler sperren ²	High- Signal schaltet die PID- Regler- Funktion EIN.	0→1-Flanke
	31 ... 39	reserviert		
	40	Istwert Prozessregler	wie P400 = 14-16	0...10V
	41	Sollwert Prozessregler	weitere Details zum Prozessregler finden Sie im Kap. 8.4	0...10V
	42	Vorhalt Prozessregler		0...10V
		²	Auch wirksam bei Steuerung über RS485/ CAN Bus/ CANopen/ DeviceNet/ Profibus DP/ RS232	

P426 (P) Schnellhaltzeit 0 ...10,00 s [0,10]	Einstellung der Bremszeit für die Schnellhaltfunktion (Digitaleingang, Bus oder Tastatur). Diese Zeit basiert auf der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis 0Hz.
P428 Automatischer Anlauf [0]	In Standardeinstellung (P428 = 0 → Aus) benötigt der Umrichter zur Freigabe eine Flanke (Signalwechsel von „low → high“) am jeweiligen digitalen Eingang. In der Einstellung An → 1 reagiert der Umrichter auf einen High Pegel. In einigen Fällen muss der Umrichter direkt mit dem Netz-Einschalten anlaufen. Dafür kann P428 = 1 → An gesetzt werden. Ist das Freigabesignal permanent eingeschaltet oder mit einer Drahtbrücke versehen, läuft der Umrichter direkt an. Diese Funktion ist nur möglich, wenn die Steuerung des Umrichters über die digitalen Eingänge erfolgen. (siehe P509)

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	
P429 (P) Festfrequenz 1 ±400 Hz	Einstellungen für die 1. bis 4. Festfrequenz. Ein negativer Einstellwert führt zu einer Drehrichtungsumkehr (bezogen auf die Freigabedrehrichtung).	
P430 (P) Festfrequenz 2 ±400 Hz	Die Festfrequenz wird nach Freigabe des Umrichters (rechts oder links) geliefert.	
P431 (P) Festfrequenz 3 ±400 Hz	Werden mehrere Festfrequenzen zeitgleich angesteuert, werden die einzelnen Werte vorzeichenrichtig addiert. Dies gilt auch für die Kombination mit der Tippfrequenz (P113), dem analogen Sollwert (wenn P400 = 1) oder der Minimalfrequenz (P104).	
P432 (P) Festfrequenz 4 ±400 Hz	Die Frequenzgrenzen (P104 = f_{\min} , P105 = f_{\max}) können nicht über- oder unterschritten werden. Ist keiner der digitalen Eingänge auf Freigabe (rechts oder links) programmiert, führt das einfache Festfrequenzsignal zur Freigabe. Eine positive Festfrequenz entspricht dann einer Freigabe rechts, eine negative links. [Werkseinstellung jeweils 0,0 Hz]	
P434 (P) Funktion Relais 1 [1]	<p>Funktionen für das Melderelais 1 (Steuerklemmen 1 / 2)</p> <p>Die Einstellungen 3 bis 5 und 11 arbeiten mit einer 10%igen Hysterese, d. h. der Relaiskontakt schließt (Fkt. 11 öffnet) beim Erreichen des Grenzwertes und öffnet (Fkt. 11 schließt) beim Unterschreiten eines um 10% niedrigeren Wertes.</p>	
Einstellung /Funktion		Relais-Kontakt ... bei Grenzwert oder Funktion
0 = keine Funktion		offen
1 = externe Bremse , zur Steuerung einer Bremse am Motor. Das Relais schaltet bei programmierten absoluten Minimalfrequenzen (P505). Für typische Bremsen sollte eine Sollwertverzögerung (siehe auch P107) programmiert sein. Eine mechanische Bremse darf wechselstromseitig direkt geschaltet werden. (Bitte beachten Sie die technische Spezifikation der Relaiskontakte)		schließt
2 = Umrichter läuft , der geschlossene Relaiskontakt meldet Spannung am Umrichterausgang (U - V - W).		schließt
3 = Stromgrenze , basiert auf der Einstellung des Motornennstroms in P203. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.		schließt
4 = Momentstromgrenze , basiert auf der Einstellung der Motordaten in P203 und P206. Meldet eine entsprechend Drehmomentbelastung am Motor. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.		schließt
5 = Frequenzgrenze , basiert auf der Einstellung der Motornennfrequenz in P201. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.		schließt
6 = Sollwert erreicht , zeigt an, dass der Umrichter den Frequenzanstieg oder die Frequenzreduzierung beendet hat. Nachdem der Kontakt geschlossen hat, muss sich der Sollwert um mindestens 1Hz ändern → <i>Sollwert nicht erreicht - Kontakt öffnet</i>		schließt
7 = Störung , Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. → <i>Betriebsbereit- schließt</i>		öffnet
8 = Warnung , Gesamtwarnung, ein Grenzwert wurde erreicht, was zu einer späteren Abschaltung des Umrichters führen kann.		öffnet
9 = Überstromwarnung , mind. 130% Umrichternennstrom für 30 sec.		öffnet
10 = Übertemperatur Motor Warnung : Die Motor Temperatur wird über einen digitalen Eingang ausgewertet. → Motor ist zu warm. Die Warnung erfolgt nach 15 Sekunden, Übertemperaturabschaltung nach 30 Sekunden.		öffnet
11 = Momentstromgrenze aktiv (Warnung) , Grenzwert in P112 ist erreicht. Der P435 ist ohne Bedeutung. Hysterese = 10%.		öffnet
12 = Externe Steuerung , das Relais kann mit dem Parameter P541 unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des Umrichters gesteuert werden.		schließt

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	
P435 (P) Normierung Relais 1 -400 ... 400 % [100]	Anpassung der Relaisfunktionsgrenzwerte, basieren auf den Motorenndaten. Negative Normierung führt zum invertierten Schalten des Relais. Nur für P434 = 3, 4, 5. Stromgrenze = $x [\%] \cdot P203$ Momentstromgrenze = $x [\%] \cdot P203 \cdot P206$ Frequenzgrenze = $x [\%] \cdot P201$	
P441 (P) Funktion Relais 2 [1]	Funktionen für das Melderelais 2 (Steuerklemmen 3 / 4). Sobald der Umrichter betriebsbereit ist, schließt der Kontakt . Eine anstehende Störung führt immer zum Öffnen des Kontaktes. Zusätzlich kann eine der Warnungen oder die Bremsensteuerung programmiert werden. Warnungen werden durch einen offenen Kontakt gemeldet. Die Funktion „externe Bremse“ schließt den Kontakt beim Überschreiten der abs. Minimalfrequenz.	
	Einstellung /Funktion	Relais-Kontakt ... bei Grenzwert oder Funktion
0 = keine Funktion		offen
1 = Störung , Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. → Betriebsbereit- schließt		öffnet
2 = Warnung , Gesamtwarnung, ein Grenzwert wurde erreicht, was zu einer späteren Abschaltung des Umrichters führen kann.		öffnet
3 = Überstromwarnung , mind. 130% Nennstrom des Umrichters für 30 sec.		öffnet
4 = Übertemperatur Motor Warnung : Die Motor Temperatur wird über einen digitalen Eingang ausgewertet. → Motor ist zu warm. Die Warnung erfolgt nach 15 Sekunden, Übertemperaturabschaltung nach 30 Sekunden.		öffnet
5 = Momentstromgrenze aktiv (Warnung) , Grenzwert in P112 ist erreicht. Hysteres = 10%.		öffnet
6 = externe Bremse , Steuerung einer externen Bremse (siehe P107 und P434). Ausgangsfrequenz > absolute Minimalfrequenz (P505) → Kontakt schließt.		schließt
7 = Externe Steuerung , das Relais kann mit dem Parameter P541 unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des Umrichters gesteuert werden.		schließt
8 = Störung deaktiv (invers zu 1) → Betriebsbereit- öffnet		schließt
9 = Warnung deaktiv (invers zu 2)		schließt
10 = Überstromwarnung deaktiv (invers zu 3)		schließt
11 = Übertemp. Motor Warnung deaktiv (invers zu 4)		schließt
12 = Momentgrenze deaktiv (Warnung) (invers zu 5)		schließt
P460 Zeit Watchdog 0,0 / 0,1 ... 999,9 s [10,0]	0,0 = Kundenfehler, ein low Pegel am jeweiligen digitalen Eingang (P420 – P423) schaltet den Umrichter mit der Fehlermeldung E012 ab. Zum Rücksetzen des Fehlers und erneuten Freigeben muss erst wieder ein high Pegel anstehen. 0,1...999,9 = Zeitintervall, innerhalb dessen eine high Flanke am jeweiligen digitalen Eingang (P420 - P423) anstehen muss. Andernfalls schaltet der Umrichter mit der Fehlermeldung E012 ab.	

