

Voith-Elin Elektronik

ELVOVERT CD , CV

CD 400/0,75 ...7,5

CV 400/0,75 ...7,5

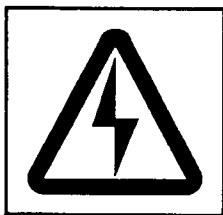
**IGBT - Frequenzumrichter
zur Drehzahlsteuerung von
Drehstrommotoren**

0,75 kW...7,5 kW,400V

Bedienungsanleitung



BETRIEBSANLEITUNG
für die
FREQUENZUMRICHTER
ELVOVERT CD(CV) 400/0.75-7.5
für
STANDARD-ASYNCHRONMOTOREN
0,75 kW bis 7,5 kW



Die vorliegende Betriebsanleitung soll Ihnen helfen, die Frequenzumrichter ELVOVERT CD und ELVOVERT CV richtig zu handhaben.

Sie enthält eine Funktionsbeschreibung mit den wichtigsten technischen Daten, eine Inbetriebnahmeanleitung, sowie, falls notwendig, eine Fehlersuchanleitung zur Störungsbehebung.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme ist eine ordnungsgemäße Geräteauswahl und Projektierung, sowie eine sachgemäße Montage.

Falls weitere Fragen im Zusammenhang mit Montage, Inbetriebnahme oder Störungsbehebung auftreten, dann wenden Sie sich bitte an eines unserer Verkaufsbüros.

Wir wünschen Ihnen alles Gute mit dem neuen ELVOVERT CD(CV).

Kondensatorentladung !

Vor Arbeiten am Gerät ist nach dem Freischalten vom Netz und Abwarten der Kondensatorentladezeit von mindestens **5 Minuten** durch Messen der Spannung am Zwischenkreiskondensator sicherzustellen, daß das Gerät spannungsfrei ist.

Die Inbetriebnahmearbeiten dürfen nur von dafür qualifizierten Personen unter Beachtung der gültigen Bedienungsanleitung und Vorschriften erfolgen. Im Fehlerfall können auch die Reglerplatinen Netzpotential führen.

Um eine Gefährdung auszuschließen, sind die Vorschriften "Arbeiten unter Spannung" zu beachten.

Lieferbedingungen:

Unseren Lieferungen und Leistungen liegen die "Allgemeinen Lieferbedingungen der Elektro- und Elektronikindustrie Österreichs" neuester Ausgabe zugrunde.

Angaben in dieser Betriebsanleitung:

Es ist unser Bestreben, unsere Erzeugnisse ständig zu verbessern und jeweils dem neuesten Stand der technischen Entwicklung anzupassen. Änderungen der Angaben dieser Betriebsanleitung, insbesondere von Maßen und Abmessungen, bleiben daher jederzeit vorbehalten.

Die Projektierungshinweise und Anschlußbeispiele sind unverbindliche Vorschläge, für die wir insbesondere deshalb keine Gewähr übernehmen können, da die anzuwendenden Bestimmungen von Art und Ort der Installation und Verwendung der Geräte abhängen.

Vorschriften:

Der Anwender hat sicherzustellen, daß das Gerät, sowie die zugehörigen Komponenten nach den jeweils gültigen Vorschriften verwendet werden. Der Einsatz dieser Geräte in Wohngebieten ist ohne besondere Maßnahmen zur Funkfrequenz-entstörung nicht zulässig.

Schutzrechte:

Wir bitten zu beachten, daß keine Gewähr dafür übernommen wird, daß die hier beschriebenen Schaltungen, Geräte und Verfahren frei von Schutzrechten sind.

Arbeiten am Gerät:

Alle Arbeiten am Gerät, insbesondere Anschluß und Inbetriebnahme dürfen nur von dafür qualifizierten Personen unter Beachtung der gültigen Betriebsanleitung und Vorschriften erfolgen. Im Fehlerfall können auch betriebsmäßig potentialfreie Baugruppen Netzpotential führen.

INHALT

	Seite
Merkmale des ELVOVERT CD(CV)	0-5
1 Einführung in die Frequenzumrichter-Technik	1-1
2 Technische Daten	2-1
Strom- und Spannungsnennwerte	2-3
Spezifikationen	2-5
Drehgeber	2-6
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	2-6
Gewichte	2-7
3 Installation - mechanisch	3-1
Montage - Allgemeine Anforderungen	3-3
Paneelmontage und Montage durch die Rückwand	3-3
Bedienteil - Schrankmontage	3-6
Kühlung und Belüftung	3-7
4 Installation - elektrisch	4-1
Installationshinweise	4-3
Leistungsanschlüsse	4-5
Steueranschlüsse	4-9
Weitere Details	4-14
Serielle Schnittstelle	4-15
5 Arbeitsweise	5-1
Sicherheit	5-3
Starten des Umrichters	5-4
Tastatur & Anzeige	5-7
Betriebsarten - Logikdiagramme	5-14
6 Parametrierung	6-1
Parameter und ihre Funktionen	6-3
Analogparameter	6-3
Bitparameter	6-20
Schnellverweis und Übersicht der Parameter	6-32
7 Diagnostik und Fehlerbeschreibung	7-1
Fehlerbeschreibung	7-3
Fehleranzeigen am Bedienteil	7-4
Betriebsanzeigen	7-5
8 Serielle Kommunikation	8-1
Einleitung	8-3
Grundlagen	8-3
Bestandteile von Übertragungen	8-5
Struktur der Übertragungen	8-6
Parametrierung des Umrichters über die serielle Schnittstelle	8-10
9 Bremssteller (optional)	9-1
Einleitung	9-3
Arbeitsprinzip	9-3
Technische Daten des Bremsstellers	9-5
Dimensionierung von Bremswiderständen	9-6
Elektrischer Anschluß	9-9
Mechanische Installation	9-12
Arbeitsweise	9-12
Diagnostik und Fehlerbeschreibung	9-13
10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	10-1
Einleitung	10-3
Immunität	10-3
Arten der Störgrößen	10-3
Immunität empfindlicher Stromkreise	10-5
Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation von Frequenzumrichtern	10-6
Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen bei empfindlichen Stromkreisen	10-7
Optionelles EMV-Filter	10-11
Installation des optionellen EMV-Filters	10-11
Erdkriechstrom	10-12

ILLUSTRATIONEN

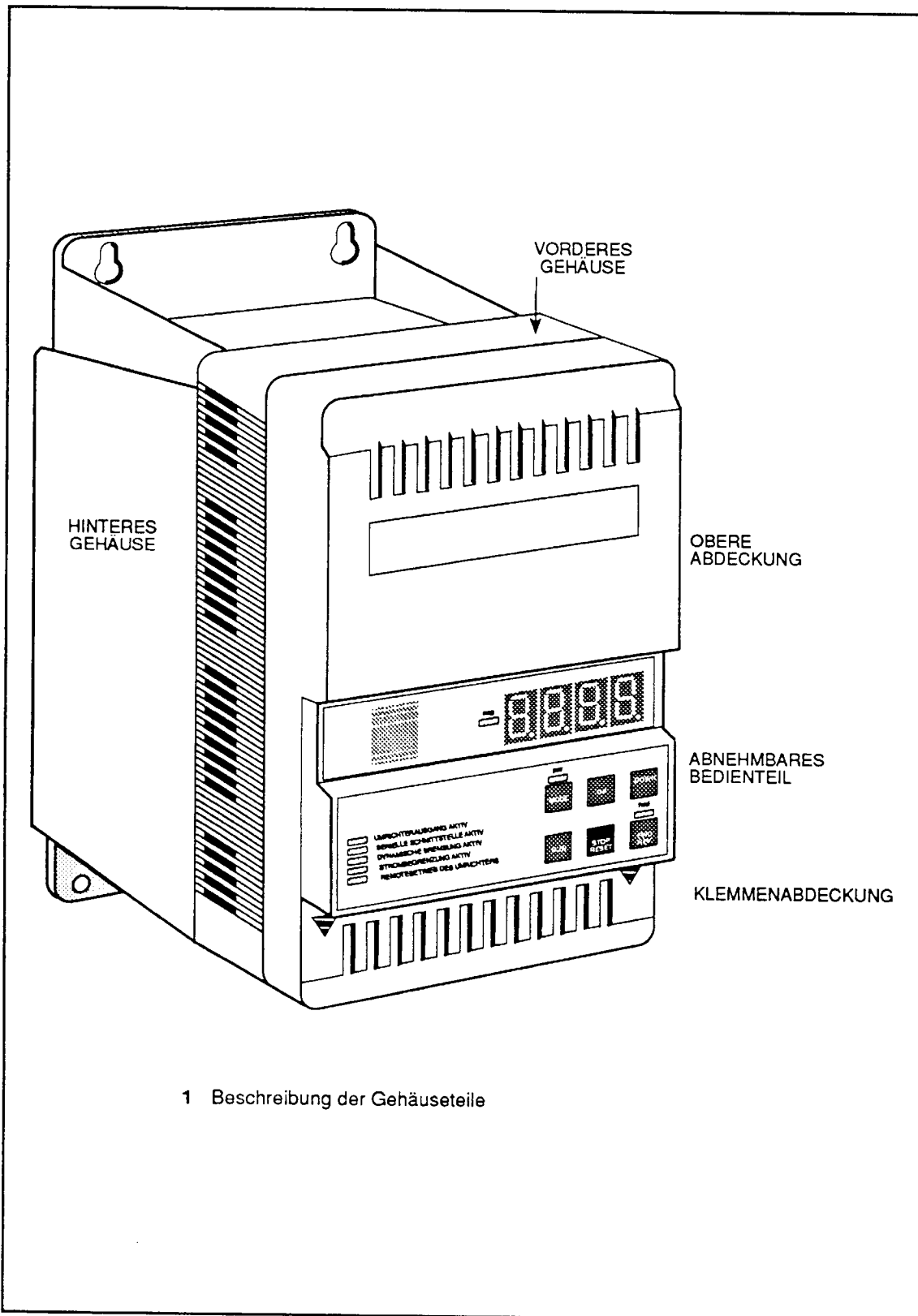
	Seite	
1	Beschreibung der Gehäuseteile	0-6
2	Schematisches Blockdiagramm	0-7
3	Spannungs/Frequenz-Verhältnis	1-4
4	Fluß/Frequenz-Verhältnis	1-5
5	Spannungsanhebung zur Vergrößerung des Drehmoments bei geringer Drehzahl	1-6
6	Beschreibung der Gehäuseteile	3-2
7	Abmessungen und Bohrplan	3-4
8	Entfernung des hinteren Gehäuses	3-5
9	Maße für Schrankmontage des Bedienteils	3-6
10	Minimale Abstände für die Belüftung des Umrichters	3-7
11	Erforderliche Kühlflächen beim Schrankeinbau	3-8
12	Beschreibung der Gehäuseteile	4-4
13	Leistungsklemmen und Standardanschlüsse	4-5
14	Steuerklemmen und externe Verdrahtung	4-8
15	Lage der Komponenten auf der Steuerplatine IN50	4-10
16	Vernetzung, RS485, typische serielle Adressen	4-12
17	Serielle Schnittstellenanschlüsse, RS485 und RS422	4-12
18	Serielle Schnittstellenanschlüsse, RS232	4-12
19	Leistungsklemmen und Standardanschlüsse	5-3
20	Minimale externe Verdrahtung	5-4
21	Bedienteil	5-7
22	Anzeigen	5-9
23	Struktur der Prd -Menüs und Zugriffsverfahren	5-11
24	Hochlaufzeit Pr2	6-5
25	Tieflaufzeit Pr3	6-5
26	Überstromschutz, Pr4	6-7
27	I x t-Schutz, Anwahl über Pr5	6-7
28	Spannungsanhebung (Boost) Pr6	6-8
29	Schlupfkompensation Pr7	6-10
30	Gleichstrombremsung Pr8	6-11
31	V/f-Profil PrC	6-13
32	Ausblendfrequenzen, Pr10 - 15	6-15
33	Fixdrehzahlen, Pr20 - 26, Pr30 - 36, Pr40 - 46	6-17
34	Konstantes und dynamisches V/f-Verhältnis, b54	6-31
35	Vernetzung, RS485, typische serielle Adressen	8-2
36	Serielle Schnittstellenanschlüsse, RS485 und RS422	8-2
37	Serielle Schnittstellenanschlüsse, RS232	8-2
38	Optioneller Bremssteller, Maße	9-8
39	Bremssystem, schematisches Diagramm	9-9
40	Bremssteller, Anschluß des internen Widerstands	9-10
41	Bremssteller, Anschluß von externen Widerständen	9-11
42	HF-Strompfade, keine speziellen Vorsichtsmaßnahmen	10-4
43	Leitungsführung und -anordnung bei unempfindlichen Systemen	10-8
44	Leitungsführung und -anordnung bei empfindlichen Systemen	10-8
45	Strompfade mit Versorgungsfilter und geschirmtem Motorkabel	10-10
46	Einbau des optionellen EMV-Filters	10-13, -14, -15

