

MANUAL

Analoge Regelelektronik
für Thyristor-Motorregler Serie Classic

REG - 5

Ausgabe / Version

2024 / V 1



Inhaltsverzeichnis

1	Basis- Informationen	2
1.1	Anwendungen	2
1.2	Spezifikation.....	3
1.3	Verbindungskabel	4
2	Installation mechanisch	5
2.1	Maßbild	5
3	Installation elektrisch	6
3.1	Anschlusshinweise	6
3.2	Steueranschlüsse	7
3.3	Meldungen	11
3.4	Steckerpläne	14
4	Geräteübersicht	16
4.1	Bauteileposition	16
4.2	Blockschaltbild	17
4.3	Einstellfunktionen	18
4.4	Anzeigen.....	19
4.5	Schalter DS.....	20
4.6	Potentiometer Drehschalter	21
5	Einstellungen	22
5.1	Einstell-Hinweise	22
5.2	Sollwert	23
5.3	Istwert	24
5.4	Strom.....	26
5.5	Drehzahlregler	27
5.6	Kommutierungsgrenze.....	31
5.7	Überwachung Option.....	32
6	Zeichnungssatz.....	33
7	Kompatibilitäts-Liste REG 3 – REG 5	37
7.1	Kompatibilität	37

1 Basis- Informationen

1.1 Anwendungen

A C H T U N G: MANUAL REGxx

nur benutzen in Verbindung mit Gerätebeschreibung

MANUAL Classic

Q1 x/x-x, P1-x/x-x

Q2 x/xx

Q3 x/x-x, P3 x/x-x

Q6 x/x-x



Anwendung

Regelelektronik für

- Thyristor – Motorregler
- 1Q – und 4Q-Betrieb
- Tachoregelung
- Ankerspannungsregelung mit lxR – Kompensation
- Drehzahlregelung
- Drehmomentregelung
- Drehzahl - Drehmomentregelung

Eigenschaften

Eingänge

- Sollwert-Eingang mit Differenzverstärker
- 2 Zusatzeingänge (Sollwert oder Logik)
- Handrad-Eingang (analog)
- Tacho-Istwert-Eingang
- Ankerspannung mit hochohmigen Instrumentenverstärker
- Externe Stromgrenzeinstellungen

Ausgänge analog

- Bandkabelverbindung zum Leistungsteil
- Stromsollwertausgang (Folgerегler)
- Drehzahl und Strom Monitore

Ausgänge digital

- BTB – Relais
- Stillstandsmeldung
- Tacho-Unterbruch Meldung
- Blockiert Meldung
- Sollwert=Istwert Meldung
- 2 Überwachungsmeldungen für Drehzahl oder Strom (wählbar)
- Bremsenlogik-Ausgang

Funktionen

- Drehzahlregler (RVU) mit PID-Beschaltung
- Statische und dynamische Stromgrenze
- Drehzahlabhängige Stromgrenze, Kommutierungsgrenze
- Steilheitsbegrenzer (Integrator einstellbar)
- Sollwert – Nullschaltung
- Freigabe-Logik
- Überwachung für Drehzahl, Strom
- Lötfreier Abgleich
- Kontroll-Bus (Stecker X4)

Option

(am Stecker X4 ansteckbar)

- Multi 1, Multi 2, Multi 4, Multi 5

1.2 Spezifikation

Schutzart:		IP 00
Geräteauslegung:		VDE 0100 Gruppe C, VDE 0160
Feuchtebeanspruchung:		Klasse F nach DIN 40040 keine Betauung
Betriebsbereich:		0 bis +60°C
Lagerbereich:		-30°C bis +80°C
Drehzahlregler:		
Regelgenauigkeit:	o. Istwertfehler	±0,1 %
Regelbereich		> 1:1000
Eingänge, Ausgänge		
Logik-Spannung Ausgang:		+24 V=, 10 mA
Sollwert-Quelle Ausgang:		±10 V=, 10 mA
Sollwerteingänge:		±10 V= (50 kΩ)
Istwerteingang Tacho:		±200 V= (min. 20 kΩ)
Istwerteingang Ankerspannung:		±200 V= (600 kΩ)
Logikeingänge:		+10 ... +30V=
Logikausgänge:	bei internen 24 V	> +22 V=, 5 mA
	bei externen 24 V	> +22 V=, 30 mA
Stromaufnahme:		
	+24 V	8,5 mA (ohne Ausgänge)
	+15 V	35 mA
	-15 V	35 mA

