

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-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

Achtung:			
Tachoregelung: Regelgerät hat	>>>	Potentialtrennung	
Ankerspannungsregelung 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	tippsicher	Freigabezeit 100mS

Eingebaute Sicherungen	F1	2,5Af
	F2	16 Aff

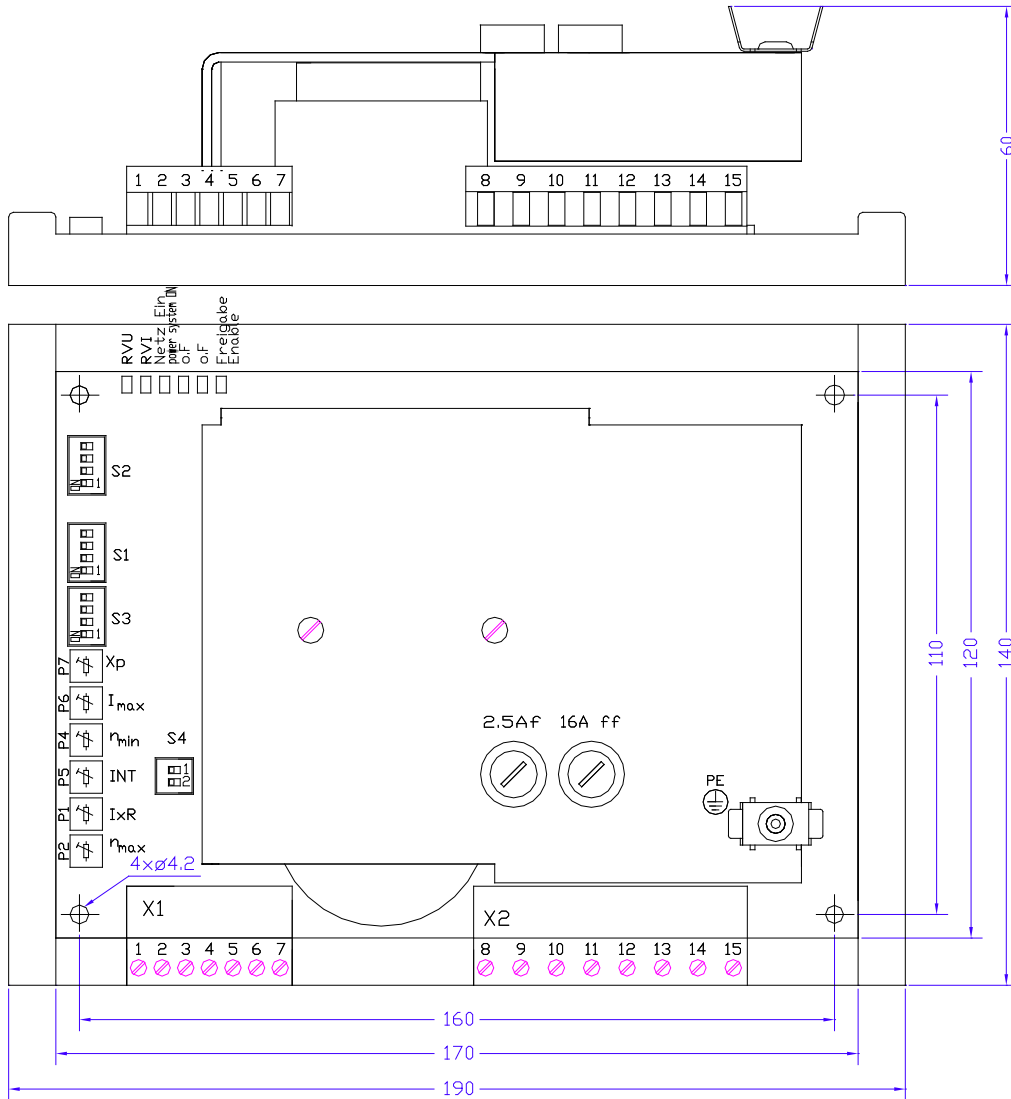
Zubehör

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

Mechanische Installation

3 Mechanische Installation

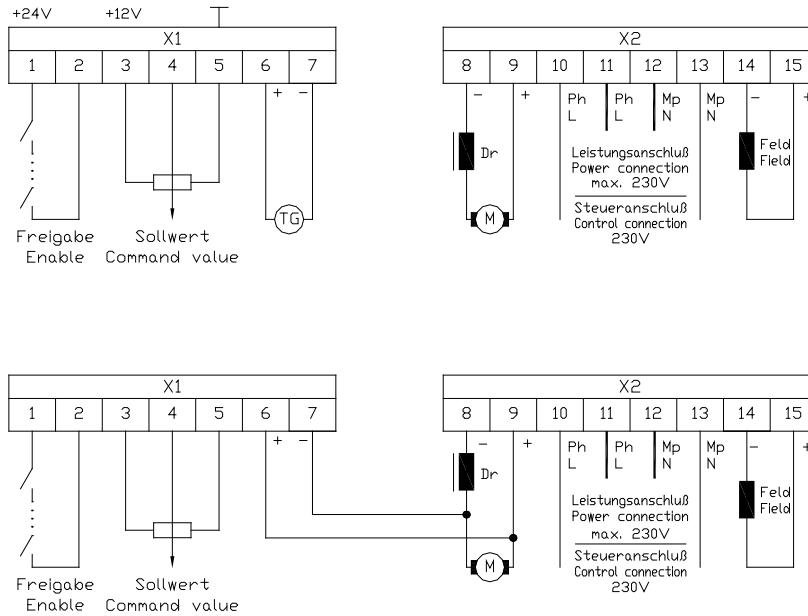
3.1 Maßbild



Maßbild

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

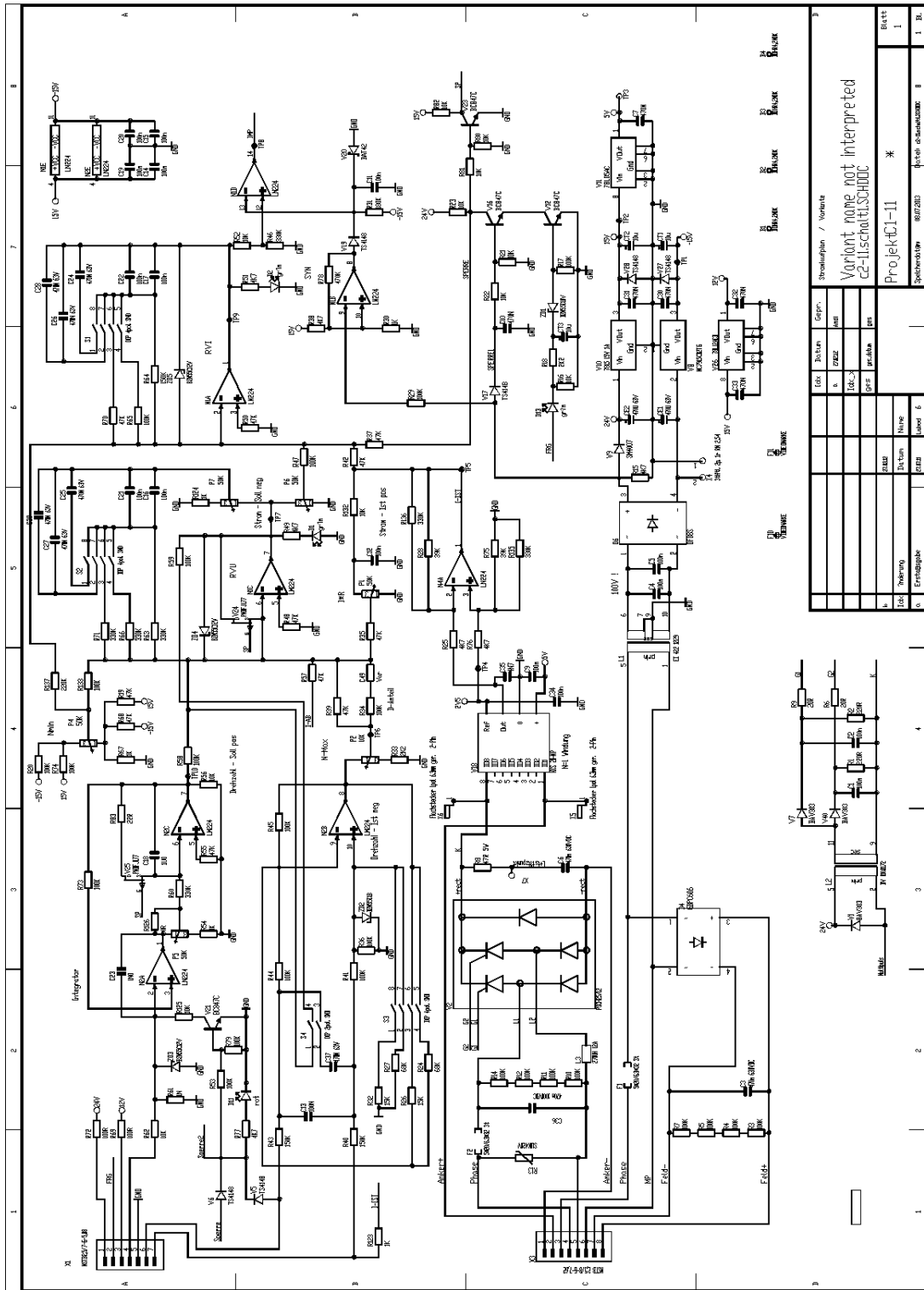
