

## **FREQUENZUMRICHTER TFR 600 M**

Der Frequenzumrichter TFR 600 M ist dafür vorgesehen, die Drehzahl von 3-Phasen AS-Motoren stufenlos vom Stillstand bis zu einer einstellbaren Maximaldrehzahl zu steuern. Er wurde als preiswerter Ersatz für Regelgetriebe, Schlupfregler und geregelte Gleichstrom-Antriebe konzipiert. Das Gerät ist hervorragend geeignet für Anwendungen, bei denen hohe Drehzahlen ( bis zu 36.000/min ) verlangt werden.

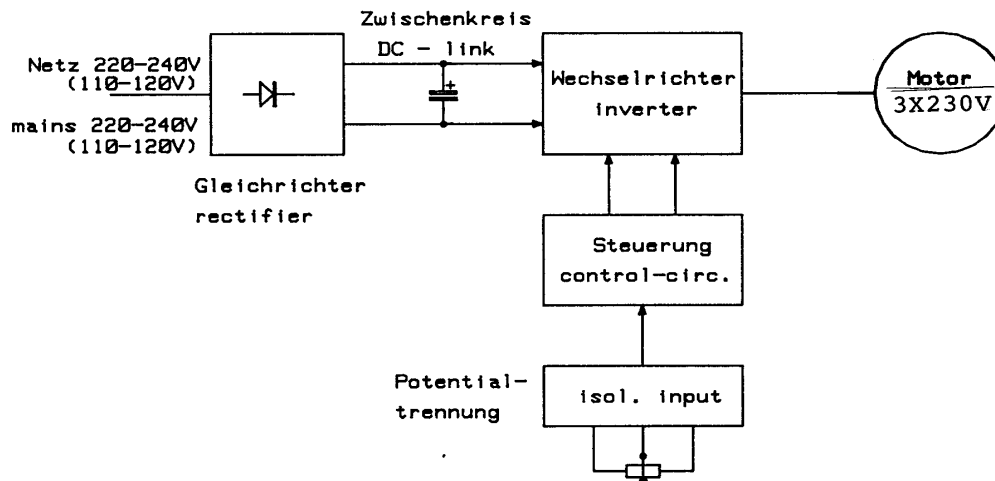
### **Hauptvorteile:**

- Sinusförmige Modulation des Motorstromes ( PWM )
- Drehrichtungsumkehr durch Polaritätsumkehr des Steuersignales
- Umrichter geschützt gegen Kurz- und Erdschluß auf den Motorleitungen
- Netzanschluß funkentstört
- Eingangsschaltung isoliert
- Mit 220 - 240 und 110 - 120 V Netzspannung verwendbar
- Guter Wirkungsgrad des Antriebes, auch im Teillastbereich
- Auch mit Bremschopper für dyn. Bremsen erhältlich ( Version TFR 600 M-B )
- Thermisch geschützt
- Mit isoliert ausgeführter Störungsmeldung ausgerüstet

### **1. Technische Daten:**

Netzspannung	230 V AC +- 15 %, 50/60 Hz umschaltbar auf: 115 V AC +- 15 %, 50/60 Hz
Motorspannung	3 X 220 V AC
Motorstrom	Maximalwert bei 30 °C: 3 A Maximalwert bei 70 °C: 2 A
Betriebstemperaturbereich	0...45 °C ( Umgebungsluft )
Frequenzbereiche	0...150 Hz ( Normalbereich ) 0... 600 Hz ( Hochfrequenzbetrieb ) 0... 55 Hz ( Pumpenbetrieb )
Hochlaufzeit ( Rampe )	0.2 ... 15 sec ( kurze Rampe ) 4 ... 300 sec ( lange Rampe )
Steuersignale ( Betriebsart wählbar durch Steckbrücken )	Potentiometer ( 10 kohm linear ) ext. Steuerspannung 0...+-10V DC ext. Strom 0...20 mA bzw. 4...20 mA
empfohlene Motorgröße	bis max. 375 W
Abmessungen	230 X 100 X 65 mm ( L X B X H )
Gewicht	0.7 kg

## 2. Blockschaltbild:



## 3. Funktionsbeschreibung:

Der TFR 600 M Frequenzumrichter ist ein Transistor-Umrichter mit konstantem Spannungs-Zwischenkreis. Der Umrichter wird vom Netz über einen ungesteuerten Spitzenwertgleichrichter gespeist. Die Motorspannung wird durch Pulsbreitenmodulation (sinusbewertet) gesteuert. Die Steuerung ist so ausgelegt, daß die Ausgangsspannung (Motorspannung) proportional zur Frequenz verändert wird. Damit wird erreicht, daß der angeschlossene Motor im Bereich bis zur Motorspannung von 3 X 220 V konstantes Maximalmoment liefert. Wird die Frequenz weiter erhöht, sinkt das erreichbare Maximalmoment entsprechend konstanter Leistung ab.

