

HEYNAU

ALCATEL

HEYNAU

ANTRIEBSTECHNIK

FREQUENZUMRICHTER

SERIE FU 2-..

HANDBUCH

Stand: 6/89

HANS HEYNAU GMBH, MOOSACHER STR. 51, POSTFACH 40 08 48, 8000 MÜNCHEN 40
TELEFON: 089 / 35 4 99 - 0, TELEX: 523 157, FAX: 098/ 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
Reglerfreigabe
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.

Allgemeines

Die Gerätereihe FU 2 ist die Weiterentwicklung unserer bewährten Reihe FUCM2. Bitte beachten Sie die teilweise geänderten technischen Daten und Maße.

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

Eigenschaften und Merkmale

- Frequenzumrichter der Serie FU 2 sind Geräte mit fester Zwischenkreisspannung und sinusbewerteter Ausgangsspannung.
- Der Motorstrom ist annähernd sinusförmig, daher nahezu keine 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.
- Überspannungsschutz, 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.

Funktionsweise

Die statischen Frequenzumrichter der Serie FU 2 wandeln die vorhandene Netzspannung mit starrer Frequenz, in ein frequenzveränderbares Drehstromsystem um. Dabei wird die Netzspannung (ein- oder 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 FU 2 - 220-....		FU 2 - 3x380-....	
	-6	-10	-15	-10
Nennleistung	KVA 2,2	3,8	5,7	6,5
Nennstrom (dauernd)	A 6	10	15	10
Empf. Motornennleistung	kW 0,75/1,1*	1,5	2,2/3*	2,2/3*
Motornennstrom ca.	A 3,5/4,5*	6,5	9/12*	5/7*
Empf. externe Versicherung	A 10tr	16tr	30tr	3x16tr
Max. Verlustleistung (bezogen auf Gerätestrom)	W ca. 80	ca. 180	ca. 350	ca. 180
Belüftung	eigen	eigen	eigen	eigen
Nennanschlußspannung	1x220V +10% -15%			3x380V +10% -15%
Anschlußspannung (absolut)	1x185V...240V			3x320V...420V
Frequenz d. Anschlußspannung	Hz 50/60			50/60
Nennausgangsspannung	V 3x0...220			3x0...380

Frequenz d. Ausgangsspannung Hz 0 bis 120, werkseitig eingestellt 0 bis 50 (höhere Frequenz möglich)
 zul. Umgebungs- (Kühlluft-) Temperatur °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)

** Fremdlüfter eingebaut, 18W, 220V, 50/60Hz

fremd**

eigen

eigen

eigen

eigen

eigen

eigen

eigen

eigen

eigen

TECHNISCHE DATEN:

Typ	FU 2 - 220-....				FU 2 - 3x380		
Daten	-6	-10	-15	-10	-15	-20F	
Zul. Lagertemperatur °C	-10 ... + 70						
Zul. relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation)	80%						
Stromreduzierung pro °C Temperatur-änderung zwischen 40°C und 60°C	1%						
Stromreduzierung bei Aufstellungshöhe über 1000m NN	2% pro 500m						
Drehzahlstellbereich	0 - 200% der Nennzahl						
Drehzahlsteuerungsbereich	5 - 200% der Nennzahl						
Mindestlast	max. Ausgangsfrequenz bis 300Hz möglich leerlaufest						
Beschleunigungsrampe	Standard 0,8 - 20 Sekunden (einstellbar)						
Verzögerungsrampe	Standard 0,8 - 20 Sekunden (einstellbar)						
OPTIONEN:	TR 1						
Drehzahlregelung über Tacho	REV 2						
Reversierzusatz	FAZ 3/1						
Frequenzanzeige	FSA mit 0 - 10V/1mA Analogausgang und Relaisausgang mit stellbarer Schaltschwelle $f = 0$ bis $f = f_{max}$.						
Analoganzeige (ohne Meßgerät)							
Bremszusatz	BZ 1-20 oder BZ 1-40			BZ 3-20 oder BZ 3-40			

Optionen

a) Bremszusätze:

- a1) Typ BZ 1-20 (für alle 1~220V-Geräte) Aufbau auf FU 2-
Typ BZ 3-20 (für alle 3~380V-Geräte) Aufbau auf FU 2-
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 1-40 (für alle 1~220V-Geräte) separate Baueinheit
Typ BZ 3-40 (für alle 3~380V-Geräte) separate Baueinheit
für oftmaliges Bremsen von großen Schwungmassen bei kleinen
Verzögerungszeiten.

Daten BZ 1-40: Bremswiderstand 20 Ohm 250W eingebaut
Steuerversorgung 1~220V 50Hz
Einsetzspannung ca. 350V=
(Bremsleistung max. 3kW bei 10% ED)

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

Die Geräte BZ 1-40 und BZ 3-40 sind separate Baueinheiten und daher
getrennt vom Frequenzumrichter aufzubauen.

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

- b) Drehzahlregelung zur Realisierung eines drehzahlsteifen Antriebs
über Tacho mit drehrichtungsunabhängiger Polarität.

Typenbezeichnung TR 1

c) Reversierzusatz

Reversierbetrieb über elektronische Phasenumschaltung (Treiben in
2 Drehrichtungen, 2-Q-Betrieb).

Anzeige: 1.) Eingestellte Synchronfrequenz überschritten (V8)
2.) Eingestellte Synchronfrequenz nicht erreicht (V10)
3.) Eingestellte Synchronfrequenz erreicht (V9)
4.) "Stand by" (Ausgangsspannung elektronisch abgeschaltet) (V7)
5.) Keine Drehrichtung vorgegeben (z.B.: bei Drahtbruch) (V11)
Typenbezeichnung REV 2 (siehe hierzu auch "Motordrehrichtung")

- d) Frequenzanzeige mit 3-stelliger 7-Segment-LED zur Anzeige der Ausgangsfrequenz.
Eichung in Synchrondrehzahl pro 100 möglich.
1500 1/min $\hat{=}$ 15,0 x 100.
Typenbezeichnung FAZ 3/1 (Die Anzeige befindet sich auf dem Gerät)
- e) Frequenzschaltstufe mit Analogausgang, Typ FSA zur Frequenzerkennung mit Relaisausgang und analogem 0 - 10 V-Ausgang zur frequenzproportionalen Drehzahlanzeige mit externem Anzeigegerät (0 - 10 V/1mA; muß bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.)

