

# MANUAL

## Thyristor - Motorregler

### Classic

C2.2 – 230/180 – 12f  
potentialfrei



**Ausgabe / Version**

01/2014    V 02

## 1 Inhaltsverzeichnis

2	Basis- Informationen .....	2
2.1	Sicherheitsvorschriften .....	2
2.2	Vorschriften und Richtlinien.....	2
2.3	Allgemeines und Eigenschaften .....	4
2.4	Technische Daten .....	5
3	Mechanische Installation .....	6
3.1	Maßbild .....	6
4	Elektrische Installation .....	7
4.1	Anschlusspläne .....	7
4.2	Schaltbild .....	8
4.3	Bauteileübersicht .....	9
5	Einstellungen .....	10
5.1	Einstellfunktionen .....	10
5.2	Sollwert / Istwert.....	11
5.3	Ankerspannungsregelung.....	12
5.4	Strom / Drehzahlregler.....	13
5.5	Einstellen ohne Messmittel.....	15

## 2 Basis- Informationen

### 2.1 Sicherheitsvorschriften

**Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher!**

**Achtung Hochspannung  
AC 230V~, DC 320V=  
Schockgefahr! / Lebensgefahr!**



Dieses Manual muss vor der Installation oder Inbetriebnahme sorgfältig durch Fachpersonal gelesen und verstanden werden. Bei Unklarheiten ist der Hersteller oder Händler zu kontaktieren.

Die Geräte sind elektrische Betriebsmittel (EB) der Leistungselektronik für die Regelung des Energieflusses in Starkstromanlagen.

**Schutzart IP00.**

**Steuer- und Leistungsanschlüsse können  
Spannungen führen, ohne dass der Antrieb  
arbeitet!**



**Vor Demontage Spannung messen!**

### 2.2 Vorschriften und Richtlinien

Die Geräte und die dazugehörigen Komponenten sind nach den örtlichen gesetzlichen und technischen Vorschriften zu montieren und anzuschließen.

EG-Richtlinie	2004/108/EG, 2006/95/EG, 2006/42/EG EN 60204-1, EN292, EN50178, EN60439-1, EN61800-3, ECE-R100 ISO 6469, ISO 26262, ISO 16750, ISO 20653, ISO 12100
IEC/UL	IEC 61508, IEC364, IEC 664, UL508C, UL840
VDE-/ TÜV-Vorschriften	VDE100, VDE110, VDE160
Vorschriften der Berufsgenossenschaft:	VGB4

## Der Anwender muss sicherstellen:

- das nach einem Ausfall des Gerätes
- bei Fehlbedienung
- bei Ausfall der Regel- und Steuereinheit usw.

der Antrieb in einen sicheren Betriebszustand geführt wird.

Maschinen, Anlagen und Fahrzeuge sind außerdem mit geräteunabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen zu versehen.

Nicht geerdete Systeme (z.B. Fahrzeuge) müssen mit unabhängigen Isolationswächtern gesichert werden.

Es darf keine Gefahr für Menschen und Sachen entstehen!!!



### **Montagearbeiten**

- nur im spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Elektro-Fachpersonal

### **Installationsarbeiten**

- nur im spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Elektro-Fachpersonal
- Sicherheitsvorschriften beachten

### **Einstell- und Programmierarbeiten**

- nur von Fachpersonal mit Kenntnissen in elektronischen Antrieben und Software
- Programmierhinweise beachten
- Sicherheitsvorschriften beachten

### **CE**

Bei Einbau in Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs des Gerätes solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, die Anlage oder das Fahrzeug den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, der EMV-Richtlinie 2004/108/EG und ECE-R100 entspricht.

Die EG-Richtlinie 2004/108/EG mit den EMV-Normen EN61000-2 und EN61000-4 wird unter den vorgegebenen Installations- und Prüfbedingungen (siehe Kapitel CE-Hinweise) eingehalten.

Eine Herstellererklärung kann angefordert werden.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers des Fahrzeugs, der Anlage oder Maschine.