Bezüglich der Energieflußrichtung ist das Gerät für Betrieb in 2 Quadranten (Treiben in beiden Drehrichtungen) ausgelegt. Bremsbetrieb ist in dem Maße zulässig, als die rückfließende Bremsleistung die Verlustleistung des Motors nicht übersteigt. Kleine Motoren mit einem Wirkungsgrad von weniger als 50 % können beliebig gebremst werden.

Sollen Motoren mit einem Wirkungsgrad von über 50 % betriebsmäßig gebremst werden, ist die Version TFR 600 M-B zu verwenden. Anschluß des Bremswiderstandes an Klemmen 2 und 8.

Die erforderliche Frequenz, mit der ein Motor die Drehzahl  $n$  erreicht, kann mit folgender Formel ermittelt werden:

$$f = (S + n) * \frac{P}{120}$$

$n$  = Drehzahl

$f$  = Frequenz

$P$  = Polzahl des Motors

$S$  = Schlupf, lastabhängig, ca. 100/min.

Mittels eines DIP-Schalters ( Schalterstellung siehe Blatt 5 ) können die Geräte in verschiedene Betriebsarten geschaltet werden:

Im **‘Normalbetrieb’** reicht der Frequenzbereich bis 150 Hz. Mit dem Trimpoti ‘Boost’ kann die Motorspannung im unteren Drehzahlbereich angehoben werden. Dies ergibt bei Frequenz 0 einen Gleichstrom im Motor, der Abbremsen bis in den Stillstand ermöglicht. Dieser Gleichstrom wird automatisch 4 sec nach Erreichen von Frequenz 0 abgeschaltet ( dies ist aus Gründen der Motorerwärmung notwendig ).

Im **‘Pumpenbetrieb’** ist die Maximalfrequenz auf 55 Hz begrenzt und die Rampe auf 5 sec fix eingestellt. Die Trimpotis ‘Boost’ und ‘Rampe’ sind in dieser Betriebsart unwirksam. Im Pumpenbetrieb wird das Frequenz-Spannungs - Verhältnis mit sinkender Frequenz reduziert. Dadurch wird der Antrieb im Teillastbetrieb mit deutlich reduzierter Verlustleistung betrieben.

Im **‘Hochfrequenzbetrieb’** kann die Maximalfrequenz auf Werte bis 600 Hz eingestellt werden. In dieser Betriebsart wird mit dem Trimpoti P1 ‘Boost’ das erforderliche Spannungs - Frequenz - Verhältnis für den Motor eingestellt.

Die Betriebsart **‘Lange Rampe’** schaltet den Einstellbereich der Rampenzeit von 0.2 - 15 sec um auf 4 - 300 sec ( bezogen auf einen Frequenzsprung von 150 bzw. 600 Hz ) . Im Pumpenbetrieb kann die lange Rampe nicht verwendet werden.

In der Betriebsart **‘Motorpoti’** kann die Motordrehzahl mit 2 Tasten eingestellt werden ( siehe Bl. 8 ).

Die Betriebsart **‘ 200 Hz ’** lässt den Umrichter automatisch mit einer Rampe von ca. 1 sec. auf 200 Hz hochlaufen, alle Trimpotis und Steuersignale sind unwirksam.

Die Betriebsartenumschaltung darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen. Nach Abschalten der Netzspannung ist mindestens 30 sec zu warten, bevor eine Umschaltung oder ein anderer Eingriff erfolgt.

Die Steuereingänge der Geräte sind gegen die Netz- und Motorleitungen schutzisoliert ( nach VDE 0884 ). Die Geräte sind gegen direkten Kurz- oder Erdschluß an den Motorleitungen geschützt.

Die elektronische Strom - bzw. Leistungsbegrenzung ist so eingestellt, daß im kalten Zustand ( Gehäusetemp. unter 30°C ) eine Leistung von ca. 150% der Nennleistung zur Verfügung steht. Bei erhöhter Temperatur wird die Maximalleistung reduziert bis auf ca. 120% der Nennleistung bei 70°C. Die Geräte verfügen über eine thermische Überwachung, die bei Überschreiten einer Betriebstemperatur von ca. 85°C die Funktion sperrt. Diese Sperre muß durch Aus- und Wiedereinschalten der Betriebsspannung quittiert werden.