Einstellung:

- a) Über Trimmer R3 wird die frequenzproportionale Ausgangsspannung entsprechend der Drehzahl eingestellt.
- b) Mit Trimmer R7 kann die Schaltschwelle (Ansprechen des Relais) zwischen der Ausgangsfrequenz von $f = 0$ Hz bis $f = f_{max}$ eingestellt werden.
Bei Erreichen der eingestellten Frequenz zieht das Relais an.

Verwendung:

z.B. Überwachung des Motorstillstandes ($n = 0$) oder der max. Drehzahl.

Die Optionen "d" und "e" können nur wahlweise eingesetzt werden!

Reglerfreigabe

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

Bei eingeschaltetem Leistungsschutz kann über den Steuerkontakt die Ausgangsspannung zu und abgeschaltet werden. Dies ist vor allem bei Tippbetrieb von Bedeutung.

- Funktion: a) Geräteklemmen 32 - 33 offen, keine Ausgangsspannung (Steuerkontakt offen).
- b) Wird der Steuerkontakt während des Betriebs geöffnet, so wird die Ausgangsspannung gesperrt. Der Antrieb "trudelt" aus.
- c) Werden die Geräteklemmen 32 - 33 geschlossen (Steuerkontakt geschlossen oder Klemmen gebrückt), so ist der Ausgang elektronisch freigegeben.

Optische Anzeige: bei freigegebenem Umrichter leuchtet LED V43 "RF" grün.

Die Reglerfreigabe ist nur über gekapselte Relais zu schalten (keine offenen Schützkontakte).

Umrichterschutz

a) Thermischer Schutz

Der Kurzschlußschutz des Umrichters stellt gleichzeitig die Strombegrenzung dar, d.h., die Strombegrenzung des Umrichters braucht nicht eingestellt zu werden

Eine thermische Überlastung des Umrichters ist nur durch zu warme Kühlluft $t_K > 40^\circ\text{C}$ oder durch fehlende Kühlluft möglich.

b) Überspannungsschutz

Überspannungen können sowohl vom Netz als auch vom Antrieb auftreten! Bei einer Überspannung aus dem Netz, die größer ist als ca. 20% der Nennspannung wird der Umrichter durch die interne Überwachungselektronik stillgesetzt. Das Störmelderelais spricht an. Die Quittierung der Störmeldung erfolgt durch Abschaltung des Geräts.

Bei einer 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 die Leuchtdiode V38 "ÜS" leuchtet.

c) Störung und Störanzeige

Durch das eingebaute Störmelderelais wird die Störung nach außen gemeldet. Liegt eine Störung an, so ist das Relais angezogen, d.h. die Klemmen 34 und 35 sind verbunden.

Ohne Störung ist das Relais abgefallen.

Die Quittierung einer Störung erfolgt durch Abschalten des Geräts.

Optische Störmeldung: bei anstehender Störung leuchtet LED V38 "ÜS" rot.

Zulässige Belastung des Relaiskontakts 220V ~ 100VA; 24V = 190W.

d) Schaltvorgänge am Ausgang des "laufenden" Umrichters

Abschaltung des Motors

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

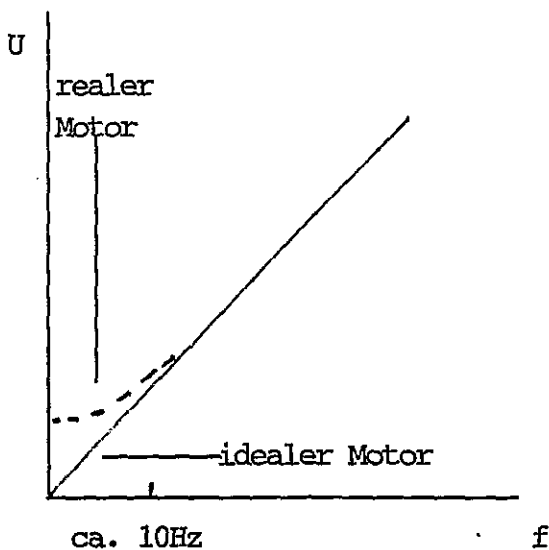
Bei Mehrmotorenantrieben können auch einzelne Antriebe abgeschaltet werden.

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 $f_1 > 50\text{Hz}$ 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").

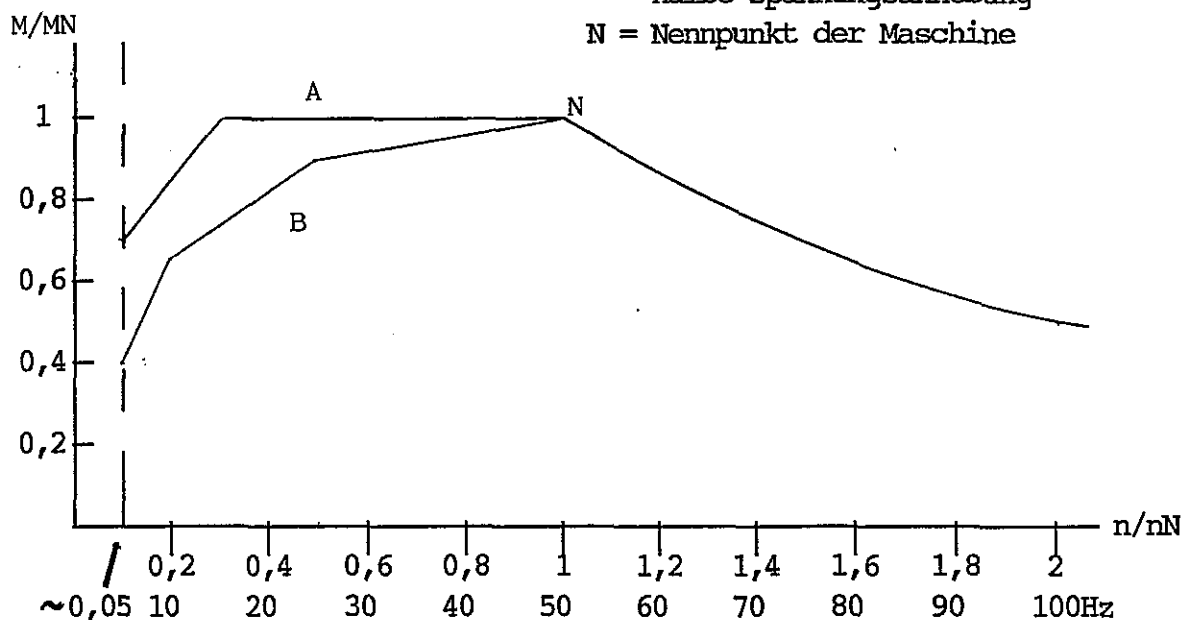
MOTOREN AM UMRICHTER

a) 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 = fremdbelüftete Motoren
- B = eigenbelüftete Motoren
 halbe Spannungsanhebung
- N = Nennpunkt der Maschine



b) Eigenbelüftung (Kurve B)

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.

c) Fremdbelüftung (Kurve A)

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.