### **QS**

Die Geräte sind über ihre Seriennummer mit den Prüfdaten beim Hersteller für 5 Jahre archiviert. Die Prüfprotokolle können angefordert werden.

## 2.3 Allgemeines und Eigenschaften

### Thyristor-Regler

- für induktive und ohmsche Verbraucher

### Aufbau / Kompaktes Einplatinengerät

- Schaltschrankeinbau-Geräte
- nach den VDE-, DIN- und EG-Richtlinien
- Steck-Klemmenanschluss
- vollisolierter Leistungshalbleiter
- Feldgleichrichter

### Galvanische Trennung zwischen

- Leistungsteil und Gehäuse
- Leistungsteil und Steuerelektronik

Die Luft- und Kriechstrecken entsprechen VDE.

### Verwendet werden:

- vollisierte Thyristor-Brücke, großzügig dimensioniert
- nur handelsübliche Bauteile im Industriestandard
- Leuchtdiodenanzeigen
- Präzisions-Trimpoti für Feinabgleich
- DIP-Schalter für Systemeinstellungen

### Eigenschaften

- ✓ Drehzahlregelung von Gleichstrommotoren
- ✓ 1Q-Betrieb, treiben
- ✓ Leistung bis 2160 Watt
- ✓ Tachoregelung
- ✓ Ankerspannungsregelung mit IxR Kompensation
- ✓ Drehmomentregelung
- ✓ Kaskadenregelung Drehzahl-Strom
- ✓ Strom-Spannungskennlinie ist ein Rechteck
- ✓ Ein- und Ausschaltlogik
- ✓ Netzanschluss direkt schaltbar

<b>Achtung:</b>			
<b>Tachoregelung:</b> Regelgerät hat	>>>	Potentialtrennung	
<b>Ankerspannungsregelung</b> Regelgerät hat	>>>	hochohmige Netzverbindung	
Schaltungsnull (Klemme 5) darf nicht geerdet werden.			

## 2.4 Technische Daten

### Grenzwerte

Anschlussspannung		230V~ +10%/-15%
Ausgangsspannung	max.	180V=
Typenstrom	max.	12 A=
Eingangsstrom	max.	13,2 A~
Leistung (elektrisch)	max.	2160 W
Feldspannung		210 V=
Feldstrom	max.	1 A=

### Arbeitsdaten

Regelbereich	(Gleichstromtacho)	1:300
Genauigkeit	(ohne Istwertfehler)	0,1%

Regelbereich	(Ankerspannung)	1:50
Genauigkeit		3%

Regelbereich	(Momentenregelung)	1:50
Genauigkeit		3%

Sollwertversorgung		12V=, 10 mA
Fremdsollwert	max.	12V=
Istwert	max.	-180V=
Einschaltlogik	tipsicher	Freigabezeit 100mS