Logikdiagramme

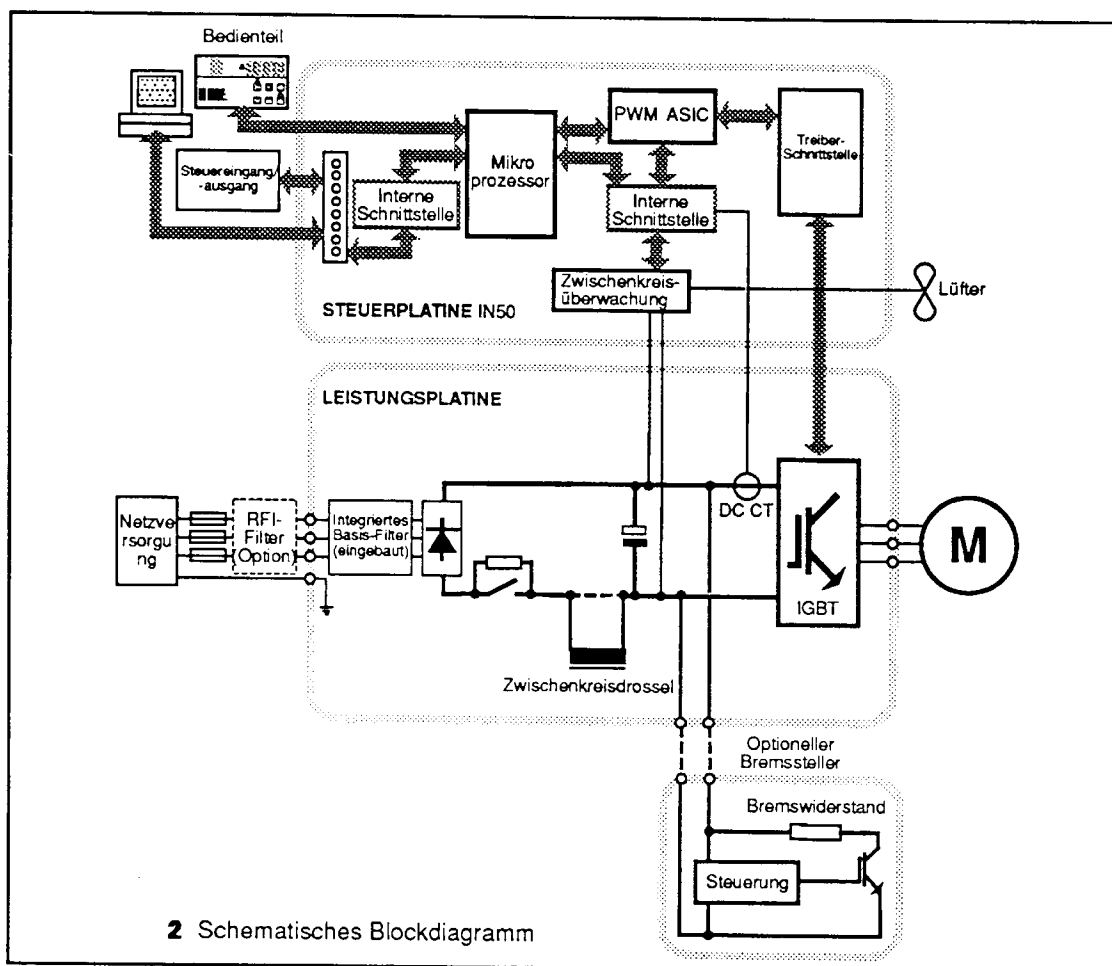
5.4.1	Drehzahlsollwert	5-15
5.4.2	Drehmomentsollwert	5-16
5.4.3	Linkslauf	5-16
5.4.4	Starten	5-17
5.4.5	Stoppen	5-17
5.4.6	Quittieren	5-18
5.4.7	Externer Reset	5-19
5.4.8	Drehzahlschleife	5-20
5.4.9	Hochlauf	5-21
5.4.10	Tieflauf	5-21
5.4.11	Spannungsschleife	5-22
5.4.12	Zwischenkreisspannungs-Überwachung	5-23
5.4.13	Digitalausgänge	5-23
5.4.14	Serielle Schnittstelle	5-23

Merkmale des ELVOVERT CD(CV)

**MERKMALE
der
ELVOVERT CD(CV)-Frequenzumrichters**



- Digitale Steuerung.
- Vollständige digitale Einstellung der Parameter.
- Isolierte bipolare Gatetransistor(IGBT)-Ausgangsbrücke für hohe Schaltfrequenzen und niedrige Verluste.
- Motordrehzahl digital gesteuert von 0 Hz bis 960 Hz.
- Wahl von bis zu vier Schaltfrequenzen im Bereich von 2,9 kHz bis 11,7 kHz.
- Konstante und variable V/Hz-Kurve.
- Interne Überwachung und interner Schutz, einschließlich Ixt-überlast, Dauerstrombegrenzung, Spitzenstrombegrenzung, sofortiger überstrom- und individueller IGBT-Schutz.
- Vollständige Isolierung zwischen Steuer- und Leistungsteil. Impedanzisolierung zwischen Netzversorgung- und Gleichstromzwischenkreis.
- Umrichter kann ohne große Drehmomente gestartet werden, auch wenn der Motor sich in beliebiger Richtung dreht.
- 150% (CD) und 120% (CV) Überlastfähigkeit.
- Gleichstrombremsung.
- Abnehmbares Bedienteil für zusätzliche Sicherheit.
- Vollständig isolierte serielle RS485- Schnittstelle.
- Integriertes Basis-Filter als Standard.
- Schutz vor Netzphasenverlust und Überbrückung bei gänzlichem Netzausfall (Stützen).
- Programmierbare Fixdrehzahlen und Tippbetrieb.
- Programmierbare Ausblendfrequenzen.
- Programmierbarer Autoreset.
- Paneelmontage und Montage durch die Rückwand.
- Automatische Aufzeichnung von Störungsdaten.
- Wirksame Wärmeregulierung, d.h. keine Abminderung bei Umgebungstemperaturen von 50°C und 11,7 kHz Schaltfrequenz.
- Schlupfkompensation.



GLOSSAR der FACHAUSDRÜCKE

Nenndrehzahl	Die Wellendrehzahl eines mit Nennspannung und -frequenz versorgten Asynchronmotors.
Zwischenkreis	Der den Eingangsgleichrichter mit dem Ausgangswechselrichter verbindende Gleichstromzwischenkreis.
Werkseinstellung	Ein einzelner vorbestimmter Wert, auf den ein Parameter während der Produktion eingestellt wird.
Abminderung	Verminderung des Nennwerts eines Geräts, wenn Abweichungen von den festgelegten Betriebsbedingungen auftreten.
Verschiebungsfaktor	Der Kosinus des Phasenwinkels zwischen Grundspannung und Grundstrom.
I_{MAX}	Vollaststrom.
M_{MAX}	Vollastdrehmoment.
HKL	Abkürzung für: Heizung, Klimaregelung und Belüftung (Heating, Ventilation and Air Conditioning, HVAC).
MNP	Maximale Spannungsfrequenz (Motornennpunkt): jene gewählte, an den Motor abgegebene Frequenz, bei der volle Ausgangsspannung erreicht wird.
SPS	Programmierbare Logiksteuerung (Speicherprogrammierbare Steuerung). Gerät, das Daten für die Steuerung anderer Geräte empfängt, manipuliert und überträgt.
Leistungsfaktor	Die tatsächliche gelieferte Durchschnittsleistung, geteilt durch die gelieferte Scheinleistung (Scheinleistung ist Effektivwert der Spannung x Effektivwert der Leistung).
PWM	Pulsweitenmodulation. Ein Verfahren zur Synthetisierung einer Wellenform, bei dem einzelnen Pulsen in einer Pulsreihe unterschiedliche Breiten gegeben werden.
UEF	Obere Grenze der Frequenz (Umrichterendfrequenz). Die höchste Ausgangsfrequenz des Umrichters. Die tatsächliche maximale Frequenz kann niedriger sein als dieser durch b14 festgelegte Wert.

**1 *Einführung in die
Frequenzumrichter-Technik***

Einführung in die Frequenzumrichter-Technik

Merkmale von Asynchronmotoren

Standardmäßige industrielle Kurzschlußläufer-Asynchronmotoren sind derart gewickelt, daß sie der Versorgungsspannung und -frequenz des Landes, in dem sie benutzt oder hergestellt werden, entsprechen. Wenn ein Asynchronmotor bei variablen Drehzahlen benutzt werden soll, müssen die Auswirkung von Spannung und Frequenz auf Stromfluß und Drehmoment in Betracht gezogen werden.

Für seinen Betrieb benötigt ein Asynchronmotor das Drehfeld, das vom dreiphasigen Strom in der Ständerwicklung erzeugt wird. Die Größe des Feldes wird nicht durch die Stärke des Stroms, sondern durch die an die Feldwicklung angelegte Spannung bestimmt. Der Grund dafür ist, daß der Widerstand der Feldwicklung selbst bei Vollaststrom nur einen geringen Spannungsabfall bewirkt und der Versorgungsstrom daher durch die vom Drehfeld ausgelöste EMK ausgeglichen werden muß. Diese EMK hängt vom Produkt dreier Faktoren ab:

- dem Gesamtfluß pro Pol,
- der Gesamtzahl aller Drehungen pro Phase der Feldwicklung,
- und der Geschwindigkeit des Drehfeldes.

Die EMK kann ausgedrückt werden durch $E = k \times \Phi \times N \times f$ (1)

wobei E die induzierte EMK,
 Φ der Gesamtfluß pro Pol,
 N die Anzahl der Drehungen pro Pol,
 f die Frequenz,
 und k eine Konstante sind.

Wenn die angelegte Spannung erhöht wird, muß die EMK zum Ausgleich auch steigen. Wenn die Frequenz konstant gehalten werden soll, muß der Stromfluß pro Pol ebenfalls erhöht werden, da die Anzahl der Pole festgelegt ist.

Aus Gründen der Materialwirtschaftlichkeit sind die magnetischen Stromkreise von Standardmotoren so konstruiert, daß sie bei Nennspannung und -frequenz nahe an der Sättigungsgrenze (Feldschwähebetrieb) arbeiten. Dies ist der optimale Zustand für die Erzeugung des maximalen Drehmoments. Bei Nennfrequenz kann jede weitere Erhöhung der Spannung das Drehmoment nicht erhöhen, sondern läßt den Strom und folglich die Verluste ansteigen.

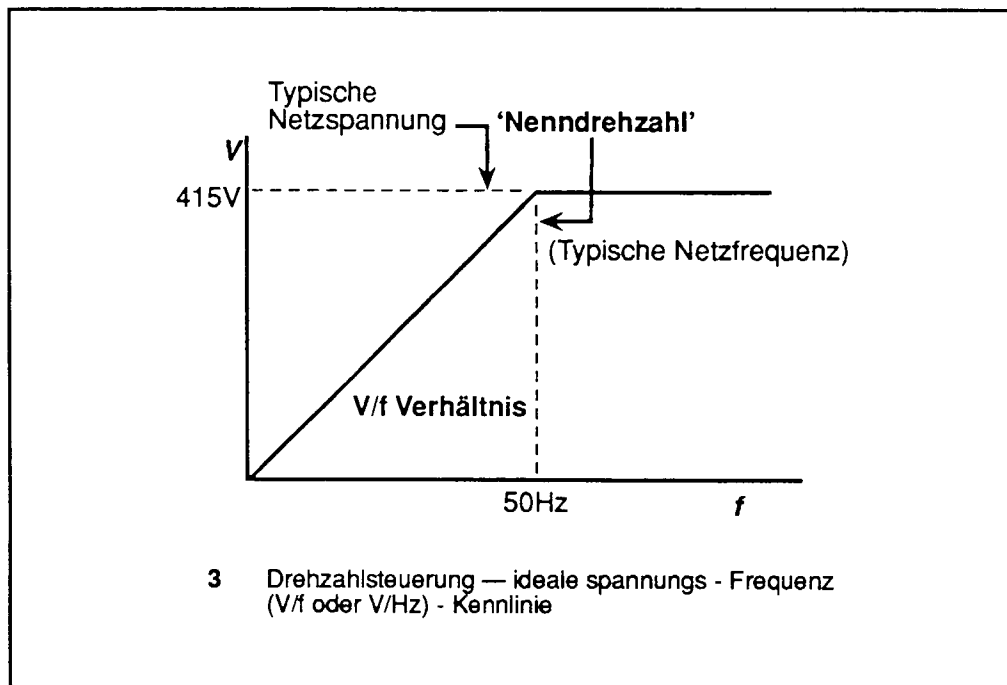
Für optimale Hochlauf oder schnelle Reaktion auf eine Erhöhung des Lastdrehmoments sollte der Fluß maximal sein, um das Drehmoment zu maximieren.

Die Gleichung (1) kann wiedergegeben werden als:

$$\Phi = \frac{E}{k \times N \times f} \quad (2)$$

Da N festgelegt und k eine Konstante ist, muß also ein lineares Verhältnis zwischen EMK (und folglich der angelegten Spannung) und Frequenz erhalten werden, wenn der Fluß bei unterschiedlichen Drehzahlen konstant bleiben soll. Dieses lineare Verhältnis ist als "V/f-Konstante" (oder V/Hz) bekannt. Umrichter, die dieses wesentliche Merkmal aufweisen, werden gewöhnlich "spannungs- und frequenzveränderliche" Umrichter genannt. Die Drehzahl eines Motors bei voller Nennspannung und normalem V/f-Verhältnis wird als dessen Nenndrehzahl bezeichnet und in Hz oder U/min ausgedrückt. Obwohl konstante V/f-Steuerung ein bedeutendes grundlegendes Prinzip ist, ermöglicht die Abweichung von diesem Wert die Erweiterung des Drehzahlbereichs ober- und unterhalb der Nenndrehzahl. Der Betrieb des Motors bei Drehzahlen über der Nenndrehzahl wird durch die Erhöhung der Ausgangsfrequenz des Umrichters über die Nennfrequenz erreicht, während die angelegte Spannung auf ihrem maximalen Wert bleibt.

Die in Abb. 3 dargestellte V/f-Kurve ist typisch. Die Veränderung über der Nenndrehzahl ist ebenfalls angezeigt. Da die Spannung über der Nenndrehzahl konstant ist, fällt der Fluß, während die Frequenz, Abb. 4, sich in direktem Verhältnis zum V/f-Verhältnis erhöht.



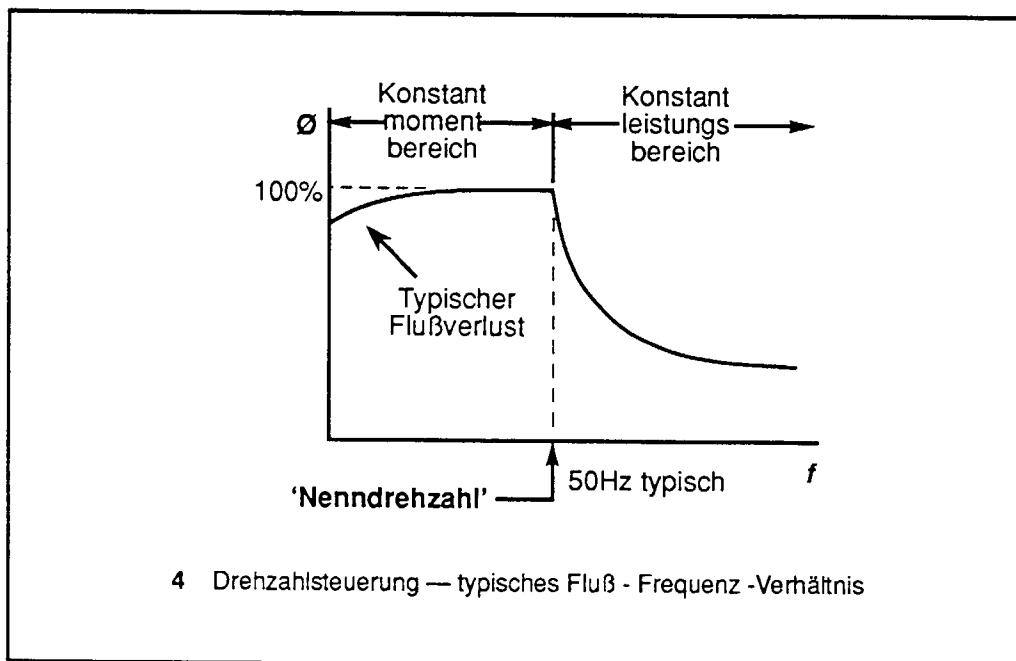
Die Fähigkeit des Motors, Drehmoment zu erzeugen ist dementsprechend reduziert, und die Ausgangsleistung bleibt konstant.

