



FREQUENZUMRICHTER SERIE FUCM 3 - KF

HANDBUCH

Stand: 7/89

HANS HEYNAU GMBH, MOOSACHER STR. 51, POSTFACH 40 08 48, 8000 MÜNCHEN 40
TELEFON: 089 / 35 4 99 - 0, TELEX: 523 157, FAX: 089 / 35 4 99 - 117
ELEKTRONIK SERVICE TELEFON: 089 / 35 499 - 175 und 089 / 35 4 99 - 110

INHALTSVERZEICHNIS

Gerätebeschreibung

Allgemeines
Einsatzbeispiele
Eigenschaften und Merkmale
Funktionsweise
Technische Daten
Optionen
Steuereingänge
Stelleingänge
Steuerausgänge
Meßausgang
Umrichterschutz
Schaltvorgänge am Ausgang des "laufenden" Umrichters
Spannungsanhebung

Motoren am Umrichter

Belastung der Motoren und Belüftung
Motorschutz
Tachogeneratoren
Polumschaltbare Motoren
Motordrehrichtung
Motordrehmomente und Zuordnung zu Frequenzumrichtern

Montage

Verdrahtung

Inbetriebnahme

1. Vorbereitende Arbeiten
- 2.+ 3. Einstellarbeiten
4. Optimierung
5. Veränderung der max. Ausgangsfrequenz
6. Drehzahlabgleich mit Option TR 1
Zuordnung von Frequenz und Drehzahl

Maßbilder

Anschlußpläne

Lage der Einstell- und Anzeigebauteile

Die Angaben dieses Handbuchs enthalten die Spezifikation der Produkte, nicht die Zusicherung von Eigenschaften. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Gerätebeschreibung

Allgemeines:

In Industrie und Maschinenbau gewinnt neben den mechanischen Stellantrieben und den drehzahlgeregelten Gleichstrom-Maschinen die stufenlose Drehzahlverstellung von Drehstrom-Normmotoren mittels Frequenzumrichtern ständig an Bedeutung. Der wartungsfreie und robuste, sowie äußerst preiswerte Ds-Normmotor wird damit für viele Antriebsfälle interessant.

Einsatzbeispiele:

- Pumpen
- Lüfter
- Förderanlagen
- Transportanlagen
- Extruder
- Knetter
- Dosieranlagen
- Rührer
- Textilmaschinen
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Werkzeugmaschinen
- Verpackungsmaschinen

Eigenschaften und Merkmale

- Frequenzumrichter der Serie FUCM 3-KF sind Geräte mit fester Zwischenkreisspannung und sinusbewerteter Ausgangsspannung.
- Der Motorstrom ist nahezu sinusförmig, daher geringe zusätzliche Motorerwärmung durch Stromoberwellen.
- Problemloser Betrieb mit Normmotoren, dabei gleichförmiger Rundlauf auch bei kleinen Drehzahlen.
- Phasenkurzschlußfest.
- Potentialfreie Steuer- und Regelelektronik, damit ist die Sicherheit des Bedien- und Wartungspersonals gewährleistet.
- Schutz gegen Über- oder Unterspannung, sowohl vom Netz als auch vom Antrieb gewährleistet; mit elektronischer Abschaltung.
- Parallelschaltung mehrerer Motoren an einem Umrichter möglich.
- Parallelbetrieb mehrerer Umrichter an einem Sollwert möglich.
- Alle Einstellfunktionen sind auf einem steckbaren Kundenprint angeordnet, so daß bei einem Geräte austausch die Einstelldaten erhalten bleiben.

Funktionsweise

Die statischen Frequenzumrichter der Serie FUCM 3 - KF wandeln die vorhandene Netzspannung mit starrer Frequenz, in ein frequenzveränderbares Drehstromsystem um. Dabei wird die Netzspannung (dreiphasig) durch einen Gleichrichter in eine konstante Gleichspannung umgewandelt und mit Kondensatoren geglättet.

Diese konstante Gleichspannung wird durch sinusbewertete Pulsbreitenmodulation in eine dreiphasige variable Ausgangsspannung mit variabler Frequenz umgewandelt.

Dieses Verfahren stellt sicher, daß Drehstromasynchronmotoren (Normmotoren) in ihrer Drehzahl veränderbar sind und dabei konstantes Drehmoment abgegeben werden kann.

In Bereichen in denen nur noch die Frequenz verändert wird, z.B. 50 - 100Hz, gibt der Motor konstante Leistung ab.

Achtung:

Bei Arbeiten an den Geräten ist zu beachten, daß am Leistungsteil Spannungen bis 600V= auftreten können. Nach Abschalten des Geräts kann diese Spannung noch 2 - 3 Minuten anstehen.

TECHNISCHE DATEN:

Daten	TYP	FUCM 3 - KF 3 x 380 / 3 x 380 -		
		-10	-20F	-30F
Nennleistung	kVA	6,5	13	20
Nennstrom (dauernd)	A	10	20	30
Empf. Motornennleistung	kW	2,2 / 3 *	5,5 / 7,5 *	11
Motornennstrom ca.	A	5 / 7 *	11,5 / 15,5*	22
Empf. externe Versicherung	A	3x16tr	3x25tr	3x35tr
Max. Verlustleistung	W	ca. 180	ca. 600	1000
Belüftung		eigen	fremd **	fremd **
<p>* wahlweise einsetzbar</p> <p>** Fremdlüfter eingebaut 18W, 220V, 50/60Hz!</p>				
Nennanschlußspannung		3x380V + 10%, - 15%		
zul. Anschlußspannung (absolut)		3x320V 420V		
Frequenz d. Anschlußspannung	Hz	50/60		
Nennausgangsspannung	V	3x, 0 380		

Frequenz d. Ausgangsspannung	Hz	0 bis 150, werkseitig eingestellt 0 bis 50		
zul. Umgebungs-(Kühlluft-)Temp. Grad C		0 - 40		
Schutzart		IP 00		
Sollwerte int. Spannungsquelle V		über Potentiometer 2,5kOhm lin. 2W 0 ... + 10 stab. (RE = 10 kOhm)		
ext. Spannungsquelle V		0 ... + 10 stab. (RE = 10 kOhm)		
ext. Stromversorgung mA		0 ... + 20 stab. (RE = 500 Ohm)		

TECHNISCHE DATEN:

	FUCM 3 - KF 3 x 380 / 3 x 380 -	
Daten	-10	-20F -30F
Bremszusatz	Option BZ 3 - 20 oder Option BZ 3 - 40 eingebaut	
Drehzahlregelung über Tacho	eingebaut	
elektronische Drehfeldumschaltung	eingebaut	
Messausgang für Analoganzeige	0 bis +10V oder 0 bis -10V eingebaut	
Beschleunigungsrampe	Standard 0,8 - 20 Sekunden (einstellbar)	
Verzögerungsrampe	Standard 0,8 - 20 Sekunden (einstellbar)	
Zul. Lagertemperatur	-10 +70	
Zul. rel. Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation)	80%	
Stromreduzierung pro Grad C Temperatur- änderung zwischen 40 Grad C und 60 Grad C	1%	
Stromreduzierung bei Aufstellungshöhe über 1000m NN	2% pro 500m	
Drehzahlstellbereich	0 - 220% der Nenndrehzahl (Standard)	
Drehzahlsteuerbereich	5 - 220% der Nenndrehzahl (Standard)	
Stellbereich	max. Ausgangsfrequenz bis 150Hz möglich, d.h max. 300%	
Mindestlast	leerlaufest	

Optionen

Bremszusätze:

a1) Typ BZ 3-20 (für die 10- und 20A-Geräte) Aufbau auf FUCM für gelegentliches Bremsen von kleinen bis mittleren Schwungmassen bei mittleren Verzögerungszeiten.

- Anschlußmöglichkeit für externen Bremswiderstand. Die
- Einheiten sind auf den Frequenzumrichtern aufgebaut.

a2) Typ BZ 3-40 (für die 10- und 20A-Geräte) als separate Baueinheit für oftmaliges Bremsen von großen Schwungmassen bei kleinen Verzögerungszeiten.

Daten:

Bremswiderstand: 40 Ohm 250W eingebaut
Steuerversorgung: 1phas. 380V 50Hz
Einsetzspannung: ca. 660V=
(Bremsleistung: max. 3kW bei 10% ED)

Die Geräte BZ 3-40 sind separate Baueinheiten und daher getrennt vom Frequenzumrichter aufzubauen.

Bei Einsatz eines externen Bremswiderstandes R2 ist der interne Widerstand auszubauen.

a3) Beim Gerätetyp FUCM 3 - KF 3 x 380 / 3 x 380 - 30 ist der Bremszusatz grundsätzlich eingebaut.

Steuereingänge

Die Steuereingänge können über potentialfreie Relaiskontakte (gekapselte Relais) mit 15V angesteuert werden (Kontaktbelastung 8,5mA). Die Schaltbrücken I bis III (auf der Reglerplatine) sind dabei auf a-b zu schalten.

Zur Ansteuerung nur gekapselte Relais verwenden!!!

Weiters ist eine Ansteuerung über Fremdspannung möglich. Die Potentialtrennung wird dabei im Frequenzumrichter vorgenommen. Der Spannungspegel kann zwischen 18V und 50V liegen ($R_E = 1,8k\Omega$). Die Schaltbrücken I bis III sind in dieser Betriebsart auf a-c zu schalten.

1) Reglerfreigabe

Die Umrichter sind mit einem Steuereingang zur elektronischen Ein- und Ausschaltung der Geräte ausgerüstet.

Bei eingeschaltetem Leistungsschutz kann über den Steuereingang, Klemme X2.5, die Ausgangsspannung zu und abgeschaltet werden. Dies ist vor allem bei Tippbetrieb von Bedeutung.

- Funktion:
- Ist der Steuereingang, Klemme X2.5, offen, so gibt der Umrichter keine Ausgangsspannung ab.
 - Wird die Steuereingangsklemme X2.5, während des Betriebs geöffnet, so wird die Ausgangsspannung gesperrt, d.h. der Antrieb "trudelt" aus.
 - Wird der Steuereingang, Klemme X2.5, an Spannung gelegt, so ist der Ausgang elektronisch freigegeben.

Optische Anzeige (bei Geräten mit 10A und 20A Nennstrom):

bei freigegebenem Umrichter leuchtet LED V19.