Eingebaute Sicherungen	F1	2,5Af
	F2	16 Aff

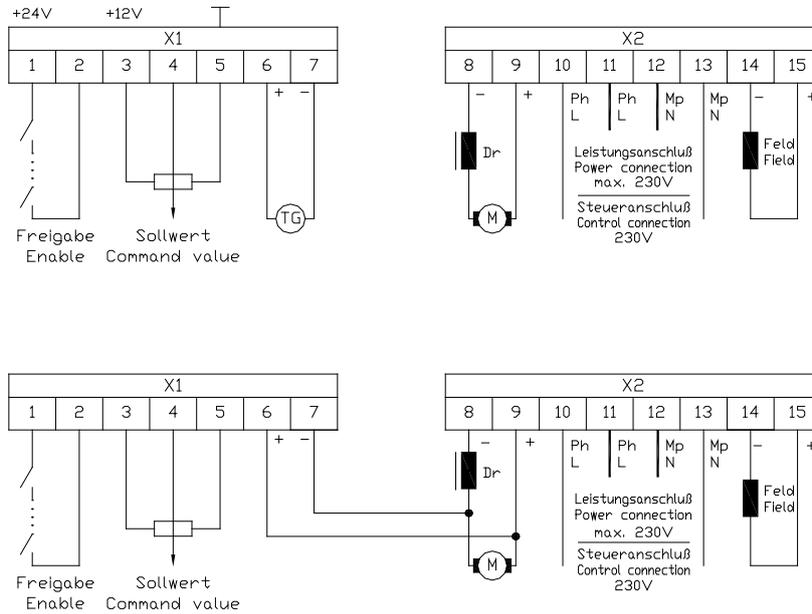
### Zubehör

Netzdrossel	K78-16 F
Trenn-Transformator	TE 17/3 F
Glättungsdrossel	EI 135 A-12



## 4 Elektrische Installation

### 4.1 Anschlusspläne



### Netzanschluss

#### Direkter Netzanschluss

Phase	L	Klemme	X2:11
Null	N	Klemme	X2:12
Netzdrössel		K78-16F	

#### Anschluss mit Trenn- Transformator

Sekundärspannungen	230 V~
Trafo-Typ	TE 16/3 F
Trafoabsicherung	16 A ff

### Motoranschluss

#### Motor – Anker

positiv	Klemme X2:9
negativ	Klemme X2:8

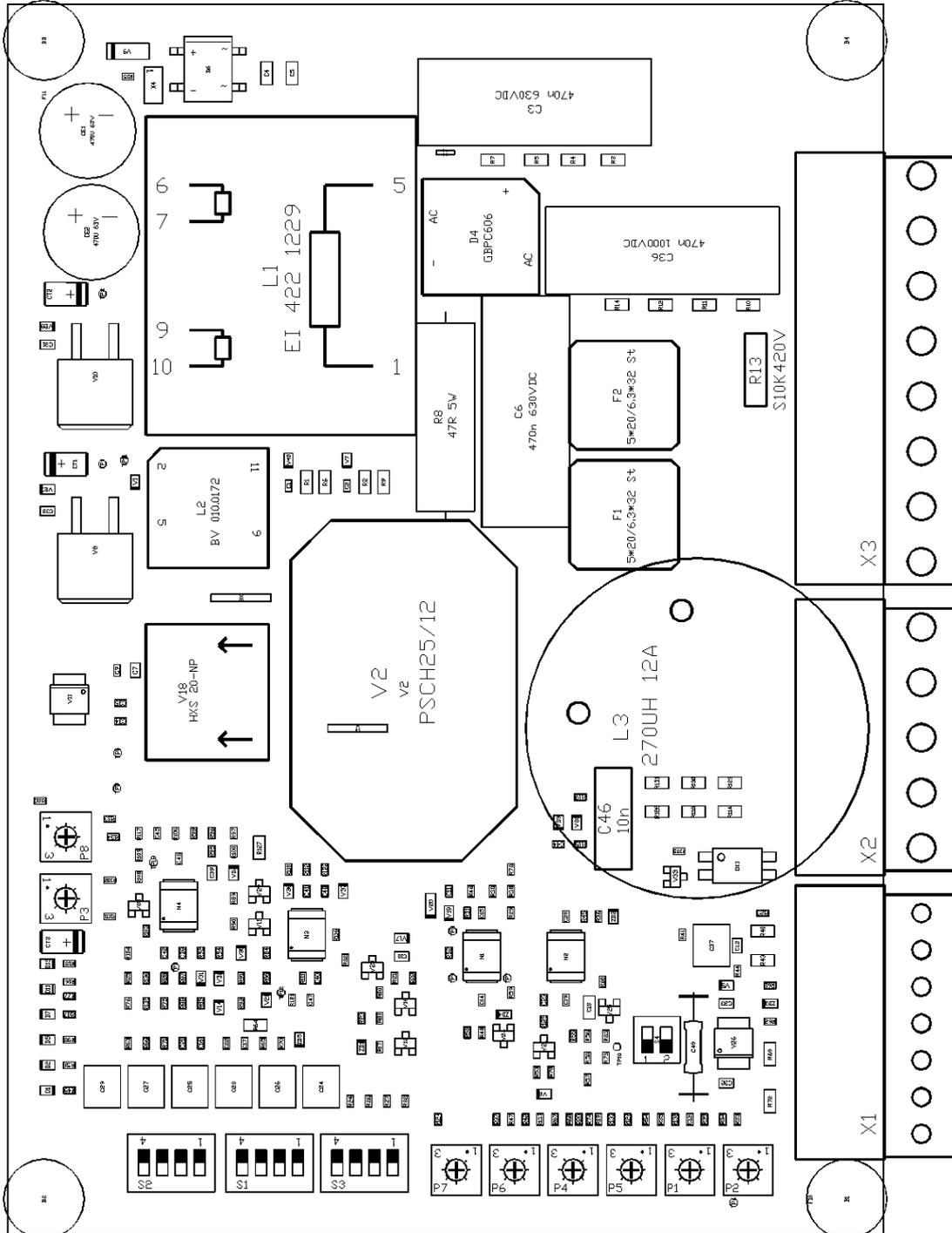
#### Motor-Feld

positiv	Klemme X2:15
negativ	Klemme X2:14

Glättungsdrossel Typ	EI 135 A-12
----------------------	-------------



## 4.3 Bauteileübersicht



# Einstellungen

## 5 Einstellungen

### 5.1 Einstellfunktionen

Einstellpotentiometer			
Nr.	Kurzzeichen	Funktion	Bereich
P1	lxR	Drehzahlkompensation bei Ankerspannungsregelung	0 ... 40 %
P2	<b>n</b> <sub>max</sub>	Feinabgleich Maximaldrehzahl	80 ... 120 %
P5	INT	Integrationszeit Steilheitsbegrenzer	0,08 ... 5 Sek.
P4	<b>n</b> <sub>min</sub>	Minimaldrehzahl	-0,2 ... +2 V
P6	<b>I</b> <sub>max</sub>	Stromgrenze	0 ... 100 %
P7	<b>X</b> <sub>P</sub>	Verstärkung	3 ... ∞

