

Wichtig Hinweise und Kurzbedienungsanleitung Frequenzumrichter PI9130



Klinger & Born GmbH
In den Schlangenäckern 5
D- 64395 Brensbach
Tel. +49 6161 9309-0
Fax + 49 6161 9309-10
info@klibo.de
www.klibo.de

Vorwort

Vielen Dank für den Kauf des Frequenzumrichters PI9130.

Diese Serie basiert auf langjährige Erfahrungen und ist für verschiedene Industriemaschinen, Ventilatoren, Pumpen und Hochfrequenzantrieben bestens geeignet.

Dieses Produkt arbeitet mit der fortschrittlichen Vektorregelung Technologie, und kombiniert so alle Vorteile von Frequenzumrichtern wie die Hochleistungs-U/F- Steuerung (Totzeitkompensation + Auto-Drehmoment Erhöhung + Schlupfkompensation), Sensorlose-Vektorregelung und Hochleistungs-Regelung mit Geschwindigkeitssensor.

Diese Anleitung enthält die wichtigsten technischen Informationen über die Installation, den Betrieb, die Fehlerdiagnose und die Inbetriebnahme.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor Inbetriebnahme aufmerksam durch.

Sollten sich Fragen bezüglich der Inbetriebnahme haben, zögern Sie nicht uns zu kontaktieren.

Bitte geben Sie dieses Handbuch an den Endverbraucher weiter, da es für die Wartung, den Service und andere Anwendungen in der Zukunft benötigt wird.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Prüfung und Sicherheitshinweise	3
Kapitel 2 Installation und Anschluss	4
Kapitel 3 Bedienfeld	13
Kapitel 4 Anschlussbeispiel	15
Kapitel 5 Programmierung	16

KlingerBorn

Kapitel 1 Prüfung und Sicherheitshinweise

Alle Frequenzumrichter wurden vor dem Versand getestet. Nach dem Kauf überprüfen Sie bitte, ob die Verpackung und das Gerät eventuell durch den Transport beschädigt wurden und überprüfen Sie, dass die gewünschten Leistungsdaten mit den Daten auf dem Typenschild übereinstimmen. Bei Fragen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Händler oder direkt unsere Firma.

1 -1 Prüfung nach dem Auspacken

Der Karton enthält einen Frequenzumrichter, ein Bedienungshandbuch und einen Satz Tüllen. Bitte prüfen Sie auf dem Typenschild auf der Seite des Frequenzumrichters, dass es sich um das bestellte Produkt handelt.

Eine Rücknahme ist nur in Originalverpackung und ohne Gebrauchsspuren möglich. Bei umprogrammierten Frequenzumrichtern ist eine Rücknahme ausgeschlossen.

1-2 Sicherheitshinweise

1. Schließen Sie die Netzversorgung nicht an die Ausgangsklemmen U, V, W des Frequenzumrichters (kurz: FU) an. Falls ein externer Bremswiderstand zum Einsatz kommt, muss dieser nach Tabelle 10_6 auf Seite 205 des Haupthandbuches richtig dimensioniert werden. Der Anschluss erfolgt nur an den Klemmen P+ und RB. Die Brücke in P zu P+ bleibt montiert. Ein Fehlanschluss zerstört das Gerät.
2. Bevor Sie die Netzversorgung einschalten, ist die Abdeckung des FU's zu montieren, um die Gefahr eines Stromschlages zu vermeiden.
3. Nach dem Einschalten der Netzversorgung dürfen keine weiteren Prüfungen oder Verdrahtungen durchgeführt werden.
4. Nach dem Einschalten dürfen der Anschlussbereich, die Leiterplatte und interne Komponenten nicht berührt werden, um die Gefahr eines Stromschlages zu vermeiden.
5. Nach dem Abschalten der Stromversorgung sind interne Teile des FU's noch für ca. 5 Minuten spannungsführend. Berühren Sie in dieser Zeit keine internen Teile des Frequenzumrichters, um einen Stromschlag zu vermeiden. Bei Arbeiten am FU ist mit einem Messgerät zu prüfen, dass alle Anschlüsse spannungslos sind und die Kapazitäten vollkommen entladen sind.
6. Durch Berühren von Platinenteilen, insbesondere von MOS-Feldeffekttransistoren und IGBT's, können diese Bauteile durch statische Entladungen des menschlichen Körpers irreparabel geschädigt werden. Treffen Sie Maßnahmen, welche dies sicher verhindern.
7. Vor dem Betrieb muss die Erdung des Frequenzumrichters nach den Sicherheitsbestimmungen richtig und zuverlässig ausgeführt sein.
8. Verwenden Sie zum Stoppen des Antriebes keinen Schalter oder Schütz in der Netzversorgung oder der Motorleitung. Die Stromversorgung sollte erst nach dem Stopp des Motors ausgeschaltet werden.
9. Beachten Sie die CE-Vorschriften und verwenden Sie, falls notwendig, entsprechende EMV-Filter,
10. Achten Sie bei der Einstellung der maximalen Frequenz auf die maximal zulässige Höchstdrehzahl Ihres Motors. Gegebenenfalls bei dem Maschinenhersteller nachfragen.
11. Dieser Frequenzumrichter ist für Dreiphasen-Wechselstrom-Asynchron-Motoren und permanenterregte Synchronmotoren vorgesehen. Der FU kann nur bestimmungsgemäß verwendet werden. Falsche Verwendung kann zu Bränden, Stromschlägen, Explosionen und zur Zerstörung des Gerätes führen.

12. Bei Anwendungen im Bereich von z.B. Personenaufzügen, Beförderung, Sicherheitsanlagen usw., bei denen der Einsatz eines Frequenzumrichters bei einer Fehlfunktion zu schwerwiegenden Verletzungen führen kann, müssen alle Sicherheitsvorschriften des Anlagenherstellers beachtet werden, damit es nicht zu einer Gefährdung kommt.
13. Der Frequenzumrichter darf nur von geschultem Personal bedient werden. Der Anschluss ist durch eine Elektrofachkraft mit ausreichend Fachwissen im Bereich von Frequenzumrichtern durchzuführen. Vor dem Anschluss und der Inbetriebnahme sind alle Hinweise für Installation, Bedienung und Wartung in dem Handbuch zu lesen.