Die Steuerung der Geräte erfolgt mit Analog-Signal 0...+10V bzw. 0...20mA oder 4...20 mA. Die Anpassung der Eingangsschaltung an das entsprechende Steuersignal erfolgt mittels der Steckbrücken B1 und B2. ( Siehe 4. Schaltbeispiele für die Steuerung ).

Die Freigabeschaltung der Geräte erwartet als Freigabesignal eine geschlossene Schleife ( Kontakt ). Die Schaltung ist so ausgelegt, daß Widerstandswerte von unter 1 kohm als geschlossene Schleife, Werte darüber als offene Schleife ausgewertet werden. Dadurch ist es möglich, einen Kaltleiterfühler in diesen Kreis einzuschlaufen.

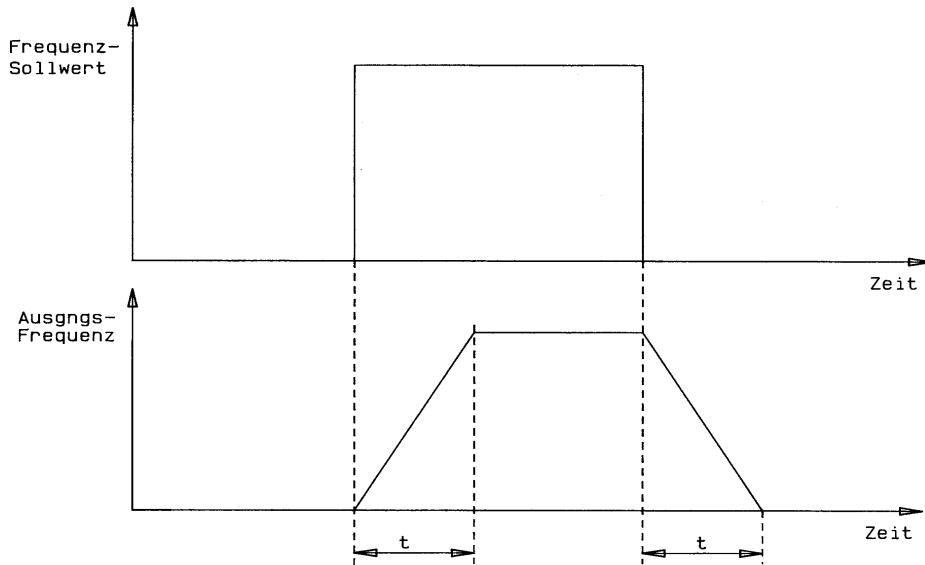
Die Steueranschlüsse müssen ab einer Länge von 2 m geschirmt geführt werden. Unter dieser Länge ist das Schirmen der Steueranschlüsse nur notwendig, wenn starke Störungen zu erwarten sind.

**Einbau:** Das Gerät muß so ein- bzw. aufgebaut werden, dass es von Kühlluft durchströmt werden kann, d.h. die Rückwand muß senkrecht stehen und es muß oben und unten genügend Platz für den Kühlluftzu- und Austritt vorhanden sein.

**Störungsmeldung:** Die rote LED am Gerät leuchtet wenn eine Störung vorliegt. Der Ausgang „Inverter OK“, Klemme 9 ist bei Störung hochohmig, bei Betriebsbereitschaft leitfähig ( gegen Klemme 15 ). ( Ausgang NPN open collector,  $U_{max} = 24V DC$ ,  $I_{max} = 20 mA$  )

## 4. Funktion des Sollwertintegrators:

### 4.1 Normal - oder Hochfrequenzbetrieb:



Die Rampenzeit  $t$  ist mit Trimpot P2 einstellbar.