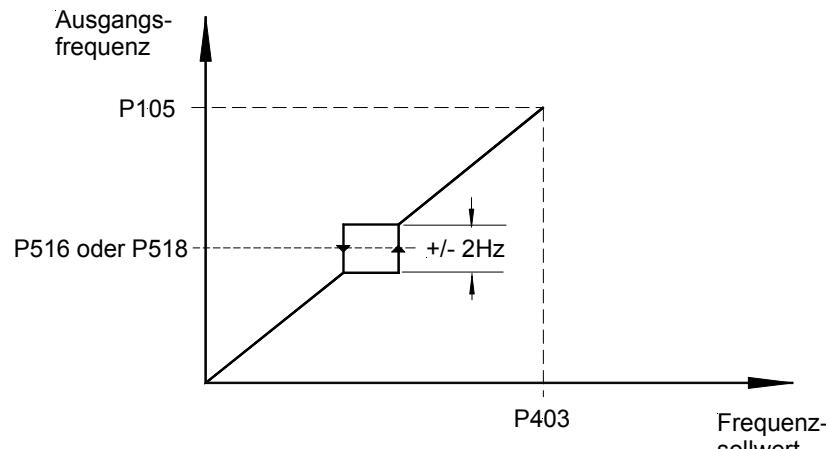
5.2.5 Zusatzparameter

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P507 PPO- Typ 1 ... 4 [1]	Nur mit der Option Profibus Siehe auch Zusatzbeschreibung zur Profibus-Ansteuerung. - BU 0020 DE -
P508 Profibus-Adresse 0 ... 126 [1]	Profibus-Adresse, nur mit der Option Profibus
P509 Schnittstelle 0 ... 20 [0]	Auswahl der Schnittstelle über die der Umrichter angesteuert wird. 0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung ** mit der Control Box mc (Option) oder der p-box (Option) 1 = Nur Steuerklemmen *, die Steuerung des Umrichters ist nur über die 4 digitalen Eingänge und den analogen Eingang möglich. 2 = USS Sollwert *, der Frequenzsollwert wird über das USS- Protokoll übertragen. Die Steuerung über die digitalen Eingänge ist weiterhin aktiv. 3 = USS Steuerwort *, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über USS übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen. 4 = USS *, alle Steuerdaten werden über das USS- Protokoll übertragen. Der analoge Eingang und die digitalen Eingänge sind ohne Funktion. 5 = CAN Sollwert * (Option) 6 = CAN Steuerwort * (Option) 7 = CAN * (Option) 8 = Profibus Sollwert * (Option) 9 = Profibus Steuerwort * (Option) 10 = Profibus * (Option) 11 = CAN Broadcast * (Option) 12 = Reserviert 13 = Reserviert 14 = Reserviert 15 = CANopen Sollwert * (Option) 16 = CANopen Steuerwort * (Option) 17 = CANopen * (Option) 18 = DeviceNet Sollwert * (Option) 19 = DeviceNet Steuerwort * (Option) 20 = DeviceNet * (Option)

* Die Tastatursteuerung (Control Box *mc*, ParameterBox oder *p-box*) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.

** Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0,5sec), sperrt der Umrichter ohne Fehlermeldung.

P511 USS Baudrate [3]	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die RS485-Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben. 0 = 4800 Baud 2 = 19200 Baud 1 = 9600 Baud 3 = 38400 Baud
P512 USS Adresse 0 ... 30 [0]	Einstellung der Umrichter- Adresse.

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis									
P513 Telegrammausfallzeit 0,0 ... 100,0 s [0,0]	Überwachungsfunktion der jeweils aktiven Bus-Schnittstelle (USS oder CAN). Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit, das nächste eintreffen. Andernfalls meldet der Umrichter eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 ab. Mit dem Einstellwert 0 wird die Überwachung abgeschaltet.									
P514 CAN - Bus Baudrate [4]	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CAN Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben. Siehe auch Zusatzbeschreibung zur CAN Bus Ansteuerung. - BU 0030 - <table style="margin-left: 100px;"> <tr> <td>0 = 10kBaud</td> <td>3 = 100kBaud</td> <td>6 = 500kBaud</td> </tr> <tr> <td>1 = 20kBaud</td> <td>4 = 125kBaud</td> <td>7 = 1Mbaud (1Mbaud ist nur zu Testzwecken geeignet, ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet)</td> </tr> <tr> <td>2 = 50kBaud</td> <td>5 = 250kBaud</td> <td></td> </tr> </table>	0 = 10kBaud	3 = 100kBaud	6 = 500kBaud	1 = 20kBaud	4 = 125kBaud	7 = 1Mbaud (1Mbaud ist nur zu Testzwecken geeignet, ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet)	2 = 50kBaud	5 = 250kBaud	
0 = 10kBaud	3 = 100kBaud	6 = 500kBaud								
1 = 20kBaud	4 = 125kBaud	7 = 1Mbaud (1Mbaud ist nur zu Testzwecken geeignet, ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet)								
2 = 50kBaud	5 = 250kBaud									
P515 CAN - Bus Adresse 0 ... 255 [0]	Einstellung der CAN Bus Adresse.									
P516 (P) Ausblendfrequenz 1 0,0 ... 400,0 Hz ± 2 Hz Ausblendbereich [0]	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum wird die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich (± 2 Hz) wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauframpe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden. Es sollten keine Frequenzen < 2 Hz eingestellt werden. 0 = Ausblendfrequenz inaktiv 									
P518 (P) Ausblendfrequenz 2 0,0 ... 400,0 Hz ± 2 Hz Ausblendbereich [0]										
P520 (P) Fangschaltung [0]	Diese Funktion wird benötigt, um den Umrichter auf bereits drehende Motoren aufzuschalten. z.B. bei Lüfterantrieben. <table style="margin-left: 100px;"> <tr> <td>0 = Ausgeschaltet, keine Fangschaltung</td> </tr> <tr> <td>1 = beide Richtungen, der Umrichter sucht nach einer Drehzahl in beiden Drehrichtungen.</td> </tr> <tr> <td>2 = in Richtung des Sollwertes, suche nur in Richtung des anstehenden Sollwertes.</td> </tr> <tr> <td>3 = beide Richtungen, nur nach Netzausfall und Störung</td> </tr> <tr> <td>4 = in Richtung des Sollwertes, nur nach Netzausfall und Störung</td> </tr> </table>	0 = Ausgeschaltet , keine Fangschaltung	1 = beide Richtungen , der Umrichter sucht nach einer Drehzahl in beiden Drehrichtungen.	2 = in Richtung des Sollwertes , suche nur in Richtung des anstehenden Sollwertes.	3 = beide Richtungen, nur nach Netzausfall und Störung	4 = in Richtung des Sollwertes, nur nach Netzausfall und Störung				
0 = Ausgeschaltet , keine Fangschaltung										
1 = beide Richtungen , der Umrichter sucht nach einer Drehzahl in beiden Drehrichtungen.										
2 = in Richtung des Sollwertes , suche nur in Richtung des anstehenden Sollwertes.										
3 = beide Richtungen, nur nach Netzausfall und Störung										
4 = in Richtung des Sollwertes, nur nach Netzausfall und Störung										
P523 Werkseinstellung 0 ... 2 [0]	Durch die Anwahl des entsprechenden Wertes und Bestätigung mit der <i>Enter</i> - Taste, wird der gewählte Parameterbereich in die Werkseinstellung (Übersicht Kap. 5.1) gesetzt. Ist die Einstellung durchgeführt, wechselt der Wert des Parameter automatisch auf 0 zurück. <table style="margin-left: 100px;"> <tr> <td>0 = Keine Änderung: Ändert die Parametrierung nicht.</td> </tr> <tr> <td>1 = Werkseinstellung laden: Die gesamte Parametrierung des Umrichters wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrierten Daten gehen verloren.</td> </tr> <tr> <td>2 = Werkseinstellung ohne Bus: Alle Parameter des Umrichters jedoch nicht die Busparameter werden auf die Werkseinstellung zurück gesetzt.</td> </tr> </table>	0 = Keine Änderung : Ändert die Parametrierung nicht.	1 = Werkseinstellung laden : Die gesamte Parametrierung des Umrichters wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrierten Daten gehen verloren.	2 = Werkseinstellung ohne Bus : Alle Parameter des Umrichters jedoch nicht die Busparameter werden auf die Werkseinstellung zurück gesetzt.						
0 = Keine Änderung : Ändert die Parametrierung nicht.										
1 = Werkseinstellung laden : Die gesamte Parametrierung des Umrichters wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrierten Daten gehen verloren.										
2 = Werkseinstellung ohne Bus : Alle Parameter des Umrichters jedoch nicht die Busparameter werden auf die Werkseinstellung zurück gesetzt.										

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis										
P535 I ² t- Motor [0]	<p>Es wird die Motortemperatur in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom, der Zeit und der Ausgangsfrequenz berechnet. Das Erreichen des Temperaturgrenzwertes führt zur Abschaltung und Fehlermeldung E002 (Übertemperatur Motor). Mögliche positiv oder negativ wirkende Umgebungsbedingungen können hier nicht berücksichtigt werden.</p> <p>0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet</p> <p style="text-align: right;">t(sec)</p>										
P537 Umrichter- Stromgrenze (Pulsabschaltung) [1]	<p>Mit dieser Funktion wird bei starker Überlast (>200% Umrichterstrom) ein sofortiges Abschalten des Umrichters verhindert. Mit eingeschalteter Stromgrenze wird der Ausgangsstrom auf etwa 150% des Umrichternennstroms begrenzt. Diese Begrenzung wird durch kurzzeitiges Abschalten der Endstufe realisiert.</p> <p>0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet</p>										
P540 Drehrichtung sperren [0]	<p>Aus Sicherheitsgründen kann mit diesem Parameter eine Drehrichtungsumkehr verhindert werden.</p> <p>0 = Keine Drehrichtungsbeschränkung 1 = Drehrichtungsumschaltung sperren, die Drehrichtungstaste über die Control Box mc ist gesperrt. 2 = nur Rechtslauf *, die Richtungsumkehr ist generell gesperrt. Es ist nur die Drehfeldrichtung rechts möglich. Die Auswahl der „falschen“ Richtung führt nur zu der Ausgabe von 0Hz, bzw. der eingestellten Minimalfrequenz (P104). 3 = nur Linkslauf *, die Richtungsumkehr ist generell gesperrt. Es ist nur die Drehfeldrichtung links möglich. Die Auswahl der „falschen“ Richtung führt nur zu der Ausgabe von 0Hz, bzw. der eingestellten Minimalfrequenz (P104).</p> <p style="text-align: right;">* Drehrichtungstaste am Control Box mc ist ebenfalls gesperrt!</p>										
P541 Externe Steuerung Relais [0]	<p>Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, die beiden Relais des Umrichters, unabhängig von seinem aktuellen Betriebszustand zu steuern. Hierzu muss zuvor die jeweilige Relaisfunktion im Parameter P434 = 12 (Relais 1) und/oder P441 = 7 (Relais 2) gewählt sein → das jeweilige Relais fällt ab!</p> <p>Folgende Einstellwerte schalten die jeweiligen Relais ein:</p> <p style="text-align: center;">0 = keins 1 = Relais 1 2 = Relais 2 3 = beide Relais</p> <p>Diese Funktion kann manuell mit diesem Parameter genutzt werden (Funktionstest) oder in Verbindung mit einer Busansteuerung. Über den Bus wird dann dieser Parameter geändert und somit das Relais gesteuert.</p>										
P542 Ext. Steuerung analog Ausgang [0,0]	<p>Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, den analogen Ausgang des Umrichters, unabhängig von seinem aktuellen Betriebszustand zu steuern. Der hier eingestellte Wert wird am analogen Ausgang (Klemme 7/8, siehe Einstellung P418) ausgegeben.</p> <p>Diese Funktion kann manuell mit diesem Parameter genutzt werden (Funktionstest) oder in Verbindung mit einer Busansteuerung. Über den Bus wird dann dieser Parameter geändert und somit analoge Ausgang gesteuert.</p>										
P543 (P) Auswahl Bus- Istwert 1 0 ... 9 [1]	<p>In diesem Parameter kann der Rückgabewert 1 bei Busansteuerung gewählt werden.</p> <p>Hinweis: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS- Betriebsanleitung.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">0 = Aus</td> <td style="width: 50%;">5 = Zustand Digitaleingänge & Relais</td> </tr> <tr> <td>1 = Istfrequenz</td> <td>6 = reserviert</td> </tr> <tr> <td>2 = Istdrehzahl</td> <td>7 = reserviert</td> </tr> <tr> <td>3 = Strom</td> <td>8 = Sollfrequenz</td> </tr> <tr> <td>4 = Momentstrom</td> <td>9 = Fehlernummer</td> </tr> </table>	0 = Aus	5 = Zustand Digitaleingänge & Relais	1 = Istfrequenz	6 = reserviert	2 = Istdrehzahl	7 = reserviert	3 = Strom	8 = Sollfrequenz	4 = Momentstrom	9 = Fehlernummer
0 = Aus	5 = Zustand Digitaleingänge & Relais										
1 = Istfrequenz	6 = reserviert										
2 = Istdrehzahl	7 = reserviert										
3 = Strom	8 = Sollfrequenz										
4 = Momentstrom	9 = Fehlernummer										