Motor-Feld

positiv	Klemme X2:15
negativ	Klemme X2:14

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

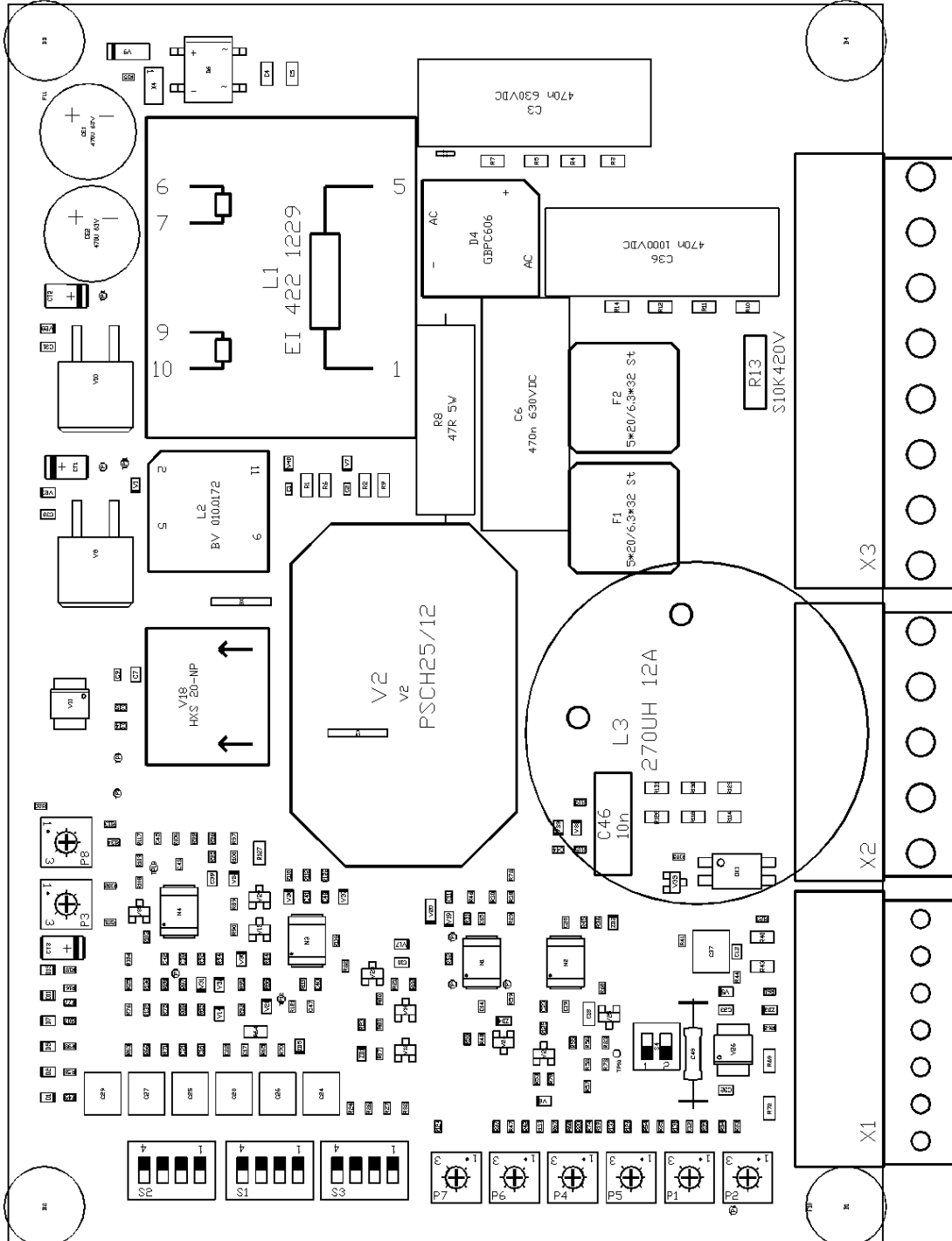
Elektrische Installation

4.2 Schaltbild



Schaltbild

4.3 Bauteileübersicht



Einstellungen

5 Einstellungen

5.1 Einstellfunktionen

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

Widerstand >1 k Ω (2,5 ... 10 k Ω)

Eingangswiderstand

50 k Ω

Eingangsspannung

0 ... max. +12 V=

Sollwert aus Stromquelle

externer Abschlusswiderstand

12V / 20 mA = 0,6 k Ω

Integrator

Einstellung

Potentiometer INT P5

Bereich

rechtsdrehend längere Zeit

0,08 bis 5 Sek.

Istwert

Tachoregelung

Gleichstromtacho

Wechsel- oder Drehstromtacho

mit Gleichrichtung

Tachospaltung

maximal -180 V=

IxR Potentiometer

P1 Linksanschlag!

Tacho – Grobabweichung - Schalterstellungen

Tachospaltung	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

Bereich

-0,2 ... 2 V Sollwert

Potentiometer

n_{max} P2

50 % der Grobeinstellung

rechtsdrehend höhere Drehzahl

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_{max} 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 mm² mit PE verbunden.
Motorgehäuse über 10 mm² mit PE verbunden.
Klemme 5 über 2,5 mm² 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.