

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
www.unitek.eu

Ausgabe / Version

2023 V 01

Inhaltsverzeichnis

1	Basis- Informationen	2
	Sicherheitsvorschriften	2
	Vorschriften und Richtlinien.....	2
	Allgemeines und Eigenschaften	4
	Technische Daten	5
2	Mechanische Installation	6
	Maßbild	6
3	Elektrische Installation	7
	Anschlusspläne	7
	Schaltbild	8
	Bauteileübersicht	9
4	Einstellungen	10
	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.

Basis- Informationen

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:

- vollisolierte 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.			

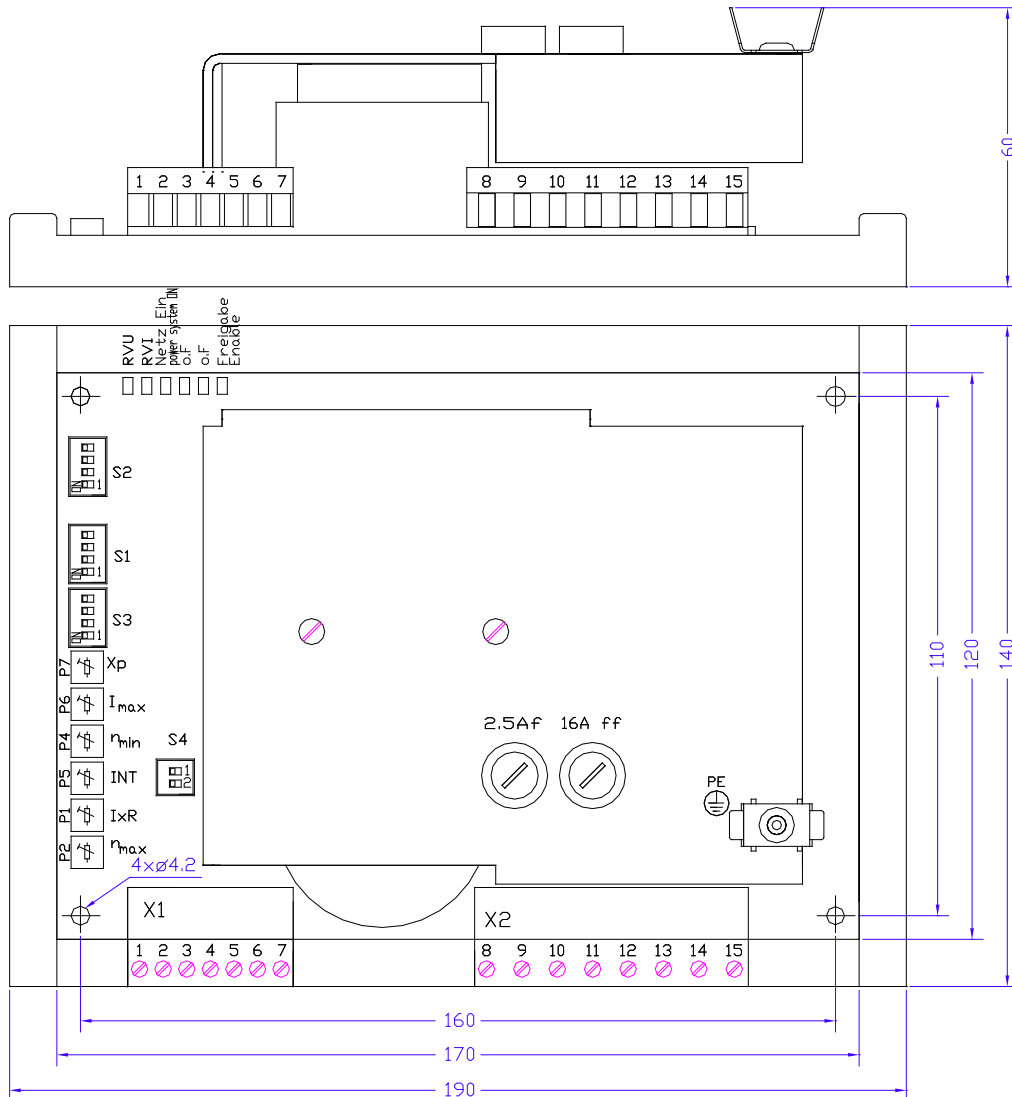
Technische Daten

Grenzwerte		
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=
Arbeitsdaten		
Regelbereich	(Gleichstromtacho)	1:300
Genauigkeit	(ohne Istwertfehler)	0,1 %
Regelbereich (Ankerspannung)		
Regelbereich	(Ankerspannung)	1:50
Genauigkeit		3 %
Regelbereich (Momentenregelung)		
Regelbereich	(Momentenregelung)	1:50
Genauigkeit		3 %
Sollwertversorgung		
Sollwertversorgung		12 V=, 10 mA
Fremdsollwert	max.	12 V=
Istwert	max.	-180 V=
Einschaltlogik	tippsicher	Freigabezeit 100 mS
Eingebaute Sicherungen		
	F1	2,5 Af
	F2	16 Aff
Zubehör		
Netzdrossel		K78-16 F
Trenn-Transformator		TE 17/3 F
Glättungsdrossel		EI 135 A-12