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P544 (P) Auswahl Bus- Istwert 2 0 ... 9 [0]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 2 bei Busansteuerung gewählt werden. Hinweis: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS- Betriebsanleitung. 0 = Aus 5 = Zustand Digitaleingänge & Relais 1 = Istfrequenz 6 = reserviert 2 = Istdrehzahl 7 = reserviert 3 = Strom 8 = Sollfrequenz 4 = Momentstrom 9 = Fehlernummer
P545 (P) Auswahl Bus- Istwert 3 0 ... 9 [0]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 3 bei Busansteuerung gewählt werden. Dieser ist nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 ist. Hinweis: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS- Betriebsanleitung. 0 = Aus 5 = Zustand Digitaleingänge & Relais 1 = Istfrequenz 6 = reserviert 2 = Istdrehzahl 7 = reserviert 3 = Strom 8 = Sollfrequenz 4 = Momentstrom 9 = Fehlernummer
P546 (P) Auswahl Bus-Sollwert 1 0 ... 1 [1]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 1 eine Funktion zugeordnet. Hinweis: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS- Betriebsanleitung. 0 = Aus 1 = Soll- Frequenz (16 Bit)
P547 (P) Auswahl Bus- Sollwert 2 0 ... 16 [0]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 2 eine Funktion zugeordnet. Hinweis: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS- Betriebsanleitung. 0 = Aus 8 = Istfrequenz PID begrenzt 1 = Sollfrequenz 9 = Istfrequenz PID überwacht 2 = Momentstromgrenze 10 = Drehmoment 3 = Istfrequenz PID 11 = Vorhalt Drehmoment 4 = Frequenzaddition 12 = reserviert 5 = Frequenzsubtraktion 13 = Multiplikation 6 = Stromgrenze 14 = Istwert Prozessregler 7 = Maximalfrequenz 15 = Sollwert Prozessregler 8 = Istfrequenz PID begrenzt 9 = Istfrequenz PID überwacht 10 = Drehmoment 11 = Vorhalt Drehmoment 12 = reserviert 13 = Multiplikation 14 = Istwert Prozessregler 15 = Sollwert Prozessregler 16 = Offset Prozessregler
P548 (P) Auswahl Bus- Sollwert 3 0 ... 16 [0]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 3 eine Funktion zugeordnet. Ist nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 ist. Hinweis: Weitere Details entnehmen sie bitte der jeweiligen BUS- Betriebsanleitung. 0 = Aus 8 = Istfrequenz PID begrenzt 1 = Sollfrequenz 9 = Istfrequenz PID überwacht 2 = Momentstromgrenze 10 = Drehmoment 3 = Istfrequenz PID 11 = Vorhalt Drehmoment 4 = Frequenzaddition 12 = reserviert 5 = Frequenzsubtraktion 13 = Multiplikation 6 = Stromgrenze 14 = Istwert Prozessregler 7 = Maximalfrequenz 15 = Sollwert Prozessregler 8 = Istfrequenz PID begrenzt 9 = Istfrequenz PID überwacht 10 = Drehmoment 11 = Vorhalt Drehmoment 12 = reserviert 13 = Multiplikation 14 = Istwert Prozessregler 15 = Sollwert Prozessregler 16 = Offset Prozessregler

Parameter [Werkseinstellung]	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P550 Datensatz sichern Control Box <i>mc</i> Funktion (Option) 0 ... 3 [0]	Innerhalb der optionalen Control Box mc ist es möglich einen Datensatz (Parametersatz 1 und 2) des angeschlossenen Umrichters abzuspeichern. Dieser wird innerhalb der Box in einem nicht flüchtigen Speicher gesichert und ist somit zu anderen NORDAC vector <i>mc</i> mit der gleichen Datenbankversion (P742) übertragbar. 0 = keine Funktion 1 = FU → Control Box mc , Datensatz wird vom angeschlossenen Umrichter in die Control Box <i>mc</i> geschrieben. 2 = Control Box mc → FU , Datensatz wird von der Control Box <i>mc</i> in den angeschlossenen Umrichter geschrieben. 3 = tauschen , der Datensatz des Umrichters wird mit dem der Control Box <i>mc</i> getauscht. Bei dieser Variante gehen keine Daten verloren. Sie sind immer wieder austauschbar. Hinweis: sollen Parametrierungen älterer Umrichter (Software <24.6) in neue Umrichter geladen werden, muss zuvor die Control Box <i>mc</i> vom neuen Umrichter beschrieben (= 1) werden. Anschließend kann der zu kopierende Datensatz vom alten Umrichter ausgelesen und in den neuen geschrieben werden.
P551 Antriebsprofil 0 / 1 [0]	Mit diesem Parameter werden je nach Option das CANopen Profil DS401 bzw. das Antriebsprofil ODVA (DeviceNet) aktiviert. Nur mit einer der beider Optionen. 0 = Aus 1 = Ein
P558 (P) Magnetisierungszeit 0 / 1 / 2 ... 500 ms [0]	Die Magnetisierungszeit wird benötigt um im Motor ein Magnetfeld aufzubauen, bevor der Umrichter ein Drehfeld liefert. Für zeitkritische Anwendungen kann dieser Wert manuell eingestellt oder sogar ganz ausgeschaltet werden. 0 = keine Magnetisierungszeit 1 = automatisch ermittelte Magnetisierungszeit 2 ... 500ms = eingestellte Magnetisierungszeit
P559 (P) DC- Nachlaufzeit 0,00 ... 5,00 s [0,50]	Nach erfolgter Bremsrampe kann eine Gleichspannung zeitbegrenzt eingestellt werden. Der Spannungswert ist abhängig von den Motordaten. Antriebe mit hohen Massenträgheiten oder geringer Reibung kommen z. T. nach erfolgter Bremsrampe nicht zum Stillstand. Dies kann mit einer anschließenden Gleichspannung behoben werden.

5.2.6 Informationen

*) Array-Parameter sind nur mit der ParameterBox, der *p-box* oder einem PC (mit NORD CON) sichtbar!

Parameter	Array*	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
P700 Aktuelle Störung		0 ... 20, siehe Kap. 6 Störmeldungen
P701 Letzte Störung		0 ... 20, siehe Kap. 6 Störmeldungen Diese Information bleibt auch nach einem Netzausfall erhalten.
P707 Software-Version	... - 01 ... - 02	Informiert über den aktuellen Softwarestand des Umrichters. [01] = Versionsnummer (27) 0 ... 9999 [02] = Revisionsnummer (0)
P708 Zustand Digitaleingänge		Zeigt den Zustand der 4 digitalen Eingänge durch 0 (low) oder 1 (high) an. Diese Anzeige kann zur Überprüfung der Eingangssignale genutzt werden. 0000 ... 1111 (binär) – von links nach rechts = dig. Eingang 1 bis 4
P709 Spannung Analogeingang		Zeigt den gemessenen analogen Eingangswert an. (0,0 ... 10,0V)