Basis- Informationen

1.3 Verbindungskabel

Flachband-Verbindungskabel zum Leistungsteil Stecker X3

Funktion	Bereich	Steckernummer
+ 24 V	+24 $\pm$ 10 %	X3: 1 u. 2
+ 15 V	+15 $\pm$ 2 %	X3: 3 u. 4
- 24 V	-24 $\pm$ 10 %	X3: 5 u. 6
- 15 V	-15 $\pm$ 2%	X3: 7 u. 8
Gerätenull GND	0	X3: 9,10,11,12,13 u. 14
I - Sollwert (GND)	0	X3: 15
I - Sollwert (Signal)	$\pm$ 10 V=	X3: 16
Freigabe Stromregler	+ 15 V=	X3: 17
Sperre 1	+ 10 V=	X3: 18
Sperre 2	+ 10 V=	X3: 19
n - Ist	+ 5 V=	X3: 20
I - Ist	$\pm$ 5 V=	X3: 21
Überstrom-Leistungsteil n. B.		X3: 22
Zündwinkel 1	+ 10 V=	X3: 23
Zündwinkel 2	+ 10 V=	X3: 24
Betriebsbereit BTB	+ 10 V=	X3: 25
frei	n.B.	X3: 26

3 Installation elektrisch

3.1 Anschlusshinweise

Die Anschlusshinweise dienen der allgemeinen Information und sind unverbindlich.

Beachten:

Anschluss- und Betriebshinweise örtliche Vorschriften

EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG

VDE, TÜV und Berufsgenossenschaft.

Anschlussnummern Klemmen-Stecker

X1:1 bis X1:9 und X2:101 bis X2:111

Signalleitungen

Abgeschirmt und getrennt von Leistungsleitungen.

Sollwerte paarig gedreht und abgeschirmt.

Logik-Anschlüsse

Relais mit Goldkontakte oder Reedrelais. Kontaktstrom 6 mA.

Freigabe

Freigabe – interne Logikspannung

- interne Logikspannung X1:3 +24 V/10 mA
- Kontaktkette zwischen X1:3 und X1:4

Freigabe – externe Logikspannung

- Freigabespannung +10 ... +30 V X1:4
- extern GND X1:8

Freigabe einschalten

- Sollwert und Regler werden sofort freigegeben
- LED L1, LED 2 hell

Freigabe abschalten

Schalter DS1:K4 ON (Schnellstop) (Grundeinstellung)

- Sollwert sofort intern auf 0 (abbremsen)
- nach 2 Sekunden >>> Regler gesperrt

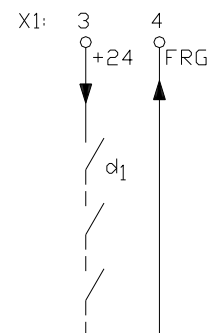
Schalter DS1:K4 OFF (freier Auslauf)

- Sollwert und Regler werden sofort gesperrt

Beachten:

Schalter DS1: K4 ON

Schalter DS1:K4 OFF



LED L1 dunkel

LED L2 dunkel

LED L1, LED 2 dunkel

Schnellstop (Grundeinst.)
freier Auslauf

Installation elektrisch

3.2 Steueranschlüsse

Sollwert Drehzahl

Spannungsquelle für Sollwerte $\pm 10\text{ V}$, 10 mA

+10 V X1:5
-10 V X1:7
GND X1:8a

Bei interner Spannungsquelle >>> Schalter **DS1:K1 ON**

Sollwerteingänge

- Sollwertspannung maximal $\pm 10\text{ V}$
- Eingangswiderstand $50\text{ k}\Omega$
- Relaiskontakte: Gold- oder Reedkontakte

Sollwertleitungen paarig gedreht und abgeschirmt
Schirmanschluss einseitig

Anschluss				
Sollwert	Anschluss	Schalter	Funktion	Messpunkt
Sollwert 1	X1:6 (Signal)	DS3:K1 ON	direkt	X4:13
	X1:8a (GND)	DS3:K2 ON	Rampe	X4:14
Sollwert 2	X1:2 (Signal)		direkt	
	X1:8 (GND)			X4:10
Schirm	X1:8			

Schalterstellungen			
Funktion – Sollwert 1	Schalter	Stellung	Grundeinstellung
Differenzeingang	DS1:K1	OFF	
mit int. Spannungsquelle	DS1:K1	ON	*****
mit Rampe (Integrator)	DS3:K2	ON	
ohne Rampe	DS3:K1	ON	*****