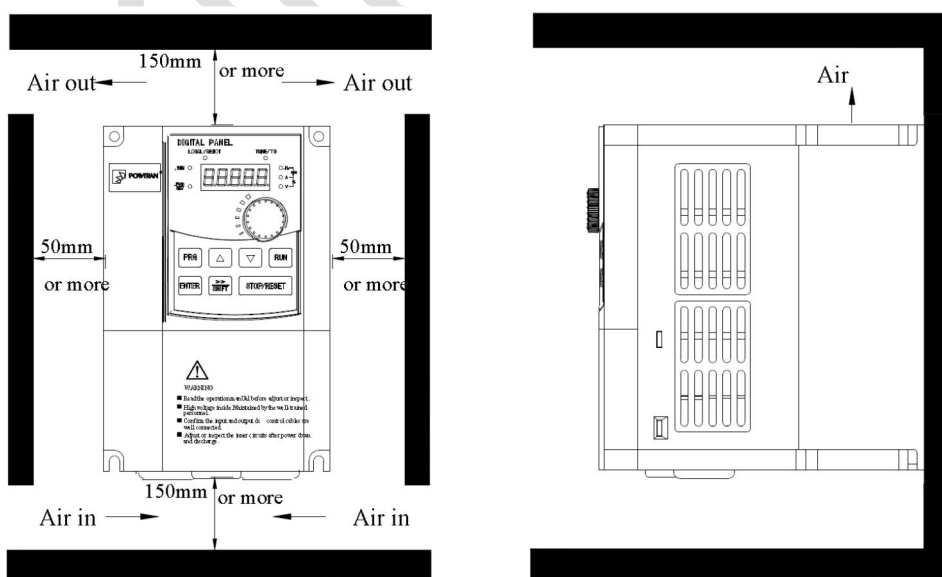
Kapitel 2 - Installation und Anschluss

2-1 Betriebsbedingungen

1. -10°C ... +40°C
2. Um Störungen zu verhindern, vermeiden Sie elektrische Interferenzen und halten das Gerät von Störquellen fern.
3. Das Eindringen von Wassertropfen, Dämpfen, Stäuben, Baumwollen, Metallpulver ist zu verhindern.
4. Das Eindringen von Öl, Salz, und aggressiven Gasen verhindern.
5. Vibration vermeiden
6. Hohe Temperatur und Feuchtigkeit vermeiden. Luftfeuchtigkeit max. 90% RH (keine Kondensation)
7. Keine Anwendung im Bereich entzündlicher, brennbaren, explosiven Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern

2-2 Einbaulage und Einbauraum für die Installation

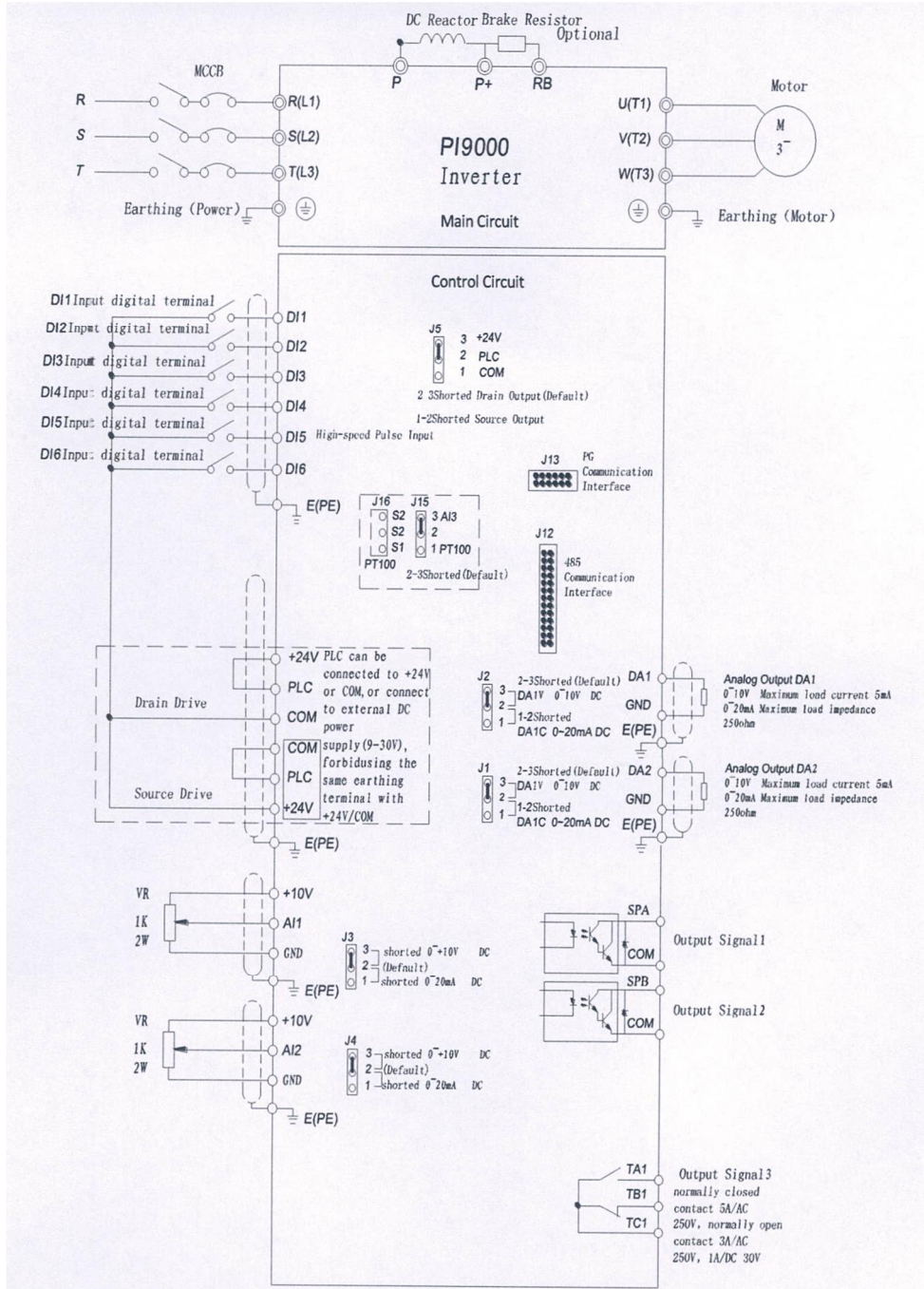
Der Frequenzumrichter soll in einem gut belüfteten Raum installiert, oder an der Wand befestigt werden. Er muss zu den umgebenden Gegenständen oder Anschlägen (Wand) genug Platz halten, siehe Skizze:



2-3 Verdrahtung

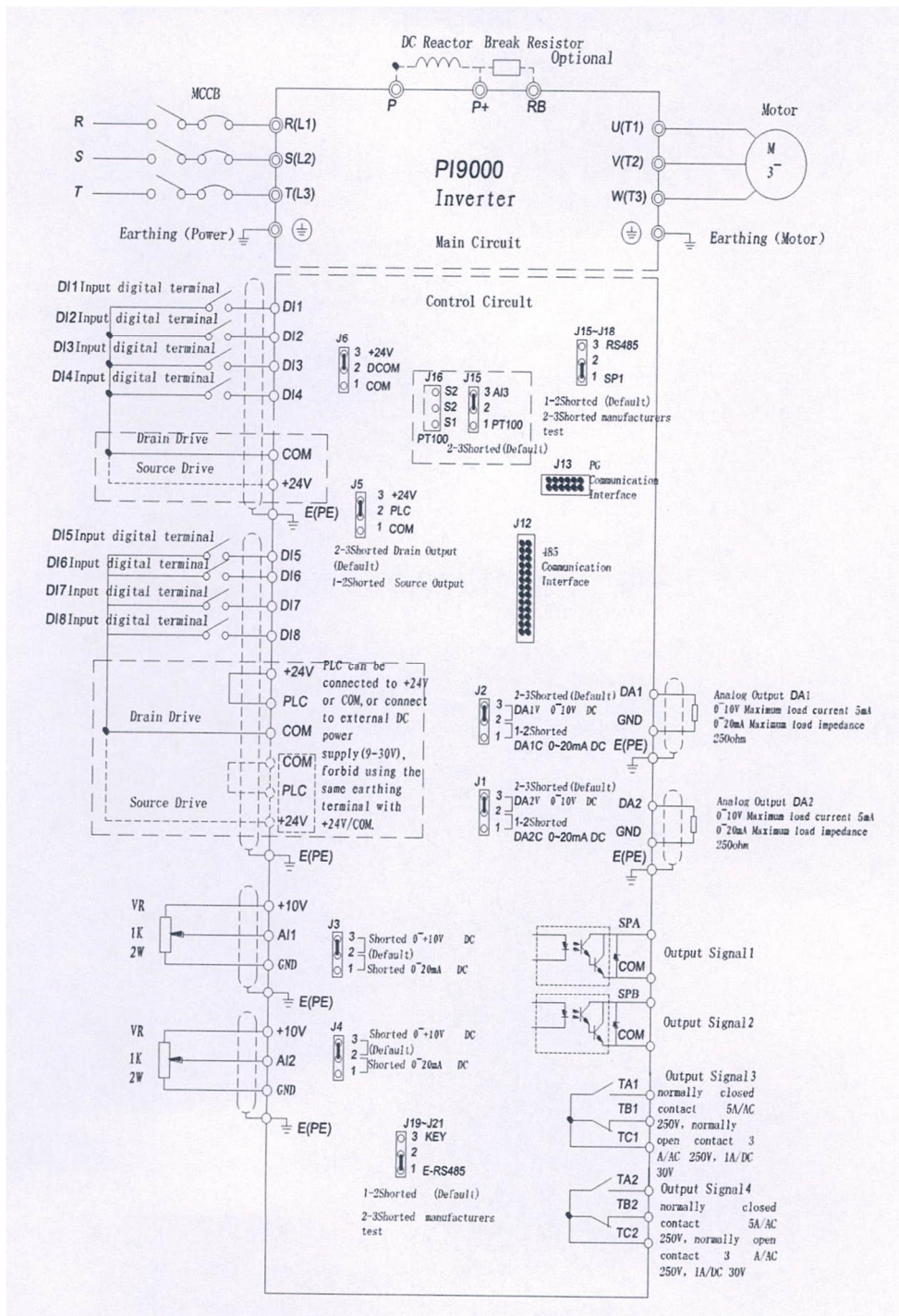
Die Verdrahtung des Frequenzumrichters ist in den Hauptstromkreis und den Steuerstromkreis unterteilt. Benutzer müssen diese Kreise nach dem folgenden Anschlussschemen richtig verdrahten.