Einstellschalter		
Nr.	Kontakt	Funktion
	Stromregler	
S1	1,2	Integral-Anteil
S1	3,4	Proportional-Verstärkung
	Drehzahlregler	
S2	1,2	Integral-Anteil
S2	3,4	Proportional-Verstärkung
S3	1 ... 4	Tacho-Grobabgleich
S4	2	Tacho Glättung

### Grundeinstellungen

#### Tachoregelung

Schalter in Stellung ON: S1-1, S1-4, S2-1, S2-3, S3-1 bis S3-4

#### Ankerspannungsregelung 180V=

Schalter in Stellung ON: S1-1, S1-4, S2-1, S2-3, S3-1 bis S3-4

#### Drehmomentregelung

Schalter in Stellung ON: S1-1, S1-4, S4-1

**Alle anderen Schalter auf Stellung OFF!**

# Einstellungen

## 5.2 Sollwert / Istwert

### Sollwert

#### Sollwertspannung

Sollwertpotentiometer  
Eingangswiderstand  
Eingangsspannung

Widerstand  $>1\text{ k}\Omega$  (2,5 ... 10  $\text{k}\Omega$ )  
50  $\text{k}\Omega$   
0 ... max. +12 V=

#### Sollwert aus Stromquelle

externer Abschlusswiderstand

12V / 20 mA = 0,6  $\text{k}\Omega$

### Integrator

#### Einstellung

Potentiometer INT P5  
rechtsdrehend längere Zeit

Bereich  
0,08 bis 5 Sek.

### Istwert

#### Tachoregelung

Gleichstromtacho  
Wechsel- oder Drehstromtacho  
Tachospannung  
IxR Potentiometer

mit Gleichrichtung  
maximal -180 V=  
P1 Linksanschlag!