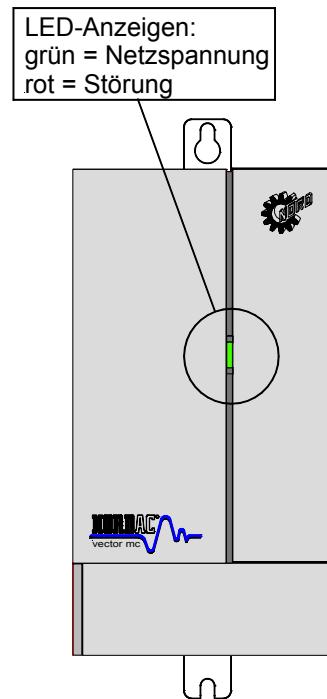
Parameter	Array*	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	
P710 Spannung Analogausgang		Zeigt den ausgegebenen Wert des Analogausgangs an. (0,0 ... 10,0V)	
P711 Zustand Multifunktionsrelais		Zeigt den aktuellen Zustand der beiden Melderelais an. 00 ... 11 (binär) – links = Relais 1 (P434), rechts = Relais 2 (P441)	
P716 Aktuelle Frequenz [Hz]		Zeigt die aktuelle Umrichter- Ausgangsfrequenz an. -400 ... 400,0 Hz	
P717 Aktuelle Drehzahl [1/min]		Zeigt die aktuelle, vom Umrichter errechnete Motordrehzahl an. Es werden nur positive Werte ausgegeben. 0 ... 9999 1/min	
P718 Aktuelle Sollfrequenz [Hz]	... - 01 ... - 02 ... - 03	Zeigt die vom Sollwert vorgegebene Frequenz an. -400,0 ... 400,0 Hz	[01] = ... von der Sollwertquelle [02] = ... nach Verarbeitung in der Zustandsmaschine [03] = ... nach der Frequenzrampe
P719 Aktueller Strom [A]		Aktueller Umrichter- Ausgangstrom. 0,0 ... 20,0 A	
P720 Aktueller Momentstrom [A]		Aktueller berechneter momentbildender Ausgangstrom. -20,0 ... 20,0 A → negative Werte = generatorisch, positive Werte = motorisch.	
P722 Aktuelle Ausgangsspannung		Zeigt die aktuelle am Umrichterausgang gelieferte Spannung an. 0 ... 1000 V ac	
P728 Aktuelle Eingangsspannung		Zeigt die aktuelle am Umrichtereingang anstehende Spannung an. 0 ... 1000 V ac	
P736 Zwischenkreisspannung [V]		Zeigt die Umrichter- Zwischenkreisspannung an → Ein Rückschluss auf die Netzspannung ist möglich. → $U_{netz} = U_{dc} / \sqrt{2}$ 0 ... 1000 V dc	
P740 Steuerwort Bus (Prozess-Eingangsdaten)	... - 01 ... - 02 ... - 03 ... - 04	Zeigt bei Bus-Betrieb das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte an. (Anzeige je nach Konfiguration) 0 ... FFFF hex	[01] = Steuerwort [02] = Sollwert 1 (P546) [03] = Sollwert 2 (P547) [04] = Sollwert 3 (P548)
P741 Statuswort Bus (Prozess-Ausgangsdaten)	... - 01 ... - 02 ... - 03 ... - 04	Zeigt bei Bus-Betrieb den aktuellen Umrichter Status und die Istwerte an. (Anzeige je nach Konfiguration) 0 ... FFFF hex	[01] = Statuswort [02] = Istwert 1 (P543) [03] = Istwert 2 (P544) [04] = Istwert 3 (P545)
P742 Datenbankversion		0 ... 9999 (6)	
P743 Umrichtertyp		Anzeige des Umrichtertyps in Watt, z.B. „750“ ⇒ FU mit 750W Nennleistung. 0 ... 9999	
P744 Ausbaustufe		Anzeige der Steuerkarten-Ausführung 0 = RS485 (USS) ist Standard 1 = CAN Bus, Sonderausführung	
P745 Baugruppenversion		Nur mit CANopen oder DeviceNet Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der jeweiligen Zusatzbeschreibung.	
P746 Baugruppenzustand		Nur mit CANopen oder DeviceNet Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der jeweiligen Zusatzbeschreibung.	

6 Störmeldungen

Störungen können zur Abschaltung des Umrichters führen. Eine rote LED auf der Steuerplatine (von außen sichtbar) signalisiert eine Störung.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um eine Störung zurückzusetzen (quittieren):

1. durch Netz Aus- und wieder Einschalten,
2. durch einen entsprechend programmierten digitalen Eingang (Funktion 12 der Parameter P420 bis P423),
3. durch das Wegnehmen der „Freigeben“ am Umrichter (wenn kein digitaler Eingang zum quittieren programmiert ist),
4. durch eine Busquittierung oder
5. durch P506, die automatische Störungsquittierung.



6.1 Control Box mc Anzeigen (Option)

Die **Control Box mc** (optional) zeigt eine Störung mit ihrer Nummer und einem vorangestellten „E“ an. Zusätzlich lässt sich die aktuelle Störung im Parameter P700 anzeigen. Die letzte Störmeldung wird im Parameter P701 abgespeichert.

Ist die Störungsursache nicht mehr vorhanden, blinkt die Störungsanzeige in der Control Box mc und der Fehler kann auch mit der Enter-Taste quittiert werden.

Tabelle der möglichen Störmeldungen

Anzeige		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 / P701		➤ Abhilfe
E001	1.0	Übertemperatur Umrichter	<p>Fehlersignal vom Endstufenmodul (statisch)</p> <p>➤ Umgebungstemperatur absenken (< 50°C bzw. < 40°C, siehe auch Kap. 7, technische Daten)</p> <p>➤ Schaltschrankbelüftung überprüfen</p>
E002	2.0	Übertemperatur Motor (Kaltleiter) <u>nur</u> wenn ein Digitaleingang auf Funktion = 13 programmiert ist	<p>Motortemperaturfühler hat ausgelöst</p> <p>➤ Motorbelastung reduzieren</p> <p>➤ Motordrehzahl erhöhen</p> <p>➤ Motor- Fremdlüfter einsetzen</p>
	2.1	Übertemperatur Motor (I^2t) nur wenn I^2t -Motor (P535) programmiert ist	<p>I^2t-Motor (P535) hat angesprochen</p> <p>➤ Motorbelastung reduzieren</p> <p>➤ Motordrehzahl erhöhen</p>
E003	3.0	Überstrom Wechselrichter	<p>I^2t-Grenze hat angesprochen, z.B. $1,5 \times I_n$ für 30s (bei ... /3 FCT, beachten Sie bitte auch P504)</p> <p>➤ Andauernde Überlastung am Umrichter vermeiden</p>

Anzeige		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 / P701		➤ Abhilfe
E004	4.0	Überstrom Modul	<p>Fehlersignal vom Modul (kurzzeitig)</p> <p>➤ Kurz- oder Erdschluss am Umrichterausgang</p> <p>➤ Externe Ausgangsdrossel einsetzen (Motorkabel ist zu lang)</p>
E005	5.0	Überspannung Zwischenkreis	<p>Umrichter- Zwischenkreisspannung</p> <p>➤ Rückspeisende Energie über einen Bremswiderstand abbauen</p> <p>➤ Bremszeit (P103) verlängern</p> <p>➤ Evtl. Ausschaltmodus (P108) mit Verzögerung (nicht bei Hubwerk) einstellen</p> <p>➤ Schnellhaltzeit verlängern (P426)</p>
	5.1	Überspannung Netz	<p>Netzspannung zu hoch</p> <p>➤ Bitte die Netzspannung überprüfen (1~ 220-240V ±10% bzw. 3~ 380-460V –20%/+10%)</p>
E006	6.0	Aufladefehler	Umrichter- Netz/ Zwischenkreisspannung ist zu gering
	6.1	Unterspannung Netz	<p>➤ Netzspannung überprüfen (1~ 220-240V ±10% bzw. 3~ 380V-460V –20%/+10%)</p> <p>➤ Fehler in Ladeschaltung</p>
E007	7.0	Phasenausfall – Erkennung (nur bei 3 Phasen <i>vector mc</i>)	<p>Eine der drei Netzeingangsphasen war oder ist unterbrochen.</p> <p>➤ Netzphasen überprüfen (3~ 380-460V –20%/+10%) evtl. zu gering?</p> <p>➤ Alle drei Netzphasen müssen symmetrisch sein</p>
OFF	Hinweis:		<p>erscheint im Display, wenn die drei Netzphasen gleichmäßig reduziert werden, also wenn im Betrieb regulär eine Netzabschaltung erfolgt.</p> <p>(nur bei 3 Phasen <i>vector mc</i>)</p>
E008	8.0	Parameterverlust EEPROM	<p>Fehler in EEPROM- Daten / Control Box <i>mc</i> Fehler (P550 = 1)</p> <p>Softwareversion des gespeicherten Datensatzes passt nicht zur Softwareversion des Umrichters.</p> <p>Hinweis: Fehlerhafte Parameter werden automatisch neu geladen (Werksdaten).</p> <p>EMV – Störungen (siehe auch E020)</p>
	8.1	Ungültiger Umrichtertyp	➤ EEPROM defekt
	8.2	Kopierfehler externes EEPROM (Control Box <i>mc</i>)	<p>➤ Control Box <i>mc</i> auf richtigen Sitz prüfen</p> <p>➤ Cotrol Box <i>mc</i> EEPROM defekt (evtl. P550 = 1 setzen)</p>
E009	--	Control Box <i>mc</i> Fehler	<p>SPI – Bus ist gestört, die Control Box <i>mc</i> wird nicht angesprochen.</p> <p>➤ Control Box <i>mc</i> auf richtigen Sitz überprüfen.</p> <p>➤ Netzspannung Aus- und wieder Ein-Schalten.</p>

Anzeige		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 / P701		➤ Abhilfe
E010			
10.0	Telegammausfallzeit (P513)		➤ Telegammübertragung ist fehlerhaft, externe Verbindung prüfen.
10.2	Telegammausfallzeit externe Busbaugruppe		➤ Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. ➤ Bus-Master überprüfen.
10.4	Initialisierungsfehler externe Busbaugruppe		➤ P746 prüfen. ➤ Busbaugruppe ist nicht richtig eingesteckt. ➤ Stromversorgung der Busbaugruppe prüfen.
10.1			
10.3			
10.5	Systemfehler externe Busbaugruppe		Weitere Details finden sie in der jeweiligen Bus- Zusatz- Betriebsanleitung.
10.6			
10.7			
E011	11.0	Referenzspannung	Referenzspannung der Kundenschnittstelle fehlerhaft (10V, 15V). Wird nur angezeigt, wenn die Steuerung über die Steuerklemmen erfolgt (P509 = 0/1). ➤ Anschluss der Steuerklemmen auf Kurzschluss überprüfen.
E012	12.0	Watchdog Kunde	Kunden Watchdog wurde nicht im Zeitintervall angesteuert (P460) ➤ Externe Steuerung ausgefallen ➤ Kabelunterbrechung
E013	13.2	Ausschaltüberwachung	Die vorgegebene Zeit für den Ausschaltvorgang wurde überschritten, „Sicherer Halt“ wurde ausgeführt. Evtl. wurde die Momentengrenze erreicht (P112). ➤ Motordaten prüfen ➤ P112 prüfen
E020	20.0	Fehler externes RAM	
20.1	Watchdog		
20.2	Stack Overflow		
20.3	Stack Underflow		Systemfehler in der Programmausführung, ausgelöst durch EMV- Störungen.
20.4	Undefined Opcode		➤ Bitte beachten Sie die Verdrahtungsrichtlinien im kap. 2.7
20.5	Protected Instruction		➤ Zusätzliches externes Netzfilter einsetzen, Kap. 8.1 / 8.2
20.6	Illegal Word Access		➤ Umrichter sehr gut „erdern“
20.7	Illegal Instruction Access		
21.0	NMI (wird von Hardware nicht verwendet)		
21.1	Falsche PLL		