2-3-1 Schaltbild <11kW



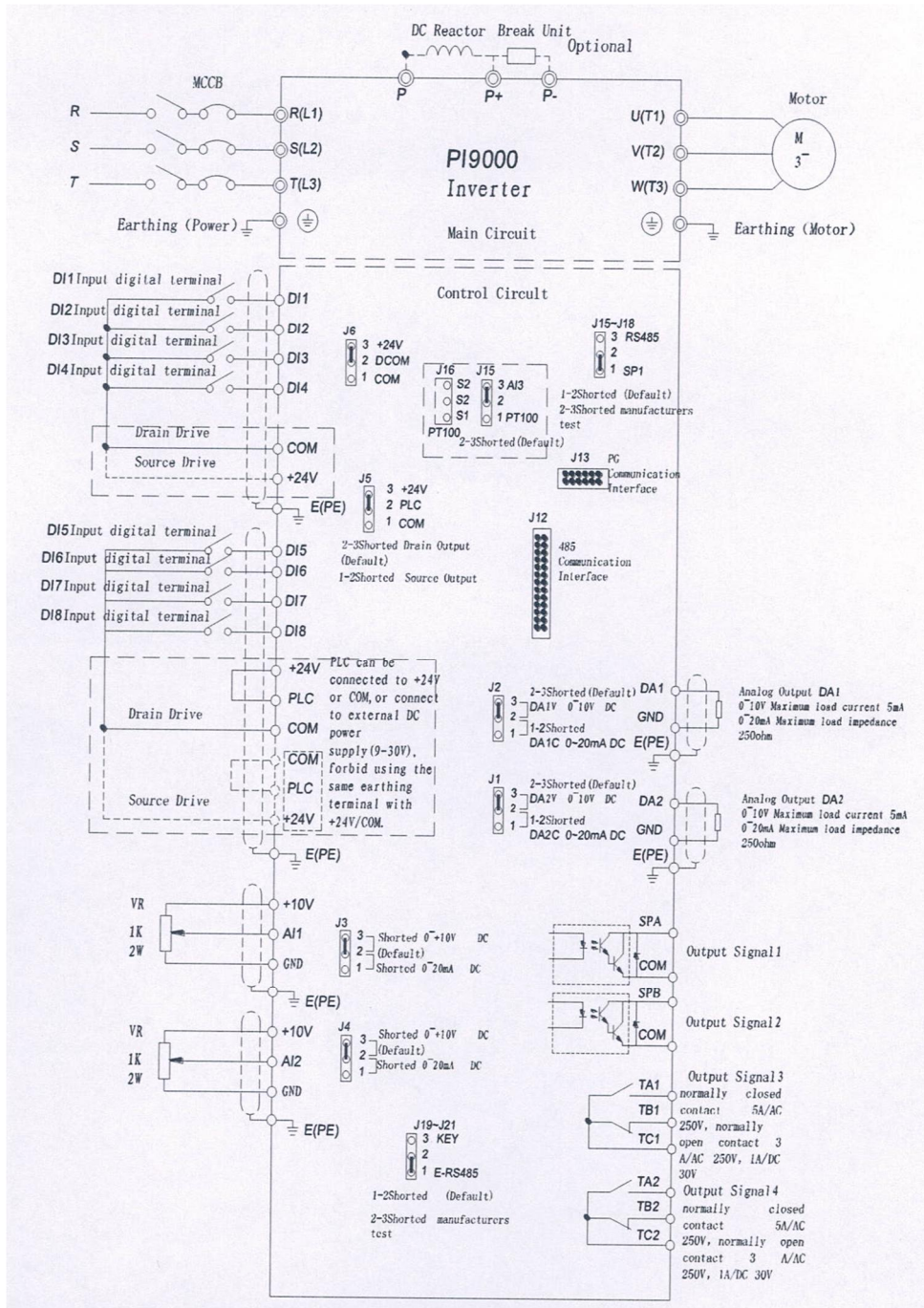
siehe auch Seite 191 Original-Handbuch

2-3-2 Schaltbild 11kW ... 15kW



siehe auch Seite 192 Original-Handbuch

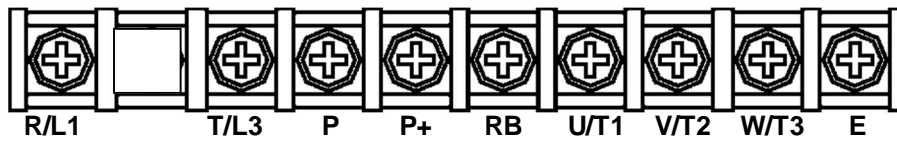
2-3-3 Schaltbild 15kW ... 355kW



Siehe auch Seite 193 Original-Handbuch

2-4 Hauptstromkreisklemme

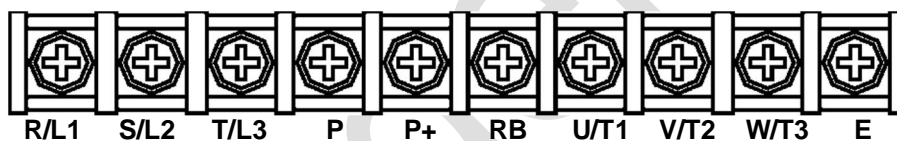
2-4-1 Hauptstromkreisklemme 1Ph~ 230V



1Ph- Netzanschluss	Optional: P+, RB = Bremswiderstand P, P+ = DC-reactor terminals	Motoranschluss (2) Leitungslänge > 25m: Motordrossel einsetzen	Erdungs- klemme
-----------------------	--	--	--------------------

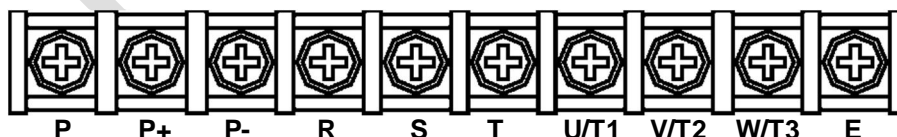
- (1) Bei 1Ph-230V-Geräten muss der Nullleiter an der Klemme „TL3“ angeschlossen werden
- (2) Die Ausgangsspannung bei 1Ph-Geräten beträgt 230V. Der Motor Stern/Dreieck 400/230V muss hierbei im Dreieck verschaltet werden
- (3) Es dürfen keine 1Ph-Motoren angeschlossen werden

2-4-2 Hauptstromkreisklemme 3Ph~ 400V (kleiner 15kW)



3Ph- Netzanschluss	Optional: P+, RB = Bremswiderstand P, P+ = DC-Widerstand- Klemme	Motoranschluss Leitungslänge > 25m: Motordrossel einsetzen	Erdungs- klemme
-----------------------	---	---	--------------------

2-4-3 Hauptstromkreisklemme 3Ph~ 400V (18,5 – 37kW)



P, P+ = DC-Reactor- Klemme P+, P- = DC-Bus-Ausgang- Klemme	3Ph- Netzanschluss	Motoranschluss Leitungslänge > 25m: Motordrossel einsetzen	Erdungs- klemme
---	-----------------------	---	--------------------

2-4-4 Funktionen der Klemmen

Klemme	Name	Beschreibung
R/L1	Eingangsklemme	Dreiphasige Stromversorgung anschließen, einphasig R, T (mit Phase und Null)
S/L2		
T/L3		
E	Erdungsklemme	Erdung
P+, RB	Bremswiderstandsklemme	Externen Bremswiderstand anschließen
U/T1	Ausgangsklemme	Dreiphasigen Motor anschließen
V/T2		
W/T3		
P+, P-	DC-Bus-Ausgang-Klemme	DC-Bremseinheit anschließen (ab 18,5kW)
P, P+	DC-Klemme	Drossel anschließen (bis 15kW)