### Tacho – Grobabweichung - Schalterstellungen

Tachospannung	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4
90 ... 180V	ON	ON	ON	ON
60 ... 140V	ON	OFF	ON	OFF
20 ... 60V	OFF	ON	OFF	ON
11 ... 20V	OFF	OFF	OFF	OFF

### Drehzahl – Feinabweichung

#### Einstellung

Potentiometer  $n_{\min}$ P4  
Potentiometer  $n_{\max}$ P2  
rechtsdrehend höhere Drehzahl

#### Bereich

-0,2 ... 2 V Sollwert  
50 % der Grobeinstellung

**Achtung:** Zuerst  $n_{\min}$  dann  $n_{\max}$  abgleichen



## 5.3 Ankerspannungsregelung

Ankerspannungsregelung				
Einstellung Schalter S3				
Ankerspannung	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4
90 ... 180 V	ON	ON	ON	ON
60 ... 140 V	ON	OFF	ON	OFF
20 ... 60 V	OFF	ON	OFF	ON
11 ... 20 V	OFF	OFF	OFF	OFF

### Drehzahl-Feinabgleich

#### Einstellung

Potentiometer  $n_{\min}$  P4

Potentiometer  $n_{\max}$  P2

rechtsdrehend höhere Drehzahl

#### Bereich

-0,2 ... 2V Sollwert

50% der Grobeinstellung



**Achtung:** Zuerst  $n_{\min}$  dann  $n_{\max}$  abgleichen

### IxR Kompensation

- Spannungsabfall am Innenwiderstand des Motors
- Kompensation durch stromproportionaler Drehzahlanhebung

#### Einstellung

Potentiometer IxR P1

rechtsdrehend größere Kompensation

#### Bereich

0 ... 40 %

-bei 10% Drehzahl

-Belastung erhöhen bis 100 %

-Kompensation erhöhen

-Lastdrehzahl >>> Leerlaufdrehzahl



#### Achtung:

Bei Ankerspannungsregelung ist der Gerätenull hochohmig mit dem Netzpotential verbunden.

### Drehmoment-Regelung

- Drehzahlregler mit Verstärkung -1 beschaltet. Schalter S4-1 geschlossen
- Schalter S2 alle Kontakte auf OFF
- kein Tacho, keine Ankerspannungsrückführung
- Schalter S1-1, S1-4 geschlossen

# Einstellungen

## 5.4 Strom / Drehzahlregler

### Strom

#### Stromgrenze

##### Einstellung

Potentiometer I<sub>max</sub> P6  
rechtsdrehend höhere Stromgrenze  
Strom messen

##### Bereich

0 ... 100 %

>>> Amperemeter im Ankerkreis

#### PI-Beschaltung Stromregler

Einstellung mit DIP-Schalter S1

##### P-Werte

150 KΩ  
60 KΩ  
35 KΩ  
26 KΩ

##### Verstärkung

0,68  
0,27  
0,16  
0,12

##### S1-3

OFF  
OFF  
ON  
ON

##### S1-4

OFF  
ON  
OFF  
ON

##### I-Werte

0,22 μF  
0,8 μF  
1,2 μF  
1,8 μF

##### S1-1

OFF  
ON  
OFF  
ON

##### S1-2

OFF  
OFF  
ON  
ON

Integral-Zeitkonstante = I-Wert x P-Wert x 4

### Drehzahlregler

#### PI-Beschaltung Drehzahlregler

Einstellung mit DIP-Schalter S2

##### P-Werte

330 KΩ  
165 KΩ  
110 KΩ

##### Verstärkung

3,3  
1,65  
1,1

##### S2-3

OFF  
ON  
ON

##### S2-4

OFF  
OFF  
ON

##### I-Werte

0,22 μF  
0,69 μF  
1,20 μF  
1,69 μF

##### S2-1

OFF  
ON  
OFF  
ON

##### S2-2

OFF  
OFF  
ON  
ON

Integral-Zeitkonstante = I-Wert x P-Wert x 4

##### Einstellung

Potentiometer

##### Verstärkung

**X**P P7

##### Bereich

3 ... ∞

rechtsdrehend größere Verstärkung

# Einstellungen

Freigabe offen, Sollwert Null

## Netz einschalten.

Der Motor muss ohne Moment stillstehen.

## Freigabeschalter schließen

Leuchtdiode Freigabe muss leuchten.

Sollwertpotentiometer langsam aufdrehen.

Der Motor muss entsprechend der Sollwertspannung beschleunigen.

(Läuft der Motor sofort auf End-Drehzahl bzw. steht sofort volle Spannung an, so ist der Istwertanschluss Klemme 6-7 zu tauschen).