7 Technische Daten

7.1 SK 250/1 FCT bis SK 2200/1 FCT

NORDAC vector mc für 1~ 230 V, mit integriertem Netzfilter										
Gerätetyp	SK ... FCT	250/1	370/1	550/1	750/1	1100/1	1500/1	2200/1		
Netzspannung		1 AC 230 V ±15%, 47 bis 63 Hz								
Motornennleistung *	(kW)	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2		
	(hp)	1/3	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3		
Geräte-Dauerleistung bei 230V		680 VA	780 VA	1,05 kVA	1,45 kVA	2,0 kVA	2,5 kVA	3,5 kVA		
Ausgangsnennstrom	(A)	1,7	1,9	2,6	3,6	5,0	6,3	8,6		
Nenn- (Min.-) Bremswiderstand		180Ω S3-40% (82Ω, S3-20%), 2 Min.				82Ω S3-20% (82Ω), 2 Min.				
Typ. Eingangsstrom (I rms)	(A)	3,3	4,5	6,2	8,2	10	13	18		
Empfohlene Netzschaltung	träge	10 A		16 A		16 A		25 A		
,Nordamerika: J Class Fuse'		10 A		15 A		15 A		25 A		
Anschlussquerschnitt **	Eingang	1,0 - 2,5 mm ²		1,5 - 2,5 mm ²		1,5 - 2,5 mm ²		2,5 - 4 mm ²		
	Ausgang	1,0 - 2,5 mm ²				1,5 - 2,5 mm ²				
Umgebungstemperatur		0°C bis +50°C (siehe Kap. 7.3)								
Lüftungsart		Konvektion				Gebläsekühlung				
Abmessungen (L x B x T)	(mm)	154 x 86 x 134				191 x 112 x 135				
Gewicht ca.	(kg / lb)	1,3 / 2,9				1,7 / 3,8				

*) Angaben sind bezogen auf einen 4-poligen Drehstrom- Normmotor. Bei anderen Motoren oder Mehrmotorenbetrieb ist die Auswahl über den Ausgangsnennstrom zu treffen.

**) je nach verwendetem Kabel bzw. Aderendhülse

7.2 SK 750/3 FCT bis SK 3000/3 FCT

NORDAC vector mc für 3~ 380 - 460 V, mit integriertem Netzfilter									
Gerätetyp	SK ... FCT	750/3	1100/3	1500/3	2200/3	3000/3			
Netzspannung		3 AC 380 - 460 V -20% +10%, 47 bis 63 Hz							
Motornennleistung *	(kW)	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0			
	(hp)	1	1 1/2	2	3	4			
Geräte-Dauerleistung bei 400V		1,5 kVA	2,0 kVA	2,5 kVA	3,6 kVA	4,8 kVA			
Ausgangsnennstrom	(A)	2,2	3,0	3,7	5,5	7,0			
Nenn- (Min.-) Bremswiderstand		120Ω (90Ω) S3-50%, 2 Min.				120Ω (60Ω) S3-50%, 2 Min.			
Typ. Eingangsstrom (I rms)	(A)	3,1	4,2	5,2	7,7	9,8			
Empfohlene Netzschaltung	träge	10 A			16 A				
,Nordamerika: J Class Fuse		10 A			15 A				
Anschlussquerschnitt **	Eingang	1,5 - 2,5 mm ²							
	Ausgang								
Umgebungstemperatur		0°C bis +40°C (siehe Kap. 7.3)							
Lüftungsart		Gebläsekühlung (9 - geregelt)							
Abmessungen (L x B x T)	(mm)	191 x 112 x 135							
Gewicht ca.	(kg / lb)	1,7 / 3,8							

*) Angaben sind bezogen auf einen 4-poligen Drehstrom- Normmotor. Bei anderen Motoren oder Mehrmotorenbetrieb ist die Auswahl über den Ausgangsnennstrom zu treffen.

**) je nach verwendetem Kabel bzw. Aderendhülse

7.3 Technische Daten allgemein

Leistungsfaktor:	$\lambda \geq 0.7$
max. Ausgangsfrequenz:	400 Hz
Auflösung:	0,1 Hz
typ. Überlastbarkeit:	150% für 30 s (bezogen auf den Nennstrom), bitte beachten P504!
Schutzmaßnahmen gegen:	Übertemperatur des Umrichters Über- und Unterspannung Kurzschluss, Erdschluss, Überlast, Leerlauf
Regelung und Steuerung:	Sensorlose Stromvektorregelung; lineare U/f - Kennlinie
Sollwerteingabe analog / PID- Eingang:	0 10 V (empfohlenes Potentiometer 10 k Ω), skalierbar
Sollwertauflösung analog:	10-bit bezogen auf Messbereich
Analogausgang:	0 10 V skalierbar, max. 5mA
Sollwertkonstanz:	analog < 1% digital < 0,02%
Motortemperatur-Überwachung	PTC- Eingang
Rampenzeiten:	0 - 99 s
Steuerausgänge:	2 Relais 230 V AC / 2 A (Überspannung cat.2); 28 V DC / 2 A
ACHTUNG: externe induktive Last muss in geeigneter Weise unterdrückt werden, z.B. durch eine Freilaufdiode oder Varistoren.	
Schnittstelle:	RS 485 (serienmäßig) Profibus DP (optional) RS 232 (optional) CANopen (optional) CAN Bus (optional) DeviceNet (optional)
Wirkungsgrad des Umrichters:	ca. 95%
Umgebungstemperatur:	0°C bis +50°C, S1-Betrieb für SK 250/1 FCT bis SK 550/1 FCT 0°C bis +50°C, S3-50% (5 Min.), für SK 750/1 FCT bis SK 2200/1 FCT 0°C bis +40°C, S1-Betrieb für alle NORDAC <i>vector mc</i> Das Kühlmedium muss frei von Feuchtigkeit und aggressiven Gasen sein. Der Umrichter ist vor Verschmutzung (Staub, Flusen,...) zu schützen.
Lager- und Transporttemperatur:	-40°C bis +70°C, frei von Feuchtigkeit und aggressiven Gasen
Rel. Luftfeuchte:	90% keine Kondensation
Montagehöhe über Normalnull:	< 1000 m ohne Reduzierung der Leistung
Schutzart:	IP20
Galvanische Trennung:	Steuerklemmen (Kundenschnittstelle)
Max. zul. Netz- Einschalthäufigkeit:	250 Schaltungen / Stunde

8 Zusatzinformationen

8.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Alle elektrischen Einrichtungen, die eine in sich abgeschlossene, eigene Funktion haben und die als für den Endanwender bestimmte Einzelgeräte auf den Markt gebracht werden, müssen ab Januar 1996 der EEC- Direktive EEC/89/336 genügen. Es gibt für den Hersteller drei verschiedene Wege, Übereinstimmung mit dieser Direktive aufzuzeigen:

1. *EG-Konformitätserklärung*

Hierbei handelt es sich um eine Erklärung des Herstellers, dass die Anforderungen der für die elektrische Umgebung des Geräts gültigen europäischen Normen erfüllt sind. Nur solche Normen, die in dem offiziellen Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlicht worden sind, dürfen in der Herstellererklärung zitiert werden.

2. *Technische Dokumentation*

Es kann eine Technische Dokumentation erstellt werden, die das EMV- Verhalten des Gerätes beschreibt. Diese Akte muss durch ein von der zuständigen europäischen Regierungsstelle ernannte 'Zuständige Stelle' zugelassen werden. Hierdurch ist es möglich, Normen zu verwenden, die sich noch in der Vorbereitung befinden.

3. *EG-Typenprüfzertifikat*

Diese Methode gilt nur für Funksendegeräte.

Die NORDAC *vector mc* haben nur dann eine eigene Funktion, wenn sie mit anderen Geräten (z.B. mit einem Motor) verbunden sind. Die Grundeinheiten können also nicht das CE- Zeichen tragen, das die Übereinstimmung mit der EMV- Direktive bestätigen würde. Im folgenden werden deshalb genauere Einzelheiten über das EMV- Verhalten dieser Erzeugnisse angegeben, wobei vorausgesetzt ist, dass diese entsprechend den in dieser Dokumentation aufgeführten Richtlinien und Hinweisen installiert wurden.

Klasse 1: Allgemein, für industrielle Umgebung

Übereinstimmend mit der EMV- Norm für Leistungsantriebe EN 61800-3, zur Verwendung in **Zweitumgebung (industriell)** und wenn **nicht allgemein erhältlich**.

Klasse 2: Entstört, für industrielle Umgebung (Betrieb hat eigenen Versorgungstrafo)

Bei dieser Betriebsklasse kann der Hersteller selbst bescheinigen, dass seine Geräte bezüglich ihres EMV- Verhaltens in Leistungsantrieben den Anforderungen der EMV- Direktive für industrielle Umgebung genügen. Die Grenzwerte entsprechen den Grundnormen EN 50081-2 und EN 50082-2 für Abstrahlung und Störfestigkeit in industrieller Umgebung.

Klasse 3: Entstört, für Wohngebiete, gewerbliche und Leichtindustrieumgebung

Bei dieser Betriebsklasse kann der Hersteller selbst bescheinigen, dass seine Geräte bezüglich ihres EMV- Verhaltens in Leistungsantrieben den Anforderungen der EMV- Direktive für Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustrieumgebung genügen. Die Grenzwerte entsprechen den Grundnormen EN 50081-1 und EN 50082-1 für Abstrahlung und Störfestigkeit.