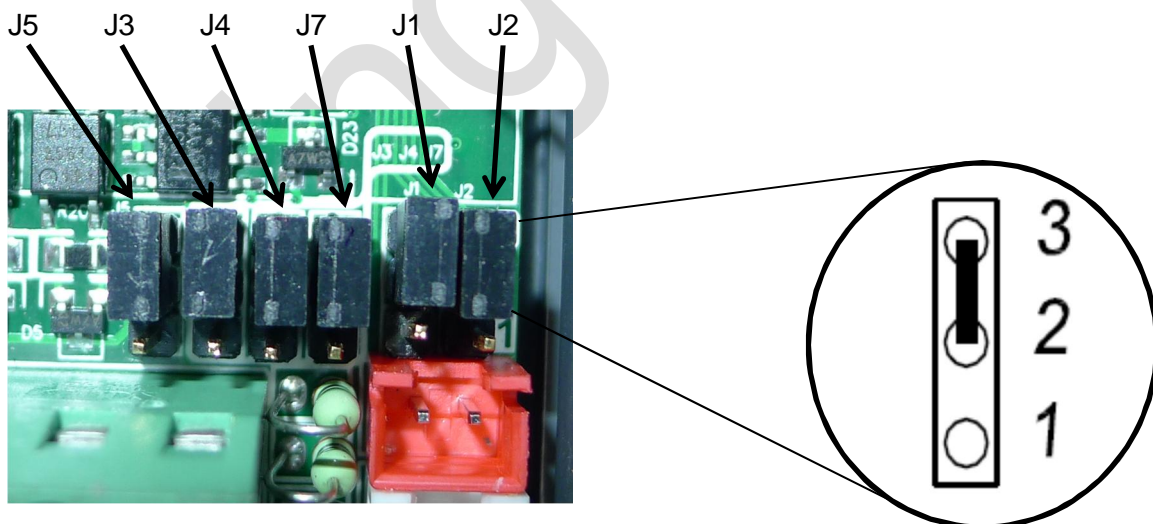
2-5 Steuerkreisklemme

2-5-1 Beschreibung der Steuerkreisklemmen

Kategorie	Klemme	Name	Funktion
Spannungsversorgung	10V-GND	10V-Spannungsversorgung	Ausgangsspannung 10V, max. 10mA Verwendung für externen Potentiometer 1k Ω ...5k Ω
	24V-COM	24V-Spannungsversorgung	Ausgangsspannung 24V, max. 200mA Verwendung für Digitalein- und Ausgänge
	PLC	Externer Spannungseingang	Wenn ein externes Spannungssignal verwendet wird, muss Jumper J5 eingestellt werden.
Analogeingänge	AI1-GND	Analogeingang 1	Eingangsspannung 0...10V DC oder Eingangsstrom 0...20mA wählbar über Jumper J3 Eingangsimpedanz: 22k Ω bei Spannungseingang 500 Ω bei Stromeingang
	AI2-GND	Analogeingang 2	Eingangsspannung 0...10V DC oder Eingangsstrom 0...20mA wählbar über Jumper J4 Eingangsimpedanz: 22k Ω bei Spannungseingang 500 Ω bei Stromeingang
Digitaleingänge	DI1	Digitaleingang 1	Digitaleingänge mit 51 Funktionen programmierbar (Parameter F1.00....) - Optokopplereingänge (Bipolarer Eingang) - Betriebsart über Jumper J5 wählbar. - Bei externer Spannungsversorgung Jumper J5 entfernen. - Eingangsimpedanz 2,4k Ω - Eingangsspannungsbereich 9V...30V DC
	DI2	Digitaleingang 2	
	DI3	Digitaleingang 3	
	DI4	Digitaleingang 4	
	DI5	Digitaleingang 5	

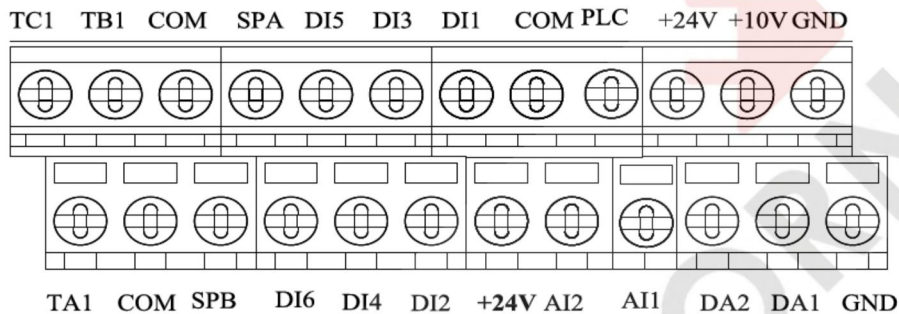
Kategorie	Klemme	Name	Funktion
Digitaleingänge	DI6	Digitaleingang 6	ab 11kW: Betriebsart von DI1 bis DI4 wählbar mit Jumper J6 Betriebsart von DI5 bis DI8 wählbar mit Jumper J5 Bei externer Spannungsversorgung Jumper entfernen. Digitaleingang DI5 kann als High-Speed-Pulseingang verwendet werden. Maximale Eingangsfrequenz: 100KHz
	DI7	Digitaleingang 7 (ab 11kW)	
	DI8	Digitaleingang 8 (ab 11kW)	
	DI5	High-Speed-Pulseingang	
Analogausgänge	DA1-GND	Analogausgang 1	Ausgangssignal 0...10V oder 0...20mA. Über Jumper J2 einstellbar.
	DA2-GND	Analogausgang 2	Ausgangssignal 0...10V oder 0...20mA. Über Jumper J1 einstellbar.
Digitalausgänge	SPA-COM	Digitalausgang 1	Optokoppler-isolierte Ausgänge Ausgangsspannung: 0...24V oder 0...50mA
	SPB-COM	Digitalausgang 2	
Relaisausgänge	TA1-TC1	NO-Kontakt (Schließer)	Relaiskontakt NC = 5A/AC250V NO = 3A/AC250V 1A/DC 30V cosφ=0,4
	TB1-TC1	NC-Kontakt (Öffner)	
	TA2-TC2	NO-Kontakt 2	ab 11kW
	TB2-TC2	NC-Kontakt 2	
Optionales Interface	JI2	RS485-Karte	26-PIN-Terminal Wird zusätzliche Karte benötigt
	JI3	Karte für Sensoranschluss (Gebersignal)	12pin-Terminal Wird zusätzliche Karte benötigt