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.

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 mit 20V/1000 1/min.

Polumschaltbare Motoren

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

Motordrehrichtung

Die Motordrehrichtung wird bei aufgebautem Reversierzusatz über externe Beschaltung vorgegeben.

- a) +15V an der Klemme 27 bedingt ein Rechtsdrehfeld am Umrichter-
ausgang, d.h. Rechtslauf am Motor,
- b) 0V an der Klemme 27 bedingt ein Linksdrehfeld am Umrichterausgang,
d.h. Linkslauf am Motor,
- c) offene Klemme 27 bedingt Umrichter elektronisch gesperrt (Draht-
bruchsicherheit, keine Vorzugsdrehrichtung).

Achtung:

Zur Drehrichtungsumschaltung gekapselte Relais einsetzen! Ist der Reversierzusatz nicht aufgebaut, so ist der Umrichter intern auf Ausgang mit Rechtsdrehfeld geschaltet.

Bei Einsatz von Getriebemotoren ist zu beachten, daß durch den Einsatz von Stirnradgetrieben mit ungeradzahligter Stufenzahl die Motordrehrichtung umgekehrt wird.

(Siehe hierzu auch "Optionen - Reversierzusatz").

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 Anlaufdrehmoment. Wird diese Anlaufmoment-Reserve nicht benötigt, so kann teilweise ein leistungsstärkerer Motor zugeordnet werden. Aus diesem Grund sind teilweise in den technischen Daten 2 Motorleistungen angegeben.

MONPAGE

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.

Auf die Einhaltung der Umgebungstemperatur ist unbedingt zu achten (siehe technische Daten).

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

INBEFRIEGENAHME

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

2) Einstellarbeiten vor Einschalten des Antriebs

- Überstromauslöser zum Schutz des Motors auf Motornennstrom (siehe Motortypenschild) einstellen
- Trimpotentiometer R 5 für "Hochlaufzeit" und R 6 "Rücklaufzeit" auf Linksanschlag stellen (max. Zeiten)

3) Einstellarbeiten bei eingeschaltetem Umrichter

- Drehzahl-Sollwert auf Null stellen
- Umrichter netzseitig einschalten. Die LED's V33 für +15V und V34 für -15V leuchten
- Reglerfreigabe schalten oder Klemme 32 und 33 brücken!
- Bei Verwendung der Option REV 2 Drehrichtungsrelais schalten
- Drehzahlsollwert langsam erhöhen. Der Motor läuft langsam auf die eingestellten Drehzahl hoch.

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

- Max. Drehzahlsollwert vorgeben und Motor auf Enddrehzahl beschleunigen.
- Min. Drehzahlsollwert vorgeben und Motor auf min. Drehzahl bringen.
- Den Antrieb mehrmals beschleunigen und verzögern.

4) Optimierung

- Die Hoch- und Rücklaufzeit muß dem Beschleunigungsvermögen des Motors und der Arbeitsmaschine angepaßt werden.
- Durch Trimpotentiometer R 5 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 6 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) Veränderung der max. Ausgangsfrequenz

Durch Trimpotentiometer R 63 kann die maximale Ausgangsfrequenz eingestellt werden (Rechtsanschlag entspricht max. Frequenz). Die werkseitige Einstellung erfolgt auf 50Hz bei 220V oder 50Hz bei 380V.

Geänderte Frequenz-Spannungszuordnungen sind bei Bestellung anzugeben, z.B.: 87Hz bei 380V.

R 63 nur bei ausgeschaltetem Gerät verstellen.

6) Drehzahlabgleich bei Drehzahlregelung mit Option TR1

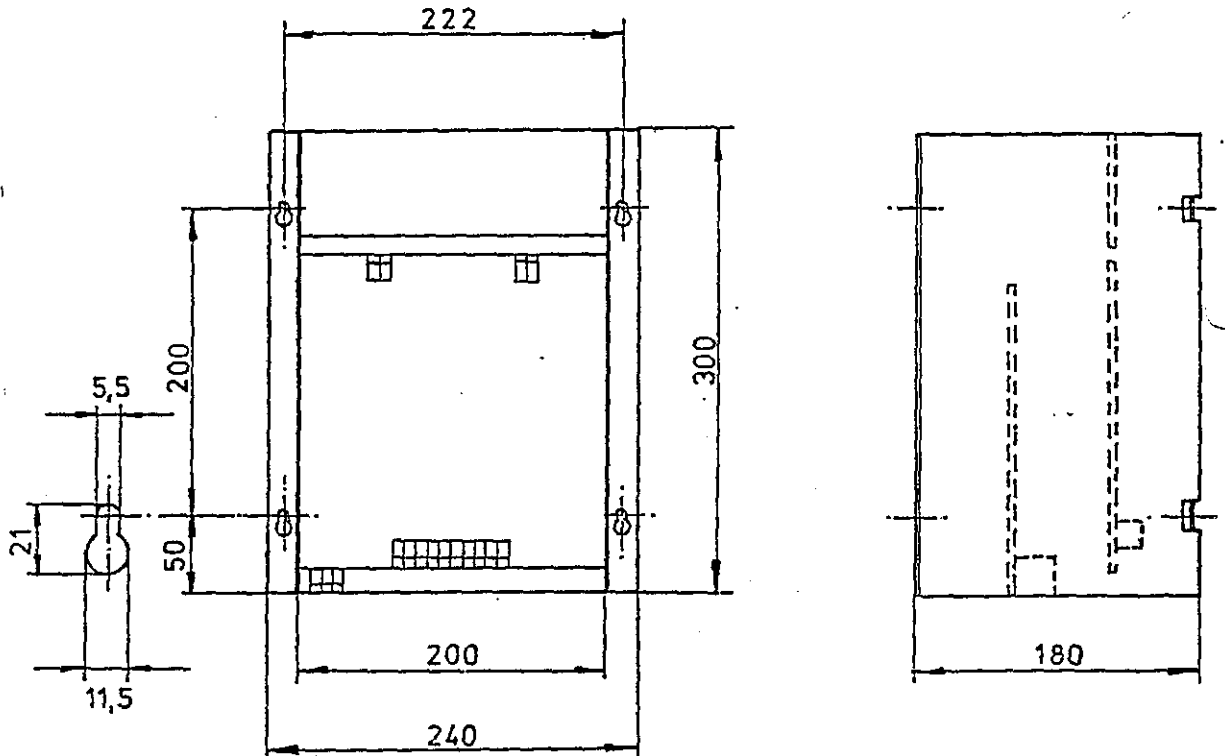
- a) Wird der Frequenzumrichter und der Antriebsmotor mit Tachogenerator von Heynau geliefert, so sind die notwendigen Einstellarbeiten bereits ausgeführt.
- b) Einstellarbeiten
- Das Gerät ist leistungsmäßig abgeschaltet.
 - Der Umrichter ist zuerst ohne Tacho zu betreiben, d.h.:
 - 1) Tachozusatz TR1 nicht auf das Gerät aufstecken, bzw. vom Gerät entfernen.
 - 2) Tacholeitung am Gerät abklemmen.
 - Am Umrichter ist die Brücke "I" auf a-c zu schalten (gesteuerter Betrieb).
 - Das Gerät einschalten und den leerlaufenden Motor über das Drehzahl-Sollwertpotentiometer auf ca. halbe Nenndrehzahl ($1/2n_N$) bringen.
 - Mittels Handtacho ist diese Drehzahl zu messen. Die Stellung des Drehzahl-Sollwertpotentiometers darf nicht mehr verändert werden.
 - Der Umrichter ist wieder leistungsmäßig abzuschalten.
 - Der Tachozusatz TR1 ist aufzustecken und die Tacholeitung am Umrichter anzuklemmen.
 - Am Umrichters wird die Brücke "I" auf Stellung a-b (Tachobetrieb) geschaltet.
 - Das Gerät wird bei unveränderter Stellung des Drehzahl-Sollwertpotentiometers eingeschaltet.
Der Motor läuft auf beliebige Drehzahl hoch.
 - Durch Verändern des Trimmers R 2 am Tachozusatz TR1 und gleichzeitiges Messen der Motordrehzahl ist wieder auf die bereits vorher festgestellte halbe 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