Die zweite Betriebsbedingung, bei der die Abweichung vom konstanten V/f-Verhältnis vorteilhaft ist, tritt bei niedrigen Drehzahlen ein, wenn der vom Ständerwiderstand hervorgerufene Spannungsabfall ein bedeutendes Ausmaß erreicht. Dieser Spannungsabfall geht auf Kosten des Flusses. Während die angelegte Frequenz sich Null nähert, wird die optimale Spannung gleich dem Ständer-Spannungsabfall. Um bei niedrigen Drehzahlen einen konstanten Fluß im Motor zu erhalten, muß die Spannung erhöht werden, um die Auswirkungen des Ständerwiderstands auszugleichen. Dieser Ausgleich für Ständerwiderstand wird "Spannungsanhebung", Abb. 5, genannt. Die meisten Frequenzumrichter bieten eine Art von Einstellung, so daß das Maß der Anhebung dem Wicklungswiderstand angepaßt werden kann. Es ist ebenfalls üblich, die Anhebung auf Null zulaufen zu lassen, wenn die Frequenz sich erhöht. Eine Verfeinerung dieses Verfahrens ist die Erhöhung der Spannungsanhebung für Lasten mit einem höheren Anfangsdrehmoment, da der Spannungsabfall wegen des erhöhten Stroms größer ist. Die automatische lastabhängige Steuerung der Spannungsanhebung auf diese Weise bietet für eine Vielzahl von Anwendungen praktische Vorteile.

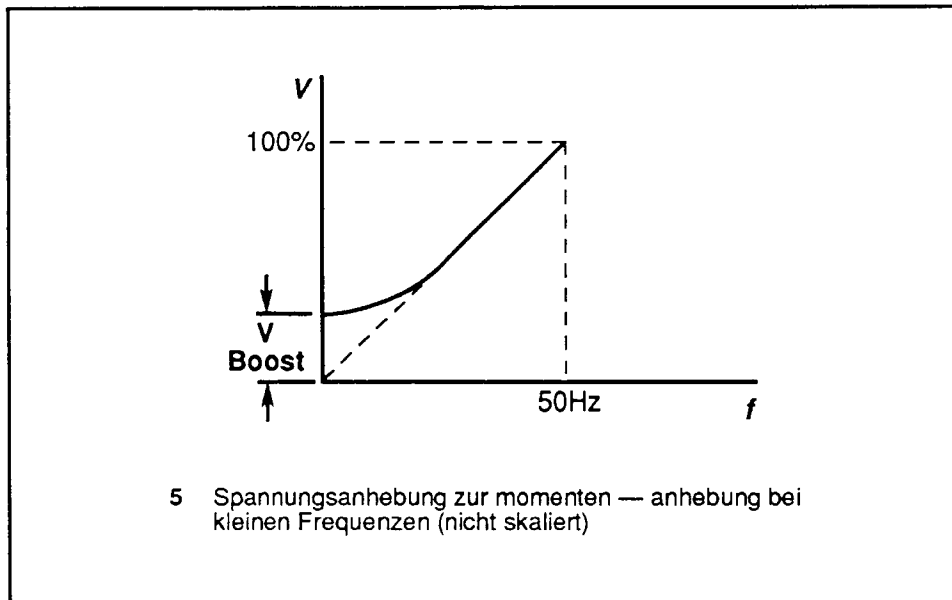
Umrichterkonfiguration

Um einen Asynchronmotor in den verschiedensten industriellen Anwendungen erfolgreich zu betreiben, muß der Frequenzumrichter in der Lage sein, sowohl Spannung als auch Frequenz zu variieren. Hierfür ist es erforderlich, den Eingang vom Ausgang zu trennen. Dies kann am einfachsten durch Gleichrichten der Netzspannung und Wechselrichten der Zwischenkreisspannung erreicht werden. Veränderliche Ausgangsspannung wird erzeugt, indem die Zwischenkreisspannung variiert und der Leistungsgewinn des Wechselrichters konstant gehalten wird. Der Leistungsgewinn ist das Verhältnis von AC-Ausgang zu DC-Eingang. Als Alternative kann die Zwischenkreisspannung ungesteuert bleiben und der Leistungsgewinn variiert werden. Letztere Methode wird gewöhnlich durch Pulsweitenmodulations (PWM) des Wechselrichters erreicht.

Durch die Verwendung eines mathematisch berechneten PWM-Schaltmusters zur Steuerung der Wechselrichter-Transistoren (IGBT's) in der Ausgangsbrücke kann die Ausgangswellenform sich einer reinen Sinuswelle annähern. Die Zwischenkreisspannung kann dann von einem einfachen Diodenbrückengleichrichter abgeleitet werden, der neben seiner Zuverlässigkeit den Vorteil besitzt, daß er die Schwingungsweite der am Eingang des Umrichters auftretenden Oberschwingungen reduziert.



Mit geeigneten Steuerfunktionen ausgerüstet, kann ein PWM-IGBT-Umrichter beliebige Spannungen von Null bis zur Eingangsspannung, in einem Frequenzbereich von Null bis zu einem praktikablen Maximum über der Nennfrequenz bieten. Durch die Steuerfunktion kann außerdem die Spannung bei niedrigen Frequenzen gesteigert werden, um das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu erhöhen. Es ist verhältnismäßig einfach, die Phasenfolge des Ausgangs so zu verändern, daß sie einen Drehrichtungswechsel des Motors bewirkt.



Diese Funktionen sind das grundlegende Minimum und können durch ein geeignetes Steuersystem beträchtlich erweitert werden.

Digitale Steuerlogik ist erforderlich, um alle Vorteile eines an die IGBT-Ausgangsbrücke angelegten PWM-Schaltmusters zu nutzen. Die Schnelligkeit und Anpassungsfähigkeit der Digitallogik ermöglicht eine Erweiterung des Anwendungsbereiches der Steuerfunktionen in zwei wichtigen Aspekten. Einerseits wird es dem Umrichter ermöglicht, sich selbst und den Motor zu überwachen und zu schützen, und zweitens kann die Leistung des Umrichters und des Motors verfeinert werden, um so die größtmögliche Vielfalt von Anwendungen abzudecken.

Ein weiterer Vorteil von Digitalsteuerung ist die Genauigkeit, mit der Analogparameter eingestellt und ohne Abweichungen von den eingestellten Werten gehalten werden können. Durch eine Standardschnittstelle können auch externe Analogsignale in das Steuerschema aufgenommen werden; außerdem werden so Analogsignalausgänge geschaffen. Letztlich erleichtert Digitalsteuerung die Durchführung und Bedienung der Kommunikation mit anderen Digitalvorrichtungen über serielle Schnittstellen mit Industriestandard.

2 *Technische Daten*

- 2.1 Strom- und Spannungsnennwerte**
- 2.2 Spezifikationen**
- 2.3 Drehgeber**
- 2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**
- 2.5 Gewichte**

ELVOVERT CV 400/0.75-7.5 Pumpen- und Lüfter- Umrichter, 380V

TYPE ELVOVERT	AUSGANG		MOTOREN- NENNWERTE	EINGANG			
	100% Effektiv- Strom	120% Effektiv- Strom		100% Effektiv- Strom		100% GRUND- STROM	
	A	A		A	kW	A	kW
CV 400/0.75	2,1	2,5	0,75	5,4	3,6	1,8	1,2
CV 400/1.1	2,8	3,4	1,1	5,9	3,8	2,4	1,6
CV 400/1.5	3,8	4,6	1,5	5,3	3,5	3,3	2,2
CV 400/2.2	5,6	6,7	2,2	7,1	4,7	4,9	3,2
CV 400/4.0	9,5	11,4	4,0	9,5	6,3	8,3	5,5
CV 400/5.5	12,0	14,4	5,5	13,7	9,0	10,4	6,9
CV 400/7.5	16,0	19,2	7,5	16,3	10,7	13,9	9,2

Verluste

TYPE ELVOVERT	FREQUENZ Hz	LEISTUNGSTEIL W	STEUERTEIL W	GESAMT W
CD(CV)400/0.75 CD(CV)400/1.1	2,9 kHz	42	30	72
	5,9 kHz	52	30	82
	8,8 kHz	62	30	92
	11,7 kHz	72	30	102
CD(CV)400/1.5 *CD(CV)400/2.2	2,9 kHz	82	35	117
	5,9 kHz	97	35	132
	8,8 kHz	112	35	147
	11,7 kHz	127	35	162
*CD(CV)400/4.0	2,9 kHz	135	35	170
	5,9 kHz	160	35	195
	8,8 kHz	185	35	220
	11,7 kHz	215	35	250
*CD(CV)400/5.5 *CD(CV)400/7.5	2,9 kHz	251	35	286
	5,9 kHz	311	35	346
	8,8 kHz	366	35	401
	11,7 kHz	421	35	456

* CD(CV) 400/2.2 bis CD(CV)400/7.5 sind fremdbelüftet.

2

Technische Daten

2.1 Strom- und Spannungsnennwerte

Die ELVOVERT CD(CV) 400/0.75-7.5 Frequenzumrichter sind nach dem Ausgangsstrom eingestuft; somit ist bei einem festgelegtem maximalen Ausgangsstrom die Ausgangsleistung vom Wert der Versorgungsspannung im Bereich 380V - 480V abhängig.

Versorgungsspannung

Bereich der Eingangsspannung und -frequenz:

380V bis 480V AC $\pm 10\%$, 60 Hz ± 2 Hz

380V bis 440V AC $\pm 10\%$, 50 Hz ± 2 Hz

Minimale Versorgungsquellenimpedanz:

Null Ohm

Maximale Versorgungsinstabilität:

2% negative Phasenfolge (einer 3%-Phasenspannungsinstabilität gleichwertig)

ELVOVERT CD 400/0.75-7.5 Standard - Umrichter, 380V

TYPE ELVOVERT	AUSGANG		MOTOR- NENNWERTE	EINGANG			
	100% Effektiv- STROM (1) A	150% Effektiv- STROM (2) A		100% Effektiv- STROM		100% GRUND- STROM	
			kW	A	kVA	A	kW
CD 400/0.75	2,1	3,2	0,75	5,4	3,6	1,8	1,2
CD 400/1.1	2,8	4,2	1,1	5,9	3,8	2,4	1,6
CD 400/1.5	3,8	5,7	1,5	5,3	3,5	3,3	2,2
CD 400/2.2	5,6	8,4	2,2	7,1	4,7	4,9	3,2
CD 400/4.0	9,5	14,3	4,0	9,5	6,3	8,3	5,5
CD 400/5.5	12,0	18,0	5,5	13,7	9,0	10,4	6,9
CD 400/7.5	16,0	24,0	7,5	16,3	10,7	13,9	9,2

ZU BEACHTEN:

- (1) 100% Effektiv-Strom ist bei allen Schaltfrequenzen ohne Abminderung, bis zu einer maximalen Umgebungstemperatur von 50°C verfügbar.
- (2) Maximaler Umrichter-Effektiv-Strom.

2.2 Spezifikationen

Genauigkeit

Frequenzgenauigkeit $\pm 0,01$, Vollausschlag

Aufstellungshöhe

Nennwerte gelten für bis zu 1000 m über dem Meeresspiegel. Bei mehr als 1000 m über dem Meeresspiegel muß I_{MAX} um 1%/100m verringert werden, jedoch nur bis zu einer maximalen Höhe von 4000m über dem Meeresspiegel.

Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit

Nennwert der Umgebungstemperatur -10°C bis +50°C

Maximale Umgebungstemperatur bei Lagerung: -40°C bis +50°C für maximal ein Jahr.

Feuchtigkeit: Keine Kondensierung, beliebige Temperatur.

Schutzart

Berührungsschutz IP10.

Materialien

Alle Plastikwerkstoffe besitzen die Entflammbarkeits-Einstufung UL94 VO.

Starts pro Stunde

Der Umrichter ist auf 10 Starts pro Stunde begrenzt, wenn dies durch das Ein- und Ausschalten der Netzspannung geschieht. Wenn der Motor ausschließlich durch elektronische Steuerung des Umrichters gestartet wird, ist die Anzahl der Starts pro Stunde durch den Umrichter unbegrenzt.

PWM-Schaltfrequenzen

Konstante Schaltfrequenzen sind wie folgt wählbar: 2,9 kHz, 5,9 kHz, 8,8 kHz oder 11,7 kHz.

Schwingungen

Bis zu einer Stufe von 1g (Effektivwert), im Frequenzbereich von 5 Hz bis 150 Hz, in Übereinstimmung mit IEC 68-2-34 getestet.

Umrichterausgang

Der dreiphasige Ausgang kann auf entweder 120 Hz, 240 Hz, 480 Hz oder 960 Hz maximale Frequenz eingestellt werden.

- ZU BEACHTEN:**
- (1) Bei einer Schaltfrequenz von 2,9 Hz sind nur UEF = 120/240 Hz möglich.
 - (2) 960 Hz UEF ist nur bei einer Schaltfrequenz von 11,7 kHz verfügbar.

Maximale Ausgangsspannung ist gewöhnlich gleich der Eingangsspannung.

Maximaler Strom = 150% des Umrichter- I_{MAX} bei CD-Geräten und 120% des Umrichter- I_{MAX} bei CV-Geräten.