Hinweis: Die NORDAC *vector mc* Frequenzumrichter sind **ausschließlich für gewerbliche Anwendungen** vorgesehen. Sie unterliegen deshalb nicht den Anforderungen der Norm EN 61000-3-2 zur Abstrahlung von Oberwellen.

8.2 Grenzwertklassen des NORDAC *vector mc*

Gerätetyp	ohne zus. Netzfilter	mit zus. Netzfilter		Netzfiltertyp
SK 250/1 FCT - SK 750/1 FCT	Klasse 2 (A)	Klasse 2 (A)	Klasse 3 (B)	HFE 141-230/9
SK 1100/1 FCT - SK 2200/1 FCT	Klasse 2 (A)	Klasse 2 (A)	Klasse 3 (B)	HFE 141-230/18
SK 750/3 FCT - SK 3000/3 FCT	Klasse 2 (A)	Klasse 2 (A)	Klasse 3 (B)	HFD 141-400/10
max. Kabellängen, abgeschirmt	15m (1phasig), 10m (3phasig)	50m	30m	

HINWEIS:

Beachten Sie bitte, dass diese Grenzwertklassen nur erreicht werden, wenn die Standard- Schaltfrequenz (**6kHz**) verwendet wird und die max. zul. Längen der geschirmten Motorkabel nicht überschritten werden.

Darüber hinaus ist eine EMV- gerechte Verdrahtung unerlässlich.

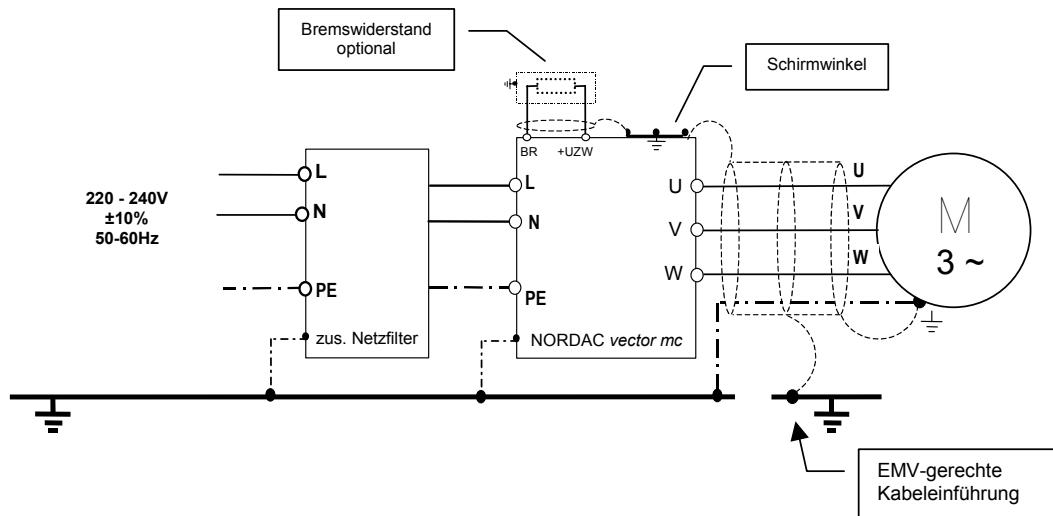
Zur Einhaltung der Klasse 3 (B) ist der Umrichter mit dem zusätzlichen Netzfilter in einen *EMV- dichten* Schaltkasten einzubauen!

Der Schirm des abgeschirmten Motorkabels ist beidseitig (Umrichter- Schirmwinkel und Motormetallklemmkasten) aufzulegen und zur Einhaltung der Klasse 3 (B) zusätzlich auch beim Eintritt in den Schaltkasten (EMV- Verschraubung).

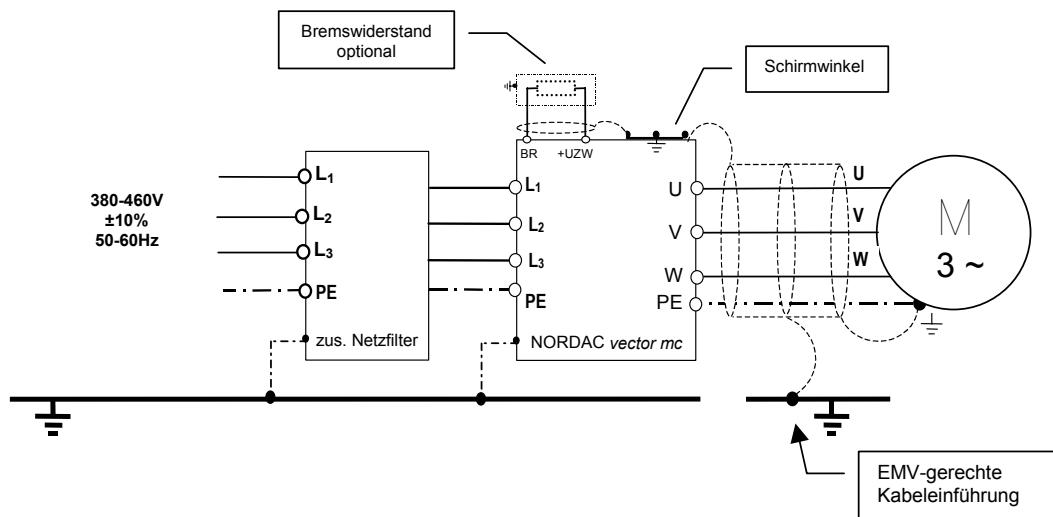
<i>Übersicht der Normen, die laut EN 61800-3 (Produktnorm für FU) aus der EN 50081; 50082 eingehalten werden müssen und eingehalten werden</i>			
	<i>Norm</i>	<i>Grenzwertklasse</i>	
Störaussendung			
Leitungsgebundene Störungen	EN55011	"A"	"B" mit Filter
Abgestrahlte Störungen	EN55011	"A"	"B" mit Filter, eingebaut im Schaltschrank
Störfestigkeit			
ESD	EN61000-4-2	8kV (AD&CD)	
Burst auf Steuerleitungen	EN61000-4-4	2kV	
Burst auf Netz- und Motorleitungen	EN61000-4-4	4kV	
Surge (Phase-Phase / -Erde)	EN61000-4-5	1kV / 2kV	
EMF	EN61000-4-3	10V/m; 26-1000MHz	
Spannungsschwankungen und - Einbrüche	EN61000-2-1	+10%, -15%; 90%	
Spannungs- Unsymmetrien und Frequenzänderungen	EN61000-2-4	3%; 2%	

Verdrahtungs- Empfehlungen für die Einhaltung der Klasse 3

1 phasiger Netzanschluss



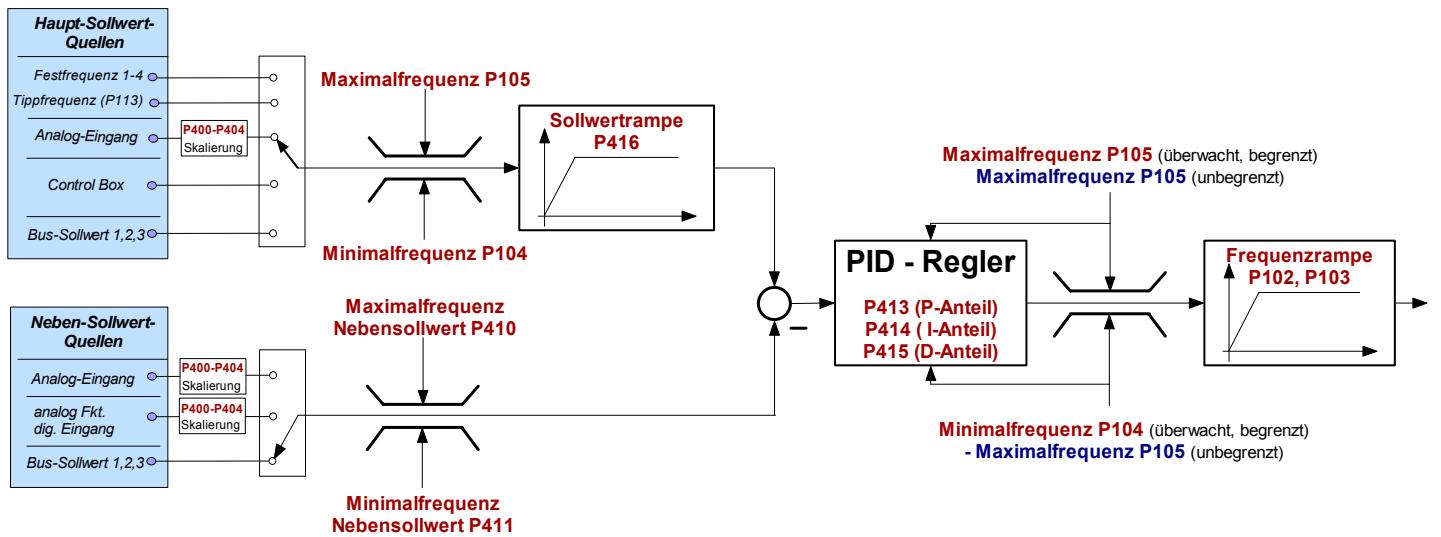
3 phasiger Netzanschluss



8.3 PID- Regler

Ein PID- Regler bietet die Möglichkeit, einen Prozess (analog zu dem Sollwert) konstant zu halten. Voraussetzung ist die Rückführung der zu regelnden Größe. Bei einem konstant zu haltenden Druck könnte dies z.B. ein Druckmesssensor sein, der ein 0-10V Signal liefert. Bei einer Niveau- Regelung kann die Niveauhöhe mit einem Potentiometer am Tänzerarm erfasst werden.