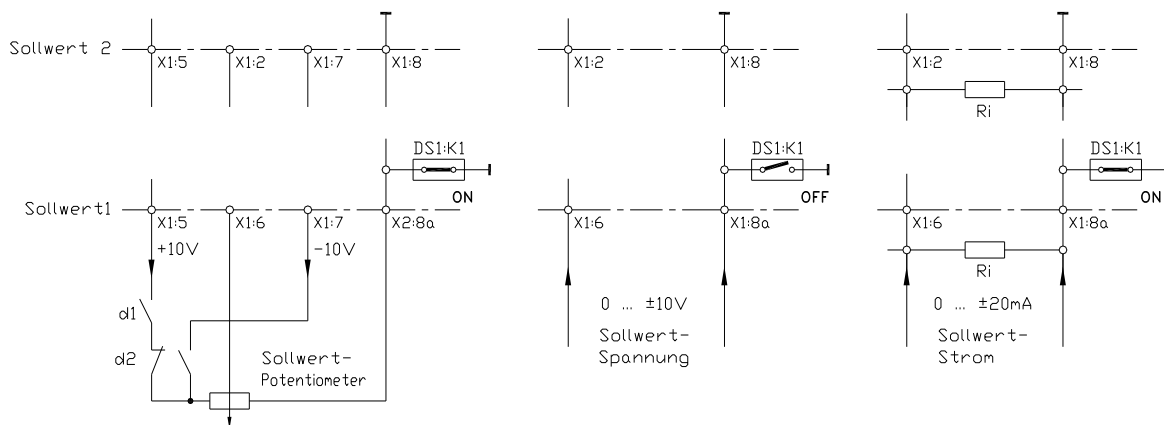
Installation elektrisch

Widerstände für Sollwertstrom 0 ... ± 20 mA

Sollwert 1 Ri 500 Ω
 Sollwert 2 Ri 500 Ω
 Int. Versorgung

CNC / SPC

Sollwertstrom



Strombegrenzung extern

Spannungsquelle für externe Stromgrenze

+10 V / 10 mA X2:101
 GND X2:104

Stellbereich:

0 ... + 5 V >>> 0 bis 100 % Gerätenennstrom
 0 ... + 10 V >>> 0 bis 200 % Gerätenennstrom

Eingänge

Eingangsspannung maximal +10 V

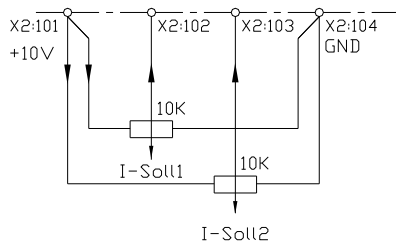
Eingangswiderstand 50 kΩ

Interne Abschwächung mit Potentiometer I_{max1}, I_{max2}

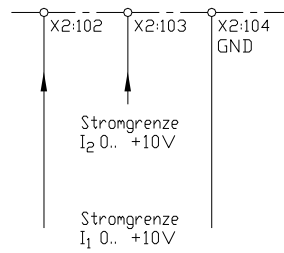
Relaiskontakte: Gold- oder Reedkontakte

Anschluss			
Stromgrenze	Anschluss	Schalter	Messpunkt
Drehzahl-Sollwert positiv	X2:103 (Signal)	DS2:K4 OFF	X4:19
	X2:104 (GND)		X4:10
Drehzahl-Sollwert negativ	X2:102 (Signal)	DS2:K3 OFF	X4:18
	X2:104		X4:10

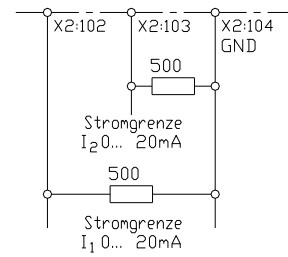
Int. Versorgung



CNC / SPC



Sollwertstrom



Achtung:

Bei interner Stromgrenzen-Einstellung
Schalter DS2:K3 und DS2:K4 **ON**



Installation elektrisch

Istwert – Anschluss

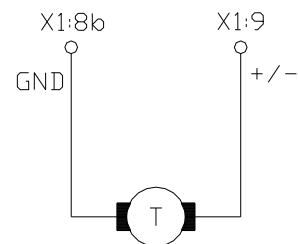
Tachoanschluss		
Tachotype	1Q – Betrieb	4Q – Betrieb
Gleichstromtacho	x	x
Drehstromtacho +Gleichrichter	x ⁽¹⁾	
Wechselstromtacho +Gleichrichter	x ⁽¹⁾	

(¹ Zusatzkondensator 0,47 μ F am Tachoeingang

Maximale Tachospannung >>> ± 200 Volt.