Maßbilder

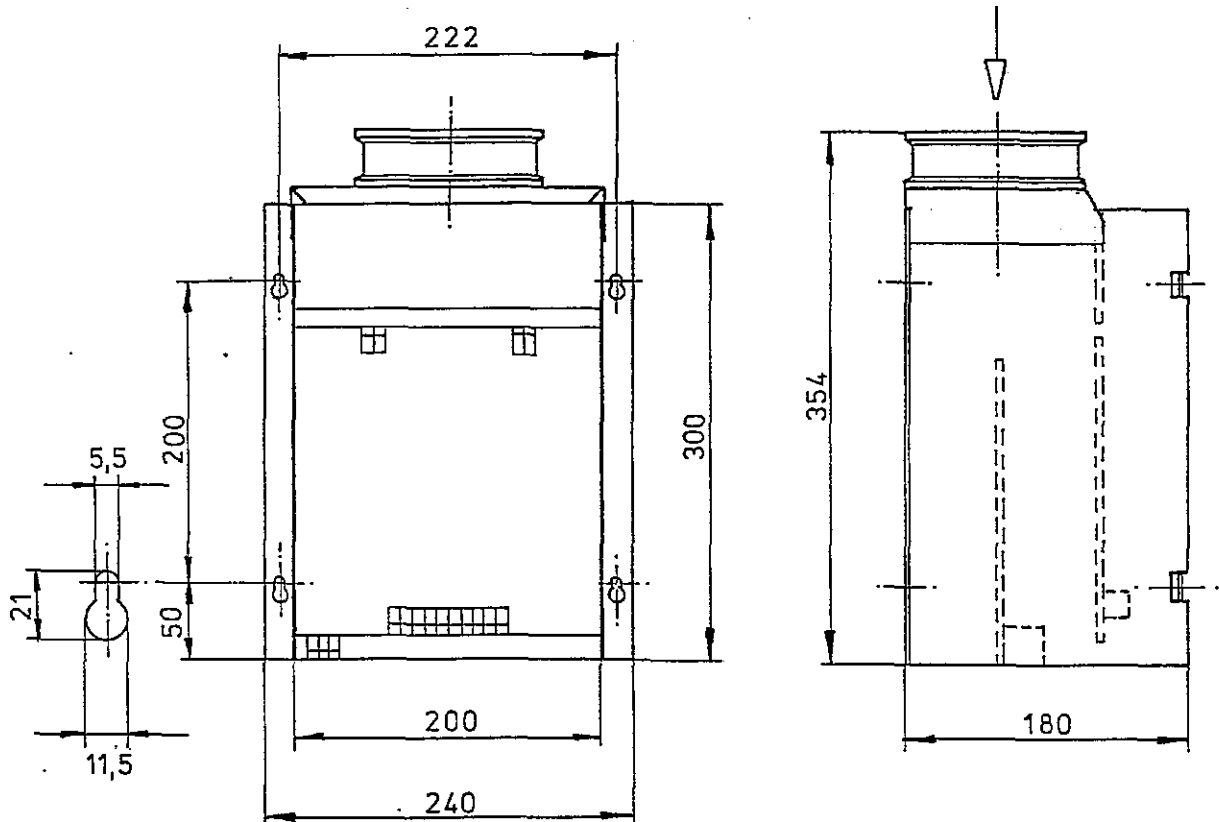
- a) Frequenzumrichter FU 2- 220- 6
-10
-15
FU 2-3x380-10
-15