Optische Anzeige (bei Geräten mit 30A Nennstrom):

bei gesperrtem Umrichter Anzeige 8

bei laufendem Umrichter Anzeige L

2) Elektronische Drehfeldumschaltung

Die Motordrehrichtung wird über die Steuereingänge, Klemme X2.6 (Rechtslauf) oder Klemme X2.7 (Linkslauf), vorgegeben.

- Funktion:
- Wird der Steuereingang, Klemme X2.6, an Spannung gelegt, so gibt der Umrichter Spannung mit Rechtsdrehfeld am Leistungsausgang ab, d.h. Rechtslauf des angeschlossenen Motors.
 - Wird der Steuereingang, Klemme X2.7, an Spannung gelegt, so gibt der Umrichter Spannung mit linksdrehendem Drehfeld ab, d.h. Linkslauf des angeschlossenen Motors.
 - Sind beide Steuereingänge offen, so ist der Umrichter elektronisch gesperrt (Reglersperre).
 - Wird nur eine Drehrichtung benötigt, so ist der entsprechende Eingang dauernd mit Spannung zu beaufschlagen (Brücke).

Achtung: Bei Einsatz von Stirnradgetriebemotoren ist zu beachten, daß bei ungeradzahligem Stufenzahl die Motordrehrichtung umgekehrt wird.

3) Verkürzte Verzögerungsrampe

Durch den Steuereingang, Klemme X2.8, kann auf eine verkürzte Rücklaufzeit des Sollwertintegrators geschaltet werden.

Funktion: a) Wird der Eingang X2.8 an Spannung gelegt, so ist die "normale" Verzögerungsrampe wirksam.

b) Bei offenem Steuereingang, Klemme X2.8, ist die verkürzte Verzögerungsrampe aktiv, sie wird mit Trimpotentiometer R 58 eingestellt.

4) Sollwertumschaltung

Über den Steuereingang, Klemme X2.13, wird von externen auf internen Drehzahlsollwert umgeschaltet.

Funktion:

a) Wird der Steuereingang, Klemme X2.13, an Spannung gelegt, so ist auf die internen Sollwerte geschaltet. Einer der 4 internen Sollwerte kann in dieser Stellung aktiviert werden. Leuchtdiode V12 leuchtet.

b) Bei offenem Steuereingang ist auf externen Sollwert geschaltet. Die Drehzahl wird über das externe Sollwertpotentiometer gesteuert.

c) Wird nur der externe Sollwert benötigt, so kann die Sollwertumschaltung unberücksichtigt bleiben.

5) Sollwertauswahl der internen Sollwerte

Über die Steuereingänge, Klemme X2.14 und X2.15 können 4 interne Sollwerte angewählt werden.

Der Antrieb kann somit mit 4 intern einzustellenden Drehzahlen, z.B. Schleichgang, Kriechgang, Eilgang 1 vor und Eilgang 2 rück, sowie mit der extern einstellbaren Arbeitsdrehzahl betrieben werden.

Wahrheitstabelle der Sollwertansteuerung für die internen Sollwerte

Steuereingang	Klemme X2.14	Klemme X2.15	Sollwert	Trimmer	Anzeige
	0	0	4	R3	V 8
	0	1	1	R4	V 9
	1	0	2	R5	V10
	1	1	3	R6	V11

0 ... Steuereingang offen

1 ... Steuereingang an Spannung

Stelleingänge

1) Drehzahlsollwert

Der externe Drehzahlsollwert wird über Potentiometer mit 2,5kOhm lin. vorgegeben. Aus Gründen der mechanischen Festigkeit sollte die Leistung dieses Potentiometers min. 1 bis 2W betragen.

Die Spannungsversorgung für das Potentiometer wird über die Klemmen X2.25 (0V) und X2.23 (10V) abgegeben.

Der Drehzahlsollwert wird über Klemme X2.24 vorgegeben.

Die Verdrahtung des Potentiometers sollte mit einer abgeschirmten Leitung (z.B. LIYCY 3x0,5) vorgenommen werden. Der Schirm wird auf Klemme X2.25 des Umrichters aufgelegt. Das zweite Ende des Schirms bleibt offen.

2) Drehzahlwert (bei Bedarf)

Zur Realisierung eines drehzahlsteifen Antriebs ist der Anschluß eines Tachos mit drehrichtungsunabhängiger Polarität vorgesehen.

(z.B. Heynau-Typ WTA 36/20, 20V/1000 1/min).

Die Verdrahtung des Drehzahlwertes sollte ebenfalls geschirmt erfolgen. Der Schirm ist an Klemme X2.17 aufzulegen.

Siehe hierzu auch "Inbetriebnahme Absatz 6".

Steuerausgänge (bei Geräten mit 10A und 20A Nennstrom)

Zur Rückmeldung an die übergeordnete Steuerung verfügen die Geräte über Steuerausgänge als potentialfreie Relaiskontakte.

Zulässige Kontaktbelastung: 220V WS 100VA oder
24V GS 190VA

1) Störung

1 Umschaltkontakt Klemme X2.35 (gemeins.), Klemme X2.34 (Schließer) und Klemme X2.36 (Öffner).

- Bei eingeschalteter Versorgungsspannung und funktionstüchtigem Gerät, ist das Relais abgefallen, d.h. Klemme X2.35 und X2.36 sind verbunden.

Bei Auftreten einer Störung, zieht das Relais an, d.h. Klemme X2.35 und X2.34 sind verbunden.

Als Störursache wird eine Über- oder Unterspannung im GS-Zwischenkreis erkannt. Diese Störung tritt auf bei

a) unzulässiger Netzüber- oder Unterspannung und

b) bei zu kurz eingestellter Verzögerungszeit des Umrichters, d.h., das Trägheitsmoment von Antrieb und Arbeitsmaschine kann in der vorgegebenen Verzögerungszeit nicht abgebremst werden.

Optische Störmeldung: bei anstehender Störung leuchtet LED V20.

Die Quittierung der Störung erfolgt durch Abschalten des Geräts.

2) Sollwert- Quittierungsausgänge

Als Quittierung der einzelnen internen Sollwerte steht je 1 Schließer als Kontaktausgang zur Verfügung.

Zulässige Kontaktbelastung: 125V WS 15VA oder 100V GS 15W

Steuerausgänge (bei Geräten mit 30A Nennstrom)

Zur Rückmeldung an die übergeordnete Steuerung verfügen die Geräte über Steuerausgänge als potentialfreie Relaiskontakte.

Zulässige Kontaktbelastung: 220V WS 100VA oder
24V GS 190W.

1) Störung - Warnung

1 Umschaltkontakt Klemme X2.38 (gemeinsam), Klemme X2.37 (Schließer), Klemme X2.39 (Öffner).

Bei eingeschalteter Versorgungsspannung und funktionsfähigem Gerät ist das Relais eingeschaltet, d.h., Klemme X2.38 und X2.37 sind verbunden.

Bei Auftreten der folgenden Störungen fällt das Relais ab:

- | | |
|--|-----------|
| - Phasenausfall oder Netzunterspannung | Anzeige A |
| - Übertemperatur Motor | Anzeige P |
| - Stromgrenze Umrichter erreicht | Anzeige H |
| - Gerätegrenztemperatur erreicht | Anzeige - |
| - Grenztemperatur Bremswiderstand erreicht | Anzeige 0 |

Eine Abschaltung des Umrichters muß nicht sofort vorgenommen werden sondern kann zeitverzögert nach 30 Sekunden erfolgen.

Eine Speicherung der vor erwähnten Störungen erfolgt nicht.

2) Störung - Abschaltung

1 Umschaltkontakt Klemme X2.35 (gemeinsam), Klemme X2.34 (Schließer) und Klemme X2.36 (Öffner).

Bei eingeschalteter Versorgungsspannung und funktionsfähigem Gerät ist das Relais angezogen, d.h., Klemme X2.35 und Klemme X2.34 sind verbunden.

Bei Auftreten der folgenden Störung fällt das Relais ab:

- | | |
|--|-----------|
| - Über- oder Unterspannung vom Netz oder im GS-Zwischenkreis | Anzeige 4 |
| - Kurzschluß oder Erdschluß | Anzeige 2 |

Bei Auftreten dieser Störung ist der Umrichter sofort leistungsmäßig abzuschalten.

Die erwähnte Störung tritt auf bei:

- unzulässiger Netzüber- oder Unterspannung und
- bei zu kurz eingestellter Verzögerungsrampe des Umrichters, d.h. das Trägheitsmoment von Antrieb und Arbeitsmaschine kann in der vorgegebenen Verzögerungszeit nicht abgebremst werden.

Die Quittierung der Störung "Abschaltung" erfolgt durch Abschalten des Geräts.

3) Frequenz-Null-Kontakt

1 Umschaltkontakt Klemme X2.41 (gemeinsam), Klemme X2.40 (Schließer) und Klemme X2.42 (Öffner).

Frequenz Null ist das Relais abgefallen, d.h. Klemme X2.41 und Klemme X2.42 sind verbunden.

Bei Erreichen der Minimalfrequenz von $f_a - 2,5\text{Hz}$ zieht das Relais an, d.h., Klemme X2.41 und Klemme X2.40 sind verbunden.

Durch Auswertung dieses Relaiskontaktes ist "Drehzahl Null" für die übergeordnete Steuerung erkennbar.

Meßausgang

1) Gleichspannungssignal

Zur Drehzahlanzeige steht ein frequenzproportionaler Spannungsausgang von 0 bis +10V oder 0 bis -10V zur Verfügung. Zum Abgleich des externen Meßgeräts (1mA) ist das Trimpotentiometer R 68 (auf der Grundplatine des Frequenzumrichters) vorgesehen.

Klemme	X2.26	+10V
Klemme	X2.27	-10V
Klemme	X2.28	0V

2) Rechtecksignal (positiv) (nur bei Geräten mit 30A) Nennstrom

Zur Anzeige über Digitalinstrumente steht ein, der Ausgangsfrequenz proportionales Meßsignal mit einer Frequenz von 1,68kHz entsprechend 50Hz Ausgangsfrequenz zur Verfügung.

Andere Frequenzzuordnungen sind linear umzurechnen.

Der Ausgang kann über Steckbrücke B4 auf Open-Collector oder Spannungs-Rechtecksignal geschaltet werden.

