

# MANUAL

## Thyristor - Motorregler

### Classic

C2.2 – 230/180 – 12f  
potentialfrei



Hans-Paul-Kaysser-Straße 1  
71397 Leutenbach – Nellmersbach

Tel.: 07195 / 92 83 – 0  
[contact@unitek.eu](mailto:contact@unitek.eu)  
[www.unitek.eu](http://www.unitek.eu)

**Ausgabe / Version**

2023 V 01

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Basis- Informationen</b> .....	<b>2</b>
	Sicherheitsvorschriften .....	2
	Vorschriften und Richtlinien.....	2
	Allgemeines und Eigenschaften .....	4
	Technische Daten .....	5
<b>2</b>	<b>Mechanische Installation</b> .....	<b>6</b>
	Maßbild .....	6
<b>3</b>	<b>Elektrische Installation</b> .....	<b>7</b>
	Anschlusspläne .....	7
	Schaltbild .....	8
	Bauteileübersicht .....	9
<b>4</b>	<b>Einstellungen</b> .....	<b>10</b>
	Einstellfunktionen .....	10
	Sollwert / Istwert.....	11
	Ankerspannungsregelung.....	12
	Strom / Drehzahlregler.....	13
	Einstellen ohne Messmittel.....	15

## 1 Basis- Informationen

### Sicherheitsvorschriften

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher!

**Achtung Hochspannung**  
**AC 230 V $\sim$ , DC 320 V $=$**   
**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!**



### 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 EN60204-1, EN292, EN50178, EN60439-1, EN 61800-3, ECE-R100 ISO 6469, ISO 26262, ISO 16750, ISO 20653, ISO 12100
IEC/UL	IEC 61508, IEC364, IEC664, UL508C, UL840
VDE/TÜV-Vorschriften	VDE100, VDE110, VDE160
Vorschriften der Berufsgenossenschaft:	VGB40

## 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.

## Allgemeines und Eigenschaften

### Thyristor-Regler

- für induktive und ohmsche Verbraucher

### Hauptanwendung

- 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-Trimmpoti 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