Eingangs $\cos \Phi$

ELVOVERT CD (CV) 400/0.75 - 1.5 : ≥ 0.55

ELVOVERT CD (CV) 400/2.2 - 7.5 : ≥ 0.86

Wirkungsgrad

Für ELVOVERT CD (CV) 400/0.75 - 7.5 : $\geq 96 \%$

Auflösung

Wenn Parameter von der Tastatur oder von der seriellen Schnittstelle eingestellt werden, ist die Auflösung 0,1 Einheiten, außer in den folgenden Fällen:

Wert > 100 Einheiten:	±1,0 Einheit, Tastaturmodus
Hochlauf- & Tieflaufwerte:	Auflösung wird gegen 600 Sekunden größer.
Pr0, Pr1, Pr7:	0,2 Hz für UEF = 240 Hz
	0,4 Hz für UEF = 480 Hz
Pr10, Pr20, Pr20-27:	0,8 Hz für UEF = 960 Hz
Pr6:	0,4%
Anzeigeauflösung	0,1 Hz

Serielle Schnittstelle

RS485, RS422 und RS232 Protokoll ANSI x3,28-2,5-A4-Betrieb:

RS485	Mehrere Stationen, Geräte können entlang der gesamten Leitung angeschlossen werden (32 Sender und Empfänger).
RS422	Ein Sender kann zehn Empfänger am Ende der Leitung ansprechen.
RS232	Ein Sender kann einen Empfänger ansprechen.

2.3 Drehgeber

PULSRATE:	15 Impulse pro Umdrehung pro Motorpol: d.h. 30 Impulse pro Umdrehung für einen 2-poligen Motor und 60 Impulse pro Umdrehung für einen 4-poligen Motor.
AUSGANG:	Rechteckwelle. Quadratur-oder Ergänzungssignale sind nicht erforderlich. Amplitude ist nominell gleich der Versorgung. Ein-Ausschaltverhältnis von 40:60 bis 60:40. Flankenzeit darf 50 µs nicht überschreiten.
VERSORGUNG:	CD(CV) Frequenzumrichter können entweder ein 24V-Signal(Stromsenke) oder ein +24V-Signal (Quelle und Senke) verarbeiten. Der Umrichter liefert +24V bei 100mA.

2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Siehe auch Kapitel 10

EMV

Die Bauweise des Frequenzumrichters ermöglicht die Übereinstimmung mit EMV-Anforderungen, wie zum Beispiel die EC-Anweisung 89/336/EEC.

Immunität

In Übereinstimmung mit IEC801 ohne bedeutende Störung des Betriebs auf den folgenden Ebenen:

Teil 2 (ESD)	Ebene 3
Teil 3 (Strahlungs-HF-Feld)	Ebene 3
Teil 4 (Einschaltstoß)	Ebene 3 (Ebene 4 an den Steuer- und seriellen Schnittstellenanschlüssen)
Teil 5 (Stoßspannung) (Entwurf 1990)	Ebene 4

Stoßspannungsimmunität in Übereinstimmung mit IEEE587-1980

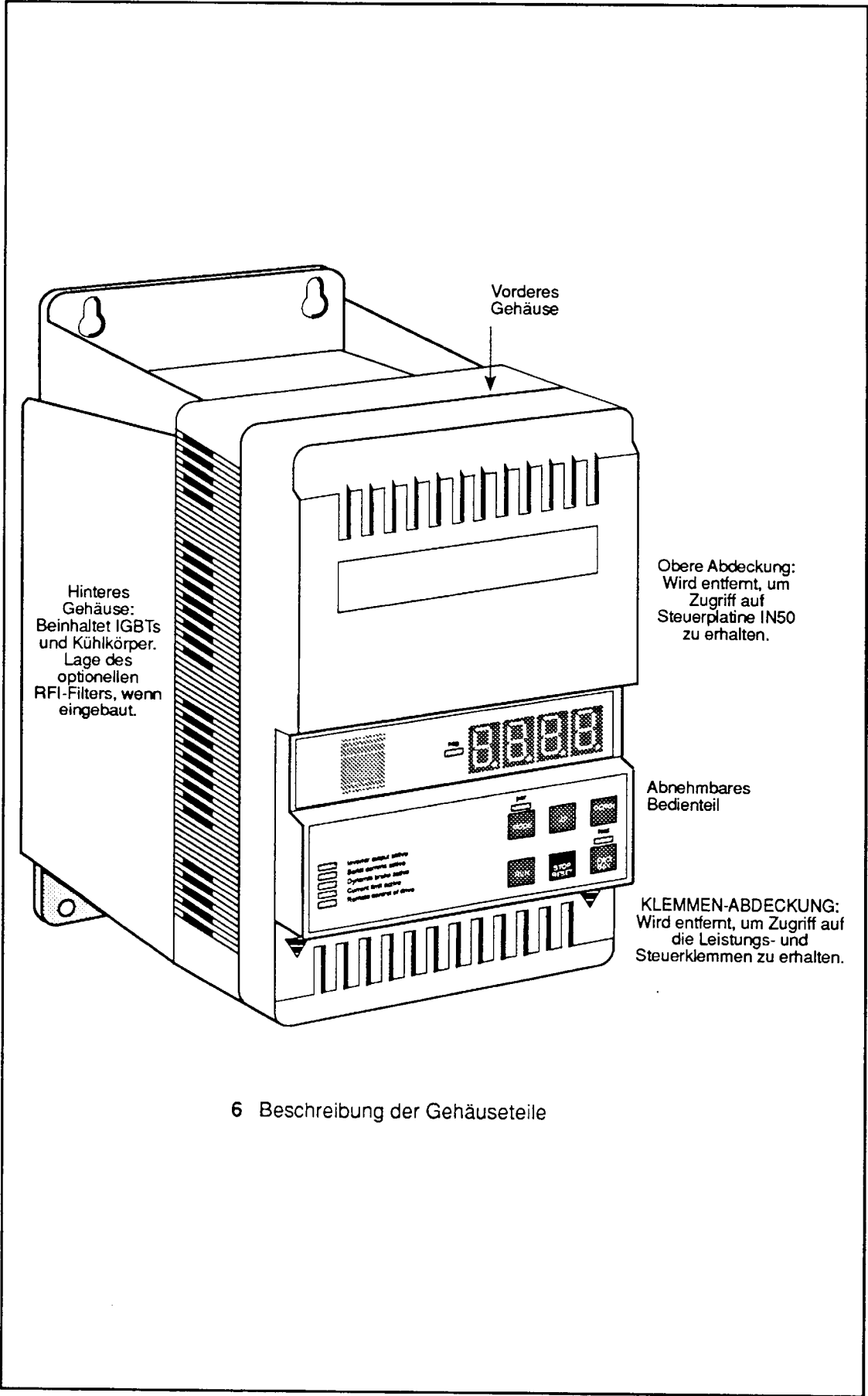
2.5 Gewichte

TYPE	GEWICHT ca. kg
*CD(CV) 400/0.75, 1.1	4,4
*CD(CV) 400/1.5, 2.2, 4.0	5,65
*CD(CV) 400/5.5, 7.5	6,4
Bedienteil	0,25
Vorderes Gehäuse	0,1
Optionelles EMV-Filter	1,0
Hinteres Gehäuse	2,75

*Das Gewicht beinhaltet das hintere Gehäuse und das Bedienteil. Wenn der Umrichter ohne Bedienteil geliefert wurde, müssen diese Werte um 0,15 kg reduziert werden.

3 Installation - mechanisch

- 3.1 Montage - Allgemeine Anforderungen**
- 3.2 Paneelmontage und Montage durch die Rückwand**
- 3.3 Bedienteil, Schrankmontage**
- 3.4 Kühlung und Belüftung**



6 Beschreibung der Gehäuseteile

3

Installation - Mechanisch

3.1 Montage - Allgemeine Anforderungen

Lage

Der Montageort sollte frei von Staub, korrodierenden Dämpfen, Gasen und Flüssigkeiten sein. Es sollte sorgfältig darauf geachtet werden, die Kondensierung von verdampften Flüssigkeiten, einschließlich atmosphärischer Flüssigkeit zu vermeiden.

Schutzart

Das Gerät entspricht der internationalen Spezifikation IP10.

Gefahrenbereiche

Die Anwendung von Frequenzumrichtern jeglicher Art kann das Gefahrenbereichszeugnis (Apparatgruppe und/oder Temperaturklasse) explosionsgeschützter Kurzschlußläuferasynchronmotoren ungültig werden lassen. Zustimmung und Zeugnis sollten für die vollständige Installation von Motor und Frequenzumrichter eingeholt werden.

CD(CV)-Frequenzumrichter dürfen nicht in als gefährlich klassifizierten Bereichen installiert werden, es sei denn, sie sind in einem genehmigten Gehäuse montiert und zugelassen (Siehe auch "Gefahrenbereiche", Kapitel 4, "Installation - elektrisch").

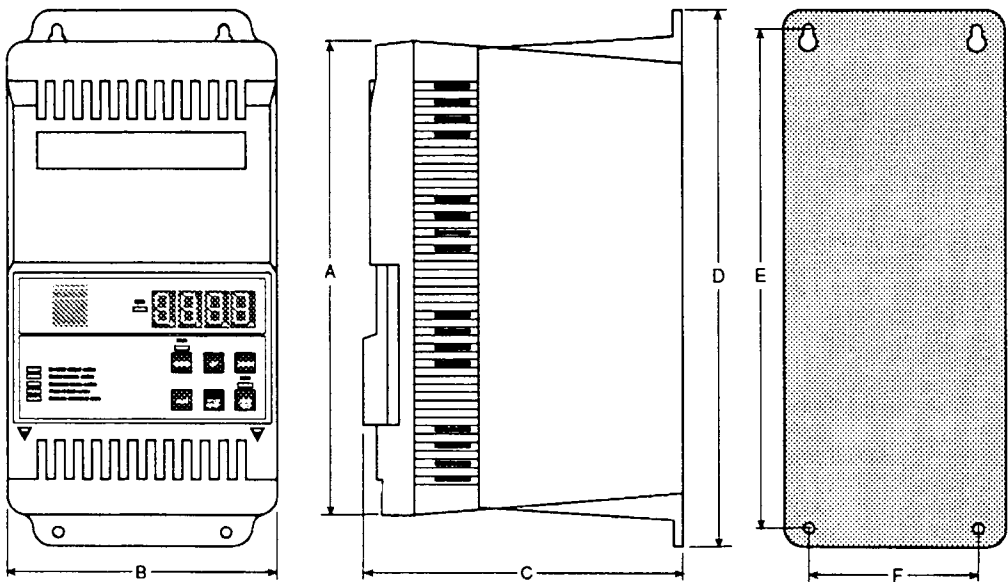
3.2 Paneelmontage und Montage durch die Rückwand

Paneelmontage

Allgemeine Maße und Bohrmaße sind in Abb. 7 dargestellt. Wenn der Umrichter in einem Schrank montiert wird, ist es wichtig, angemessenen Raum für den Luftstrom zur Kühlung vorzusehen. Siehe Abschnitt 3.4.

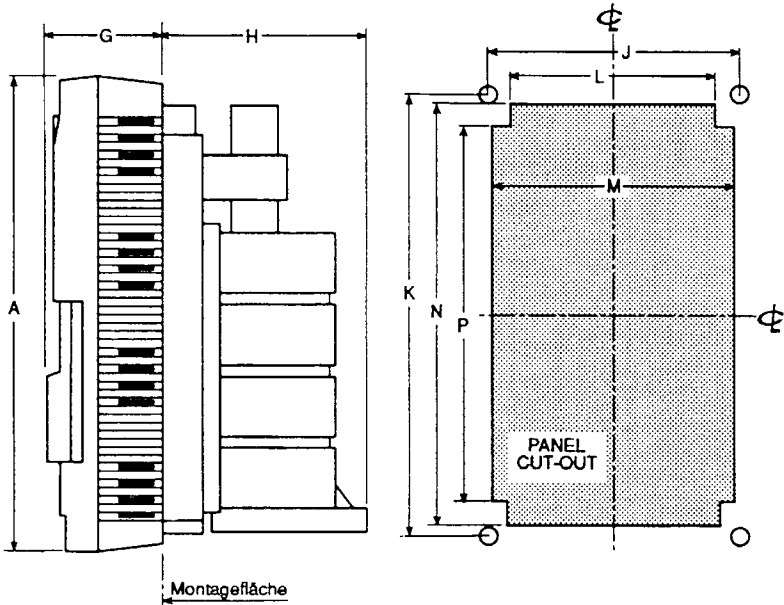
Montage durch die Rückwand

Die erforderlichen Maße sind in Abb. 7 dargestellt. Um den Umrichter so zu montieren, sodaß der Kühlkörper durch die Montagewand hervorsteht, muß das hintere Gehäuse des Umrichters entfernt werden. Anleitungen hierfür sind in Abb. 8 dargestellt. Beachten Sie, daß bei Schrankmontage des Bedienteils dieses während des gleichen Verfahrens bequem vom Umrichter abgenommen werden kann.



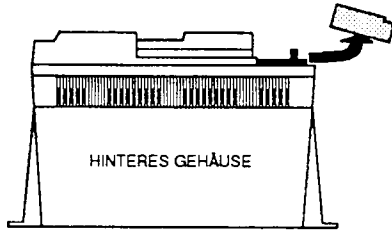
PANEELMONTAGE

MONTAGE DURCH DIE RÜCKWAND

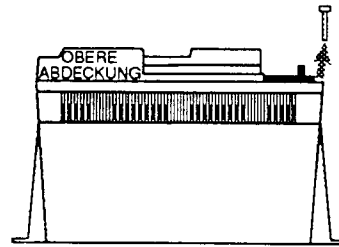


DIMENSIONS		
	mm	ins
A	305	12
B	170	6 ¹¹ / ₁₆
C	208	8 ³ / ₁₆
D	350	13 ³ / ₄
E	325	12 ³ / ₁₆
F	105	4 ¹ / ₈
G	82	3 ¹ / ₄
H	184	7 ¹ / ₄
J	151	5 ¹⁵ / ₁₆
K	286	11 ¹ / ₄
L	140	5 ¹ / ₂
M	152	5 ¹⁵ / ₁₆
N	281	11 ¹ / ₁₆
P	257	10 ¹ / ₈

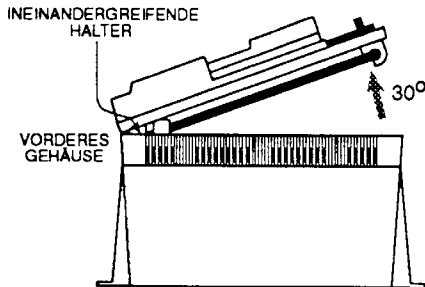
7 Allgemeine Maße und Bohrplan



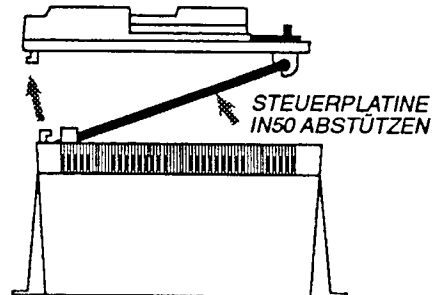
1 Entfernen Sie die Klemmen-Abdeckung:
Einfach nach unten ziehen und abheben.