Brücke 4 auf:

B4.1 - B4.4 - Spannungs-Rechtecksignal

B4.2 - B4.3 - Open-Collector Ausgang

Ausgangsklemmen: X2.43 und X2.44

Umrichterschutz

1) Thermischer Schutz

a) Geräte mit 10A und 20A Nennstrom

Der Kurzschlußschutz des Umrichters stellt gleichzeitig die Stromgrenze dar, d.h., die Stromgrenze des Umrichters ist werkseitig fest eingestellt.

b) Geräte mit 30A Nennstrom

Die Strombegrenzung dieser Geräte ist über Kodierschalter einstellbar

Schalterstellung

S1	S2			
OFF oder open	OFF oder open	60%	vom Gerätenennstrom	(18A)
ON	OFF oder open	75%	" "	(22,5A)
OFF oder open	ON	87%	" "	(26A)
ON	ON	100%	" "	(30A)

Eine thermische Überlastung ist nur durch zu warme Kühlluft (tK größer 40 Grad C) oder durch fehlende Kühlluft möglich.

2) Überspannungsschutz

Überspannungen können sowohl vom Netz als auch vom Antrieb auftreten! Bei einer Überspannung aus dem Netz, die größer ist als ca. 35% der Nennspannung wird der Umrichter durch die interne Überwachungselektronik stillgesetzt. Das Störmelderelais spricht an. Die Quittierung der Störmeldung erfolgt durch Abschaltung des Geräts.

Bei Überspannung vom Antrieb, z.B. durch Rückspeisung bei Bremsbetrieb (fehlender Bremschopper oder zu kleiner Bremswiderstand) erfolgt ebenfalls Abschaltung durch die vorgenannte Überwachungselektronik. Das Störmelderelais spricht an und Leuchtdiode "V20" leuchtet.

Bei Geräten mit 30A-Nennstrom stehen noch mehrere Überwachungsfunktionen zur Verfügung.

- | | |
|---|-----------|
| 3) Netzunterspannung oder Phasenausfall | Anzeige A |
| 4) Gerätegrenztemperatur erreicht | Anzeige - |
| 5) Stromgrenze erreicht | Anzeige H |
| 6) Übertemperatur Motor erreicht | Anzeige P |
| 7) Übertemperatur Bremswiderstand | Anzeige 0 |

Bei Auftreten einer dieser Störungen spricht Relais "Warnung" an. Die opt. Anzeige zeigt die entsprechende Störung an.

Schaltvorgänge am Ausgang des "laufenden" Umrichters

1) Abschaltung des Motors

Eine Abschaltung des Motors über Schütz ist zulässig. Drahtbrüche sind daher für die Umrichter unschädlich.

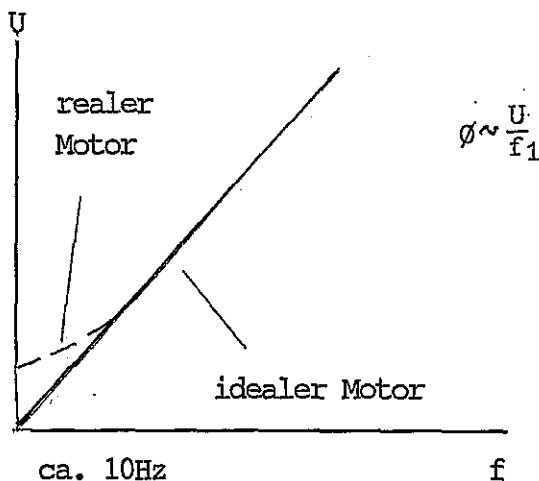
Bei Mehrmotorenantrieben können auch einzelne Antriebe abgeschaltet werden.

2) Zuschalten des Motors

Das Zuschalten einzelner Motore ist zulässig. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die Summe aller Motorströme plus die Summe der Anlaufströme der zuzuschaltenden Motore den Nennstrom des Umrichters nicht übersteigt.

Bei Frequenzen f_1 50Hz ist das reduzierte Anlaufmoment zu beachten.

Spannungsanhebung



Bei kleinen Drehzahlen (Ständerfrequenz bis ca. 10Hz) wirken sich die ohmschen Widerstände des Motors aus und krümmen die $U(f)$ -Kennlinie. Um in diesem Bereich den Fluß und damit das Drehmoment konstant halten zu können, ist eine Spannungsanhebung möglich (siehe "Inbetriebnahme", Punkt "Optimierung").

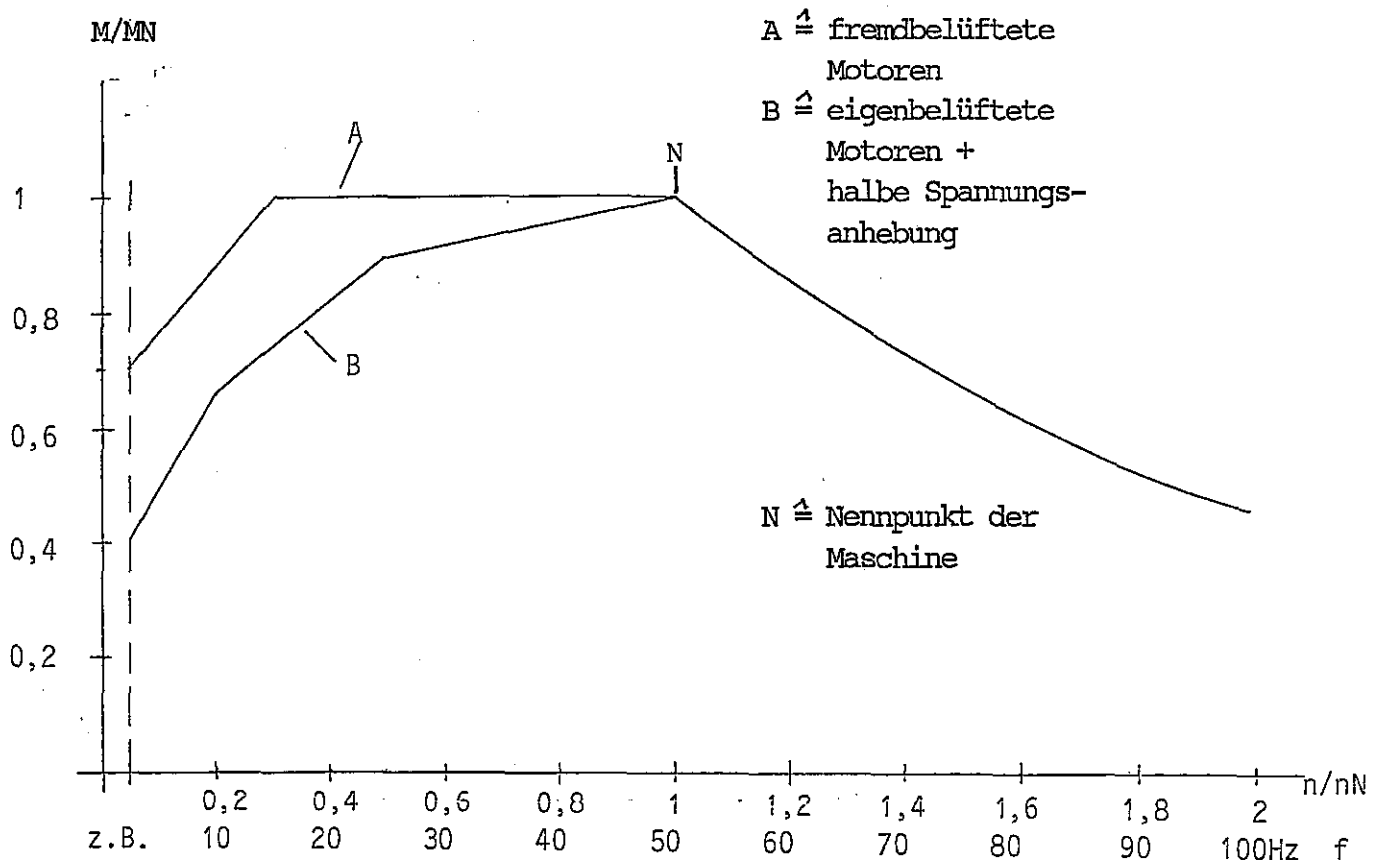
Die Einstellung erfolgt mit Trimpotentiometer R 31.

Motoren am Umrichter

1) Belastung der Motoren

Da herkömmliche DS-Normmotoren in der Regel eigenbelüftet sind, ergibt sich durch die Veränderung der Motordrehzahl auch eine Veränderung der Belüftungsverhältnisse.

Die veränderte thermische Beanspruchung des Motors muß bei der Auslegung berücksichtigt werden.



a) Eigenbelüftung

Das Diagramm zeigt die zulässige Belastung des Motors in Abhängigkeit von der Drehzahl. Im Bereich von 100% bis 50% der Nenndrehzahl sinkt die Dauerbelastung des Motors von 100% bis 90% des Nennmoments. Bei weiterer Reduzierung der Drehzahl von 50% bis 5% der Nenndrehzahl muß die Belastung entsprechend der Kurve B verringert werden.

Eine Verminderung der Belastung ist einfach durch die Wahl eines größeren Motors zu erreichen.

b) Fremdbelüftung

Durch Anbau eines Fremdlüfters wird die Belüftung des Motors unabhängig von seiner Drehzahl, daher kann entsprechend Kurve A von 100% bis 30% der Nenndrehzahl das Nennmoment abgegeben werden.

Bei Drehzahlen unter 30% der Nenndrehzahl muß entsprechend Kurve A eine Reduzierung des Drehmoments erfolgen.

2) Motorschutz

Zum Schutz des Motors ist zwischen Umrichter und Motor ein thermisches Motorschutzrelais mit Auslösekontakt im Abschaltkreis des Hauptschützes vorzusehen.

Motorvollschutz über Kaltleitertemperaturfühler ist der ideale Motorschutz, da dadurch auch Belüftungsprobleme des Motors erfaßt werden. Bei den Geräten mit 30A Nennstrom ist die Kaltleiterauslöseeinheit eingebaut.

3) Tachogeneratoren

- Es sind nur solche Tachos einzusetzen, die bei Drehrichtungswechsel die Polarität nicht ändern, d.h. Wechselstrom- oder Drehstromtachos mit Gleichrichter, z.B. Tacho WTA 36/20-2 mit 20V/1000 1/min. Fabrikat Heynau.

4) Polumschaltbare Motoren

Für bestimmte Antriebsaufgaben ist es sinnvoll polumschaltbare Motoren einzusetzen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Polumschaltung nur bei abgeschaltetem Umrichter erfolgen darf.

Motordrehrichtung

Die Motordrehrichtung wird durch elektronische Drehfeldumschaltung vorgenommen. Eine Drehrichtungsumschaltung aus vollem Lauf ist zulässig (siehe hierzu "elektronische Drehfeldumschaltung").