Tacho-Anschluss:

Eingang	X1:8b	=	Tacho (GND)
Eingang	X1:9	=	Tacho (Signal)
Eingang	X1 8	=	Schirm



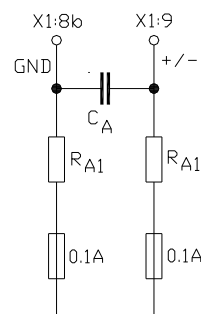
Sollwerteingang X1: 6 positiv entspricht Tachoeingang X1:9 negativ

0 Ω -Brücken R13 und R14 eingebaut

Ankerspannungsanschluss potentialbehaftet (600 k Ω)

Beachten:

0 Ω-Brücken	R13 und R14	offen !!!
Schalter	DS4:K2, DS4:K4	ON
Schalter	DS3:K4	ON
Schalter	S9	auf 0
Absicherung	2x 100 mA	



Ankerspannung

Achtung:

Bei Ankerspannung > ± 180 V, externe Vorwiderstände vorschalten.

Die Werte für RA1 und RA2 sind: 270 V = 200 k Ω

440 V = 470 k Ω

550 V = 680 k Ω

Bei hoher Spannungswelligkeit CA = 0,1 μ F / 400 V

Baugruppe EXZU-UA 1 verwenden!

Der Ableitstrom gegen Schutzterde ist < 1 mA

Ankerspannungsanschluss potentialfrei

Mit Potentialtrennverstärker (z.B. QTV2-3)

Anschluss wie Tachoregelung >>> X1:9, X1:8b

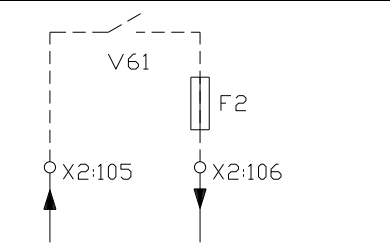
Einstellung:

Schalter	DS4:K2	OFF
Schalter	DS4:K4	ON
Schalter	DS3:K4	ON
0 Ω -Brücken	R13 und R14	eingebaut
Schalter	S9	Stellung F

Installation elektrisch

3.3 Meldungen

Betriebsbereit – Meldung BTB

Halbleiter-Relais V61		
Meldekontakt	X2:105 – X2:106	
Kontaktwerte	max. 48 V / 0,25 A	
Selbstheilende Sicherung F2	340 mA	

Die Betriebsbereit – Meldung (BTB) meldet der Steuerung (CNC/SPC), dass der Antrieb funktionsfähig ist.

BTB – Meldungen mehrerer Geräte in Reihe schalten.

Verzögerung nach Netzeinschalten max. 1 Sek.

Anzeige		
Betriebsbereit	LED L3 hell	Kontakt geschlossen
Fehler	LED L3 dunkel	Kontakt offen

BTB fällt ab bei

BTB-Leistungsteil	X3:25	Fehler-LED-Leistungsteil
Tacho-Istwert-Fehler		LED L6 hell

Achtung:

BTB – Kontakt unbedingt in der CNC / SPS – Steuerung verwenden!



Analoge Messausgänge		
Funktion	Motorstrom	Drehzahl
Anschluss	X2:111 – X2:104	X2:109 – X2:104
Messwert	Schalter DS2:K1 ON 2,5 V = Typenstrom 5,0 V = Spitzenstrom bipolar	Schalter DS2:K2 ON 5,0 V = max. Drehzahl bipolar
	Schalter DS2:K1 OFF 5,0 V = Typenstrom 10,0 V = Spitzenstrom bipolar	Schalter DS2:K2 OFF 10,0 V = max. Drehzahl bipolar
Ausgangswiderstand	1 kΩ	1 kΩ