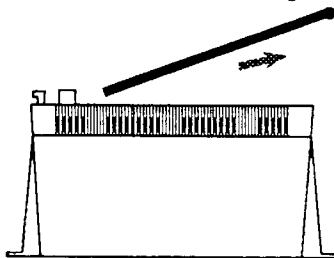
2 Entfernen Sie die beiden
Schrauben, M4 x 10, auf beiden
Seiten der Klemmen, die die
obere Abdeckung sichern.



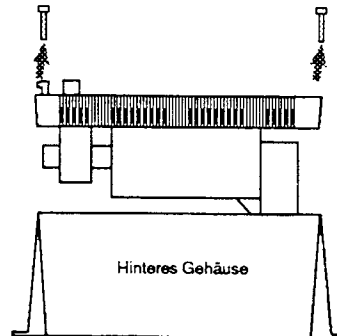
3 Heben Sie die obere Kante des
oberen Deckels an, bis die
ineinandergreifenden Halter an
der oberen Kante ganz aus dem
vorderen Gehäuse herausragen.



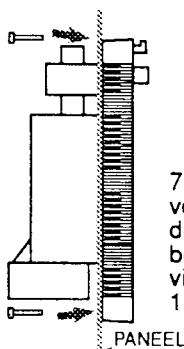
4 Lösen Sie den oberen Deckel vom
Halter am vorderen Gehäuse.



5 Entfernen Sie die Steuerplatine
IN50 vollständig.



6 Entfernen Sie die vier Schrauben,
M4 x 10 (eine an jeder Ecke), die das
vordere Gehäuse am hinteren
Gehäuse befestigen. Heben Sie das
vordere Gehäuse aus dem hinteren
Gehäuse.



7 Installieren Sie das
vordere Gehäuse an
der Wand und
befestigen Sie ihn mit
vier M4 x
16-Schrauben*.

*16mm-Schrauben für
2mm-Wanddicke.

Kehren Sie ZUM ABSCHLUSS das
Verfahren von Schritt 5 bis 1 um.

8 Entfernen des hinteren Gehäuses.

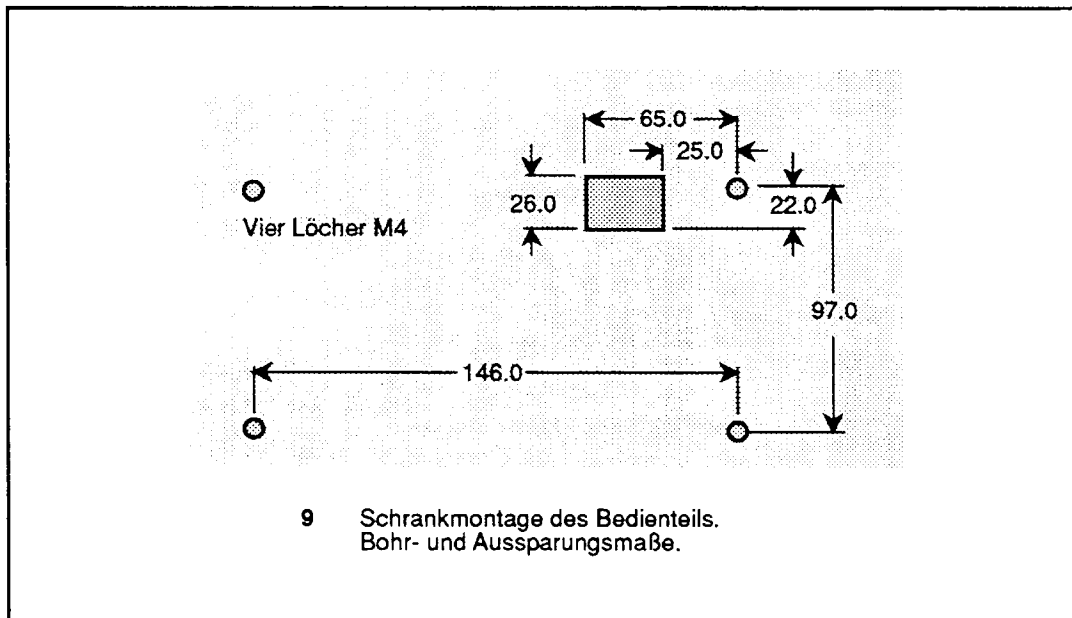
3.3 Bedienteil - Schrankmontage

Das Bedienteil kann vom vorderen Gehäuse des Umrichters abgezogen und an einem beliebigen, zweckmäßigen Ort montiert werden. Die Entfernung wird durch eine maximale Kabellänge von 100m zwischen Umrichter und Bedienteil bestimmt.

Schrankmontage des Bedienteils

Um die Steuerkabel in den hinteren Teil des Schrankes führen zu können, ist bei einer Schrankmontage eine kleine Aussparung in der Montagewand erforderlich. Bohren Sie die Befestigungslöcher und die Aussparung entsprechend Abb. 9.

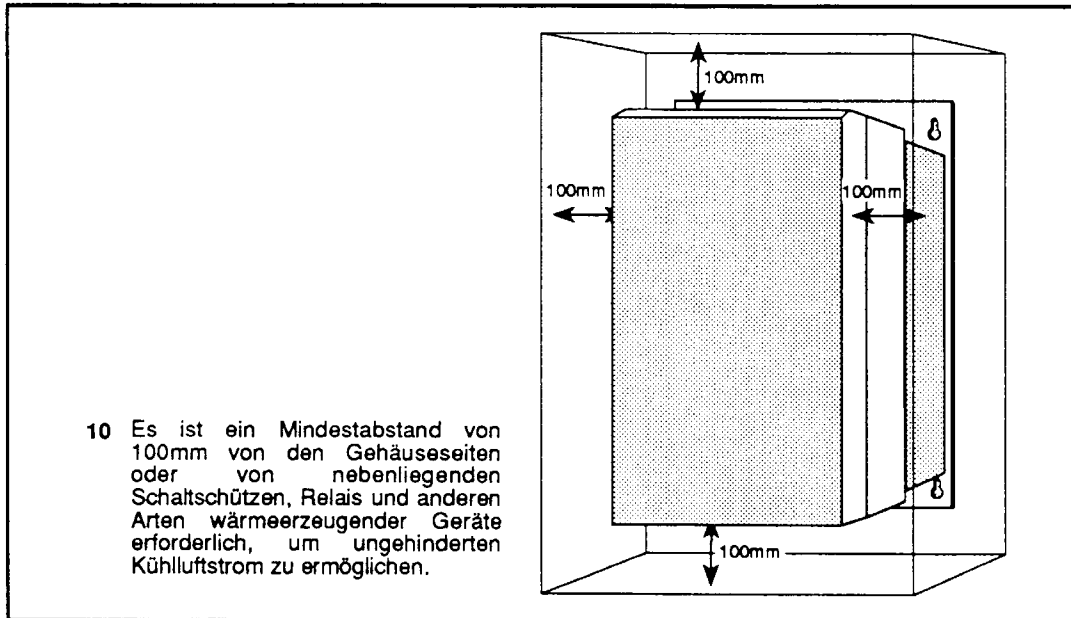
Verlängerungskabel müssen geschirmte Datenkabel sein. Am Umrichter ist ein Standard-9-Stift-D-Submin-Stecker und am Bedienteil eine entsprechende Buchse erforderlich. Umfassende Einzelheiten zu Steuerkabeln und Schirmung finden Sie in Kapitel 4, INSTALLIERUNG - ELEKTRISCH.



3.4 Kühlung und Belüftung

Minimale Gehäusemaße

Es muß darauf geachtet werden, daß die Schrankflächen derart bemessen sind, sodaß die vom Umrichter erzeugte Wärme abgeleitet werden kann. Es ist ein minimaler Abstand von 100mm um das Gerät erforderlich, Abb. 10. Zur Ermittlung der Innentemperatur müssen alle Geräte im Gehäuse in Betracht gezogen werden, so daß die Schrankinnentemperatur nicht über das für den Umrichter zulässige Maximum steigt.



Effektive wärmeleitende Fläche

Die erforderliche Oberfläche A_e für einen Schaltschrank, der wärmeerzeugende Geräte enthält, wird durch folgende Gleichung ermittelt:

$$A_e = \frac{P_L}{k(T_i - T_{amb})}$$

wobei A_e = Effektive wärmeleitende Fläche in m^2 , gleich der Summe der Flächen, die nicht in Kontakt mit anderen Flächen stehen.

P_L = Leistungsverlust aller wärmeerzeugenden Geräte in Watt.

T_i = Maximal zulässige Betriebstemperatur des Umrichters in $^{\circ}C$.

T_{amb} = Maximale Umgebungstemperatur in $^{\circ}C$.

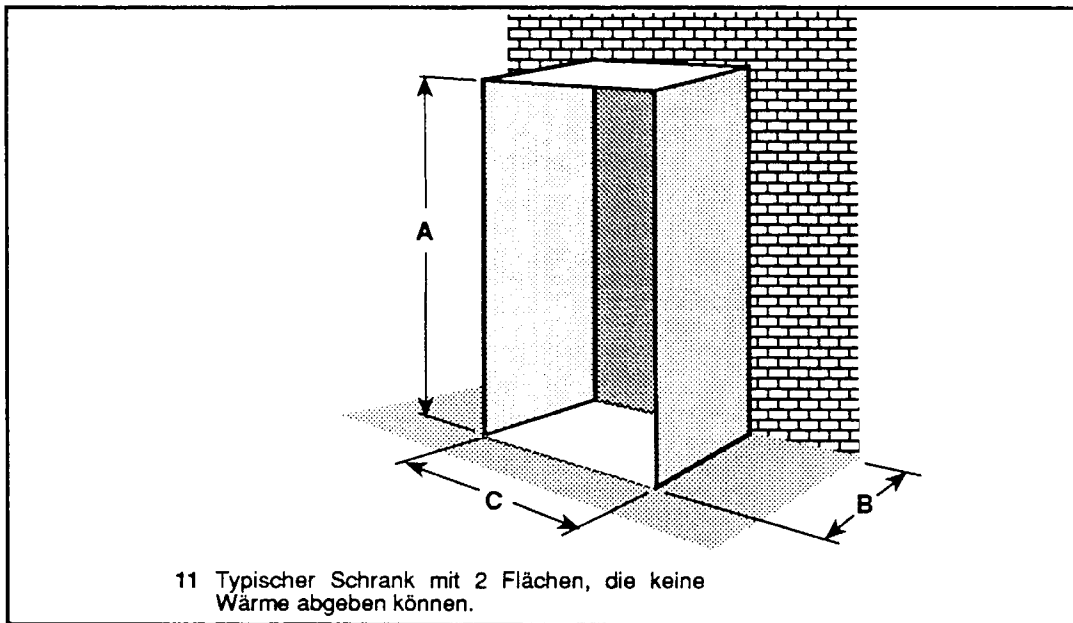
k = Wärmeübertragungskoeffizient des Materials, aus dem der Schrank hergestellt ist.

BEISPIEL

Ermittlung der Größe eines IP54-Schranks für einen ELVOVERT CD(CV) 400/7.5-Umrichter. Als

Grundlage für dieses Beispiel wird der "ungünstigste Fall" angenommen, wobei die folgenden Bedingungen vorausgesetzt werden:

- Der Umrichter wird mit einer PWM-Schaltfrequenz von 2,9 kHz betrieben (**b14** = 2,9).
- Die Installation soll IP54 entsprechen, was bedeutet, daß der Umrichter und sein Kühlkörper gänzlich innerhalb des Schrankes montiert werden müssen und das der Schrank faktisch abgedichtet ist und keine Ventilation der Innenluft stattfindet. Wärme kann nur über die Schrankflächen abgeleitet werden, die durch Abstrahlung in die Umgebungsluft gekühlt werden.



- Der Schrank steht auf dem Boden und an einer Wand, Abb. 11, so daß seine Unter- und Hinterseite keine beträchtliche Rolle im Kühlvorgang spielen können. Die effektive wärmeleitende Fläche, A_e , ergibt sich nur durch die Oberseite, Hinterseite und beide Seitenflächen.
- Der Schrank besteht aus 2 mm dickem Stahlblech.
- Die maximale Umgebungstemperatur ist 25°C.

Ermittlung der effektiven wärmeleitenden Fläche

Die Werte der Variablen zur oben erwähnten Spezifikation sind:

$$\begin{aligned}
 P_L &= 286 \text{ W (Aus der Verluste-Tabelle, ELVOVERT CD(CV) 400/7.5 bei einer PWM-Schaltfrequenz von 2,9 kHz, Abschnitt 2.1, Seite 2-3)} \\
 T_i &= 50^\circ\text{C (für alle ELVOVERT CD(CV))} \\
 T_{\text{amb}} &= 25^\circ\text{C} \\
 k &= 5,5 \text{ (typischer Wert für 2 mm dickes Stahlblech)} \\
 A_e &= \frac{286}{5,5 (50 - 25)} \\
 &= 2,08 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

ZU BEACHTEN: Es ist erforderlich, etwaige sonstige wärmeerzeugenden Geräte in den Wert für P_L einzubeziehen.

Ermittlung der Schrankmaße:

Wenn ein genau auf die Installation zugeschnittener Schrank gebaut werden soll, können die Maße frei gewählt werden. Als Alternative besteht die Möglichkeit, einen Schrank aus einer Reihe von Standardprodukten zu wählen.

In beiden Fällen ist es wichtig, die Maße des Umrichters in Betracht zu ziehen, Abb. 7, und ausreichende Abstände von 100 mm um das Gerät herum zu lassen, Abb. 10.

Das Verfahren besteht darin, zwei der Maße zu schätzen - Höhe und Tiefe, zum Beispiel -, dann das dritte Maß zu ermitteln und am Ende zu überprüfen, ob es ausreichende innere Abstände zulässt.