Motordrehmomente und Zuordnung von Motoren zu Frequenzumrichtern

Serienmäßige DS-Normmotoren entwickeln - bei Betrieb am starren Netz - ein Anlaufdrehmoment (MA) das zwischen 150% und 200% des Nennmoments beträgt. Dieses Drehmoment steht bei Bedarf voll zur Beschleunigung zur Verfügung.

Die im Abschnitt "technische Daten" angegebenen Motorleistungen berücksichtigen ein sehr hohes zulässiges Anfahrtdrehmoment.

Montage

Die Frequenzumrichter sind für senkrechten Einbau und Wandmontage ausgelegt, wobei zu beachten ist, daß die Anschlußklemmen unten sind. Um genügend Luftzirkulation sicherzustellen, ist ober- und unterhalb des Geräts ein Belüftungsabstand von mind. 80mm zu anderen Geräten einzuhalten.

Bei den fremdbelüfteten Geräten ist darauf zu achten, daß die Ansaugöffnungen frei sind und der elektrische Anschluß des Lüfters richtig erfolgt ist.

LUFTRICHTUNG BEACHTEN (Seite 26 und 28).

Verdrahtung

Um die Sicherheitsvorschriften zu gewährleisten, ist die Verdrahtung fachgerecht nach den gültigen Elektornormen (z.B. VDE, ÖVE, SEV usw.) auszuführen.

Um Störungen von vornherein auszuschalten, empfiehlt es sich die Sollwert- und evtl. Istwertleitungen verdrillt und abgeschirmt zu verlegen. Die Erdung des Schirms darf nur einseitig, möglichst am Gerät, erfolgen.

Die Steuereingänge des Umrichters sind drahtbruchsicher ausgeführt, d.h. liegt eingangsseitig eine Unterbrechung vor, so liegt auch keine Ausgangsspannung an. Dies gilt vor allem für die Steuereingänge "Reglerfreigabe" und "Reversierschaltung".

Achtung

Die einzelnen Klemmleisten des Umrichters tragen verschiedene Vorzeichnungen X1., X2., X4..

Es sind daher gleiche Klemmennummern vorhanden, z.B. X1.5 und X2.5.

Inbetriebnahme

1) Vorbereitende Arbeiten

- Das Gerät ist leistungsmäßig abgeschaltet
- Überprüfung der Außenschaltung, der Schutzmaßnahmen und der Geräteerdung
- Netzspannung kontrollieren
- Mech. Blockierungen (z.B. Transportklemmungen, Bremsen) lösen
- Lüfteranschluß und Luftstrom kontrollieren

2) Einstellarbeiten vor Einschalten des Antriebs

- Überstromauslöser zum Schutz des Motors auf Motornennstrom (siehe Motortypenschild) einstellen
- Trimpotentiometer R 21 für "Beschleunigungsrampe" und R 22 "Verzögerungsrampe" auf Linksanschlag stellen (max. Zeiten)

3) Einstellarbeiten bei eingeschaltetem Umrichter

- Drehzahl-Sollwert auf Null stellen
- Umrichter netzseitig einschalten. Die LED's V22 für +15V und V23 für -15V leuchten
- Reglerfreigabe schalten d.h. Steuereingang, Klemme X2.5, an Spannung legen
- Steuereingang für Drehrichtung, Klemme X2.6 oder X2.7 an Spannung legen
- Steuereingang für internen Sollwert X2.13 an Spannung legen (Sollwert 4 liegt an)
- Motor läuft mit der an Trimmer R 3 eingestellten Drehzahl

Hinweis: Läuft der Motor nicht an, so liegt eine Blockierung vor oder die Außenverdrahtung ist fehlerhaft.

- Steuereingang X2.13 auf ext. Sollwert schalten
- Über ext. Potentiometer max. Drehzahlsollwert vorgeben und Motor auf Enddrehzahl beschleunigen
- Über ext. Potentiometer min. Drehzahlsollwert vorgeben und Motor auf min. Drehzahl bringen
- Den Antrieb mehrmals beschleunigen und verzögern

4) Optimierung

- Die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe muß dem Beschleunigungsvermögen des Motors und der Arbeitsmaschine angepaßt werden.
- Durch Trimpotentiometer R 21 kann durch Rechtsdrehung die Beschleunigungszeit verringert werden. Dabei ist zu beachten, daß der Motorstrom keine unzulässigen Werte annimmt.

Hinweis: Bleibt der Motor bei kleiner Drehzahl "hängen" und folgt nicht dem Sollwert, so ist vermutlich die Beschleunigungszeit zu kurz eingestellt.

- Mit Trimpotentiometer R 22 wird durch Rechtsdrehung die Verzögerungszeit verringert. Dabei ist zu beachten, daß bei zu geringer Verzögerungszeit die generatorische Rückspeisung am Gleichstromzwischenkreis eine Überspannung erzeugt.

Bei unzulässig hoher Spannung wird der Umrichter elektronisch gesperrt (Reglersperre).

Achtung: Nach Abschalten des Geräts liegt durch Speicherladung von Kondensatoren noch 2 - 3 Minuten Spannung am Leistungsteil an.

Spannungsanhebung

Bei Antrieben, die im Dauerbetrieb (nicht nur beim Beschleunigen und Verzögern) mit konstantem Moment unter 10Hz gefahren werden sollen, kann mit dem Trimpotentiometer R 31, die Ausgangsspannung angehoben werden.

Achtung: Bei dieser Spannungsanhebung ist zu beachten, daß der Motorstrom keine unzulässigen Werte annimmt ($I \geq I_N$ einstellen).

Werkseitige Einstellung: mittlere Spannungsanhebung

5) Frequenzeinstellung

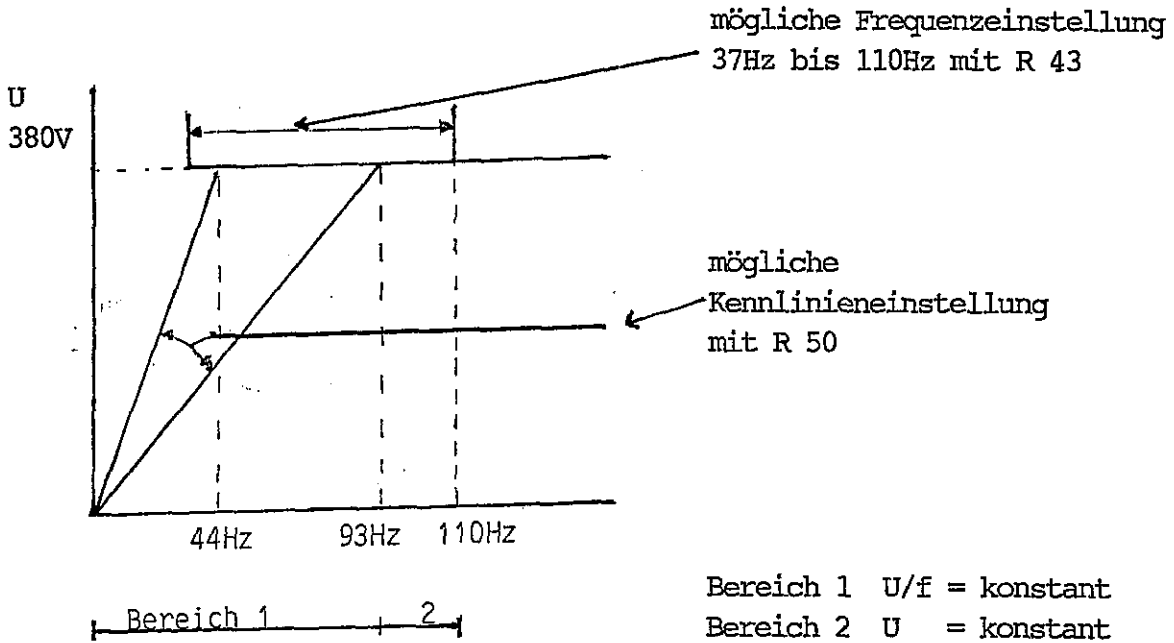
a) Standardeinstellung:

al) Werkseitig sind die Geräte auf $U_N = 380V$ und $f_N = 50Hz$ eingestellt. Die Brücke II auf dem Kundenprint steht auf a - c. Mit Trimmer R 43 kann die max. Ausgangsfrequenz bis 110 Hz erhöht werden.

Durch Umschalten Brücke II auf a - b wird die Kennlinie auf 220V, 50Hz eingestellt. Mit Trimmer R 43 kann jetzt die Ausgangsfrequenz auf 87Hz bei 380V gestellt werden. Eine weitere Erhöhung der Frequenz bis 110Hz ist möglich.

- a2) Einstellung der U/f Kennlinie mit Trimmer R 50 (Brücke II a - c)..
Bei Nennausgangsspannung (3x380V) ist die Frequenzzuordnung
einstellbar von 44Hz bei 380V bis 93Hz bei 380V.

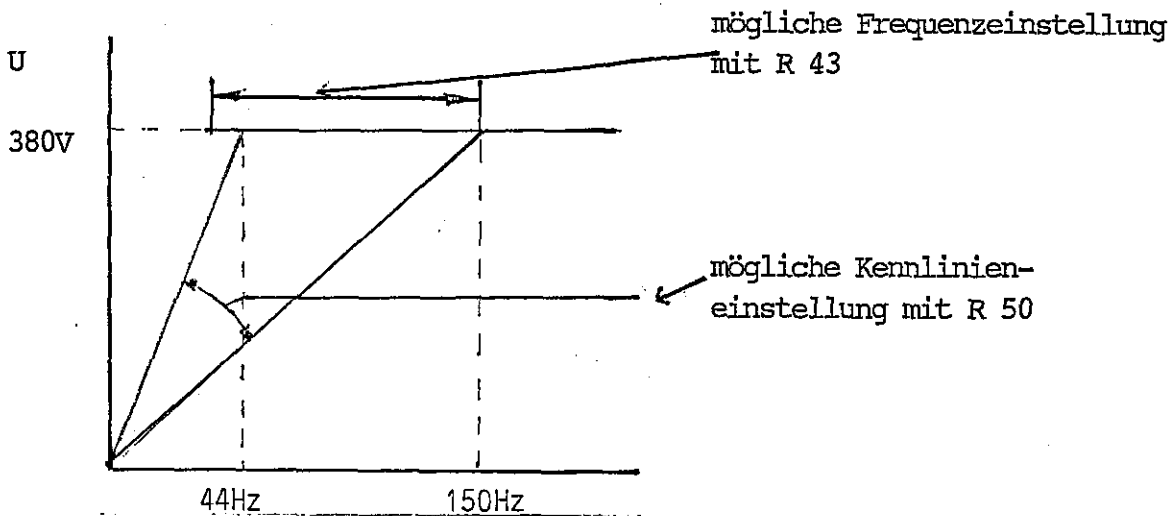
Standardeinstellung



Sondereinstellung

Das Gerät muß werkseitig dafür vorbereitet sein.