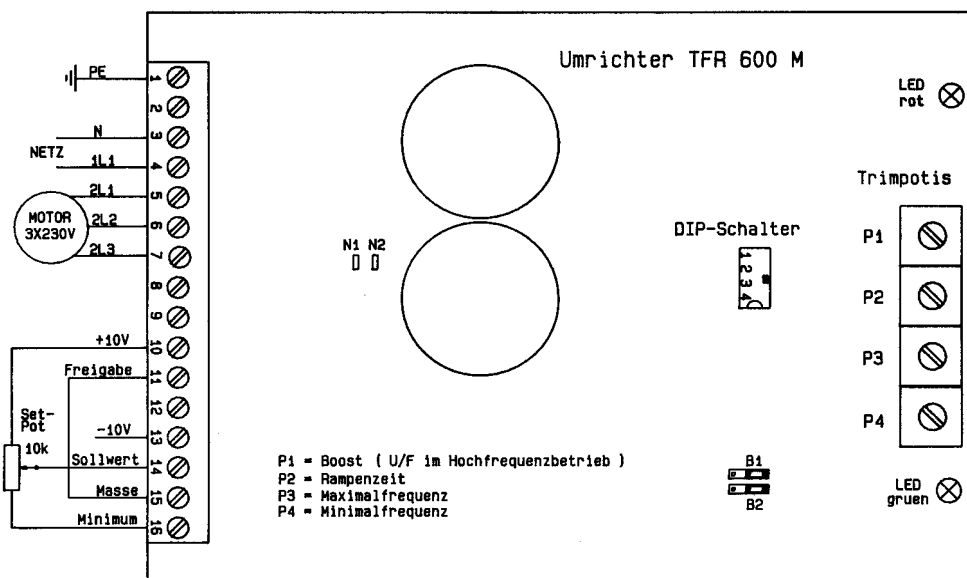
Mit Schalter DS 1 auf 'off' ist der Bereich von  $t = 0.2 - 15$  sec bezogen auf einen Frequenzsprung von 150 Hz im Normalbetrieb und von 600 Hz im Hochfrequenzbetrieb.

Mit Schalter DS 1 auf 'on' ist der Bereich von  $t = 4 - 300$  sec.

4.2 Im Pumpenbetrieb (DS 3 'on') ist die Rampenzeit fix auf 5 sec für einen Frequenzsprung von 55 Hz eingestellt.

## 5. Elektrischer Anschluß :

Für Serieneinsätze bieten wir die kostenlose Parametrierung im Zuge der Endkontrolle im Werk an. Lage der Schalter, Brücken und Potis:



## 6. Wahl der gewünschten Betriebsart:

	DS1	DS2	DS3	DS4	B1	B2
Normalbetrieb, kurze Rampe, Potentiometersteuerung	off	on	on	off	--	--
Normalbetrieb, lange Rampe, Potentiometersteuerung	on	on	on	off	--	--
Normalbetrieb, kurze Rampe, Steuerung 0...20 mA	off	on	on	off	X	--
Normalbetrieb, lange Rampe, Steuerung 0...20 mA	on	on	on	off	X	--
Normalbetrieb, kurze Rampe, Steuerung 4...20 mA	off	on	on	off	X	X
Normalbetrieb, lange Rampe, Steuerung 4...20 mA	on	on	on	off	X	X
Normalbetrieb, kurze Rampe, Motorpoti	off	on	on	on	--	--
Normalbetrieb, lange Rampe, Motorpoti	on	on	on	on	--	--
Pumpenbetrieb, Potentiometersteuerung	off	on	off	off	--	--
Pumpenbetrieb, Steuerung 0...20 mA	off	on	off	off	X	--
Pumpenbetrieb, Steuerung 4...20 mA	off	on	off	off	X	X
Pumpenbetrieb, Motorpoti	off	on	off	on	--	--
Hochfrequenzbetrieb, kurze Rampe, Potisteuerung	off	off	on	off	--	--
Hochfrequenzbetrieb, lange Rampe, Potisteuerung	on	off	on	off	--	--
Hochfrequenzbetrieb, kurze Rampe, Steuerung 0...20 mA	off	off	on	off	X	--
Hochfrequenzbetrieb, kurze Rampe, Steuerung 4...20 mA	off	off	on	off	X	X
Hochfrequenzbetrieb, kurze Rampe, Motorpoti	off	off	on	on	--	--
Hochfrequenzbetrieb, lange Rampe, Motorpoti	on	off	on	on	--	--
200 Hz-Betrieb	off	off	off	off	--	--

X=Brücke eingesetzt

## 7. Inbetriebnahme:

### **7.1 Einstellung der Trimpotis in Betriebsart ‘ Normalbetrieb ‘ :**

7.11 Netz, Motor und Steuerkreis anschließen

7.12 Netz einschalten, Freigabekontakt schließen. Sollwertpotentiometer in rechten Anschlag drehen:  
Gewünschte Maximalfrequenz an Trimpot P3 einstellen ( ev. Drehzahl des Motors messen! )

7.13 Sollwertpotentiometer in linken Anschlag drehen:

Ev. gewünschte Minimaldrehzahl an Trimpot P4 einstellen.