Installation elektrisch

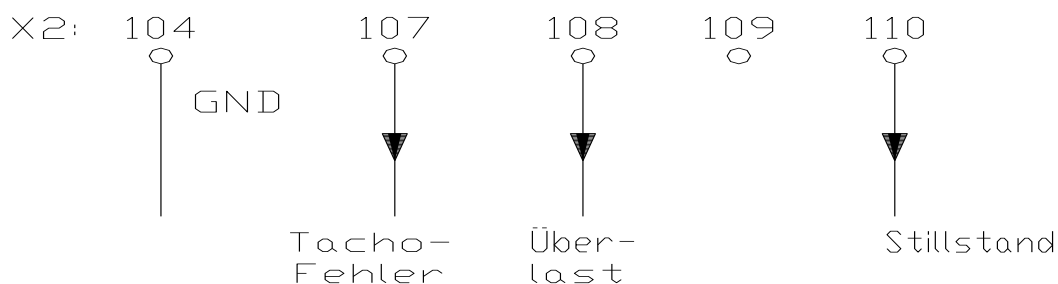
Meldeausgänge Logikausgänge

Drahtbruchsicher	bei Fehler Ausgang gesperrt
Ausgangsspannung	> 22 V=
Ausgangsstrom bei internen +24V	5 mA
Ausgangsstrom bei externen +24V	30 mA (optional)

Übersicht Meldeausgänge

Meldung	Funktion	Ausgang	Anzeige
Tacho-Fehler	Unterbruch	X2:107	L6
Überlast	blockiert 5 s / 200 ms	X2:108	L8
Stillstand	Drehzahl <1 %	X2:110	L7
Bezugsmasse	GND	X2:104	

Fehlermeldungen werden nicht gespeichert.



Tacho-Unterbruch-Fehler:

Funktion	Schalter DS4:K4	OFF
Nur bei Gleichstrom-Tachogeneratoren		
Keine Funktion	Schalter DS4:K4	ON
Bei Wechsel- oder Drehstromtachogeneratoren		
Bei Ankerspannungsregelung		

Um die überlagerte Wechselspannung der Tachoüberwachung abzuschalten Lötjumper S1 schließen.
(nur bei oszilloskopischer Kontrolle des Tachos notwendig).

Achtung:

Bei geschlossenem S1 Tachoüberwachung ohne Funktion!

Achtung:

Bei Tachogeneratoren mit hoher Spannung oder hoher Wicklungsinduktivität kann die Tachoüberwachung ansprechen ohne dass die Tacholeitung unterbrochen ist.

Abhilfe:

Kondensator 0,1 µF/400 V über + und – im Tachoklemmkasten einbauen.



Installation elektrisch

Meldeausgänge Optional

Logikausgänge

Drahtbruchsicher	bei Fehler Ausgang gesperrt
Ausgangsspannung	> 22 V=
Ausgangsstrom bei internen +24 V Versorgung	5 mA
Ausgangsstrom bei externen +24 V Versorgung	30 mA

Übersicht Meldeausgänge				
Meldung	Funktion	Funktion Inversion	Ausgang	Anzeige
Bremse	Anfahr-Ankerstrom > P10		X5:503	L11
Überwachung UE1-A Drehzahl	Drehzahl < P11 DS5:K1 ON	Drehzahl > P11 DS6:K2 ON	X5:504	L10
Überwachung UE1-A Strom	Strom < P11 DS5:K2 ON	Strom > P11 DS6:K2 ON	X5:504	L10
Überwachung UE2-A Drehzahl	Drehzahl < P12 DS5:K3 ON	Drehzahl > P12 DS6:K1 ON	X5:505	L9
Überwachung UE2-A Strom	Strom < P12 DS5:K4 ON	Strom > P12 DS6:K1 ON	X5:505	L9
Drehzahl-IstwertgleichDrehzahl-Sollwert	Soll-Ist-Differenz < 5 %		X5:506	L12
Bezugsmasse	GND		X5:502	
Versorgung ext.	+24 V max. 30 V		X5:501	

Fehlermeldungen werden nicht gespeichert.

Analoge Ausgänge		
Funktion	Messwert	Anschluss
Drehzahl-Sollwert nach Differenzverstärker	± 10 V	X5:507
Strom-Istwert	± 5 V	X5:508
Strom-Sollwert (Ausgang Drehzahlregler)	± 10 V	X5:509
Ausgangswiderstand 1kΩ		

Anschluss Handrad (Optional)

An X5:510 und X5:511 wird ein Gleichstrom – Tachogenerator als Handradgeber angeschlossen.