- b1) Die max. Ausgangsfrequenz kann bis 150Hz erhöht werden (R 43).
- b2) Die U/f-Kennlinie kann bis 150Hz bei 380V verschoben werden.



Rechtsanschlag der Trimpotentiometer entspricht max. Frequenz.

Achtung: R 43 und R 50 nur bei ausgeschaltetem Gerät verstellen.

6) Drehzahlabgleich bei Drehzahlregelung (mit Tacho)

- a) Wird der Frequenzumrichter und der Antriebsmotor mit Tachogenerator von Heynau geliefert, so sind die notwendigen Einstellarbeiten bereits ausgeführt.

- b) Einstellarbeiten
 - Das Gerät ist leistungsmäßig abgeschaltet.

 - Am Kundenprint des Umrichters ist die Brücke "I" auf a-b zu schalten (gesteuerter Betrieb).

 - Das Gerät einschalten und den leerlaufenden Motor über das Drehzahl-Sollwertpotentiometer auf ca. dreiviertel Nenndrehzahl ($3/4n$) bringen;

 - Mittels Handtacho ist diese Drehzahl zu messen. Die Stellung des Drehzahl-Sollwertpotentiometers darf nicht mehr verändert werden;

 - Der Umrichter ist wieder leistungsmäßig abzuschalten;

 - Die Tacholeitungen sind am Umrichter anzuklemmen;

 - Am Kundenprint des Umrichters wird die Brücke "I" auf Stellung a-c (Tachobetrieb) geschaltet;

 - Das Gerät wird bei unveränderter Stellung des Drehzahl-Sollwertpotentiometers eingeschaltet.
Der Motor läuft auf beliebige Drehzahl hoch.

 - Durch Verändern des Trimmers R 32 und gleichzeitiges Messen der Motordrehzahl ist wieder auf die bereits vorher festgestellte dreiviertel Nenndrehzahl des Motors abzugleichen.

 - Der Abgleich ist durchgeführt, das Drehzahl-Sollwertpotentiometer kann jetzt beliebig verändert werden.

Zuordnung von Frequenz und Drehzahl

max. Frequenz (Hz)	max. Motordrehzahl (synchr.) (1/min)			
	2pol.	4pol.	6pol.	8pol.
50	3000	1500	1000	750
60	3600	1800	1200	900
90	5400	2700	1800	1350
120	7200	3600	2400	1800

Einstell- und Anzeigebauteile

1) Trimpotentiometer zur Frequenzumrichtereinstellung

a) auf der Grundplatine:

R 68 Abgleich der analogen Frequenzanzeige

b) auf dem Kundenprint:

R 1 Kopfpotentiometer für externes Sollwertpotentiometer
(n-max, Einstellung)

R 3 interner Sollwert 4

R 4 interner Sollwert 1

R 5 interner Sollwert 2

R 6 interner Sollwert 3

R 21 Integrator-Hochlaufzeit Beschleunigungsrampe

R 22 Integrator-Rücklaufzeit Verzögerungsrampe

R 30 Offsetabgleich (von Spannungsanhebung)
(werkseitige Einstellung)

R 31 Spannungsanhebung

R 32 Tacho-Istwertabgleich

R 43 Ausgangsfrequenz

R 50 U/f-Kennlinieneinstellung

R 57 Fußpotentiometer für externes Sollwertpotentiometer
(n-min Einstellung)

R 58 verkürzte Integrator-Hoch-Rücklaufzeit Verzögerungsrampe

R 60 87Hz Abgleich (werkseitige Einstellung)

R 61 Offsetabgleich für n-Istwert (werkseitige Einstellung)

2) Schaltbrücken

a) auf der Grundplatine

Brücke I Umschaltung von Steuereingang "Relais" (a-b) auf Steuereingang "Fremdspannung" (a-c) für "Reglerfreigabe", "Rechtslauf", "Linkslauf" und verkürzte Verzögerungsrampe".

Brücke II Umschaltung von Steuereingang "Relais" (a-b) auf Steuereingang "Fremdspannung" (a-c) für Sollwertauswahl, d.h. interne Sollwerte 1 bis 4.

Brücke III Umschaltung von Steuereingang "Relais" (a-b) auf Steuereingang "Fremdspannung" (a-c) für Sollwertumschaltung extern oder intern.

b) auf dem Kundenprint

Brücke I - gesteuerter Betrieb (a-b) ohne Tacho
- geregelter Betrieb (a-c) mit Tacho

Brücke II - U/f-Kennlinie 380V 50Hz (a-c)
- U/f-Kennlinie 380V 87Hz (a-b)

3) Anzeigen (auf der Grundplatine)

a) Leuchtdioden auf Grundplatine

V19	Reglerfreigabe	LED grün
V20	Störung durch Über- oder Unterspannung	LED rot
V21	Drehrichtung nicht definiert	LED rot
V22	Versorgungsspannung +15V	LED grün
V23	Versorgungsspannung -15V	LED grün
V34	"Stand by" Drehzahlsollwert 0-2,5Hz	LED grün
V35	eingestellte Synchronfrequenz überschritten	LED gelb
V36	eingestellte Synchronfrequenz erreicht	LED grün
V37	eingestellte Synchronfrequenz nicht erreicht	LED gelb

zusätzliche Anzeige bei Geräten mit 30A Nennstrom

V51	F out = 0	LED grün
V56	Abschaltung	LED grün
V59	Warnung	LED grün

b) Leuchtdioden auf Kundenprint

V 8	Sollwert 1
V 9	Sollwert 2
V10	Sollwert 3
V11	Sollwert 4
V12	Sollwert intern

c) 7-Segmentanzeige (nur bei Geräten mit 30A Nennstrom)

Reglerfreigabe	Anzeige	L
Reglersperre	Anzeige	8

Störung mit Warnung

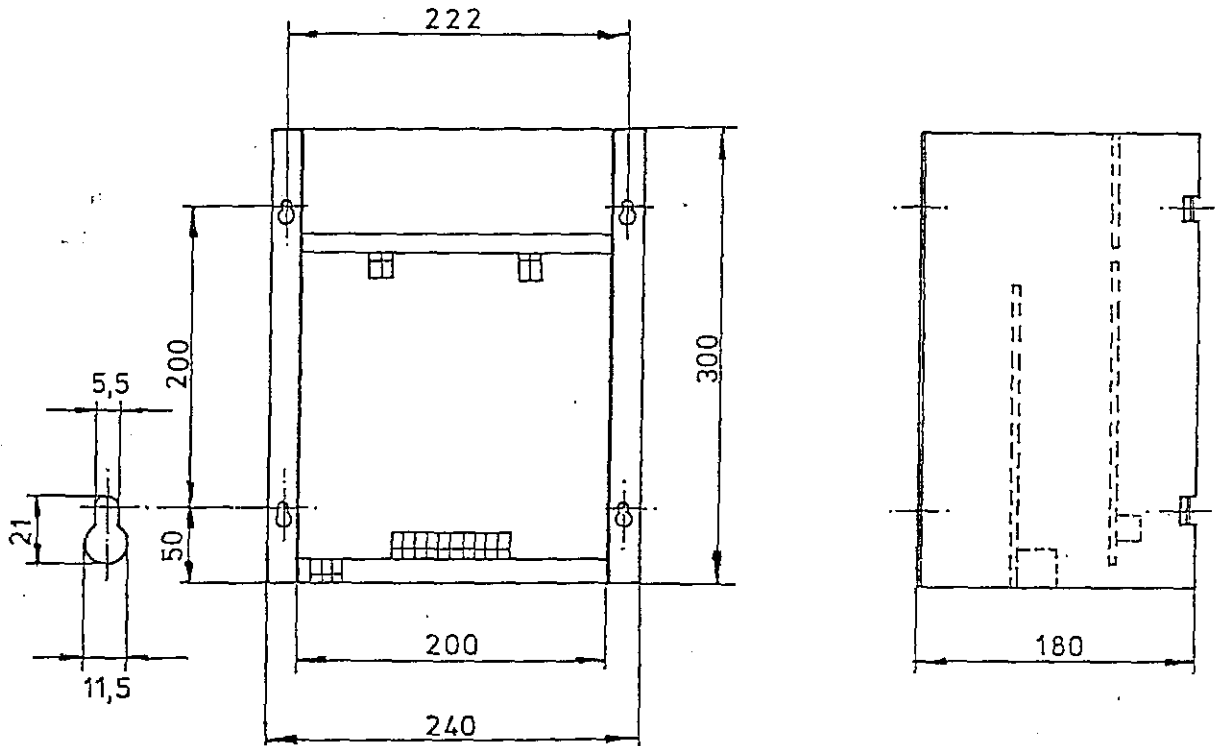
- Phasenausfall oder Netzunterspannung	Anzeige	A
- Übertemperatur Motor	Anzeige	P
- Stromgrenze Umrichter erreicht	Anzeige	H
- Gerätegrenztemperatur erreicht	Anzeige	-
- Grenztemperatur Bremswiderstand	Anzeige	0

Störung mit Abschaltung

- Überspannung im Zwischenkreis	Anzeige	4
- Kurz- oder Erdschluß	Anzeige	2

Maßbilder:

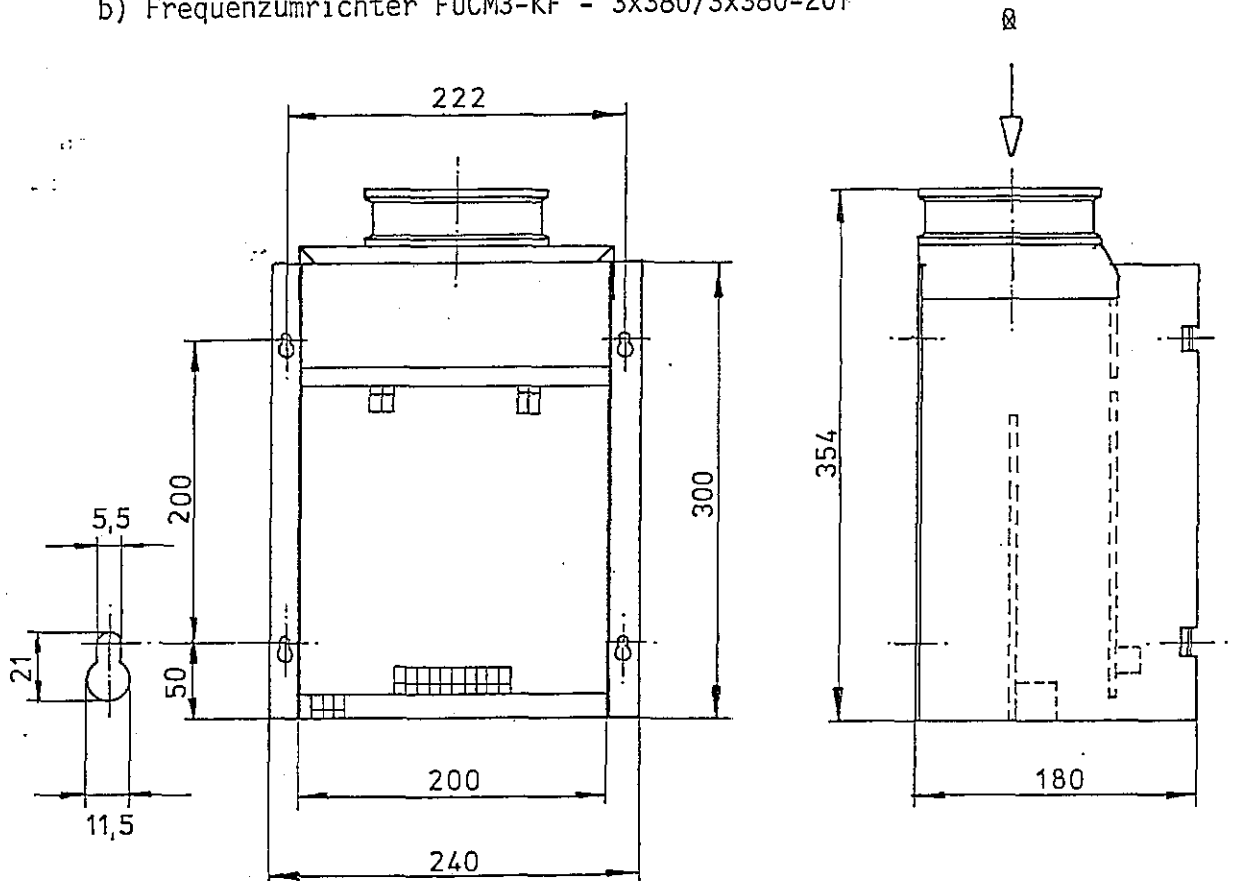
a) Frequenzumrichter FUCM3-KF - 3 x 380/3x380-10



Belüftungsabstand: mind. 80 mm ab Gerätekante nach oben
unten
vorne

Gewicht: ca. 7kg

b) Frequenzumrichter FUCM3-KF - 3x380/3x380-20F



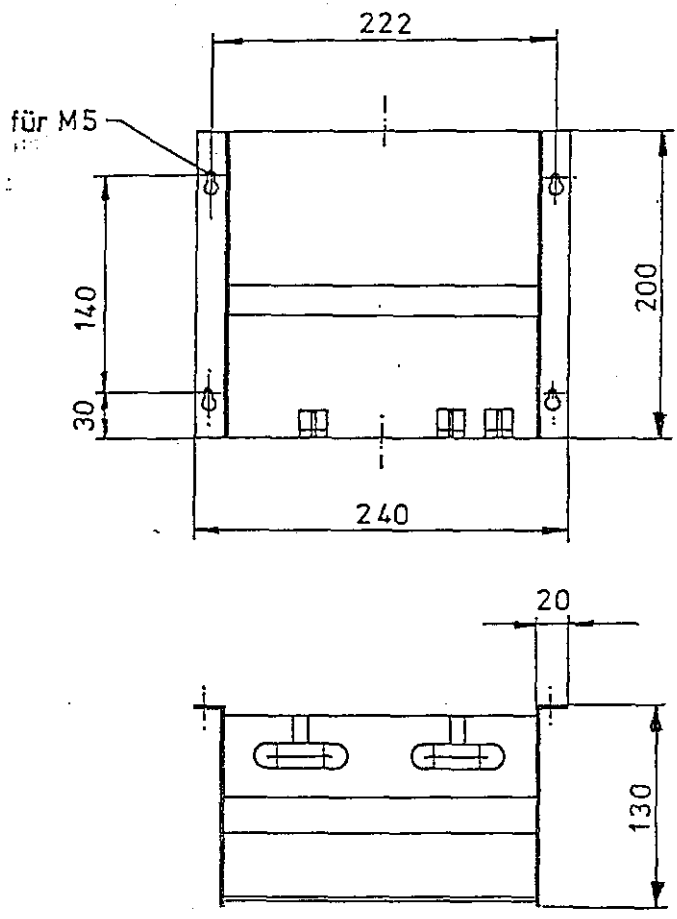
Belüftungsabstand: mind. 80mm ab Gerätekante nach oben
unten vorne

Gewicht: ca. 7kg

⊗ Luftrichtung bei Fremdbelüftung

c) Bremszusatz BZ3-40

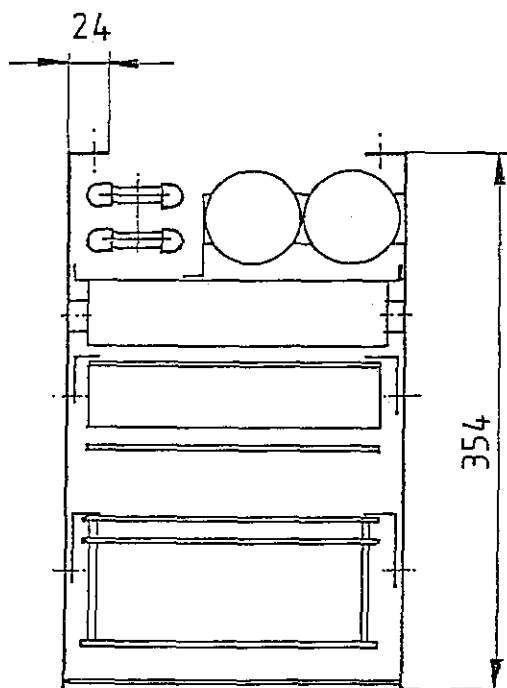
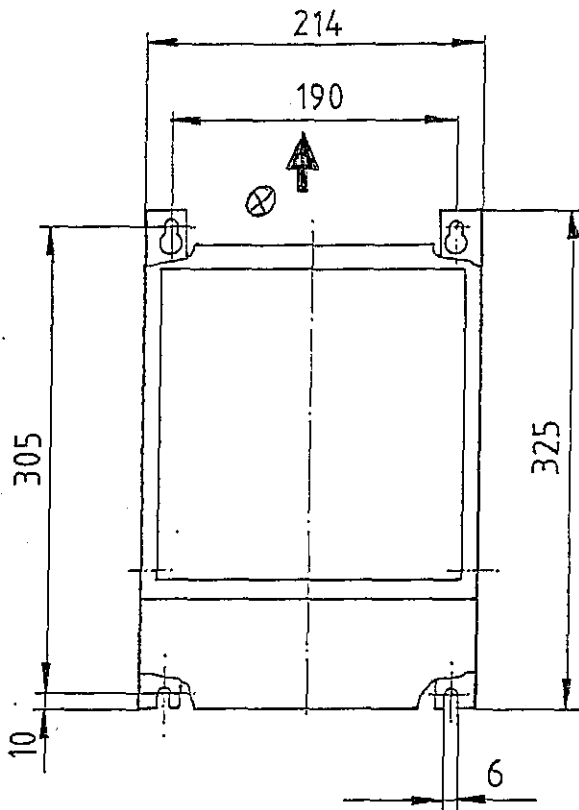
verstärkte Ausführung