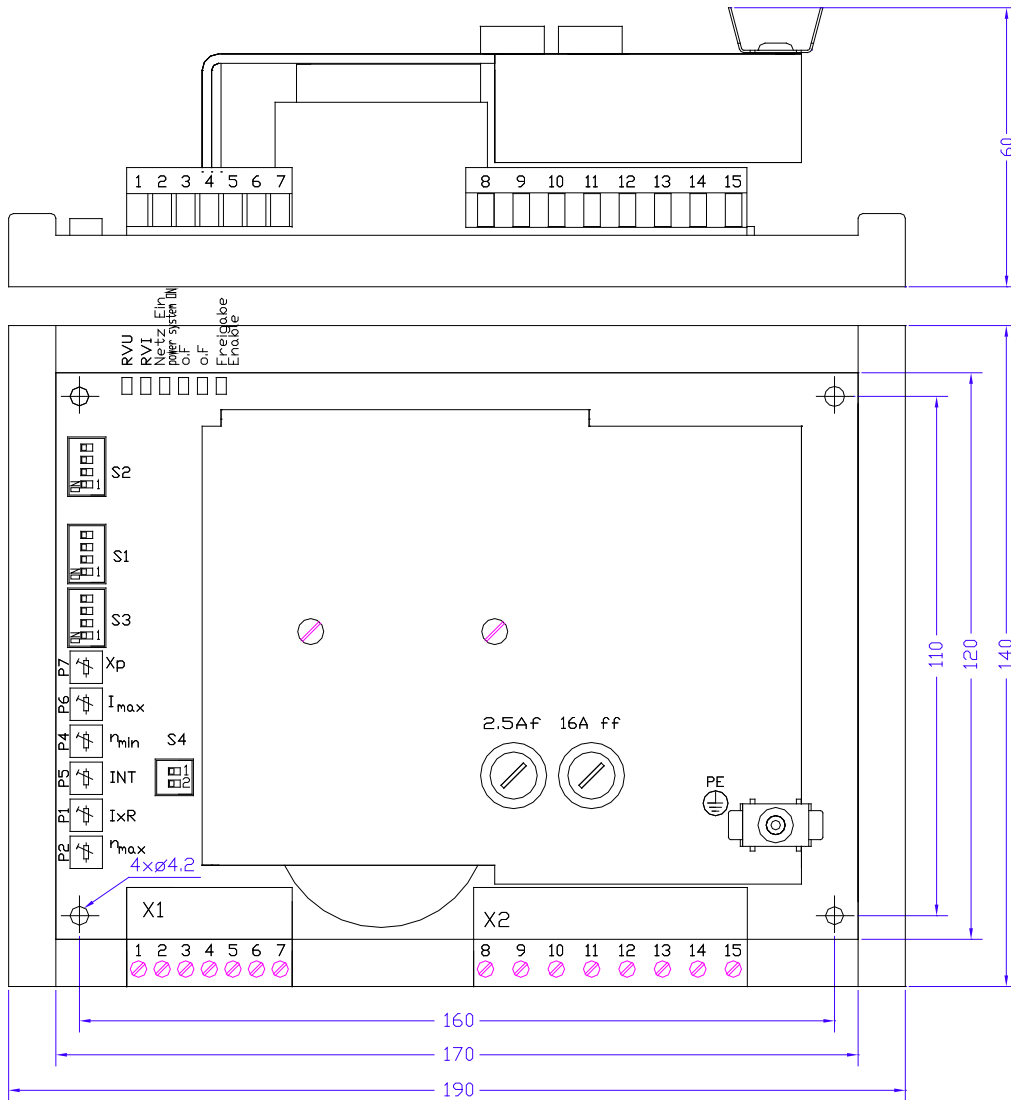
<b>Achtung:</b>			
<b>Tachoregelung:</b> Regelgerät hat	>>>	Potentialtrennung	
<b>Ankerspannungsregelung</b> Regelgerät hat	>>>	hochohmige Netzverbindung	
Schaltungsnull (Klemme 5) darf nicht geerdet werden.			

## Technische Daten

<b>Grenzwerte</b>		
Anschlussspannung		230 V~ +10 %/-15 %
Ausgangsspannung	max.	180 V=
Typenstrom	max.	12 A=
Eingangsstrom	max.	13,2 A~
Leistung (elektrisch)	max.	2160 W
Feldspannung		210 V=
Feldstrom	max.	1 A=
<b>Arbeitsdaten</b>		
Regelbereich	(Gleichstromtacho)	1:300
Genauigkeit	(ohne Istwertfehler)	0,1 %
<b>Regelbereich (Ankerspannung)</b>		
Regelbereich	(Ankerspannung)	1:50
Genauigkeit		3 %
<b>Regelbereich (Momentenregelung)</b>		
Regelbereich	(Momentenregelung)	1:50
Genauigkeit		3 %
<b>Sollwertversorgung</b>		
Sollwertversorgung		12 V=, 10 mA
Fremdsollwert	max.	12 V=
Istwert	max.	-180 V=
Einschaltlogik	tippsicher	Freigabezeit 100 mS
<b>Eingebaute Sicherungen</b>		
	F1	2,5 Af
	F2	16 Aff
<b>Zubehör</b>		
Netzdrossel		K78-16 F
Trenn-Transformator		TE 17/3 F
Glättungsdrossel		EI 135 A-12