7.14 Sollwert sprunghaft verändern, Reaktion des Motors beobachten:

Rampenzeit an Trimpot P2 auf gewünschten Wert einstellen.

7.15 Boost ( Spannungsanhebung im unteren Drehzahlbereich ) an Trimpot P1 einstellen. Einstellung je nach Erfordernis der zu treibenden Maschine.

### **7.2 Einstellung in Betriebsart ‘ Hochfrequenzbetrieb ‘ :**

Die Einstellung erfolgt wie unter 7.1, jedoch wird in dieser Betriebsart das für den jeweiligen Motor nötige Spannungs-Frequenz-Verhältnis an P1 eingestellt. Die Funktion ‘ Boost ‘ entfällt.

### **7.3 Einstellung in Betriebsart ‘ Pumpenbetrieb ‘ :**

Die Einstellung erfolgt wie unter 7.1, jedoch entfallen die Punkte 7.14 und 7.15.

## **8. Sicherheitsanweisungen:**

Die folgenden Sicherheitsanweisungen müssen in allen Phasen der Inbetriebnahme, des Betriebes sowie bei Service- und Reparaturarbeiten befolgt werden. Nichtbefolgen dieser Anweisungen ist eine mißbräuchliche Verwendung des Gerätes.

Erdung des Gerätes:

Um einen optimalen Berührungsschutz zu erreichen, muß das Gerät geerdet werden, d.h. die Klemme PE muß mit der Schutzerde des speisenden Netzes verbunden werden.

Nicht in explosiver Atmosphäre verwenden!

Betrieb dieses Gerätes in explosiver Atmosphäre ( entflammbare Gase, Dämpfe oder Stäube ) kann zu deren Entzündung führen und ist daher zu unterlassen.

Es ist verboten, das Gerät in feuchter Umgebung zu betreiben bzw. es Regen oder Betauung auszusetzen.

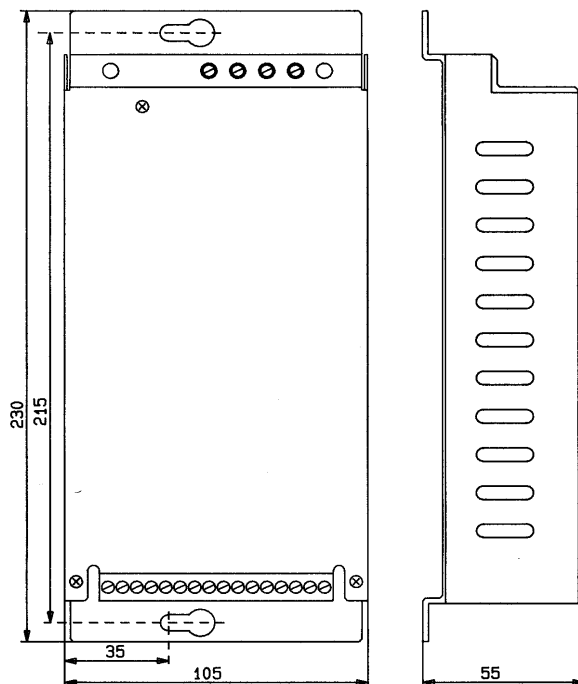
Der Betreiber dieses Gerätes muß Anschluß, Inbetriebnahme und Service von qualifiziertem Personal durchführen lassen. Das Gerät arbeitet mit elektrischen Spannungen die zum Tode führen können. Diese Spannungen sind auch nach Abschalten des Netzes noch vorhanden. Es muß daher nach Abschalten des Netzes abgewartet werden, bis die im Gerät befindlichen Kondensatoren entladen sind ( mind. 30 sec. Wartezeit ).

Dieses Gerät stellt keine elektrische Trennung dar. Es ist verboten, an den Ausgangsleitungen zu arbeiten, wenn das speisende Netz eingeschaltet ist, auch wenn der angeschlossene Motor spannungsfrei bzw. das Gerät gesperrt ist. Betrieb dieses Gerätes ohne mechanischen Schalter und ohne Sicherungen in der Netzleitung ist verboten.

Dieses Gerät darf nicht verwendet werden, um Sicherheits- oder Not-Funktionen zu realisieren. Eine Fehlfunktion des angeschlossenen Motors bei eingeschalteter Betriebsspannung kann nicht ausgeschlossen werden.

Vermeiden sie jede Berührung mit den Stromkreisen dieses Gerätes. Im Betrieb kann jede Berührung lebensgefährlich sein. Außerdem kann das Gerät bei Berührung der Stromkreise durch statische Entladung Schaden nehmen.