Die effektive wärmeleitende Fläche eines Schanks, der sich (wie in Abb. 11 dargestellt) auf dem Boden und an einer Wand befindet, ist:

$$A_e = 2AB + AC + BC$$

Angenommen, die Schrankhöhe A sei 1,0 m, um oben und unten ausreichende Abstände zuzulassen, und die Tiefe B sei bei der ersten Schätzung 0,5 m. Die in der Praxis dann tatsächlich gewählten Maße richten sich vielleicht nach dem zur Verfügung stehenden Platz oder nach der Standardgröße. Da A_e , A und B bekannt sind, ist C die zu ermittelnde Größe:

$$A_e - 2AB = C (A + B)$$

$$\text{oder } C = \frac{A_e - 2AB}{A + B}$$

$$C = \frac{2,08 - (2 \times 1,0 \times 0,5)}{1,8 + 0,5}$$

$$C = \frac{2,08 - 1,0}{2,3}$$

$$C = \text{ungefähr } 0,78, \text{ oder } 780 \text{ mm}$$

Es müssen jetzt die Abstände auf beiden Seiten des Umrichters überprüft werden. Die Breite des Gerätes beträgt 170mm, Abb. 7. Auf jeder Seite ist ein Abstand von 100mm erforderlich. Also muß die innere Mindestbreite des Schrankes 370mm, oder 0,37m, betragen. Dieser Betrag liegt innerhalb der errechneten Breite bei der gewählten Höhe und ist daher akzeptierbar. Obwohl dieser Wert zusätzlichen Platz erlaubt, muß jedes zusätzliche Gerät als Faktor im Gesamtleistungsverlust P_L in Betracht gezogen werden und kann eine erneute Durchführung der Rechnung erforderlich machen. Wenn dies der Fall ist, ermitteln Sie A_g noch einmal, modifizieren falls erforderlich den Wert für C, um andere Geräte in Betracht zu ziehen, und kalkulieren erneut einen der beiden anderen Werte A und B.

Wenn ein Schrank aus dem Katalog gewählt wird, sollte die entsprechende Oberfläche nicht geringer sein als der für A_g ermittelte Wert.

Es ist wichtig, wärmeerzeugende Geräte nicht unter dem Umrichter anzubringen.

Im allgemeinen ist es besser, wärmeerzeugende Geräte unten in einem Gehäuse zu platzieren, um interne Konvektion zu fördern und die Wärme zu verteilen. Wenn eine Platzierung solcher Geräte hoch oben unvermeidbar ist, sollte eine Vergrößerung der Breiten- und Tiefenmaße in Erwägung gezogen werden.

Schrankbelüftung

Wenn ein hoher IP-Nennwert kein kritischer Faktor ist, oder wenn zum Austausch der Luft zwischen dem Innenraum und der Umgebung des Schrankes die Verwendung eines Lüfters möglich ist, kann der Schaltschrank kleiner sein.

Für die Berechnung des Luftvolumens V, wird folgende Formel benutzt:

$$V = \frac{3,1 P_L}{T_i - T_{amb}}$$

wobei V = Erforderliche Luftmenge in m^3h^{-1}

Berechnung der für einen ELVOVERT CD(CV) 400/7.5 erforderlichen Belüftung:

wenn P_L = 286 W

T_i = 50°C (für alle ELVOVERT CD(CV))

T_{amb} = 25°C (zum Beispiel)

dann V = $\frac{3,1 \times 286}{50 - 25}$

V = 35,46 m^3h^{-1}

oder also ca. 36 m^3h^{-1} als praktisches Minimum.

4 *Installation - elektrisch*

- 4.1 Installationshinweise**
- 4.2 Leistungsanschlüsse**
- 4.3 Steueranschlüsse**
- 4.4 Weitere Details**
- 4.5 Serielle Schnittstelle**

4

Installation - elektrisch

4.1 Installationshinweise

Sicherheit

Die in den Netzkabeln, den Motorkabeln und -anschlüssen, den Steuerleitungen und in bestimmten internen Teilen des Umrichters vorhandenen Spannungen können ernsthafte elektrische Schläge verursachen und sogar tödlich sein.

GEFAHR ELEKTRISCHER SCHLÄGE!

Immer, wenn der Umrichter abgeschaltet wurde, muß bevor die Arbeit am Gerät fortgesetzt wird ein Zeitraum von fünf Minuten verstreichen, um den Zwischenkreis-Kondensatoren zu ermöglichen, sich vollständig zu entladen. Vor dem Ablauf der Entladezeit können sich im Gerät gefährliche Spannungen befinden.

Personen, die elektrische Installations- oder Wartungsarbeiten überwachen und ausführen, müssen ausreichend qualifiziert und in diesen Tätigkeiten geschult sein. Außerdem sollte ihnen die Gelegenheit gegeben werden, das Handbuch vor Beginn der Arbeit zu studieren und, falls erforderlich, zu besprechen.

Gefahrenbereiche

Die Anwendung von Frequenzumrichtern aller Arten kann das Gefahrenbereichszeugnis (Apparatgruppe und/oder Temperaturklasse) von explosionsgeschützten Motoren ungültig machen. Abnahme und Zeugnis sollten für die komplette Installation aus Motor und Umrichter eingeholt werden. (Siehe Kapitel 3, "INSTALLATION - MECHANISCH").

Erdung

Der Umrichter muß mit der Potential-Erde des am Leistungsanschluß gelegenen Erdungsanschlusses verbunden werden. Dieser mit einem Standard-"Erdungs"-Symbol, Abb. 13, markierte Anschluß muß von dem mit E_{EMC} markierten Anschluß unterschieden werden. Die Erdungsimpedanz muß den Anforderungen örtlicher industrieller Sicherheitsbestimmungen entsprechen und sollte in angemessenen und regelmäßigen Abständen inspiziert und geprüft werden.

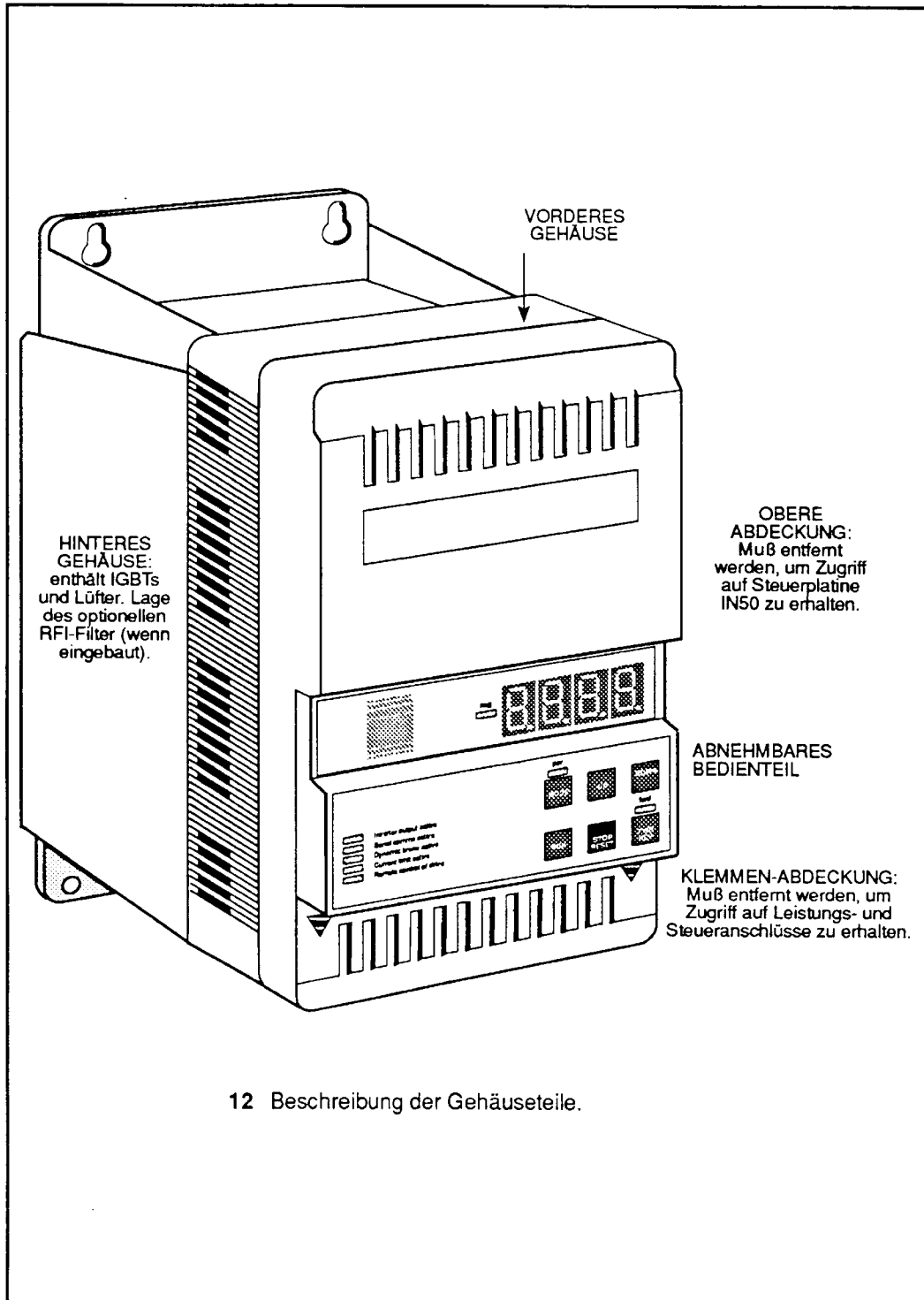
Der E_{EMC} -Anschluß muß mit dem Erdungsanschluß (PE) verbunden sein, um das interne Basisfilter wirksam werden zu lassen. Es wird empfohlen, diesen Filter zu verwenden, da es in den meisten Situationen eine wirksame Reduzierung der HF-Emissionen in den Netzstrom gewährleistet. Er kann jedoch einen geringen Kriechstrom verursachen. Wenn dies nicht akzeptabel ist, sollte der E_{EMC} -Anschluß nicht angeschlossen werden. Siehe Kapitel 10, Abschnitt 10.9, für Informationen zu Kriechstromniveaus.

Um die elektrische Sicherheit der im Umrichter enthaltenen Bauteile zu gewährleisten, **muß ein befestigter Erdungsanschluß vorliegen, d.h. die Sicherheitserdung sollte nicht nur durch ein flexibles Kabel oder einen Steckverbinder, die unbeabsichtigt unterbrochen werden oder in einen Leerlaufzustand geraten könnten, angeschlossen sein.**

Sollte zusätzlich Filterung erforderlich sein, ist ein optionelles EMV-Filter erhältlich (siehe Kapitel 10).

Geerdete Dreiecksversorgung

Der Umrichter wurde für konventionelle dreiphasige Versorgung entwickelt, die in Bezug auf Erdung symmetrisch ist. Es sind Varistoren eingebaut, um den Umrichter vor Überspannung zwischen Leitungen und Erdung zu schützen. Aus diesem Grund darf der Umrichter nicht direkt mit Spannungsversorgungen verwendet werden, bei denen nur eine Phase geerdet ist, wo also die Spannung zwischen den anderen Phasen und der Erdung gleich der Leitungsspannung ist. (Diese Anordnung wird in den USA manchmal "Geerdetes Dreieck" genannt.) In solchen Fällen muß ein Trenntransformator verwendet werden, um eine Versorgung zu gewährleisten, die in Bezug auf die Erdung ausgeglichen ist.



Motordrehzahl

Standard-Kurzschlußläufer-Asynchronmotoren sind für den Betrieb mit Nenndrehzahl vorgesehen. Wenn beabsichtigt ist, den Antrieb bei Drehzahlen über dessen vorbestimmtem Maximum einzusetzen, wird empfohlen, unbedingt zuerst den Hersteller des Motors zu Rate zu ziehen.

Die durch Überdrehzahlen hervorgerufenen Hauptrisiken sind die Zerstörung des Rotors durch zentrifugale Kraft oder die Zerstörung der Lager durch Schwingung oder Wärme.


Niedrige Drehzahlen führen leicht zu Überhitzung des Motors, da die Wirksamkeit des internen Lüfters im Verhältnis zum Quadratwert der Drehzahlreduzierung abnimmt. Motoren sollten mit einem Thermistorschutz ausgestattet sein. Wenn bei einem Frequenzumrichter alle Vorteile der Verwendung bei niedrigen Drehzahlen ausgenutzt werden sollen, kann die Einrichtung zusätzlicher Kühlung für den Motor erforderlich sein.

4.2 Leistungsanschlüsse

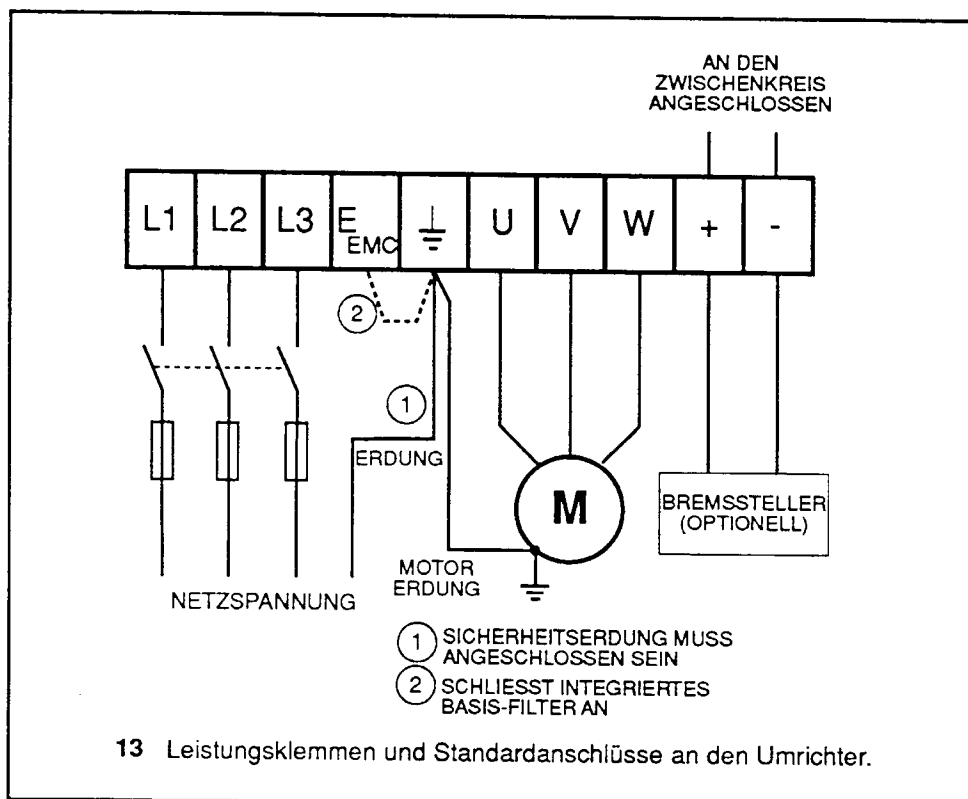
Siehe Abb. 13.