Mechanische Installation

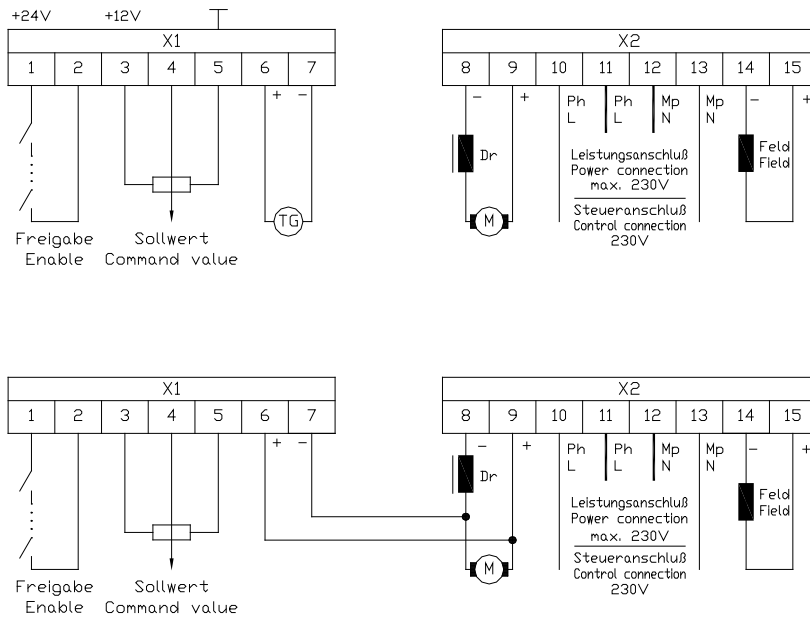
2 Mechanische Installation

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

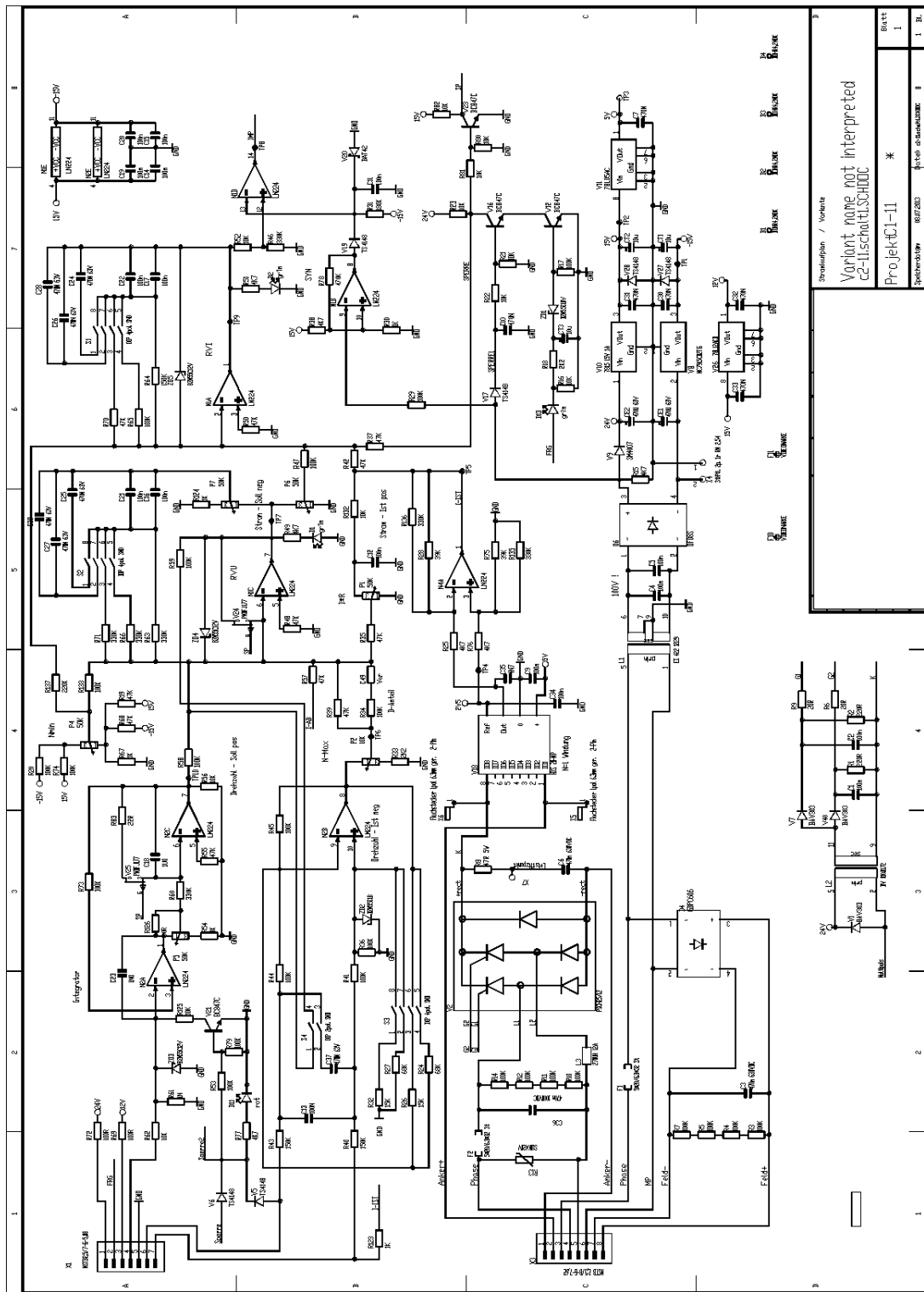
positiv	Klemme X2:9
negativ	Klemme X2:8

Motor-Feld

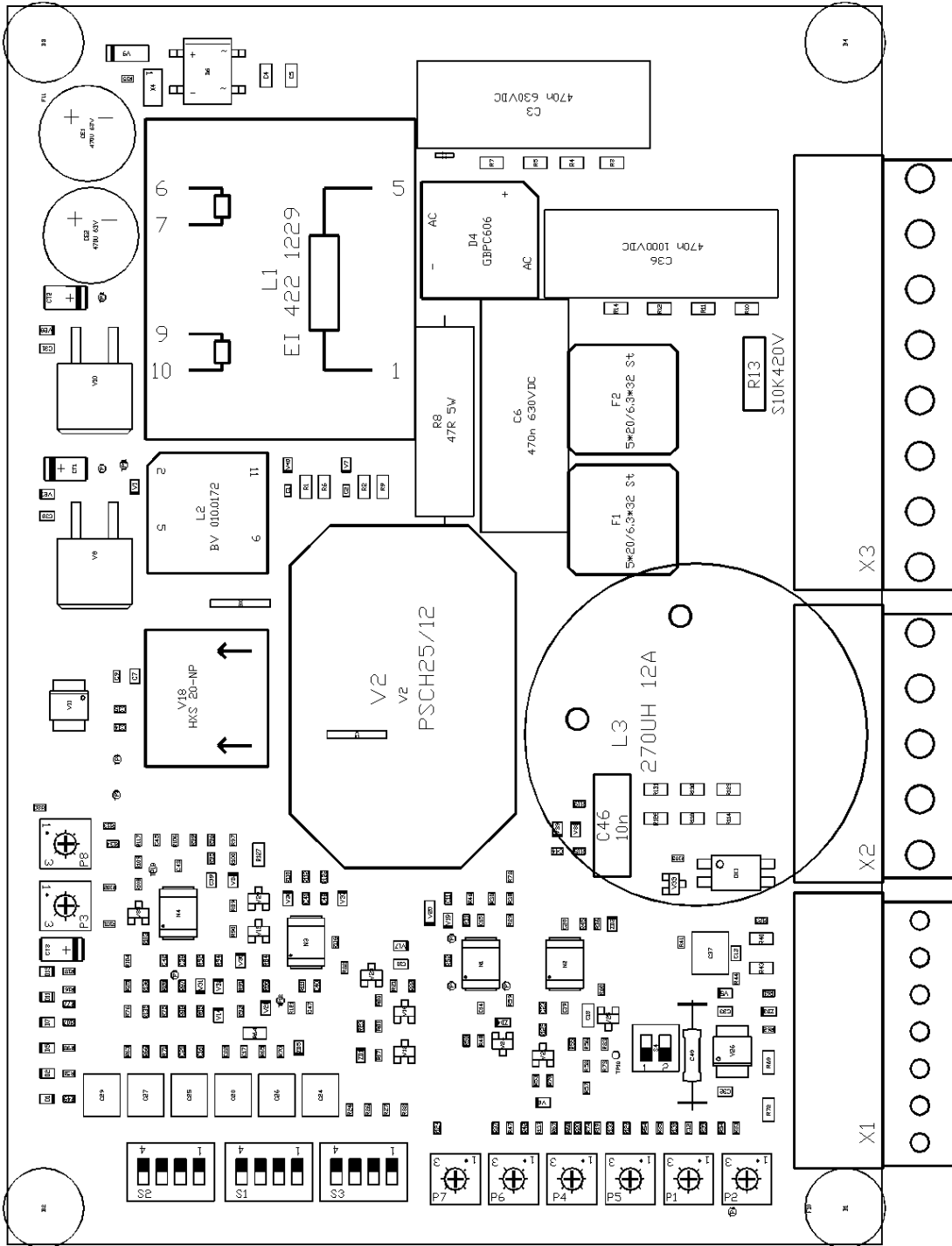
positiv	Klemme X2:15
negativ	Klemme X2:14

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 _{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

Sollwert / Istwert

Sollwert

Sollwertspannung

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

Sollwert aus Stromquelle

externer Abschlusswiderstand	12 V / 20 mA = 0,6 kΩ
------------------------------	-----------------------

Integrator

Einstellung

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

Istwert

Tachoregelung

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

Tacho – Grobabgleich - Schalterstellungen

Tachospaltung	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	-0,2 ... 2 V Sollwert
Potentiometer	$n_{\max}P2$		50 % der Grobeinstellung
rechtsdrehend höhere Drehzahl			

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_{max} 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	X _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 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.

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 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.