Maximale Eingangsspannung 15 V=

Eingangswiderstand 100 kΩ

Automatische Freigabe durch Handradspannung

3.4 Steckerpläne

Steueranschlüsse - Funktion

Klemmen-Nummer

X1

Stromsollwert Ein-Ausgang oder INTAB			X1:1
Sollwert 2 Drehzahlregler		Signal ± 10 V	X1:2
+24 Volt	-Ausgang	für Freigabe	X1:3
Freigabe	-Eingang	+10 ... +30 V	X1:4
+10 Volt	-Ausgang	für Sollwert	X1:5
Sollwert 1	-Eingang	Signal ± 10 V	X1:6
-10 Volt	-Ausgang	für Sollwert	X1:7
Sollwert 1	-Eingang	AGND	X1:8a
Gerätenull		GND	X1:8
Tacho	-Eingang	GND	X1:8b
Tacho	-Eingang	Signal ± 200 V	X1:9

X2

+10 Volt Ausgang		für Stromgrenze	X2:101
Stromgrenze I1 extern		0 ... 10 V	X2:102
Stromgrenze I2 extern		0 ... 10 V	X2:103
Gerätenull		GND	X2:104
Betriebsbereit BTB		Halbleiter-Relais	X2:105
Betriebsbereit BTB		Kontakt	X2:106
Meldung Tachofehler		ISTF	X2:107
Meldung Überlast		UELA	X2:108
Drehzahl (n-Ist)		± 5 V od. ± 10 V	X2:109
Meldung Stillstand		N=0	X2:110
Strom (I-Ist)		± 5 V od. ± 10 V	X2:111

Meldung Optional

X5

Versorgung extern +24 V	+24 V= max. +30 V	X5:501
Versorgung extern GNDE	GND	X5:502
Ansteuerung Bremse	> 22 V	X5:503
Meldeausgang UE1-A	> 22 V	X5:504
Meldeausgang UE2-A	> 22 V	X5:505
Meldeausgang SIV-A	> 22 V	X5:506
Analogausgang n-Soll 1	± 10 V	X5:507
Analogausgang I-Ist2	± 5 V	X5:508
Analogausgang I-Soll-A	± 10 V	X5:509
Handrad-Eingang	0 ... ± 15 V	X5:510
GND	GND	X5:511

Installation elektrisch

Verbindung zum Leistungsteil X3

Funktion		Steckernummer
+ 24 Volt	$\pm 10 \%$	X3: 1 u. 2
+ 15 Volt	$\pm 2 \%$	X3: 3 u. 4
- 24 Volt	$\pm 10 \%$	X3 :5 u. 6
- 15 Volt	$\pm 2 \%$	X3: 7 u. 8
Geräte Null GND	0	X3: 9,10,11,12,13 u. 14
I – Sollwert (GND)	0	X3: 15
I – Sollwert (Signal)	$\pm 10 \text{ V} =$	X3: 16
Freigabe Stromregler	+ 15 V =	X3: 17
Sperre 1	+ 10 V =	X3: 18
Sperre 2	+ 10 V =	X3: 19
n – Ist	+ 5 V =	X3: 20
I – Ist	$\pm 5 \text{ V} =$	X3: 21
Überstrom – Leistungsteil	n. B.	X3: 22
Zündwinkel 1	+ 10 V=	X3: 23
Zündwinkel 2	+ 10 V=	X3: 24
Betriebsbereit BTB	+ 5 V ... + 15 V=	X3: 25
frei	n. B.	X3: 26