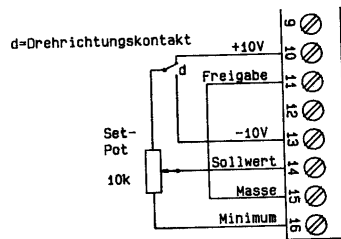
## **9. Maßbild:**



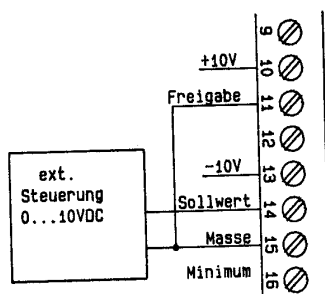
Technische Beschreibung für TFR 600 M **Blatt 6**

## 10. Schaltbeispiele:

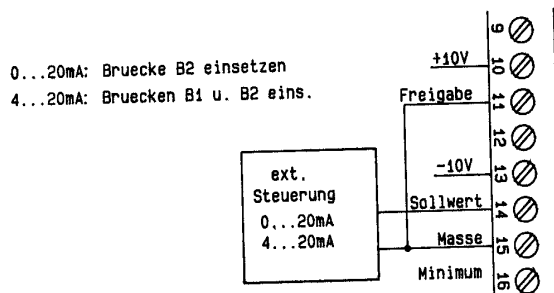
10.1 Treiben in beiden Drehrichtungen, Drehrichtungswechsel durch Kontakt:



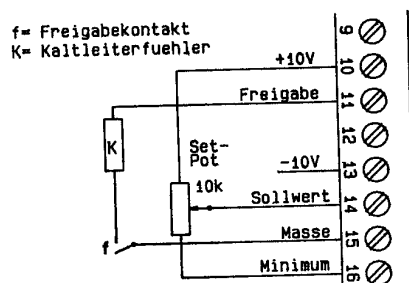
10.2 Steuerung des Umrichters mit externer Spannung:



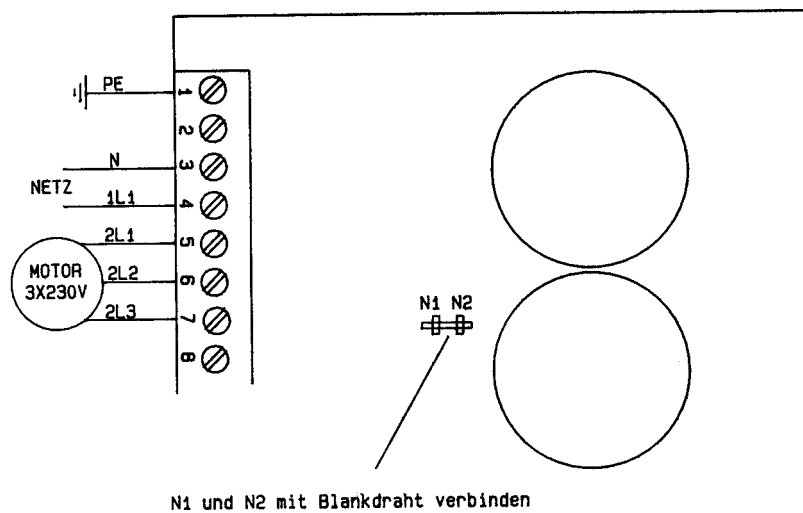
10.3 Steuerung des Umrichters mit externem Strom:



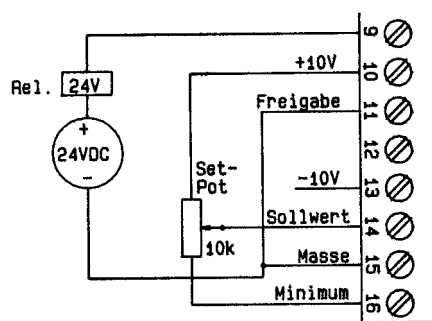
10.4 Beispiel für die Verwendung der Freigabe:



### 10.5 Umschalten der Betriebsspannung von 230 V auf 115 V:



### 10.6 Beispiel für die Verwendung der Störungsmeldung:



ps antriebstechnik GmbH  
 Zum Grenzgraben 29  
 D-76698 Ubstadt-Weiher  
 Tel.: (49) 07251 / 9628 - 0  
 Fax: (49) 07251 / 9628 - 28  
 info@ps-antriebstechnik.de

Technische Beschreibung für TFR 600 M **Blatt 8**