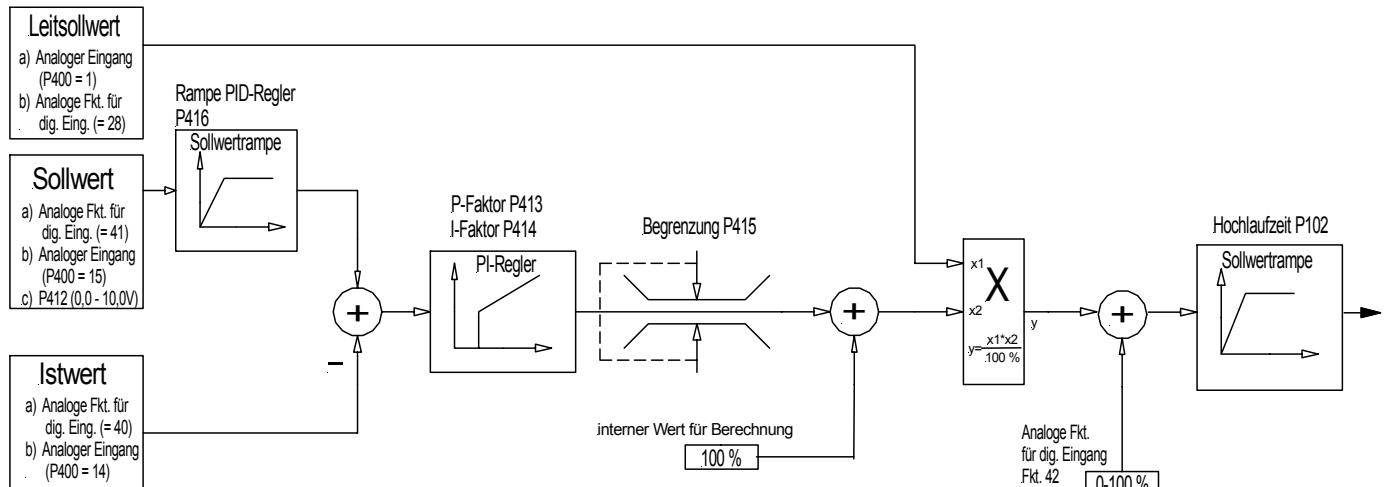
Der NORDAC vector mc bietet diverse Möglichkeiten Soll- und Istwerte zu verarbeiten.



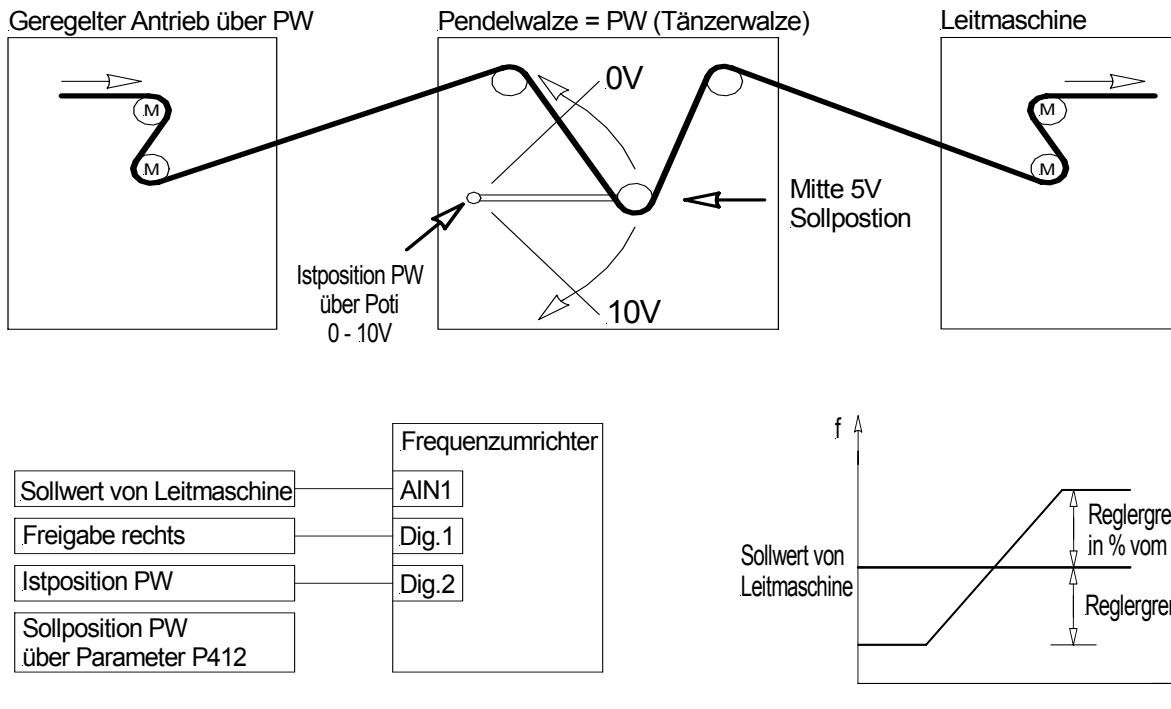
8.4 Prozessregler

Der Prozessregler ist ein um den Leitsollwert erweiterter PI- Regler, mit der Möglichkeit den Reglerausgang zu begrenzen. Mit dem Leitsollwert kann ein vor- oder nach- geschalteter Antrieb (mit veränderlicher Drehzahl oder Bahngeschwindigkeit) Einfluss auf den zu regelnden Folgeantrieb nehmen. Dieser wiederum wird mit dem PI- Regler nachgeregt.

Der Prozessregler bietet die Möglichkeit den Regler- Ausgang zu begrenzen. Zusätzlich wird der Ausgang prozentual auf einen Leitsollwert normiert. Dadurch besteht die Möglichkeit einen vorhandenen nachgeschalteten Antrieb mit der Leitfrequenz zu steuern und mit dem PI- Regler nachzuregeln.



8.4.1 Anwendungsbeispiel des Prozessreglers



8.4.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter

(Beispiel: Sollfrequenz: 50 Hz, Regelgrenzen: +/- 25%)

$$P105 \text{ (Maximalfrequenz) [Hz]} : \geq Sollfrq \text{ [Hz]} + \left(\frac{Sollfrq \text{ [Hz]} \times P415 \text{ [%]}}{100\%} \right)$$

$$: \text{Bsp. } \geq 50 \text{ Hz} + \frac{50 \text{ Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5 \text{ Hz}}$$

P400 (Fkt. Analogeingang) : „4“ (Frequenzaddition)

P411 (Sollfrequenz) [Hz] : Sollfrequenz bei 10V am Analogeingang 1
: Bsp. **50 Hz**

P412 (Sollwert Prozessregler) : Mittelstellung PW / Werkseinstellung **5 V** (ggf. anpassen)

P413 (P-Regler) [%] : Werkseinstellung **10%** (ggf. anpassen)

P414 (I-Regler) [% / ms] : empfohlen **0,1 % / ms**

P415 (Begrenzung +/-) [%] : Reglerbegrenzung (siehe oben) Bsp. **25%** vom Sollwert

P416 (Rampe vor Regler) [s] : Werkseinstellung **2s** (ggf. auf Regelverhalten abgleichen)

P420 (Fkt. Digitaleingang1) : „1“ Freigabe rechts

P421 (Fkt. Digitaleingang2) : „40“ Istwert PID Prozessregler

8.5 Wartungs- und Service-Hinweise

NORDAC *vector mc* Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb 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:

ENERCON NORD Electronic GmbH
Finkenburgweg 11
26603 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.

8.6 Zusätzliche Informationen

Zusätzlich finden Sie auf unserer Internet-Seite das umfassende Handbuch in deutscher, englischer und französischer Sprache.

<http://www.nord.com/>

Bei Bedarf ist dieses Handbuch auch in Ihrer örtlichen Vertretung abrufbar.

8.7 UL/CUL Zertifizierung

Für den Nord-Amerikanischen Markt, UL und CUL Zertifizierung

File: E171342

Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 5000A (symmetrisch), 230V (einphasig) / 460V (dreiphasig) und bei Schutz über eine „J Klassen Sicherung“ wie in Kapitel 8 aufgeführt.



- Anzugsmoment der Anschlussklemmen:

5,3 pound-inches (0,6Nm): Steuerklemmen 1 bis 4
Netz-Anschluss
Motor-Anschluss
Brems-Widerstand-Anschluss

2,2 pound-inches (0,25Nm): Steuerklemmen 5 bis 18

- Ein Motor-Überlastschutz ist nicht automatisch enthalten
- Ein Motor-Überlastschutz ist durch die Anwendung zu gewährleisten
- Ein Motor-Überdrehzahlschutz ist nicht automatisch enthalten
- Maximale Umgebungstemperatur 40°C

9 Stichwort Verzeichnis

+

+/- 10V Sollwertkarte 18

A

Abmessung 8
 Adressen 62
 Anhalteweg 31
 Anhalteweg, konstant 31
 Aufladefehler 51
 Ausblendfrequenz 45

B

Basisparameter 29
 Belüftung 7
 Betriebsanzeige 29
 Blockschaltbild 13
 Brems-Chopper 11
 Bremsensteuerung 31
 Bremswiderstandes 11
 Broadcast 44

C

CAN Bus Modul 22
 CE-Zeichen 55
 Control Box *mc* 19

D

DC- Nachlaufzeit 48
 DIN- Schienenmontage 9
 Drehrichtung sperren 46
 DS- Normmotor 32
 dynamischen Bremsen 11

E

EEC-Direktive EEC/89/336 55
 EG-Konformitätserklärung 55
 Eigenschaften 4
 Einbau 7
 EMV 55
 EMV-Norm 55
 EMV-Richtlinie 6
 EN 61800-3 56

F

Fangschaltung 45
 FI-Schutzschalter 6

G

Gerätetyp 53
 Grenzwertklassen des
NORDAC vector mc 56

H

Hubwerk mit Bremse 31

I

I^2t - Umrichter 43
 I^2t - Motor 46
 I^2t -Grenze 50
 Inbetriebnahme 23
 Informationen 48
 Installationshinweise 5
 Internet 60