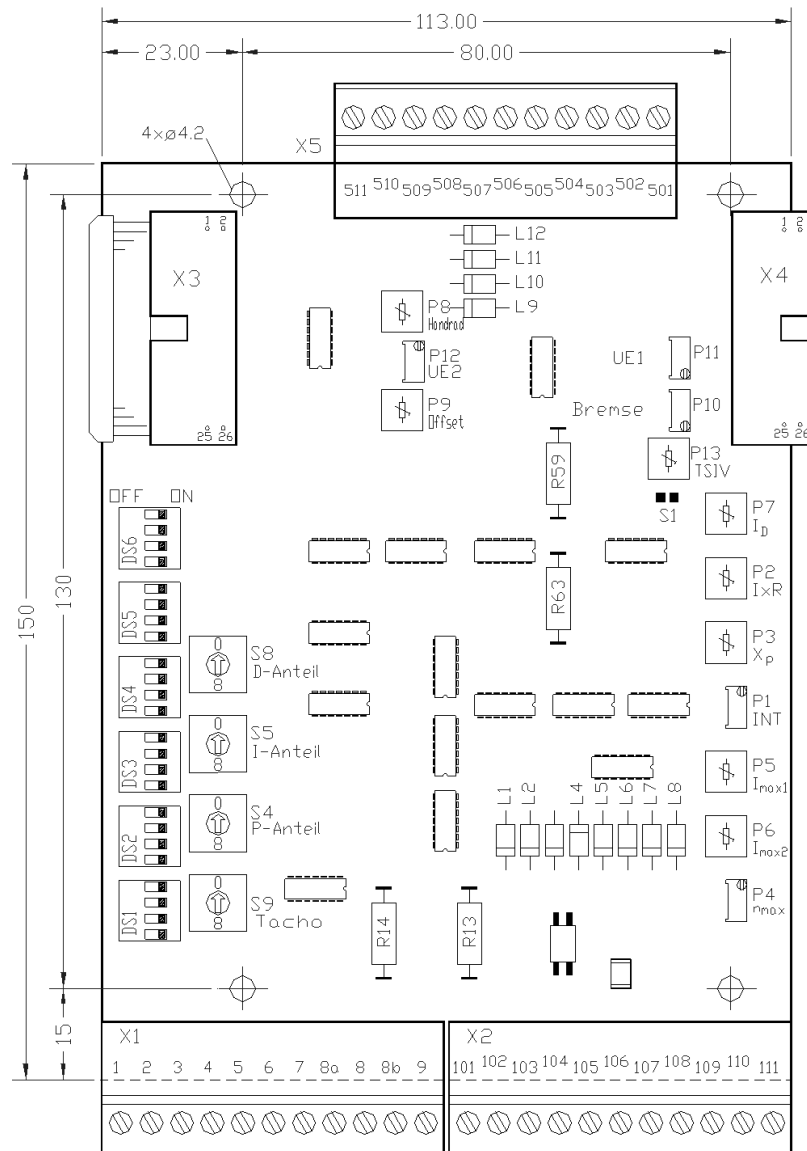
Kontrollstecker, Verbindung zu Options- und Baugruppen X4

Funktion	Steckernummer
+ 24 Volt	X4: 1 u. 2
+ 15 Volt	X4: 3 u. 4
- 24 Volt	X4: 5 u. 6
- 15 Volt	X4: 7 u. 8
Gerätenull GND	X4: 9 u. 10
Freigabe	X4: 11
n – Sollwert vor Diff-Verst.	X4: 12
n – Sollwert nach Diff-Verst.	X4: 13
n – Sollwert nach Integrator	X4: 14
I – Sollwert	X4: 15
n – Istwert (nach Teiler)	X4: 16
EZ 1-2	X4: 17
Stromgrenze I1	X4: 18
Stromgrenze I2	X4: 19
I – Istwert	X4: 20
Dauerstromgrenze ID	X4: 21
n – Istwert (nach Gleichrichter)	X4: 22
Tachofehler	X4: 23
Überlast	X4: 24
BTB1	X4: 25
Überstrom Leistungsteil	X4: 26

Geräteübersicht

4 Geräteübersicht

4.1 Bauteileposition



Stecker X1

Stecker X2

Stecker X3

Stecker X4

Stecker X5

Minimalanschluss Regelelektronik

Freigabe

Sollwert

Istwert

Steueranschlüsse

Steueranschlüsse

Verbindung zum Leistungsteil

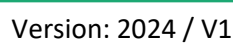
Kontrollstecker, Verbindung zu Optionen

Steueranschlüsse Optional

X1:3, X1:4

X1:6, X1:8a

X1:8b, X1:9



Geräteübersicht

4.3 Einstellfunktionen

Funktion

Bauteil

Sollwert	Schalter		Potentiometer	
Drehzahl-Sollwert-Differenzeingang	DS1 : K1	OFF		
Drehzahlsollwert-Nullbezogen	DS1 : K1	ON		
Zusatzeingang EZ1 I-SOLL-A IN/OUT	DS1 : K2	ON		
Zusatzeingang EZ1 INTAB	DS1 : K3	ON		
Zusatzeingang EZ2	Keine Einstellung			
Integrator / Rampe	DS3 : K2	ON	Poti P1	INT

Istwert	Schalter		Potentiometer	
Tacho	S9 Brücke R13, R14		Poti P4	n _{max}
Ankerspannung	DS4 : K2	ON	Poti P4	n _{max}
mit IxR Kompensation	DS3 : K4	ON	Poti P2	IxR