Gewicht: ca. 7kg

Belüftungsabstand: mindestens 80mm ab Gerätekante nach oben
unten
vorne

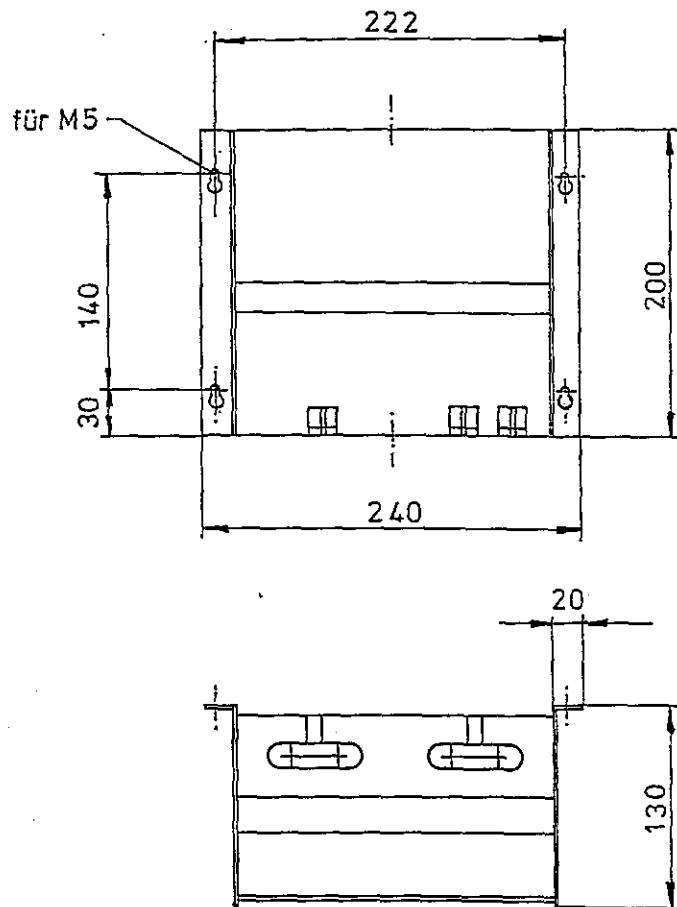
b) Frequenzumrichter FU 2-3x380-20F



Gewicht: ca. 7kg

Belüftungsabstand: mindestens 80mm ab Gerätekante nach oben
unten
vorne

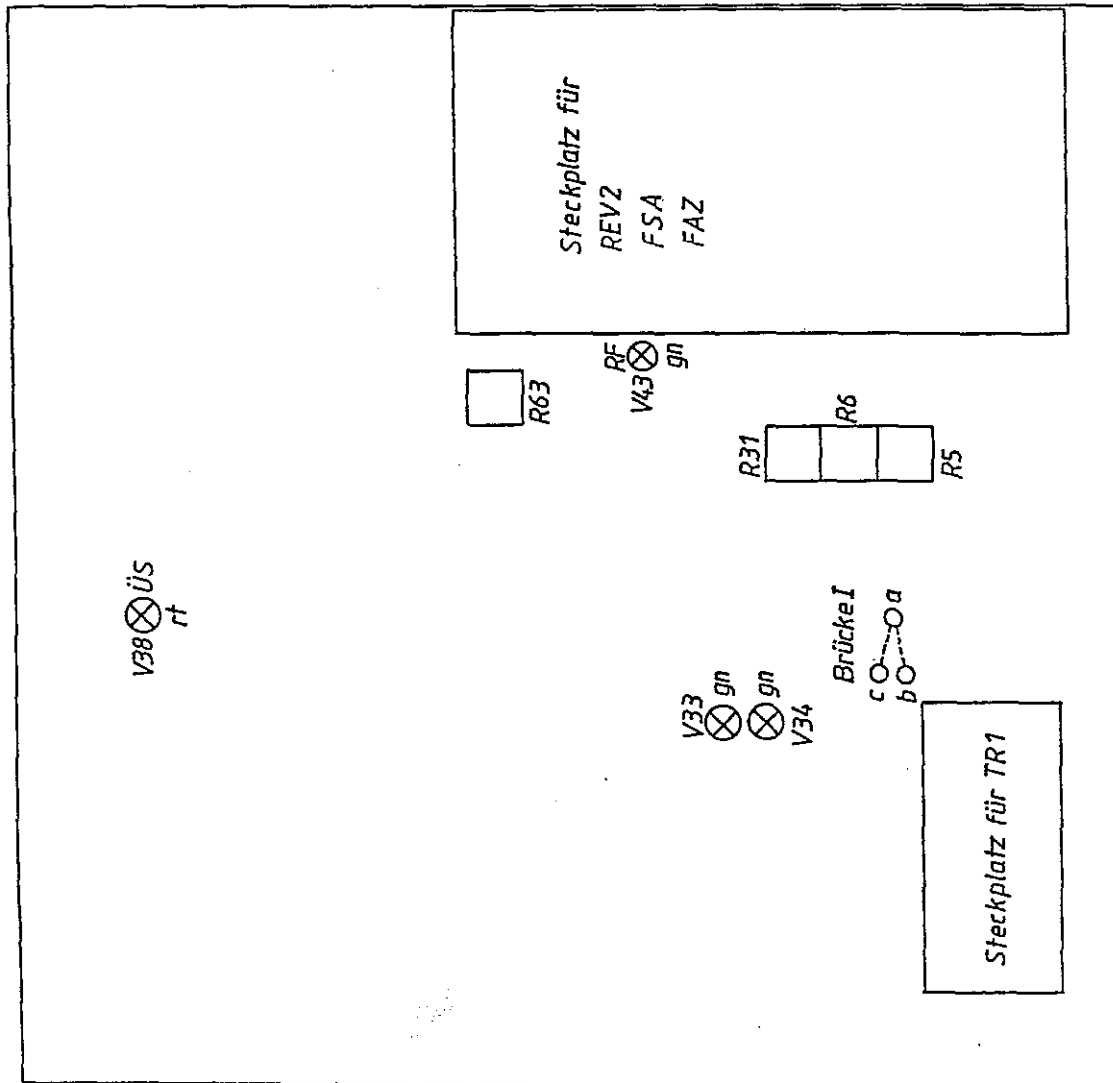
c) Bremszusatz BZ 1-40 und BZ 3-40



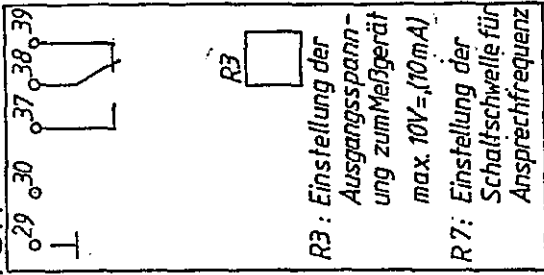
Gewicht: 3kg

Frequenzumrichter FU 2-

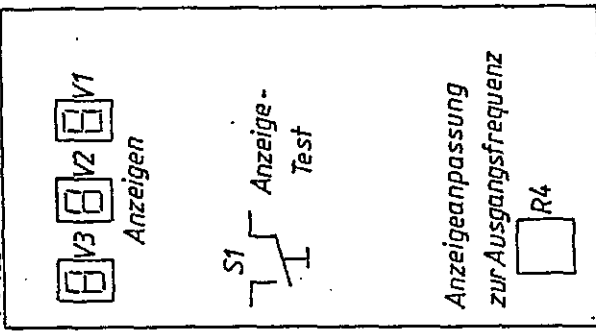