für FUCM3-KF 380V, 10 - 20A

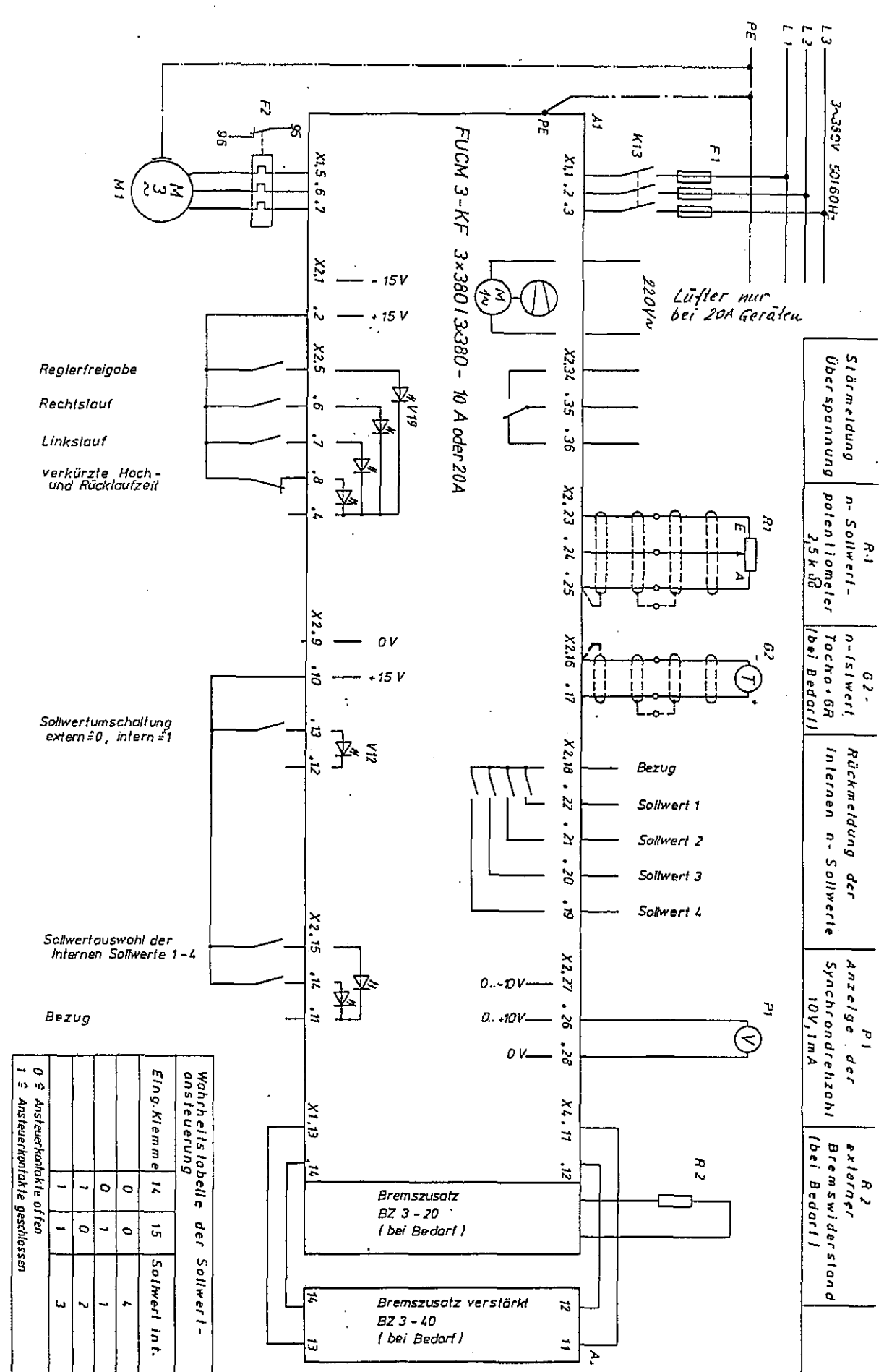
Gewicht: 3kg

FUCM3-KF 3x380/3x380-30



⊗ Luftrichtung bei Fremdbelüftung!

Anschlußplan für FUCM 3-KF 380V, 10 - 20A



Ansteuerung über Relaiskontakte: (Potentialtrennung erfolgt nicht!) Goldkontakte

Brücken I - III auf Reglerplatte: 8120010101 schließen; Kontaktbelastung 15V, mA

Brücke I auf a-b

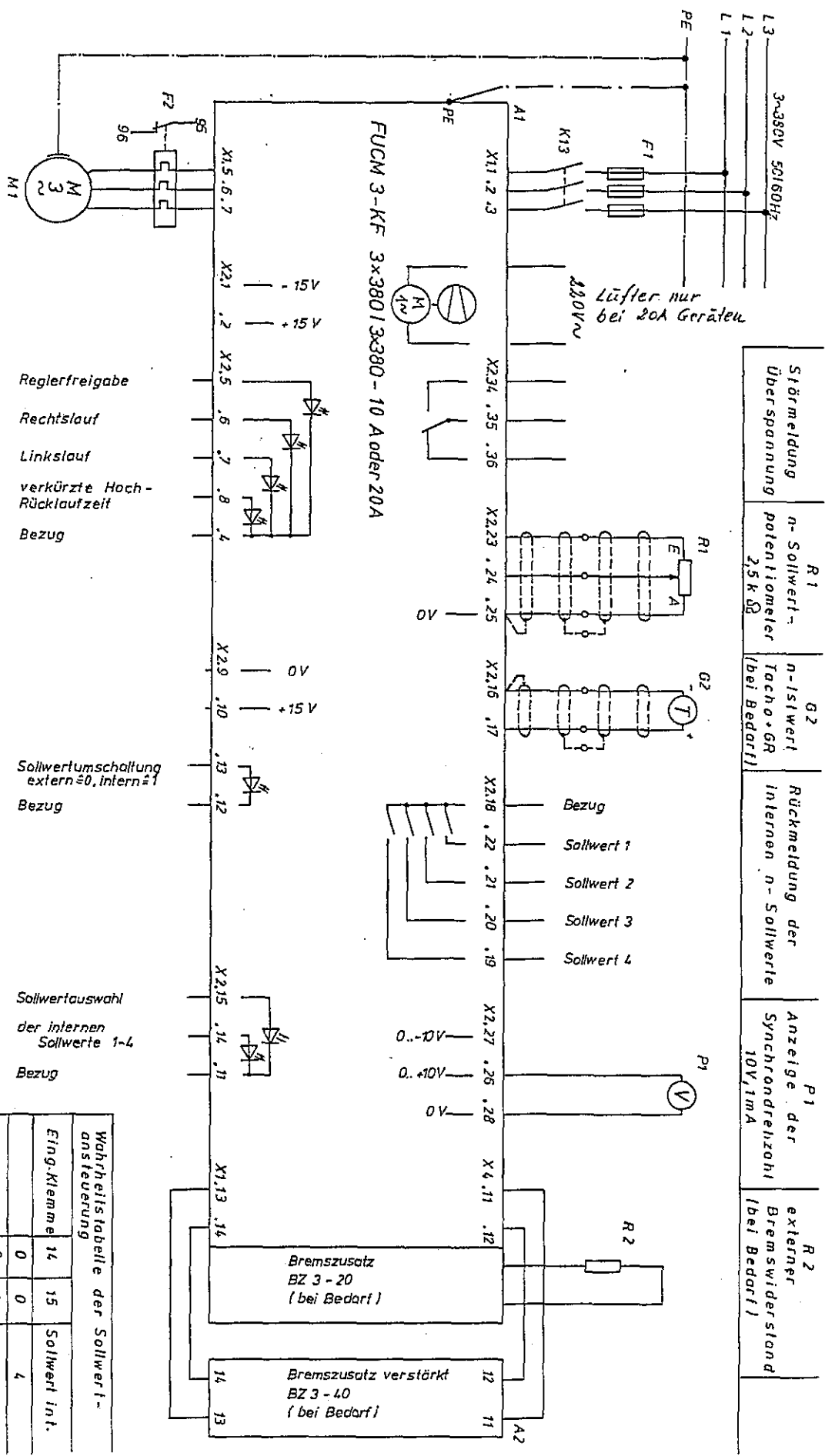
Brücke III auf a-b

Brücke II auf a-b

F1 Leitungsschutzsicherungen

F2 Motorschutzrelais, M1 DS Normmotor

Anschlußplan für FUCM 3-KF 380V, 10 - 20A



Störmeldung Über spannung	R1 n-Sollwert- potentiometer 2,5 kΩ	G2 n-/S1wert Tacho+GR (bei Bedarf)	Rückmeldung der internen n-Sollwerte	P1 Anzeige der Synchrondrehzahl 10V, 1mA	R2 externer Bremswiderstand (bei Bedarf)
------------------------------	--	---	---	---	---

Reglerfreigabe
Rechtslauf
Linkslauf
verkürzte Hoch-
Rücklaufzeit
Bezug

Sollwertumschaltung
extern=0, intern=1
Bezug

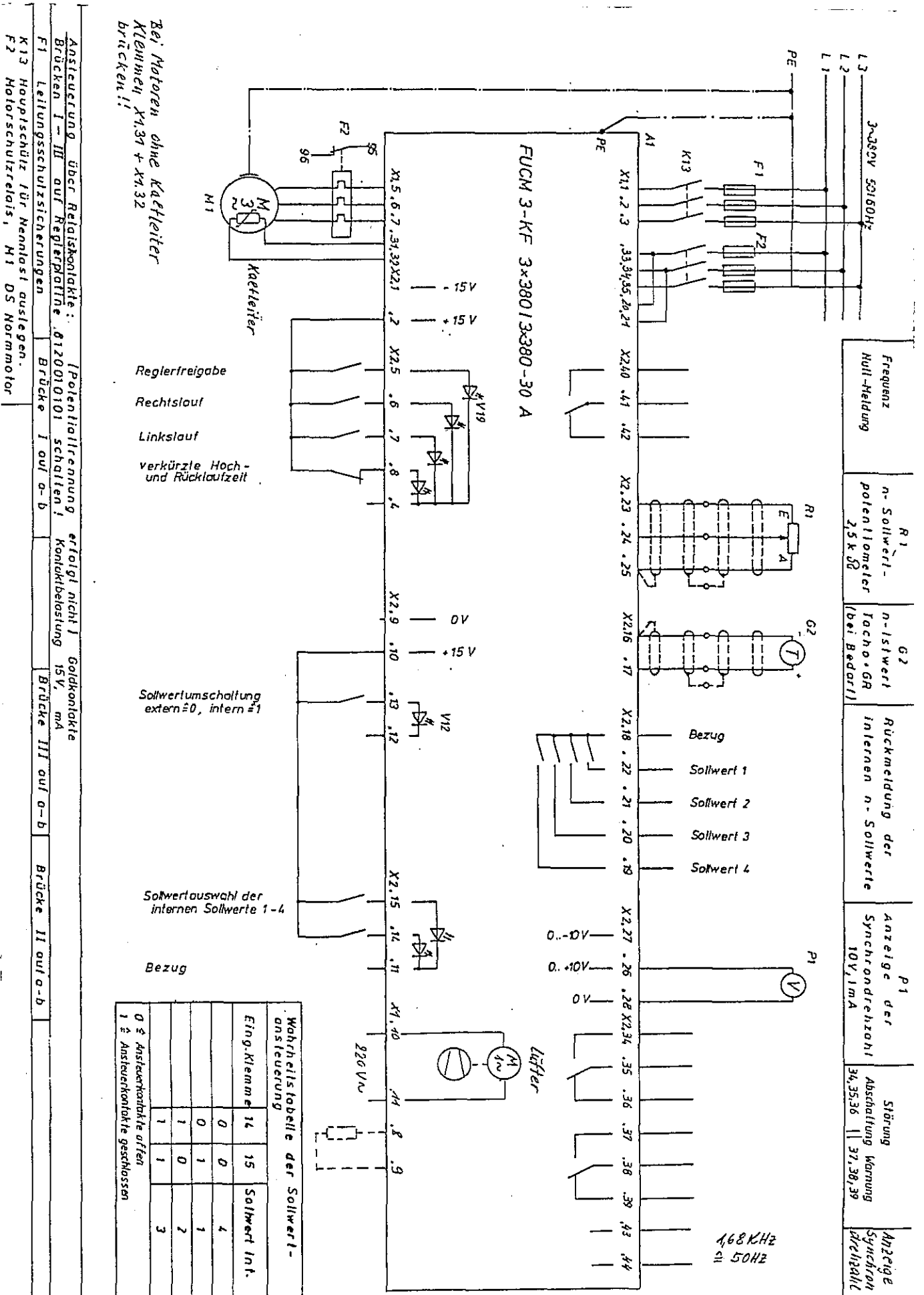
Sollwertauswahl
der internen
Sollwerte 1-4
Bezug

Wahrheits-tabelle der Sollwert- ansteuerung			
Eing.-Klemme	14	15	Sollwert int.
0	0	0	4
0	1	1	1
1	0	0	2
1	1	1	3

0 & Eingang nicht angesteuert
1 & Eingang angesteuert

Ansteuerung über Fremdspannung: (Potentialtrennung erfolgt intern)
 Brücken I - III auf Registerplatte 8120010101 schalten!
 F1 Leitungsschutzsicherungen
 F2 Motorschutzrelais, M1 DS Normmotor
 K13 Hauptschutz für Nennlast auslegen.
 Brücke I auf a-c
 Brücke II auf a-c
 Brücke III auf a-c
 18-50V, RE=
 Erfolg Intern
 Ansteuerpegel

Anschlußplan für FUCM 3-KF 380V, 30A



Bei Motoren ohne Kabelleiter
Klemmen X1.31 + X1.32
brücken !!