Anschlüsse

Zugriff auf die Leistungsanschlüsse erhalten Sie durch Entfernen des Klemmenabdeckung, Abb. 12. Wenn interne Filterung erforderlich ist, verbinden Sie die Stromerdung und die E_{EMC}-Anschlüsse durch ein 2,5mm²-Kabel, Abb. 13.

L1	Leitung 1 (R)	"U"	Motorphase U	"+"	Gleichstromverbindung positiv
L2	Leitung 2 (S)	"V"	Motorphase V	"-"	Gleichstromverbindung negativ
L3	Leitung 3 (T)	"W"	Motorphase W		
		E _{EMC}	Integriertes Basis-Filter,		
					Leistungserdung

Die Anordnung der Leistungsanschlüsse und -verbindungen ist in Abb. 13 dargestellt.



Sicherungen und Kabel

Type	*Empfohlene- Sicherungs-nennwerte bei 380V A	†Empfohlene Kabelquerschnitte mm²
CD(CV) 400/0.75	6	1,5
CD(CV) 400/1.1	6	1,5
CD(CV) 400/1.5	10	1,5
CD(CV) 400/2.2	10	1,5
CD(CV) 400/4.0	16	2,5
CD(CV) 400/5.5	16	2,5
CD(CV) 400/7.5	20	2,5

- * Die Verwendung träger Sicherungen ist empfehlenswert, da beim Einschalten ein Stromstoß auftreten kann. Als Alternative zu Sicherungen können Schutzschalter oder Gießharzschalter verwendet werden, wenn sie mit regulierbaren thermischen und magnetischen Auslösevorrichtungen von geeignetem Nennwert ausgestattet sind.
- † Die Kabelquerschnitte gelten für PVC-isolierte, bewehrte Dreileiter- und Vierleiterkabel, bemessen für 600 AC (1000V DC), die in Übereinstimmung mit den vom Hersteller festgelegten Bestimmungen verlegt sind.

Leistungsverkabelung

Die Verkabelung zum Umrichter muß für 600V AC oder 1000V DC bemessen sein. Die angegebenen Kabelquerschnitte gelten für PVC/SWA-Kabel, die unter festgelegten Bedingungen verlegt sind, und sind nur allgemeine Anforderungen. Verkabelung sollte den örtlichen Anwendungsbestimmungen und Richtlinien entsprechen.

Schließen Sie die Netzspannung an die Anschlüsse, L1-L2-L3, an. Es sollte ein Trenner, Schaltschütz, Schutzschalter oder Gießharzschalter (mit Sicherungen oder thermischem Schutz) verwendet werden.

Legen Sie das Schild "WARNUNG - GEEIGNETE SICHERUNGEN" beiseite. Es dient lediglich zur Erinnerung, um sicherzustellen, daß die Netzspannung ausreichend abgesichert ist. Schließen Sie die Motorkabel an die U-, V-, W-Klemmen des Umrichters an. Der Umrichter muß geerdet sein.

Die Leistungsanschlüsse an den Motor können - zu Isolierzwecken, aber nicht zu Steuerungszwecken, da der Umrichter ausfallen kann - geschaltet werden. Für Installationen, die zu Netzspannungsstörungen neigen, können spezielle Überlegungen erforderlich sein. Ist dies der Fall, ziehen Sie den Lieferanten des Umrichters zu Rate.

Installationen mit langen Kabelführungen zum Motor erfordern unter Umständen zusätzlich Motordrosseln, um durch Auswirkungen von kapazitivem Kriechstrom verursachte Störsausschaltungen (**PrA = 0**) des Umrichters zu verhindern. Siehe Tabelle auf der folgenden Seite.

Elektrische Störung

Die Anordnung der Strom- und Erdungsanschlüsse an den Umrichter muß sorgfältig durchdacht werden, um die Störung naheliegender empfindlicher Geräte zu vermeiden. Das Kabel zum Motor führt schnellschaltende Spannungen und sollte weit entfernt von empfindlichen Geräten verlegt werden.

Die Erdungsader des Motors sollte direkt mit dem Umrichterterdungsanschluß verbunden werden, wie in Abb. 13 dargestellt. Sie sollte nicht indirekt an den Umrichter angeschlossen werden, zum Beispiel durch eine Schaltschrankerdungs-Stromschiene: Dies würde den Umlauf des Stromes mit hoher Frequenz im Erdungssystem des Schrankes verursachen. Am Motorende sollte die Erdungsader auf die übliche Weise mit dem Motorerdungsanschluß verbunden werden.

Es können geschirmte oder armierte Kabel verwendet werden, um Emissionen vom Motorkabel zu verhindern. Die Schirmung oder Armierung sollte wie Standardkabel angeschlossen werden, d.h. sowohl an den Motorerdungsanschluß wie auch an den Umrichterterdungsanschluß.

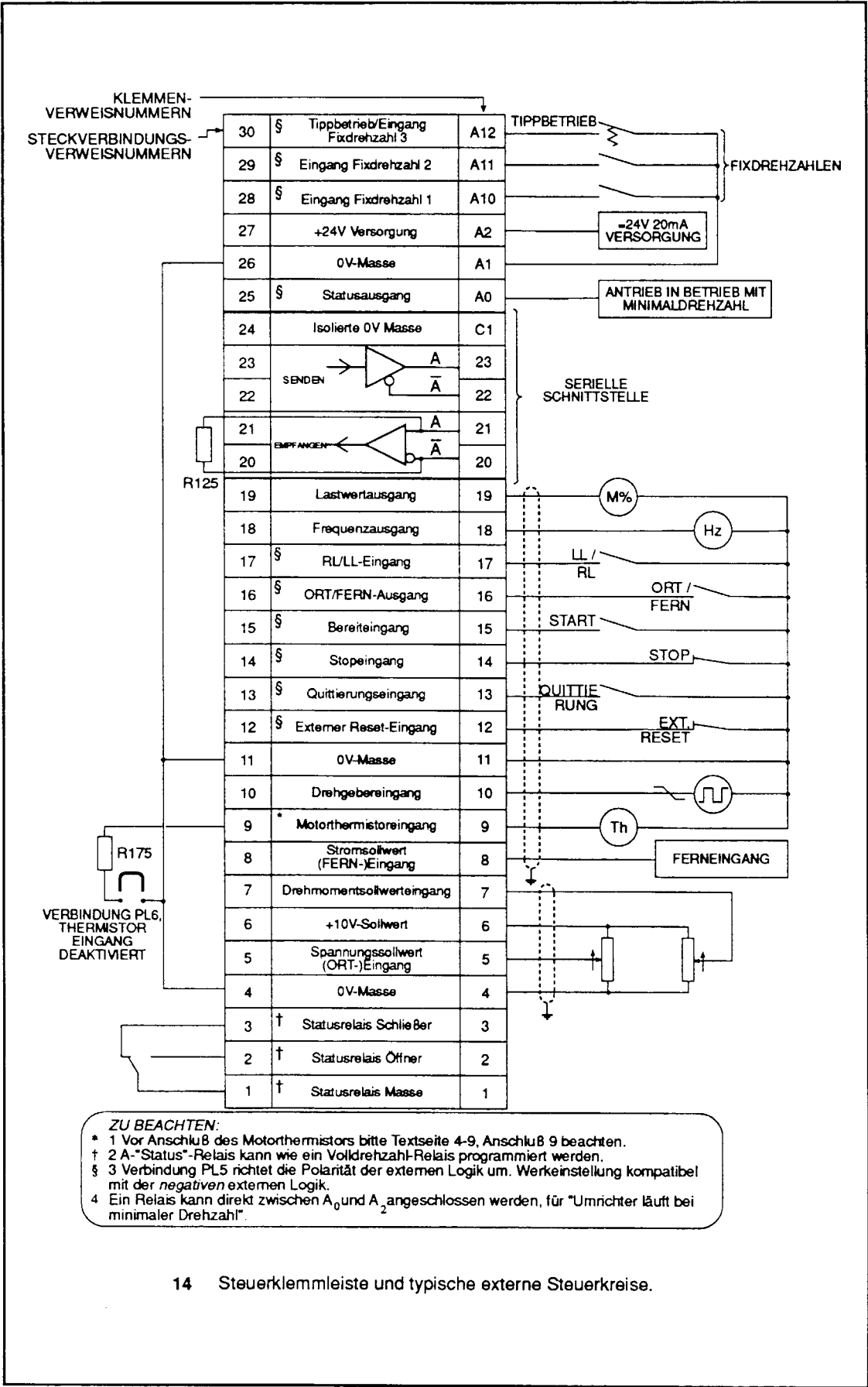
Der Sicherheitserdungsleiter der Netzspannung sollte genauso wie die Netzkabel verlegt werden. Es sollte sich um ein spezielles Erdungskabel handeln, das nicht von anderen Geräten im Schrank abgeleitet wurde.

Kabellängen, bei deren Überschreitung Motordrosseln erforderlich sein können

Type ELVOVERT	CD(CV) 400/0.75	CD(CV) 400/1.1	CD(CV) 400/1.5	CD(CV) 400/2.2	CD(CV) 400/4.0	CD(CV) 400/5.5/7.5	Erforder- lichen Drossel
Kabel- länge (m)	>30	>40	>50	>60	>80	>140	1 mH
	>90	>125	>145	>165	>200	>300	2 mH
Strom- nennwert	5A	5A	5A	9A	9A	20A	

Wenn Drosseln in der Motorzuleitung verwendet werden, wird empfohlen, die 2,9 kHz-Schaltfrequenz zu verwenden, um die Verluste in der Drossel zu minimieren.

Die Werte in der Tabelle gelten für ungeschirmte Motor kabel.



4.3 Steueranschlüsse

Siehe Abb. 14.

Für Steueranschlüsse sollte ein 0,5mm² starkes, geschirmtes Kabel verwendet werden. Schließen Sie die Schirmung NUR AM UMRICHTER an die Erde an. Trennen Sie immer Steuer- und Leistungskabel. Verbindungen mit den Anschlüssen sind in Abb. 14 dargestellt und sollten am Senderende geerdet werden, wenn lange Kabel verwendet werden (d.h. länger als 5 m).

Hilfsversorgung und Sollwerte

+24V ±10% 100 mA)	Kurzschlußsicher bei 0V
+10V ±2% 5 mA		
0V-Analog		
0V-Digital		
0V-Serielle Schnittstelle (isoliert)		

Logikinvertierung

Durch Veränderung der Lage der Brücke PL5 (Abb. 15) wird die Logik der Digitaleingänge und -ausgänge invertiert, so daß der "Ein"-Status +24V (positive Logik) entspricht anstatt den Standard-0V (negative Logik, Zustand bei Lieferung). Dies ermöglicht die Verwendung bestimmter Arten von programmierbaren Steuerungen, in denen positive Logik Standard ist.

Spezifikationen der Steuereingänge und -ausgänge

ANALOG EINGÄNGE

ORT-Drehzahlsollwert:	einpolig, 0 bis +10V, 110 kOhm Eingangsimpedanz
	oder bipolar, -10 bis +10V, 110 kOhm Eingangsimpedanz
FERN-Drehzahlsollwert:	4 bis 20mA, 100 Ohm Eingangsimpedanz
	oder 20 bis 4mA, 100 Ohm Eingangsimpedanz
	oder 0 bis 20mA, 100 Ohm Eingangsimpedanz
Drehmomentsollwert:	0 bis +10V, 27 kOhm Eingangsimpedanz
Motorthermistor:	Motorthermistor-Anschlußspannung < 2,5V, kann 1 bis 6 in einer Reihe geschaltete Standard-250 Ohm-Maschinenthermistoren schützen. Auslösewiderstand 3 kOhm ± 15%, Rückstellung 1,8 kOhm ± 15%. Kurzschlußschutz wird nicht über 100 Ohm ausgelöst.

DIGITALEINGÄNGE

Digitaleingänge (1-9) können über Hardware-Verbindungen, die nur bei der Inbetriebnahme angeglichen werden sollten, sowohl für positive als auch negative Logik konfiguriert werden. Negative Logik (vom Werk eingestellte Option), aktive low, 5 kOhm-Eingangsimpedanz. Positive Logik, aktive high, 5 kOhm-Eingangsimpedanz.

ZU BEACHTEN: Hoch = +24V AC, niedrig = Null Volt - bezieht sich auf negative und positive Logik.

Eingangsfunktionen für negative Logik

Externer Störung:	niedrig = keine Auslösung, vorübergehend hoch = Auslösung (Öffner-Kontakt)
Bereit:	vorübergehend niedrig = Starten (Schließer-Kontakt)
Stop:	niedrig = kein Stop, vorübergehend hoch = Stop (Öffner-Kontakt)
Quittieren:	vorübergehend niedrig = Fehlerquittierung (Schließer-Kontakt)
ORT/FERN:	niedrig = wählt FERN-Sollwert, hoch = wählt ORT-Sollwert
RL/LL:	niedrig = wählt LL, hoch = wählt RL
Fixdrehzahl 1:	(Zwei binäre Eingänge wählen drei Fixdrehzahlen,
Fixdrehzahl 2:	wenn beide hoch sind, wird normale Drehzahlsteuerung gewählt)
Tippbetrieb	niedrig = Tippbetrieb

ZU BEACHTEN: vorübergehend = Zustand muß für $\geq 16\text{ms}$ anhalten.

ZU BEACHTEN: Der Tipbetrieb-Eingang kann über Software gewählt werden, um so einen dritten voreingestellten Drehzahleingang und insgesamt sieben Fixdrehzahlen zu schaffen.