K

Kabelkanal 7
 Kabellängen 15
 Kaltleiter 17
 Kurzanleitung 24

L

Lastsacken 31

M

Magnetisierungszeit 48
 Menügruppe 25
 Montage 9
 Motordaten 32
 Motorkabel 15

N

Netzfilter 10
 Netzsicherung 53
 Netzspannung 53
 Niederspannungsrichtlinie 2

O

OFF 51

P

Parameterübersicht 26
 Parameterverlust 51
 Parametrierung 21, 25
 PID- Prozessregler 58
 PID- Regler 58
 Potentiometer 16
 Profibus Modul 22
 Pulsfrequenz 43

R

Referenzspannung 16
 RS 232 Box 22
 Rückfragen 60

S

Schirmabfangwinkel 9
 Standardausführung 5
 Steuerklemmen 35
 steuern 20
 Steuerspannungen 16
 Störaussendung 56
 Störfestigkeit 56
 Störung zurückzusetzen 50
 Störungen 50

T

Technische Daten 53
 Temperaturfühler 17
 Tochtergesellschaften 63
 Typ. Eingangsstrom 53

Ü

Überspannung 51
 Überspannungsabschaltung 11
 Überstrom 50

U

UL- und CUL- Zulassung 6
 UL Zertifizierung 60
 USS Adresse 44
 USS Time Out 52

V

Verdrahtungsrichtlinien 12
 Vertretungen 62

W

Wartungs- und Service-Hinweise 60
 Werkseinstellung 45
 Werkseinstellung laden 45

Z

Zubehör 5
 Zusatzparameter 43

10 Vertretungen / Niederlassungen

NORD Niederlassungen in Europa:		
Austria / Österreich Getriebbau NORD GmbH Deggendorfstr. 8 A - 4030 Linz Tel.: +43-732-318 920 Fax: +43-732-318 920 85 info@nord-at.com	Belgium / Belgien NORD Aandrijvingen Belgie N.V. Boutersem Dreef 24 B - 2240 Zandhoven Tel.: +32-3-4845 921 Fax: +32-3-4845 924 info@nord-be.com	Croatia / Kroatien NORD Pogoni d.o.o. Obrtnicka 9 HR - 48260 Krizevci Tel.: +385-48 711 900 Fax: +385-48 270 494 nord-pogoni@kc.htnet.hr
Czech. Republic / Tschechien NORD Pohánci Technika s.r.o Palackého 359 CZ - 50003 Hradec Králové Tel.: +420-495 5803 -10 (-11) Fax: +420-495 5803 -12 hzubr@nord-cz.com	Denmark / Dänemark NORD Gear Danmark A/S Kliplev Erhvervspark 28 – Kliplev DK - 6200 Aabenraa Tel.: +45 73 68 78 00 Fax: +45 73 68 78 10 info@nord-dk.com	Finland / Finnland NORD Gear Oy Aunankorvenkatu 7 FIN - 33840 Tampere Tel.: +358-3-254 1800 Fax: +358-3-254 1820 info@nord-fi.com
France / Frankreich NORD Réducteurs sarl. 17 Avenue Georges Clémenceau F - 93421 Villepinte Cedex Tel.: +33-1-49 63 01 89 Fax: +33-1-49 63 08 11 info@nord-fr.com	Great Britain / Großbritannien NORD Gear Limited 11, Barton Lane Abingdon Science Park GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB Tel.: +44-1235-5344 04 Fax: +44-1235-5344 14 info@nord-uk.com	Hungary / Ungarn NORD Hajtastechnika Kft. Török kö u. 5-7 H - 1037 Budapest Tel.: +36-1-437-0127 Fax: +36-1-250-5549 info@nord-hg.com
Italy / Italien NORD Motoriduttori s.r.l. Via Newton 22 IT-40017 San Giovanni in Persiceto (BO) Tel.: +39-051-6870 711 Fax: +39-051-6870 793 info@nord-it.com	Netherlands / Niederlande NORD Aandrijvingen Nederland B.V. Voltstraat 12 NL - 2181 HA Hillegom Tel.: +31-2525-29544 Fax: +31-2525-22222 info@nord-nl.com	Norway / Norwegen Olaf Helsetsvei 6, PB150 Oppsal N-0619 Oslo Tel.: +47-23-383 805 Fax: +47-23-383 806 info@nord-no.com MHansen@nord-no.com
Poland / Polen NORD Napedy Sp. z.o.o. Ul. Grottgera 30 PL – 32-020 Wieliczka Tel.: +48-12-288 22 55 Fax: +48-12-288 22 56 biuro@nord-pl.com	Russian Federation / Russland OOO NORD PRIVODY Ul. A. Nevsky 9 RU-191167 St.Petersburg Tel.: +7-812-327 0192 Fax: +7-812-327 0192 info@nord-ru.com	Slowakia / Slowakei NORD Pohony, s.r.o Stromová 13 SK - 83101 Bratislava Tel.: +421-2-54791317 Fax: +421-2-54791402 info@nord-sk.com
Spain / Spanien NORD Motorreductores Ctra. de Sabadell a Prats de Llucanès Aptdo. de Correos 166 E - 08200 Sabadell Tel.: +34-93-7235322 Fax: +34-93-7233147 info@nord-es.com	Sweden / Schweden NORD Drivsystem AB Ryttagatan 277 / Box 2097 S - 19402 Upplands Väsby Tel.: +46-8-594 114 00 Fax: +46-8-594 114 14 info@nord-se.com	Switzerland / Schweiz Getriebbau NORD AG Bächigenstr. 18 CH - 9212 Arnegg Tel.: +41-71-388 99 11 Fax: +41-71-388 99 15 info@nord-ch.com
Turkey / Türkei NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti. Tepeören Köyü TR - 81700 Tuzla – Istanbul Tel.: +90-216-304 13 60 Fax: +90-216-304 13 69 info@nord-tr.com		Ukraine / Ukraine GETRIEBEBAU NORD GmbH Repräsentanz Vasilkovskaja, 1 office 306 03040 KIEW Tel.: + 380-44-537 0615 Fax: + 380-44-537 0615 vtsoka@nord Ukr.com

NORD Niederlassungen weltweit:		
Brazil / Brasilien NORD Motoredutores do Brasil Ltda. Rua Epicuro, 128 CEP: 02552 - 030 São Paulo SP Tel.: +55-11-3951 5855 Fax: +55-11-3856 0822 info@nord-br.com	Canada / Kanada NORD Gear Limited 41, West Drive CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1 Tel.: +1-905-796-3606 Fax: +1-905-796-8130 info@nord-ca.com	Mexico / Mexiko NORD GEAR CORPORATION Mexico Regional Office Av. Lázaro Cárdenas 1007 Pte. San Pedro Garza Garcia, N.L. México, C.P. 66266 Tel.: +52-81-8220-9165 Fax: +52-81-8220-9044 HGonzalez@nord-mx.com
India / Indien NORD Gear Drive Systems (India) Pvt. Ltd. Pune info@nord-in.com	Indonesia / Indonesien PT NORD Indonesia Jln. Raya Serpong KM. 7 Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1 Pakulonan (Serpong) - Tangerang West Java - Indonesia Tel.: +62-21-5312 2222 Fax: +62-21-5312 2288 info@nord-ri.com	P.R. China / V. R. China NORD (Beijing) Power Transmission Co.Ltd. No. 5 Tangjiacun, Guangqudonglu, Chaoyangqu Beijing 100022 Tel.: +86-10-67704 -069 (-787) Fax: +86-10-67704 -330 Fpan@nord-cn.com
	Singapore / Singapur NORD Gear Pte. Ltd. 33 Kian Teck Drive, Jurong Singapore 628850 Tel.: +65-6265 9118 Fax: +65-6265 6841 info@nord-sg.com	United States / USA NORD Gear Corporation 800 Nord Drive / P.O. Box 367 USA - Waunakee, WI 53597-0367 Tel.: +1-608-849 7300 Fax: +1-608-849 7367 info@nord-us.com

NORD Büros in Deutschland



Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Telefon 04532 / 401 - 0

Telefax 04532 / 401 - 253

info@nord-de.com

www.nord.com



Niederlassung Nord

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Telefon 04532 / 401 - 0

Telefax 04532 / 401 - 253

info@nord-de.com

Vertriebsbüro Bremen

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Stührener Weg 27 · 27211 Bassum

Telefon 04249 / 9616 - 75

Telefax 04249 / 9616 - 76

HHuisenga@nord-de.com

Vertretung:

Hans-Hermann Wohlers Handelsgesellschaft mbH

Ellerbuscher Str. 179 · 32584 Löhne

Telefon 05732 / 40 72

Telefax 05732 / 123 18

HHWohlers@nord-de.com

Niederlassung West

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Großenbaumer Weg 10 · 40472 Düsseldorf

Telefon 0211 / 99 555 - 0

Telefax 0211 / 99 555 - 45

GAlbrecht@nord-de.com

Vertriebsbüro Butzbach

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Marie- Curie- Str. 2 · 35510 Butzbach

Telefon 06033 / 9623 - 0

Telefax 06033 / 9623 - 30

ABoette@nord-de.com

Niederlassung Süd

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Katharinenstr. 2-6 · 70794 Filderstadt- Sielmingen

Telefon 07158 / 95608 - 0

Telefax 07158 / 95608 - 20

BBleher@nord-de.com • RGerner@nord-de.com

Vertriebsbüro Nürnberg

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Schillerstr. 3 · 90547 Stein

Telefon 0911 / 67 23 11

Telefax 0911 / 67 24 71

MRuebig@nord-de.com

Vertriebsbüro München

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Untere Bahnhofstr. 29a · 82110 Germering

Telefon 089 / 840 794 - 0

Telefax 089 / 840 794 - 20

GBorchert@nord-de.com

Niederlassung Ost

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Leipzigerstr. 58 · 09113 Chemnitz

Telefon 0371 / 33 407 - 0

Telefax 0371 / 33 407 - 20

EWoelflick@nord-de.com

Vertriebsbüro Berlin

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Heinrich- Mann- Str. 8 · 15566 Schöneiche

Telefon 030 / 639 79 413

Telefax 030 / 639 79 414

TWetzig@nord-de.com