Ansteuerung über Relaiskontakte: [Potentialtrennung erfolgt nicht] Goldkontakte
Brücken I - III auf Reglerplatte: 6120010101 schalten! Kontaktbelastung 15V, mA

F1 Leitungsschutzsicherungen
F2 Motorschutzrelais, M1 DS Normmotor

Brücke I auf a-b
Brücke III auf a-b

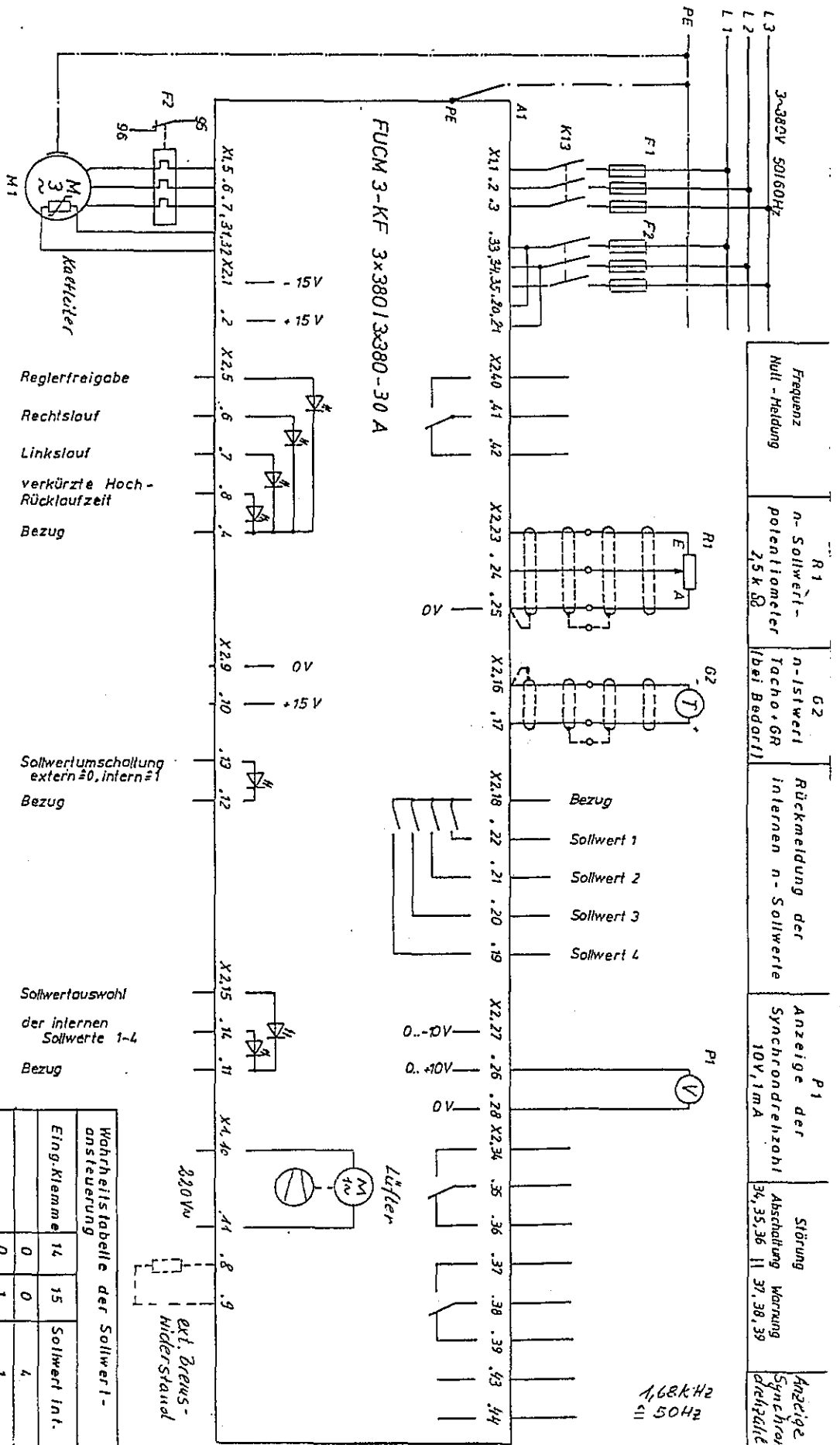
Brücke II auf a-b

Brücke I auf a-b

Frequenz Hüll-Heildung	R1 n-Sollwert- potentiometer 25kΩ	G2 n-Istwert Tacho-GR (bei Bedarf)	Rückmeldung der internen n-Sollwerte	Anzeige der Synchrondrehzahl 10V, 1mA	Störung Abstellung Warnung 36,35,36 37,38,39	Anzeige Synchron frehzahl
X1.1, 2, 3	X2.23, 24, 25	X2.16, 17	X2.18, 22, 21, 20, 19	X2.27, 26	X2.34, 35, 36, 37, 38, 39	

168 kHz
= 50 Hz

Anschlußplan für FUCM 3-KF 380V, 30A



Bei Motoren ohne Kaltleiter
Klemmen X1.31 + X1.32
brücken !!

Ansteuerung über Fremdspannung: Potentialtrennung erfolgt intern!
Brücken I - III auf Reglerplatte 8120010101 schließen!
Ansteuerpegel 18-50V, RE =

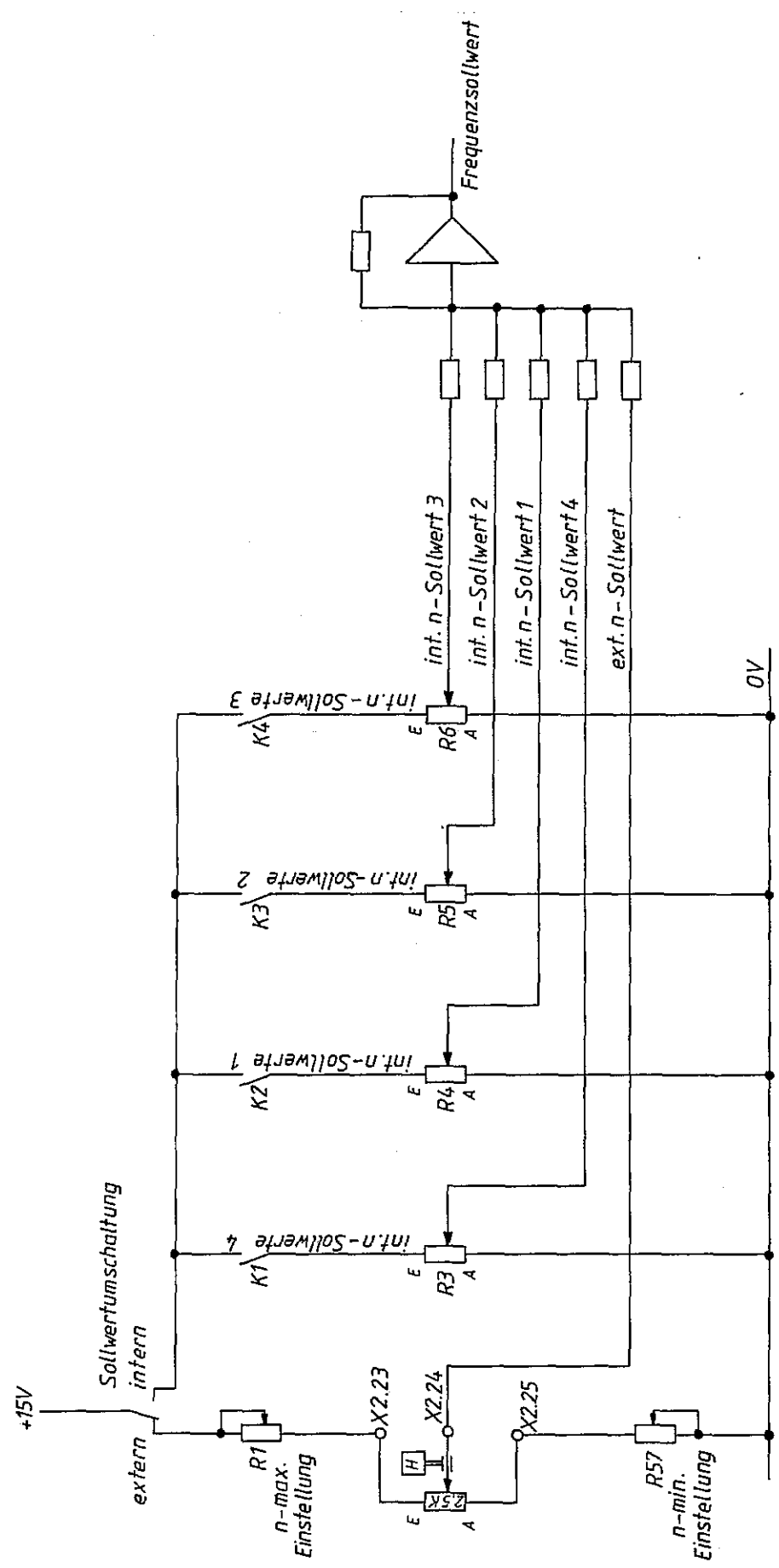
F1 Leitungsschutzsicherungen
Brücke I auf a-c
K13 Hauptschutz für Nennlast auslegen.
F2 Motorschutzrelais M1 DS Normmotor

Brücke III auf a-c
Brücke II auf a-c

1,68kHz
50Hz

Drehzahlsollwerte für FUCM 3-KF

n-SOLLWERTE FUCM 3-KF



Bauteile - Lageplan

Kundenprint