Optionen



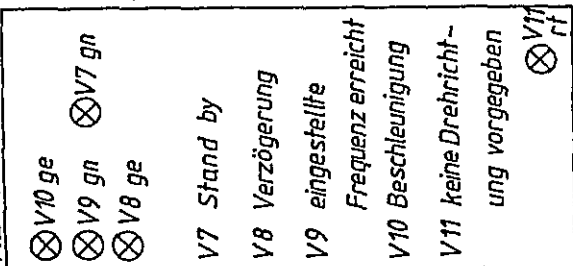
FSA



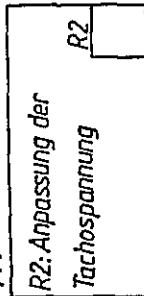
FAZ



REV2

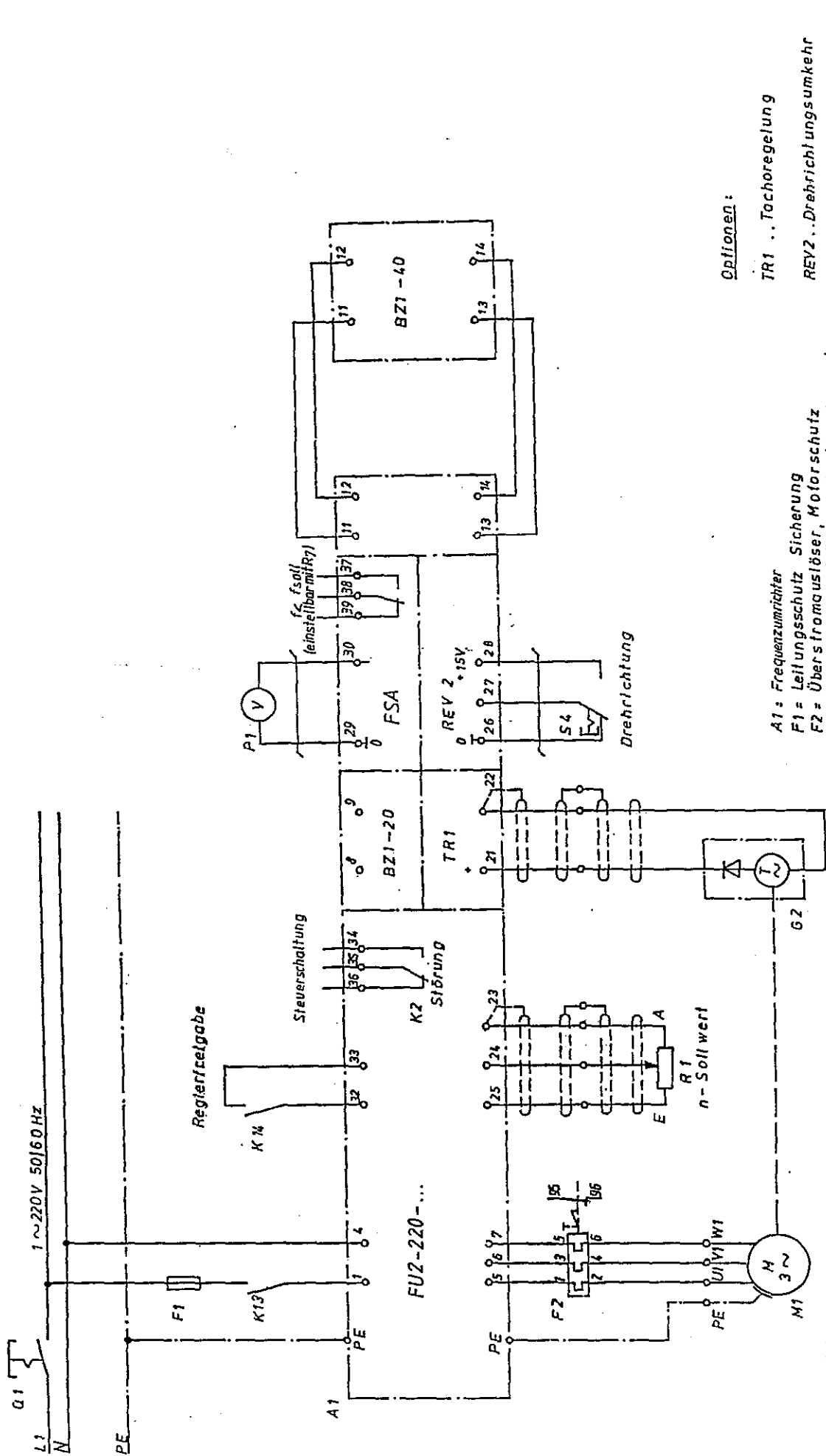


TR1



- R5 : Beschleunigungszeit
- R6 : Verzögerungszeit
- R31: Spannungsanhebung
- R63: Ausgangsfrequenz
- Brücke I : a - c gesteuerter Betrieb
- a - b Betrieb mit Tachoregelung u. TR 1
- V33: Versorgungsspannung +15V
- V34: Versorgungsspannung -15V
- V38: Überspannung