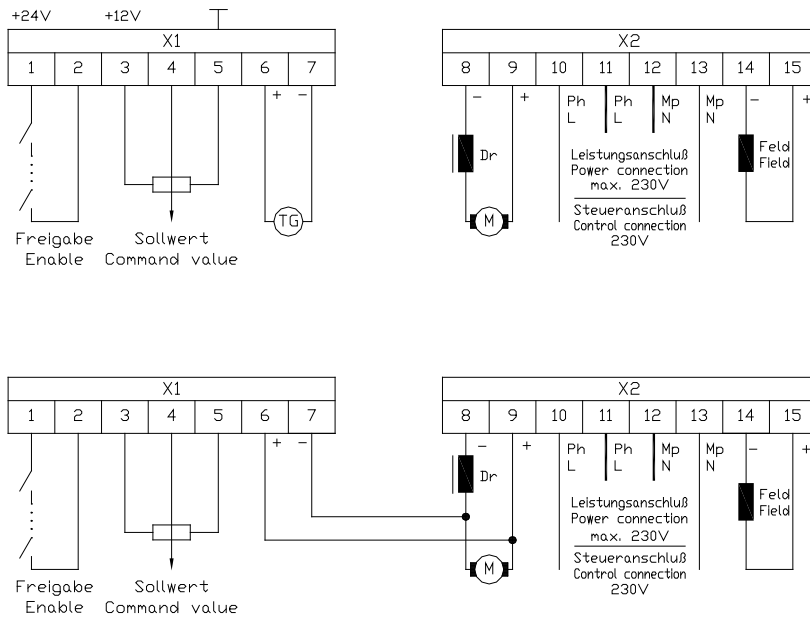
## 2 Mechanische Installation

### Maßbild



## 3 Elektrische Installation

### Anschlusspläne



### Netzanschluss

#### Direkter Netzanschluss

Phase	L	Klemme	X2:11
Null	N	Klemme	X2:12
Netzdrossel		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