DIGITALAUSGÄNGE

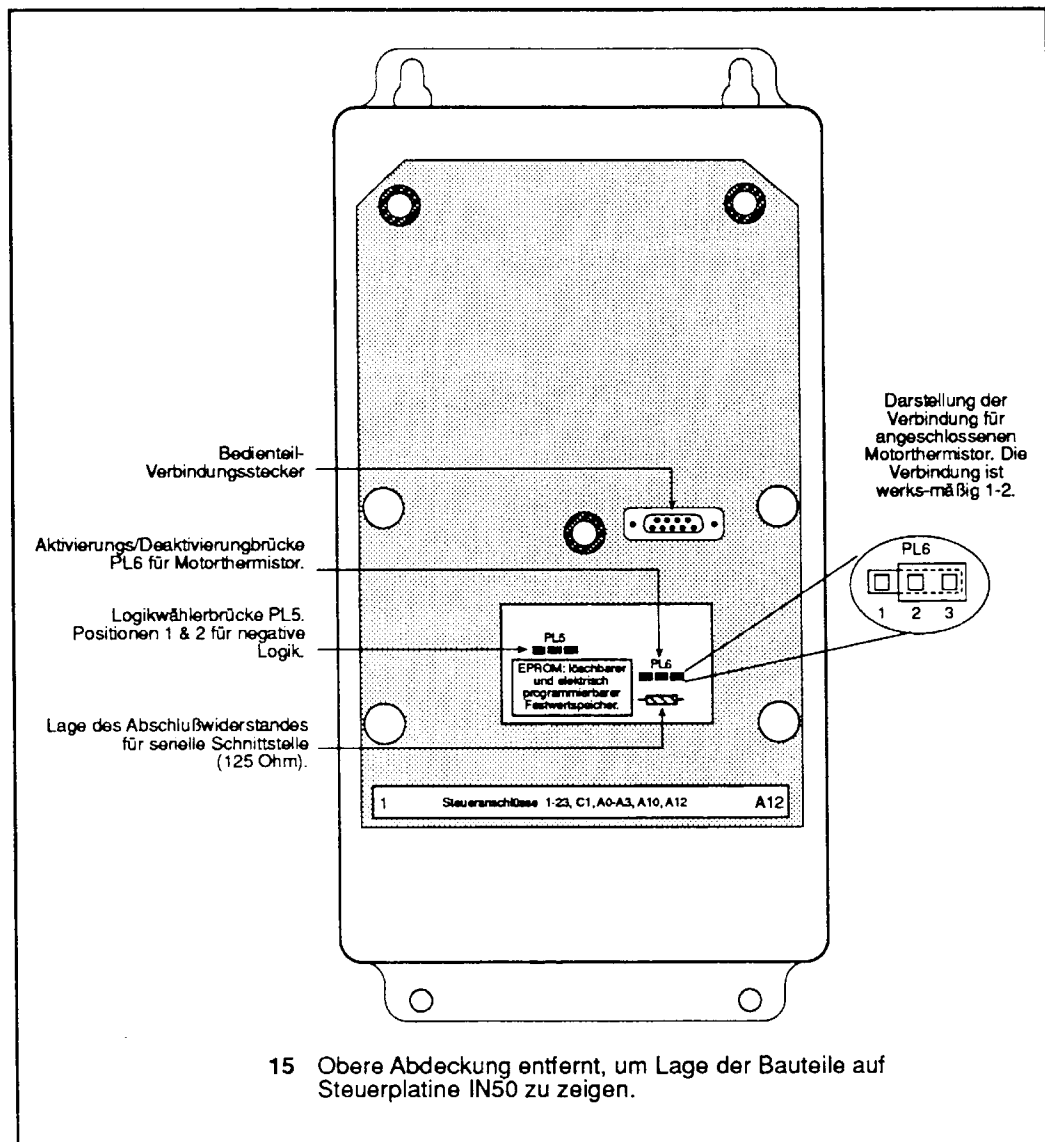
Umrichterstatus oder Drehzahl erreicht: Abgefallen bei Netz aus und Umrichter auf Störung. Potentialfreier Kontakt, 7 A belastbar. Umschaltrelais. Software-programmierbare Zuordnung.

Umrichterlauf oder minimale Drehzahl: Open Kollektor oder SPS-Typ 24V DC-Ausgang, 0,25A-Senkvermögen und 0,05A-Quellvermögen. Software-programmierbare Zuordnung.

ANALOGAUSGÄNGE

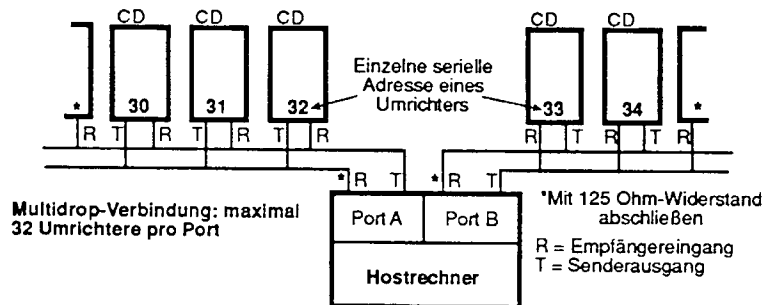
Frequenz (Drehzahl): 0 bis 10V DC, 5mA Leistung; 0V = <Pr0>, 10V = <Pr1>. Genauigkeit $\pm 2\%$.

Last (Drehmoment): -10V bis +10V, 5mA Leistung; 0V = keine Last, -10V = 150% generatorisch, +10V = 150% motorisch. Genauigkeit $\pm 10\%$ über 15Hz bei passendem Motor.

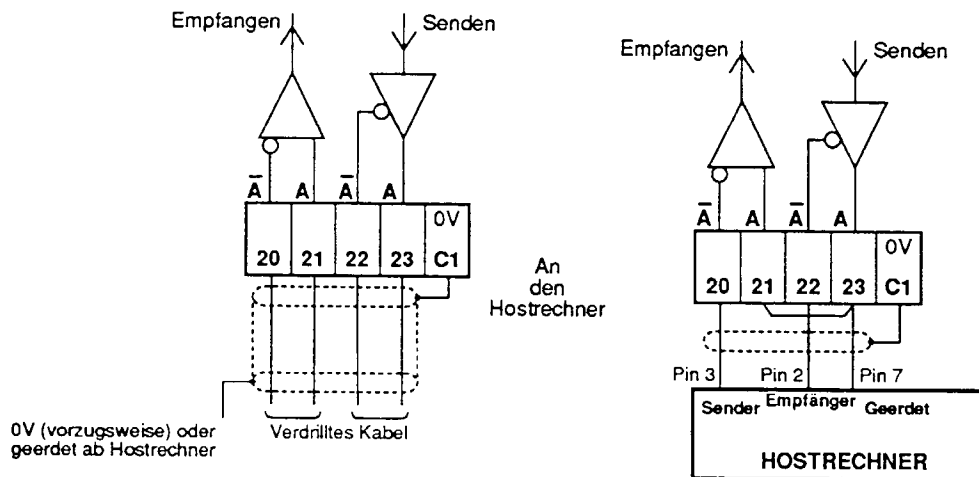


Funktionen der Steueranschlüsse

Anschluß nummer-	D/A	Beschreibung	
ZU BEACHTEN:		D = Digital A = Analog	
1	D	Status- oder Volldrehzahl- relais Schaltung	Potentialfreier Umschaltkontakt, 240V AC 7 A, Wirklast Relais aktiviert, wenn Umrichter fehlerfrei/bei Volldrehzahl; deaktiviert, wenn Umrichter abgeschaltet, ausgefallen oder nicht auf Volldrehzahl. Konfiguriert durch Parameter b50 .
2	D	Status- oder Volldrehzahl- relais Öffner	
3	D	Status- oder Volldrehzahl- relais, Schließer	
4	A	0V-Masse	Intern angeschlossen an Anschlüsse 11, A1.
5	A	ORT-Drehzahl- Sollwerteingang	10 kOhm-Potentiometer oder Spannungssignal 0V bis +10V oder -10V bis +10V- Potentiometereingang (BIPOLAR), 110 kOhm- Eingangsimpedanz. Konfiguriert durch Parameter b4.
6	A	+10V \pm 2% Referenzspannung	5 mA maximale Last (kurzschlußsicher bis Null Volt)
7	A	Drehmoment- Sollwerteingang	10 kOhm-Potentiometer, oder Spannungssignal, 0 V bis +10V, 27 kOhm- Impedanz (immer aktiv, unabhängig von Parameter b0).
8	A	FERN-Drehzahl- Sollwerteingang	4/20mA oder 20/4mA, 100 Ohm- Eingangsimpedanz. Konfiguriert durch Parameter b11.
9	A	Motorthermistor- Eingang	V aus <2,5V. Auslöseschutz 3 kOhm \pm 15%, Quittieren 1,8 kOhm \pm 15%. Kurzschlußschutz wird nicht ausgelöst über 100 Ohm
ZU BEACHTEN:		Wenn kein Motorthermistor verwendet werden soll, muß eine Brücke auf der Steuerplatine IN50 verändert werden, um den Eingang zu deaktivieren. Siehe Abb. 15 zur Lage der Verbindung. Siehe auch Paragraph Logikinvertierung auf Seite 4-9.	
10	D	Drehgebereingang	0V bis +5V bei 16mA, open Kollektor. Rechteckwelle, Ein-Ausschaltverhältnis 60:40 oder 40:60, bis zu 24V, 15 Pulse pro Motorpol pro Umdrehung (deaktiviert durch Parameter b5).
11	A	0V-Masse	Intern angeschlossen an Anschlüsse 4, A1.
12	D	Externe Störung	niedrig = keine Störung, vorübergehend hoch = Störung (Öffner- Kontakt gegen Null Volt)



16 Grundlegender Aufbau der seriellen Schnittstelle RS485 und der seriellen Adresse. Einmaliger Identitätscode für bis zu 32 Umrichter pro Kommunikations-Schnittstelle am Hostrechner.



17 RS485 oder RS422 serielle Schnittstellenverbindungs-Anschlüsse. Kabel müssen geschirmt sein.

18 RS232 serielle Schnittstellenverbindungs-Anschlüsse. Kabel müssen geschirmt sein.

Anschluß nummer-	D/A	Beschreibung	
13	D	Quittieren	vorübergehend niedrig = Quittieren (Schließer Kontakt gegen Null Volt)
14	D	Stop	niedrig = kein Stop, vorübergehend hoch = Stop (Öffner-Kontakt gegen Null Volt)
15	D	Bereit (Start)	vorübergehend niedrig = Start (Bereit), Schließer Kontakt gegen Null Volt)
16	D	ORT/FERN	niedrig = wählen Sie FERN-Sollwert, hoch = wählen Sie ORT-Sollwert
17	D	RL/LL-Eingang	niedrig = wählen Sie Linksdrehrichtung, hoch = wählen Sie Rechtsdrehrichtung
18	A	Frequenzausgangs- signal	0V bis +10V, 5mA. Genauigkeit $\pm 2\%$ 0V bei Pr0, 10V bei Pr1
19	A	Lastwertausgangs- signal	0V bis +10V, 5mA, 0V = keine Last +10V = $150\% I_{MAX}$ Motor (120% -10V = $150\% I_{MAX}$ Generator CV) Genauigkeit $\pm 10\%$ über 15Hz mit passendem Motor
20	D	Serielle Schnittstelle Empfang A oder B	Zwei Leitungen für Differential-Empfang
21	D	Serielle Schnittstelle Empfang \bar{A}	Differential-Eingang: 0 bis 5V DC, Eingangsimpedanz 3,5 kOhm. $V(A-\bar{A}) > +0,2V$ = Logik hoch (am Mikroprozessor). $V(A-\bar{A}) < -0,2V$ = Logik niedrig (am Mikroprozessor).
22	D	Serielle Schnittstelle Senden A oder B	Zwei Leitungen für Differential-Senden
23	D	Serielle Schnittstelle sendet \bar{A}	Differentialausgang: Ausgang ist 0 bis 5V DC, Stromvermögen $\pm 60mA$. Logik hoch (am Mikroprozessor) A = 5V, \bar{A} = 0V. Logik niedrig (am Mikroprozessor) A = 0V, \bar{A} = 5V. Sendet nicht (interner Puffer ist "threestated"): A, 10 kOhm Anlauf bis 5V; \bar{A} , 10 kOhm Auslauf bis 0V. <i>Siehe auch Abschnitt 4.5 unten, und Abb. 15.</i>
C1	A	Serielle Schnittstelle, 0V-Masse	Isoliert von den Null-Volt-Anschlüssen 4, 11. Serielle Schnittstelle immer aktiv, Parameter b6 ermöglicht Steuerung.

ZU BEACHTEN:

Siehe Kapitel 8 "Serielle Kommunikation" für weitere Einzelheiten.

Anschluß nummer-	D/A	Beschreibung	
A0	D	Umrichter läuft	Programmierbarer open Kollektor-Ausgang 30 mA von/oder minimaler Drehzahl +24V Senke, 250 mA über 0V. +24V externes Relais 13 deaktiviert, wenn der Umrichter nicht läuft oder nicht bei minimaler Drehzahl läuft. Konfiguriert durch Parameter b53 .
A1	A	0V-Masse	Intern angeschlossen an Anschlüsse 4, 11.
A2	A	+24V-Versorgung, 100mA	Allzweck ($\pm 10\%$). Kurzschlußschutz ab 0V.
A10	D	Fixdrehzahl 1	Zwei binäre Eingänge für Fixdrehzahlen wählen 3 Fixdrehzahlen. Wenn beide hoch sind, wird normale Drehzahl gewählt. (Schließer Kontakt gegen Null Volt)
A11	D	Fixdrehzahl 2	
A12	D	Tippbetrieb	Niedrig = Tippbetrieb (Schließer Kontakt gegen Null Volt) Dieser Eingang kann durch Software gewählt werden, um so eine dritte Fixdrehzahl und insgesamt 7 Fixdrehzahlen zu schaffen. Konfiguriert durch Parameter b20 .

4.4 Weitere Details

Die Steuerplatine ist in Abb. 15 dargestellt. Die einzigen verbleibenden, vom Benutzer wählbaren Funktionen sind:

- PL5 : Wahl der positiven oder negativen Steuerlogik.
- 125 Ohm : Abschließender Widerstand der seriellen Schnittstelle. Siehe Abb. 16.
- PL6 : Brücke, die den Motorthermistoreingang aktiviert/deaktiviert.

4.5 Serielle Schnittstelle

SERIELLE SCHNITTSTELLE I/O

Der Standardanschluß ist RS485/RS422, siehe Abb.17. Verwenden Sie immer ein geschirmtes Kabel für die serielle RS485. Als Alternative kann die Schnittstelle RS232 verwendet werden.

Serielle Schnittstellenverkabelung

RS485 Kabeltyp, geschirmt durch Umflechtung, 120 Ohm Impedanz Doppelpaarkabel.
Abschluß: Kabel ist an beiden Enden mit einem 120 Ohm-Widerstand abgeschlossen.
Maximale Kabellänge: 120m.

RS422 Kabeltyp, geschirmt durch Umflechtung, 100 Ohm Impedanz Doppelpaarkabel.
Abschluß: Kabel am Empfängerende durch 100 Ohm-Widerstand abgeschlossen.
Maximale Kabellänge: 120m.

RS232 Kabeltyp, geschirmt durch Umflechtung, Dreileiter.
Abschluß: Keiner.
Maximale Kabellänge: 15m.