V11: Reaktorfreinahme

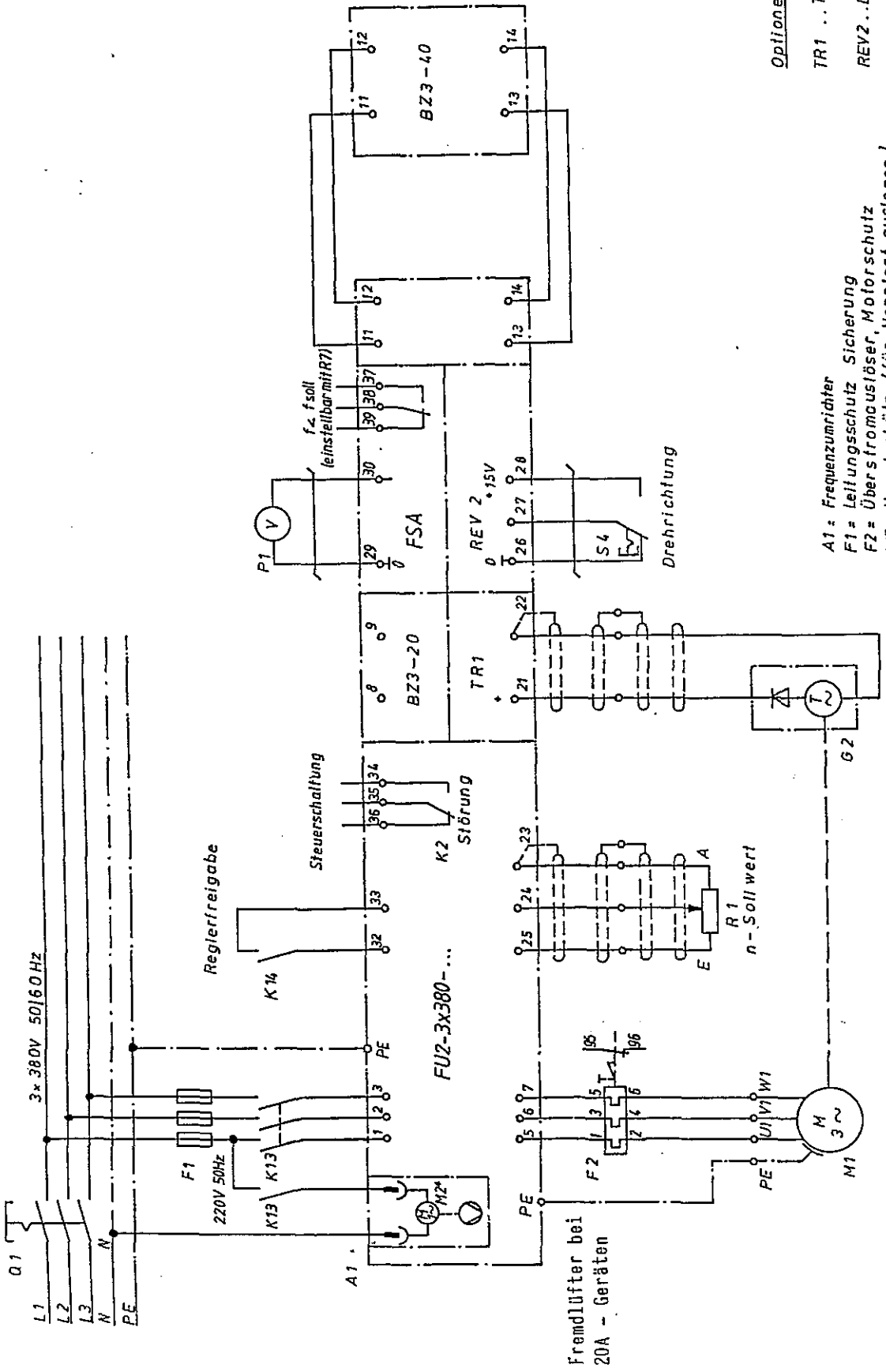


Optionen:

- TR1 .. Tachoregelung
- REV2 .. Drehrichtungsumkehr
Bremszusatz : alternativ
- BZ1-20 .. normal
- BZ1-40 .. verstärkt
- FSA .. Frequenzschaltstufe mit Analogausgang

- A1 : Frequenzumrichter
- F1 = Leitungsschutz Sicherung
- F2 = Übersstromauslöser, Motorschutz
- K13= Hauptschütz (für Nennlast auslegen)
- K14= Reglerfreigabebrelais oder Brücke
- M1= DS-Normmotor 3 ~ 220V
- G2= WS-Tacho mit Gleichrichter 20V/1000 min angebaut an M1
- P1= Meßinstrument 10V, 1mA
- R1= Sollwertpotentiometer 2,5k
- R2= altern. : ext. Bremswiderstand (bei Bedarf) siehe Ha.

Frequenzumrichter 1-phasiger Anschluß



Optionen:

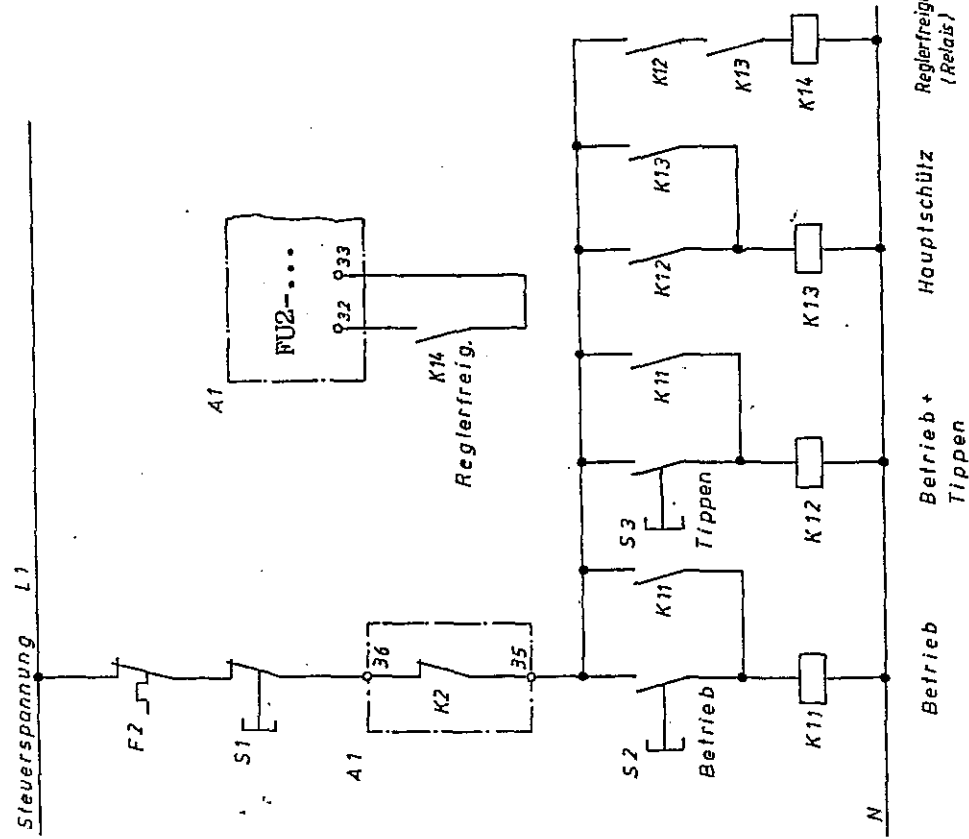
- TR1 .. Tachoregelung
- REV2 .. Drehrichtungsumkehr
- BZ3-20 .. normal
- BZ3-40 .. verstärkt
- FSA .. Frequenzschaltstufe mit Analogausgang

- A1 = Frequenzrichter
- F1 = Leitungsschutz Sicherung
- F2 = Überstromauslöser, Motorschutz
- K13 = Hauptschutz (für Nennlast auslegen)
- K14 = Reglerfreigaberelais oder Brücke
- M1 = DS-Normmotor 3 ~ 380V
- G2 = WS-Tacho mit Gleichrichter 20V/1000 min⁻¹ angebaut an M1
- P1 = Meßinstrument 10V, 1mA
- R1 = Sollwertpotentiometer 2,5k
- R2 = altern. : sxt. Bremswiderstand