2-5-2 Positionierung Jumper

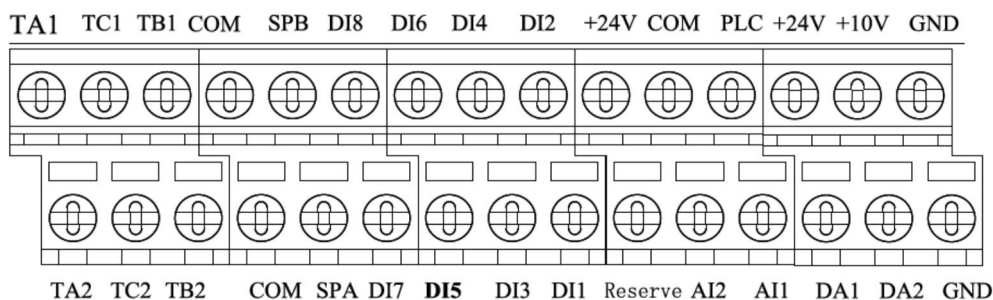


2-5-3 Anordnung der Steuerkreisklemmen

bis 7,5kW



ab 11kW



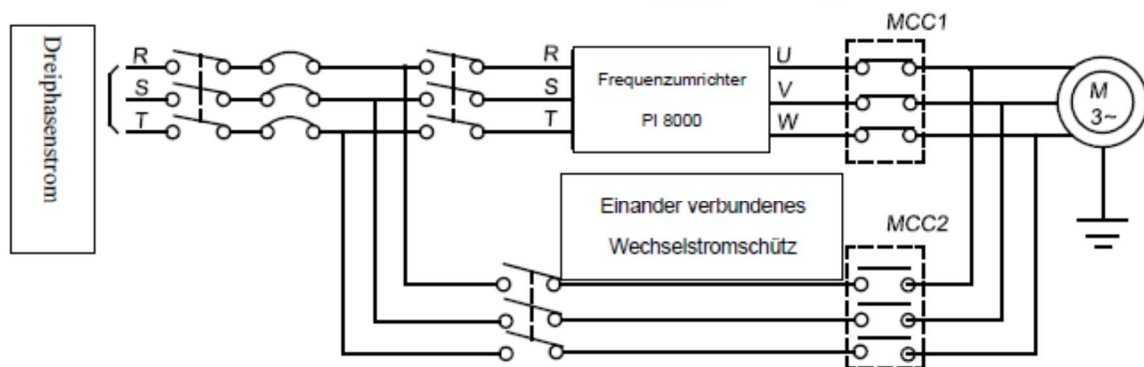
2-6 Sicherheitshinweise zur Verdrahtung

- Bitte beachten Sie, dass der Anschluss und die Programmierung nur von einer ausgebildeten Fachkraft erfolgen dürfen.
- Vor dem Anschluss und der Inbetriebnahme ist das Handbuch zu lesen.
- Beim Anschluss sind alle VDE und insbesondere EMV-Bestimmungen zu beachten.
- Beim Anschluss ist darauf zu achten, dass keine abgebrochenen Drahtstücke im Inneren des Frequenzumrichters verbleiben. Diese können auf der Platine des FU's zur Zerstörung des Gerätes führen.
- Bitte beachten Sie, dass die Anschlussspannung mit den Daten des FU's übereinstimmen, ansonsten kann der FU zerstört werden.
- Die Wechselstromversorgung darf nicht an der Ausgangsklemme U, V, W des Umrichters verbunden werden.
- ⚠ An der Motorausgangsseite U-V-W des Umrichters keine Schaltvorgänge während des Betriebes vornehmen! Die Eingangsstromversorgung muss vorher vom Umrichter getrennt werden.
- Der externe Bremswiderstand darf nicht an den DC-Anschluss P- P+ angeschlossen werden. Dies führt zur sofortigen Zerstörung des Gerätes. Der richtige Anschluss ist an P+ und RB. Die Brücke in P und P+ bleibt montiert.
- Nach dem netzseitigen Abschalten des FU's kann noch für einige Sekunden Spannung an den Ausgangsklemmen U-V-W und der Netzseite L1-L2-L3 anliegen. Vor Arbeiten an diesen Anschlüssen ist zu prüfen, dass an diesen Klemmen keine Spannung mehr anliegt.
- Wenn Schütze oder Schalter zu nah am Umrichter platziert werden, sollten Überspannungsableiter vorgesehen werden.
- Motoranschlussleitungen müssen mit einer abgeschirmten Leitung ausgeführt werden.

- Eingangssignalleitungen müssen abgeschirmt und getrennt verlegt sein, und wenn möglich mit größerem Abstand zur Motorleitung
- Wenn die Taktfrequenz kleiner als 3 kHz ist, soll der Abstand zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor innerhalb 50m sein. Wenn die Taktfrequenz größer als 4 kHz ist, soll der Abstand entsprechend verkürzt werden.
- Wenn der Umrichter häufig starten muss, soll die Stromversorgung nicht ausgeschaltet werden, um Schäden an der Gleichrichter-Brücke zu vermeiden. Die Bedienung vom Start und Stopp müssen mit der Steuerklemmen, dem Bedienfeld oder dem Betriebsbefehl RS485 durchgeführt werden.
- Um Unfälle zu vermeiden, muss die Erdungsklemme zuverlässig geerdet werden (Erdungswiderstand sollte unter 100 Ohm sein).
- Bei der Verdrahtung vom Hauptstromkreis soll der Durchmesser der Kabel nach den entsprechenden Vorschriften der nationalen elektrischen Normen ausgewählt werden.
- Die Motorleistung soll gleich oder kleiner als die Umrichterleistung sein.