## Drehzahleinstellung

Mit dem Wahlschalter S3 den Istwert-Grobabgleich vornehmen.

Bei 1V Sollwert die Drehzahl mit Poti  $n_{max}$  (P2) auf 10% einstellen.

Minimaldrehzahl mit Poti  $n_{min}$  (P4) einstellen.

Sollwert auf 10V erhöhen und mit Poti  $n_{max}$  (P2) die maximale Drehzahl einstellen.

## Stromeinstellung

Amperemeter im Ankerkreis.

Poti  $I_{max}$  auf Linksanschlag stellen.

Motor blockiert (Feld abklemmen).

Durch rechtsdrehen des Poti's  $I_{max}$  (P6) den zulässigen Motorstrom einstellen.

## Verstärkung Drehzahlregler

Grundeinstellung:	P-Verstärkung	S2 -3 = ON	S2 -4 = OFF
	I-Anteil	S2 -1 = ON	S2 -2 = OFF

Bei großen Schwungmassen muss S2 -2 geschlossen und S2 -3 kann geöffnet werden.

Bei überwiegend reibender Last können S2 -2, S2 -4 geschlossen und S2 -1, S2 -2 geöffnet werden.

Die Feineinstellung erfolgt mit dem Poti  $X_P$  (P7).

Das Poti nach rechts drehen bis die Leuchtdiode RVU flackert, dann nach links drehen bis Leuchtdiode gleichmäßig leuchtet oder dunkel ist.

Die Helligkeit der Leuchtdiode zeigt den Strombedarf des Antriebs an.

## 5.5 Einstellen ohne Messmittel

Motor anschließen,

Sollwert = 10 %  
**XP** = 50 %  
Schalter S2 -3 = Stellung ON  
Schalter S2 -4 = Stellung OFF

Regler freigeben

Potentiometer **XP** rechts drehen bis der Antrieb schwingt.

LED D1 (RVU) flackert.

### Wird keine Schwingung erreicht:

- Schalter S2 -3 in Stellung OFF schalten
- mit **XP** Potentiometer auf schwingen einstellen
- LED D1 (RVU) flackert
- Potentiometer **XP** links drehen bis die Schwingung abklingt
- LED D1 (RVU) leuchtet gleichmäßig
- **XP** Poti noch 2 Stellungen weiter nach links drehen

Schalter S2 -1 und S2 -2 so einstellen, dass der Antrieb bei einem Sollwertsprung von 50% nach ca. zwei Schwingungen ruhig läuft.

### Antriebsverhalten:

Verstärkung zu klein

langwellige Schwingungen 1...0, 1Hz  
lange Überschwinger

Verstärkung zu groß

kurze Schwingungen 30 ... 200 Hz  
rüttelt >beim Beschleunigen

## Hinweise zu den EG-Richtlinien 89/336/EWG

Die Normen EN61000-2 und EN61000-4 werden unter folgenden Bedingungen eingehalten.

### Tachoregelung

Gerät, Netzdrossel oder Transformator, Ankerdrossel auf Montageplatte  
500 x 500 x 2 montiert.  
Motor entstört durch Kollektor-Kondensatoren.  
Montageplatte über 10 mm<sup>2</sup> mit PE verbunden.  
Motorgehäuse über 10 mm<sup>2</sup> mit PE verbunden.  
Klemme 5 über 2,5 mm<sup>2</sup> an PE.

### Anschluss über Netzdrossel

Netzdrossel mit Filter Type K 78-16 F  
Leitungslänge Drossel-Gerät 200 mm  
Ankerdrossel Type EI 135 A- 12  
Leitungslänge Drossel-Gerät 200 mm

### Anschluss über Trenn-Transformator

Transformator mit Filter Typ TE 17/3 F  
Leitungslänge Trafo-Gerät 200 mm  
Ankerdrossel Type EI 135 A- 12  
Leitungslänge Drossel-Gerät 200 mm

### Anschluss Steuerleitungen

Alle Leitungen verdrillt <1,5 m. Keine Abschirmung.