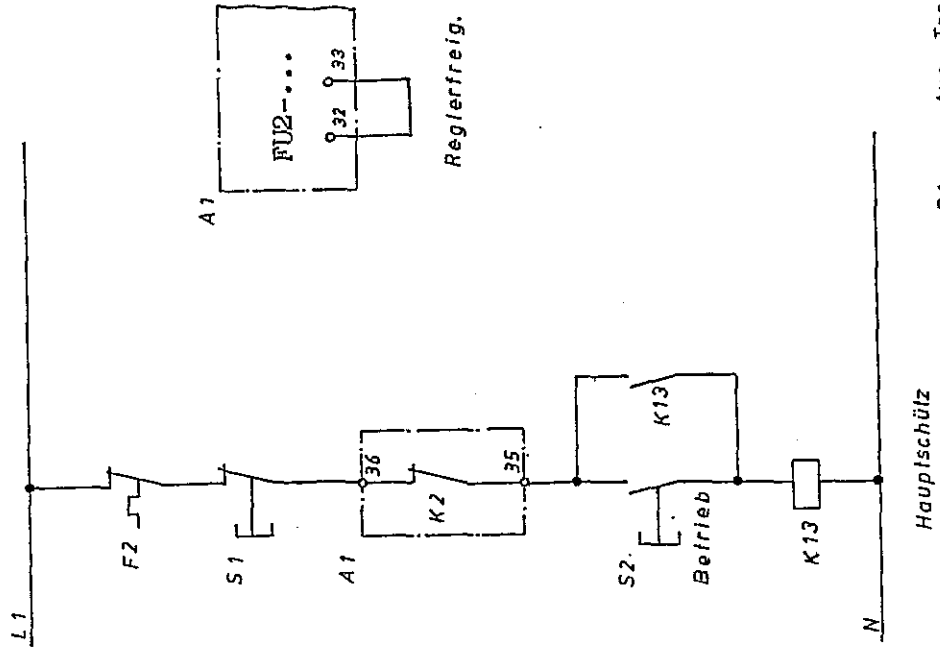
Frequenzrichter 3-phasiger Anschluß

Steuerschaltung

Beispiel 1:

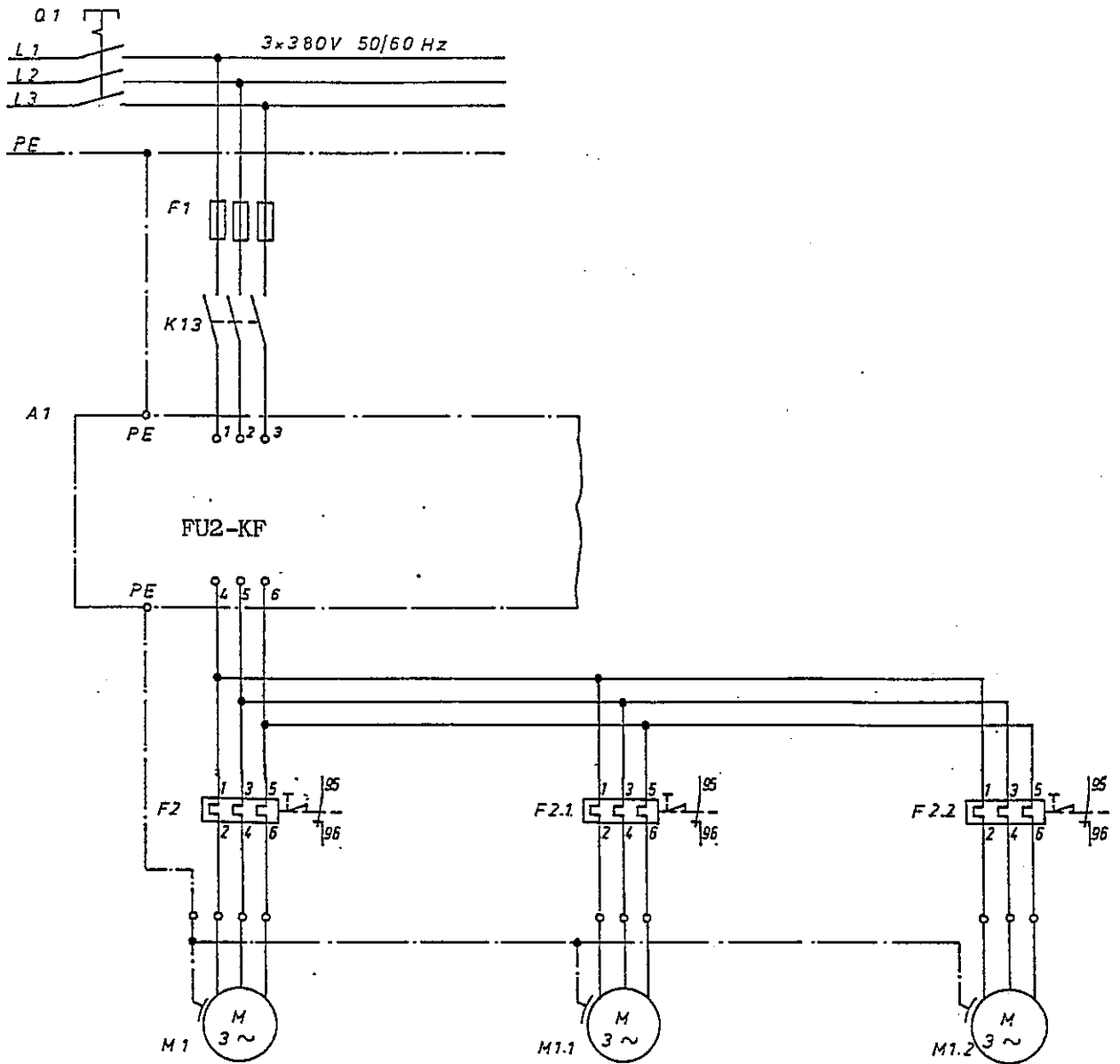


Beispiel 2:



- S1 = Aus-Taster
- S2 = Ein-Taster
- S3 = Hilsschütz
- K11 = Leistungsschütz
- K12 = Auslösekontakt
- K13 = Relais gekapselt
- K14 = Relais gekapselt

Frequenzumrichter mit Drehstrom Gruppenantrieb



Frequenzumrichter mit Drehstrom Gruppenantrieb