2-7 Ersatzschaltung

Eine Fehlfunktion oder der Ausfall des Frequenzumrichters kann große Ausfallzeiten oder andere unerwartete Probleme verursachen. Um diesen Fall zu vermeiden, kann mit der folgenden Bypass-Schaltung die Betriebssicherheit gewährleistet werden.



Anmerkung:
Vor dem Schalten des Bypasses muss der Frequenzumrichter freigeschaltet werden.

Kapitel 3 - Bedienfeld

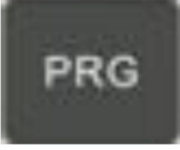







3-1 Abbildung Bedienfeld (Keyboard)



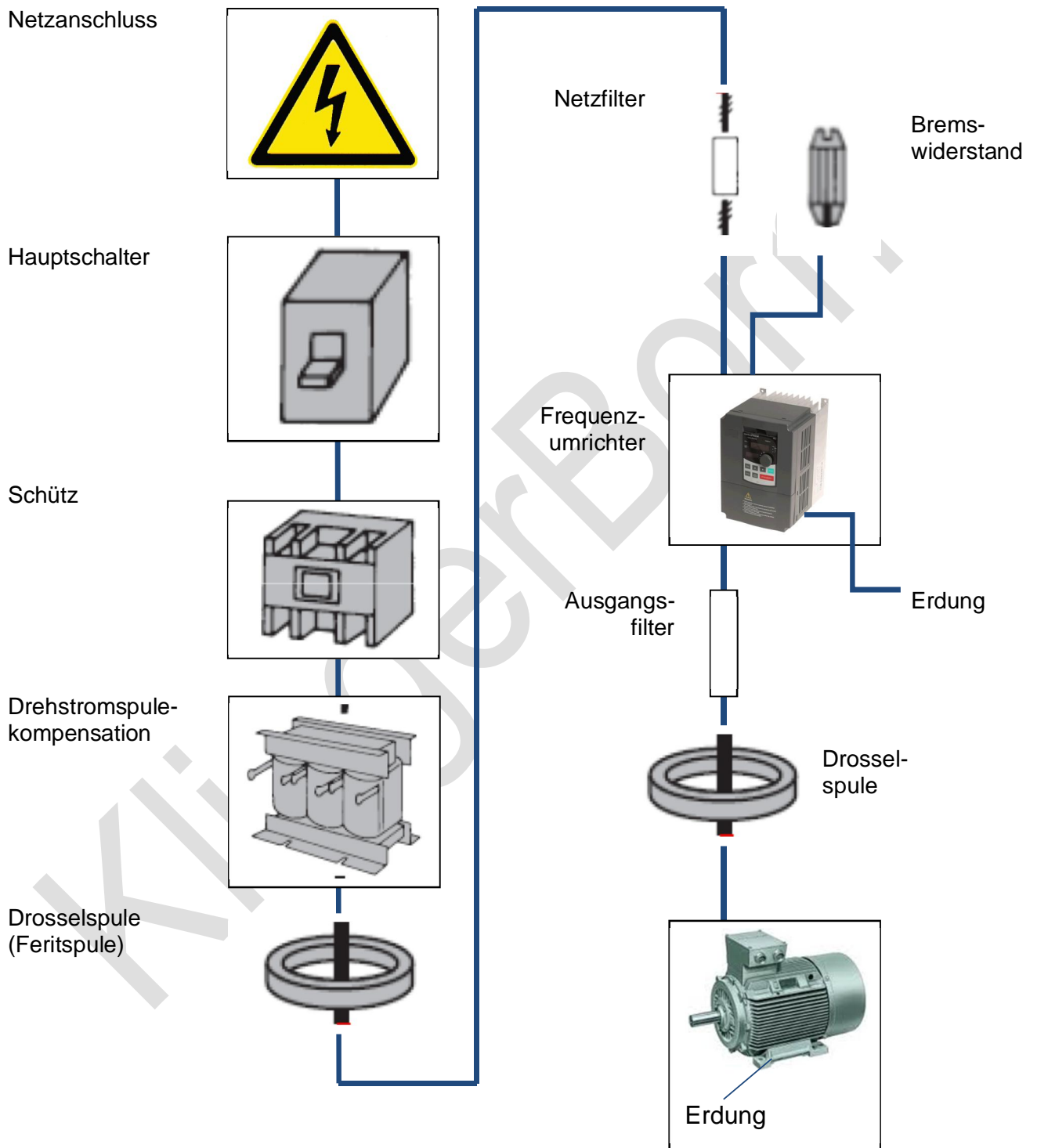
3-2 Bedienfeld-Anzeigen

RUN	Betriebsstatus LED an: Frequenzumrichter läuft (RUN-Modus) LED aus: Frequenzumrichter ist nicht aktiv
LOCAL/REMOTE	Steuerbefehl über Bedienfeld, Terminal, Kommunikationsschnittstelle LED an: Steuerbefehle über Terminal LED aus: Steuerbefehl über Bedienfeld LED blinkt: Steuerbefehl über Kommunikationsschnittstelle
FWD/REV	Anzeige für Vorwärts- oder Rückwärtslauf LED an: Vorwärtslauf LED aus: Rückwärtslauf
TUNE/TC	Einstellungen (Tuning) / Störmeldung LED an: Drehmoment-Modus LED blinkt: Motortuning-Status LED blinkt schnell: Störmeldung
LED Hz / A / V	LED Hz an: Frequenz wird angezeigt LED A an: Ausgangsstrom wird angezeigt LED V an: Zwischenkreisspannung wird angezeigt LED Hz + A an: Drehzahl wird angezeigt LED A + V an: Prozent-Angabe

3-3 Tastaturbelegung Bedienfeld

Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> - Parameter-Einstellung - ESC-Taste 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufruf des Einstellmenüs - Beenden der Einstellung
	Abruftaste	Wählen im Display-Parameter im RUN oder Stopp-Modus
	Wert erhöhen	Anzeigewert wird erhöht
	Oder Multifunktionstaste 1	Als Multifunktionstaste unter F6.18 programmierbar
	Wert verringern	Anzeigewert wird verringert
	Oder Multifunktionstaste 2	Als Multifunktionstaste unter F6.19 programmierbar
	Start-Taste	FU-Start
	Stopp + Reset-Taste	<ul style="list-style-type: none"> - FU-Stopp - Reset bei Fehlermeldung
	Bestätigungs-Taste (Eingabe)	Bestätigung und Speichertaste von Programmparametern
	Bedienfeld-Potentiometer	Einstellen der Frequenz (Parameter F0.03 = 4)
	Drehgeber	Im Einstell- oder Änderungsmodus kann Wert verändert werden. Im Betrieb kann Frequenz verändert werden.