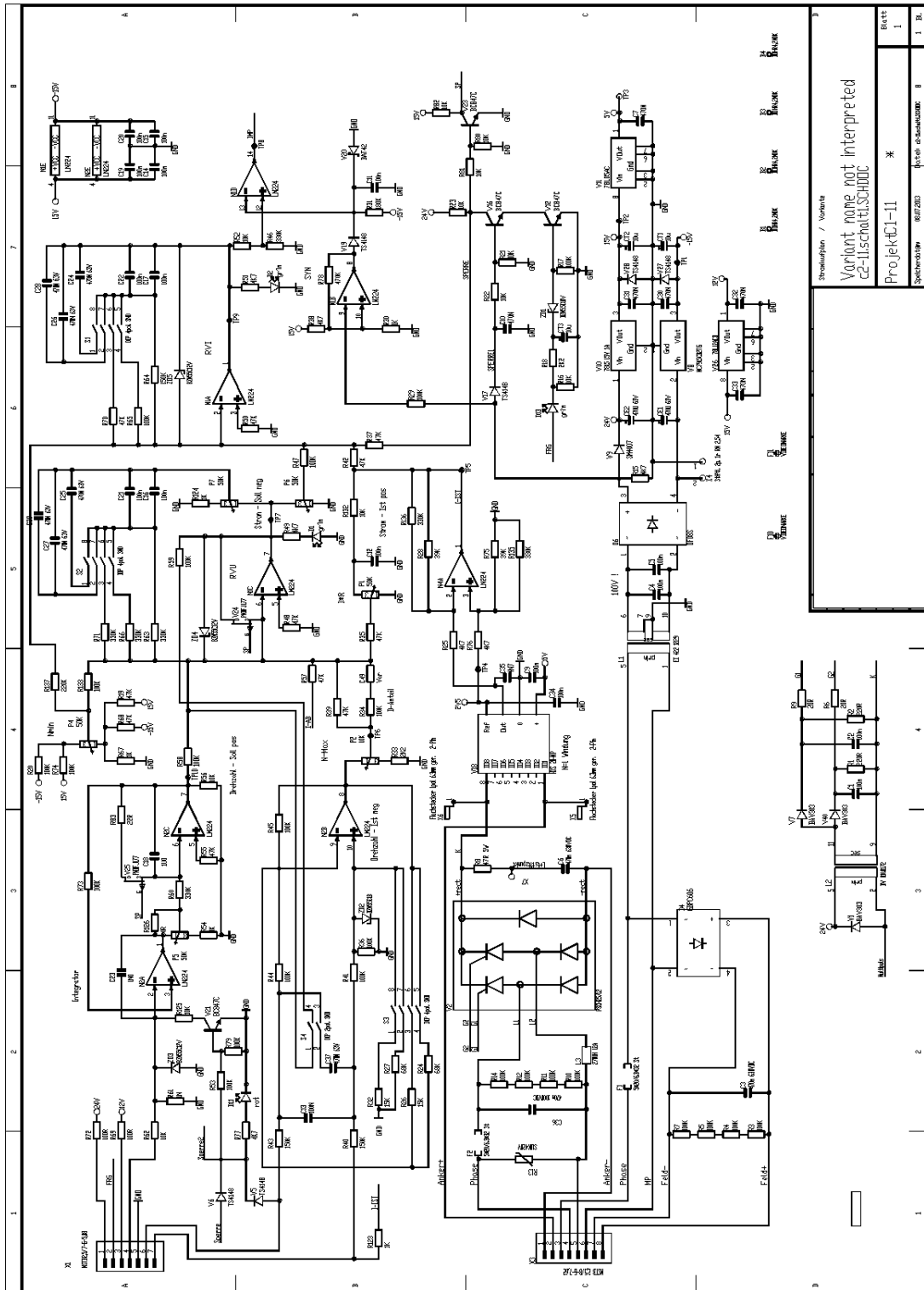
#### Motor-Feld

positiv	Klemme X2:15
negativ	Klemme X2:14

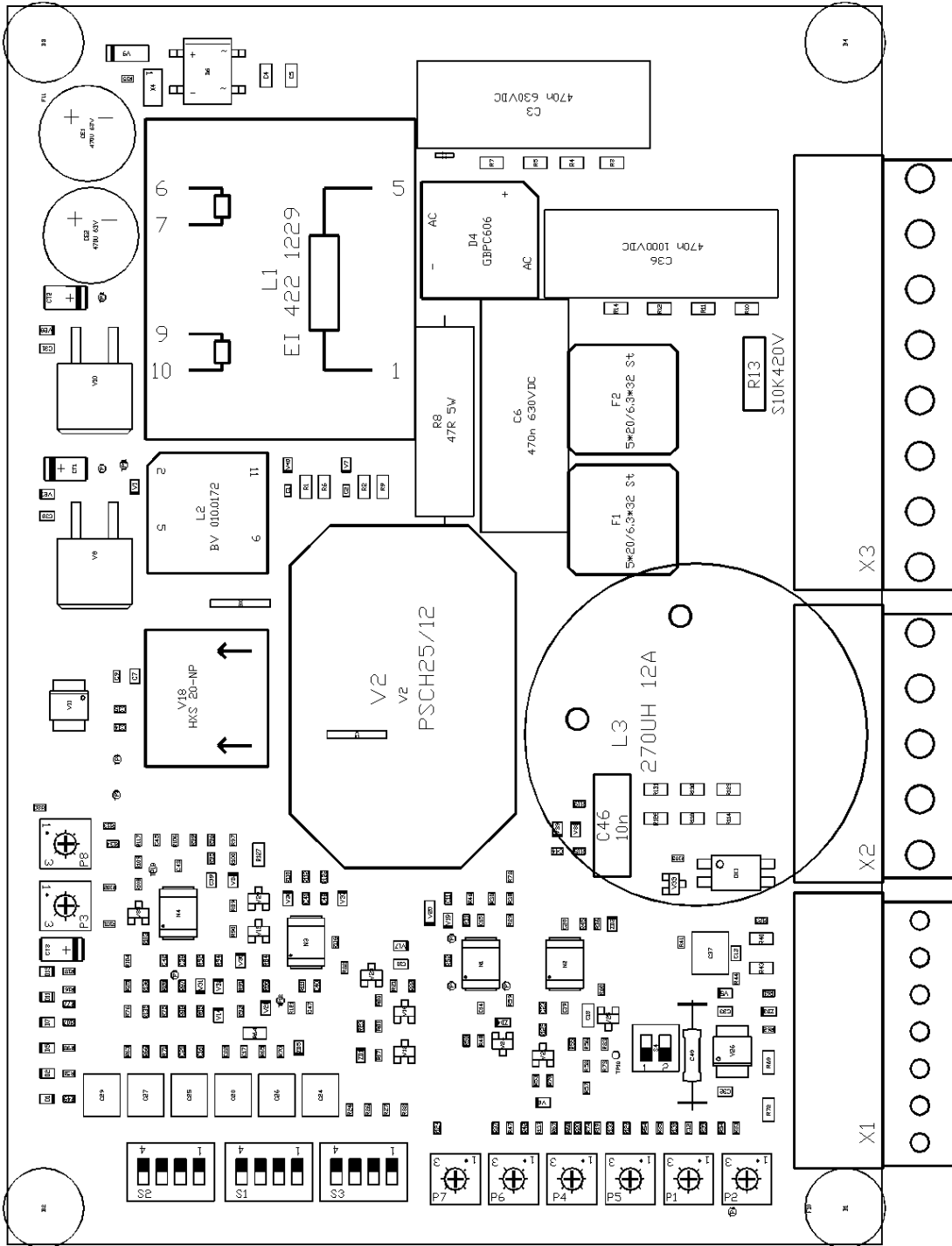
Glättungsdrossel Typ	EI 135 A-12
----------------------	-------------



## Schaltbild



## Bauteileübersicht



## 4 Einstellungen

### Einstellfunktionen

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

## Sollwert / Istwert

### Sollwert

#### Sollwertspannung

Sollwertpotentiometer Widerstand >1 k $\Omega$  (2,5 ... 10 k $\Omega$ )  
 Eingangswiderstand 50 k $\Omega$   
 Eingangsspannung 0 ... max. +12 V=

#### Sollwert aus Stromquelle

externer Abschlusswiderstand 12 V / 20 mA = 0,6 k $\Omega$

### Integrator

#### Einstellung

Potentiometer INT P5 Bereich  
 rechtsdrehend längere Zeit 0,08 bis 5 Sek.

### Istwert

#### Tachoregelung

Gleichstromtacho mit Gleichrichtung  
 Wechsel- oder Drehstromtacho maximal -180 V=  
 Tachospannung P1 Linksanschlag!  
 IxR Potentiometer

Tacho – Grobabgleich - Schalterstellungen				
Tachospannung	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  $n_{min}P4$  Bereich  
 Potentiometer  $n_{max}P2$  -0,2 ... 2 V Sollwert  
 rechtsdrehend höhere Drehzahl 50 % der Grobeinstellung

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



## 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 ... 2 V Sollwert

50 % der Grobeinstellung



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

## IxR Kompensation

- Spannungsabfall am Innenwiderstand des Motors
- Kompensation durch stromproportionaler Drehzulanhebung

### 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

## 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		Verstärkung	S1-3	S1-4
150	KΩ	0,68	OFF	OFF
60	KΩ	0,27	OFF	ON
35	KΩ	0,16	ON	OFF
26	KΩ	0,12	ON	ON

I-Werte		S1-1	S1-2
0,22	μF	OFF	OFF
0,8	μF	ON	OFF
1,2	μF	OFF	ON
1,8	μF	ON	ON

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

## Drehzahlregler

#### PI-Beschaltung Drehzahlregler

Einstellung mit DIP-Schalter S2

P-Werte		Verstärkung	S3	S4
330	KΩ	3,3	OFF	OFF
165	KΩ	1,65	ON	OFF
110	KΩ	1,1	ON	ON

I-Werte		S1	S2
0,22	μF	OFF	OFF
0,69	μF	ON	OFF
1,20	μF	OFF	ON
1,69	μF	ON	ON

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

Einstellung	Verstärkung	Bereich
Potentiometer	<b>X</b> P P7	3 ... ∞
rechtsdrehend größere Verstärkung		

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

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

Sollwert auf 10 V 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 **XP** (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.

# Einstellungen

---

## 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

Verstärkung zu groß

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

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.