Kapitel 4 - Anschlussbeispiel des Frequenzumrichters
Vom Netzanschluss bis zum Motor



Alle Komponenten ohne Umrandung sind optionaler Zubehör

Kapitel 5 - Programmierung

- In den Programmiermodus kommen Sie durch Drücken der PRG-Taste. Bitte beachten Sie, dass verschiedene Parameter nur verändert werden können, wenn sich der FU nicht im Run-Modus befindet.

- Im oberen Display wird zunächst eine der gelisteten Programmgruppen

F0 / F1 / F2 / F3 / F4 / F5 / F6 / F7 / F8 / F9 / FA / Fb / FC / E0 / E1 / E2 / E3 / E4 / b0 / Y0 / Y1 / L0 / d0

angezeigt.

- Durch Drehen des Poti's (Drehgeber auf Bedienpanel) oder mit der UP-DOWN-Taste die gewünschte Programmgruppe auswählen und mit der ENTER-Taste oder durch drücken der Poti-Taste (ENTER-Funktion) bestätigen.

- Nun befinden Sie sich im Programmiermodus im gewählten Parameterbereich. Im oberen Display wird der einzustellende Parameter angezeigt. Im unteren LED-Display wird der aktuell eingestellte Wert angezeigt.

- Sie können nun den gewünschten Parameter, den Sie ändern wollen, durch Drehen des Poti's oder durch die UP/DOWN-Taste anwählen. Durch erneutes Drücken des Poti's oder der ENTER –Taster wechselt die Anzeige des eingestellten Wertes ins obere Display und blinkt. Im unteren Display wird nun der aktuelle Parameter angezeigt. Den eingestellten Wert können Sie nun durch Drehen des Potentiometers oder durch Betätigen der UP/DOWN-Taste verändern.

Handelt es sich um einen mehrstelligen Parameterwert, wie z.B. 0000, können Sie durch Drücken der SHIFT-Taste von der 1er-Stelle zur 1000er, zur 100-er und zur 10er-Stelle usw wechseln um den gewünschten Wert anzupassen. Den geänderten Wert müssen Sie mit der ENTER-Taste abspeichern.

Nach dem Speichern wird automatisch der nächste Parameter in der aktuellen Programmgruppe angezeigt. Sie können aber auch den gewünschten nächsten Parameter mit dem Poti oder mit den UP/DOWN-Tasten auswählen.

- Um eine andere Programmgruppe zu wählen, müssen Sie die PRG-Taste einmal betätigen. Im oberen Display wird nun wieder die aktuelle Programmgruppe z.B. F0 angezeigt. Durch Drehen des Poti's oder der UP/DOWN-Taste die neu gewünschte Programmgruppe auswählen und dann mit der ENTER-Taste bestätigen.

Nun können Sie wie oben beschrieben die gewünschten Parameter verändern.

- Den Programmiermodus verlassen Sie durch zweimaliges Drücken der PRG-Taste.

Noch ein wichtiger Hinweis:

Verändern Sie nur Parameter, wenn Ihnen die Funktion klar verständlich ist. Fehleinstellungen können zu Fehlfunktionen und zur Zerstörung des Gerätes führen. Auch können zum Beispiel zu kurz eingestellte Rampenzeiten zu Fehlfunktionen und zu Überlastungen führen. Aus diesem Grund sollten Veränderungen der Einstellungen nur durch Fachkräfte erfolgen.

Bei Fragen zu diesem Produkt, ziehen Sie bitte das englische Handbuch hinzu oder wenden sich an unseren technischen Support unter info@klibo.de.

Wir bieten auch eine Vorprogrammierung durch uns an, siehe Punkt „Programmierpauschale“.

5-1 Programmierpauschale für Frequenzumrichter

Frequenzumrichter sind komplexe Geräte mit einer aufwendigen Software und vielen Einstellmöglichkeiten.

Damit die unterschiedlichsten Steuerungsaufgaben realisiert werden können, sind sehr viele Parameter programmierbar. Für den ungeübten Monteur ist es schwierig, die gesamte Programmierung zu überschauen. Auch können durch fehlerhafte Programmierung schwerwiegende Fehler auftreten, welche zur Zerstörung des Gerätes führen können.

Aus diesem Grund bieten wir Ihnen unsere technische Hilfe mit einer Programmierungspauschale an. Die Programmierungspauschale beinhaltet eine Hilfe für die reibungslose Inbetriebnahme von einfachen Steuerungsaufgaben. Teilen Sie uns hierzu Ihre gewünschte Steuerungsaufgabe einfach mit. Wir werden dann den Frequenzumrichter entweder werksseitig bereits für diese Steuerungsaufgabe vorprogrammieren oder Ihnen später per E-Mail die zu veränderten Parameter für die Einstellung mitteilen. Auf Wunsch erhalten Sie eine Anschlusskizze und wir können Sie beim Anschluss und der Programmierung telefonisch unterstützen.

Was ist in der Programmierpauschale enthalten?

Enthalten sind die Programmierung der Parameter für einfache Steuerungsaufgaben wie zum Beispiel:

- Rampenzeiten
- Maximal Frequenz
- Start oder Grundfrequenz
- Frequenzstellung über externen Potentiometer
- Frequenzstellung über 0 ...10V Signal
- Start-Stopp über externes Steuersignal
- Links.- Rechtsfahrt
- Steuerfunktionen der digitalen Eingänge
- Betrieb mit Bremswiderstand
- Belegung der Multifunktionstasten
- Auswahl des Fehlerausgabe über Relais