Stromgrenze		Schalter		Potentiometer	
I _{max1} (nur bei 4Q)	intern/extern	DS2 : K3	ON/OFF	Poti P5	I _{max1}
I _{max2}	intern/extern	DS2 : K4	ON/OFF	Poti P6	I _{max2}
Dauerstrom		DS6 : K3	ON kurze Zeit	Poti P7	I _D
Kommutierungsgrenze		Widerstand R59, R63			

Verstärkung	Schalter		Potentiometer	
P-Anteil	S4		Poti P3	X _P
I-Anteil	S5			
D-Anteil	S8			
Nullabgleich (n _{min} bei 1Q)			Poti P9	Offset

Geräteübersicht

4.4 Anzeigen

Funktion	Bez.	Farbe	Position
Freigabe Sollwert	L1	grün	
Freigabe Drehzahl- und Stromregler	L2	grün	
Betriebsbereit BTB	L3	grün	
Drehzahlreglerausgang +	L4	grün	
Drehzahlreglerausgang -	L5	grün	
Meldung Tachofehler	L6	rot	
Meldung Stillstand	L7	grün	
Meldung Blockiert / Überlast	L8	rot	
Ausgang UE2-A	L9	grün	
Ausgang UE1-A	L10	grün	
Ansteuerung Bremse	L11	grün	
Ausgang Sollwert gleich Istwert	L12	grün	

LED leuchten bei der angegebenen Funktion

Melde – Ausgänge

Funktion	Art	Klemmen-Nr.	Zustand	
Betriebsbereit BTB	Halbleiter-Relaiskontakt	X2:105 – X2:106	Bei BTB-Fehler	offen
Tachofehler	Open-Emitter	X2:107	bei Tachobruch	< 2 V
Stillstand	Open-Emitter	X2:110	bei Stillstand	> 22 V
Blockiert / Überlast	Open-Emitter	X2:108	bei blockiert	< 2 V
Ausgang UE1-A	Open-Emitter	X5:504	wählbar	
Ausgang UE2-A	Open-Emitter	X5:505	wählbar	
Ansteuerung Bremse	Open-Emitter	X5:503	Bremse angest.	> 22 V
Ausgang Soll = Ist-Wert	Open-Emitter	X5:506	bei Soll=Ist	> 22 V
Drehzahl-Istwert	Analog 1 kΩ	X2:109	± 5 V oder ± 10 V	
Strom-Istwert	Analog 1 kΩ	X2:111	± 5 V oder ± 10 V	
Drehzahl-Sollwert	Analog 1 kΩ	X2:507	± 10 V	
Strom-Istwert I-Ist2	Analog 1 kΩ	X5:508	± 5 V	
Strom-Sollwert	Analog 1 kΩ	X5:509	± 10 V	

Geräteübersicht

4.5 Schalter DS

Einstellübersicht Schalter DS

Stellung OFF

Ausgang UE2-A
Ausgang UE1-A
Spitzenstromzeit max. 5 s

Schalter DS6

OFF ON

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Stellung ON

Ausgang UE2-A-invertiert
Ausgang UE1-A-invertiert
Spitzenstromzeit max. 1 Sek.
Option Deckel

Schalter DS5

OFF ON

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Nur Kontakt 1 oder 2 auf ON oder beide Kontakte auf OFF
Nur Kontakt 3 oder 4 auf ON oder beide Kontakte auf OFF

UE1-A für Drehzahlüberwachung
UE1-A für Stromüberwachung
UE2-A für Drehzahlüberwachung
UE2-A für Stromüberwachung

Schalter DS4

OFF ON

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Keine Tachoglättung
Tacho-Istwert
Tachoüberwachung ein

Tachoglättung
Ankerspannung -Istwert
Ankersp. -Istwert v. Leistungsteil
Tachoüberwachung aus

Schalter DS3

OFF ON

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Nur Kontakt 1 oder 2 auf ON
Drehzahlregler PI-Verstärkung
IxR Kompensation aus (Tacho)

Sollwert ohne Rampe
Sollwert mit Rampe (Integrator)
Drehzahlregler Verstärkung -1
IxR Kompensation ein

Schalter DS2

OFF ON

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Stromistwertmonitor max.10V
Drehzahlstwertmonitor max. 10V
Stromgrenze 1 extern
Stromgrenze 2 extern

Stromistwertmonitor max. 5 V
Drehzahlstwertmonitor max. 5 V
Stromgrenze 1 intern
Stromgrenze 2 intern

Schalter DS1

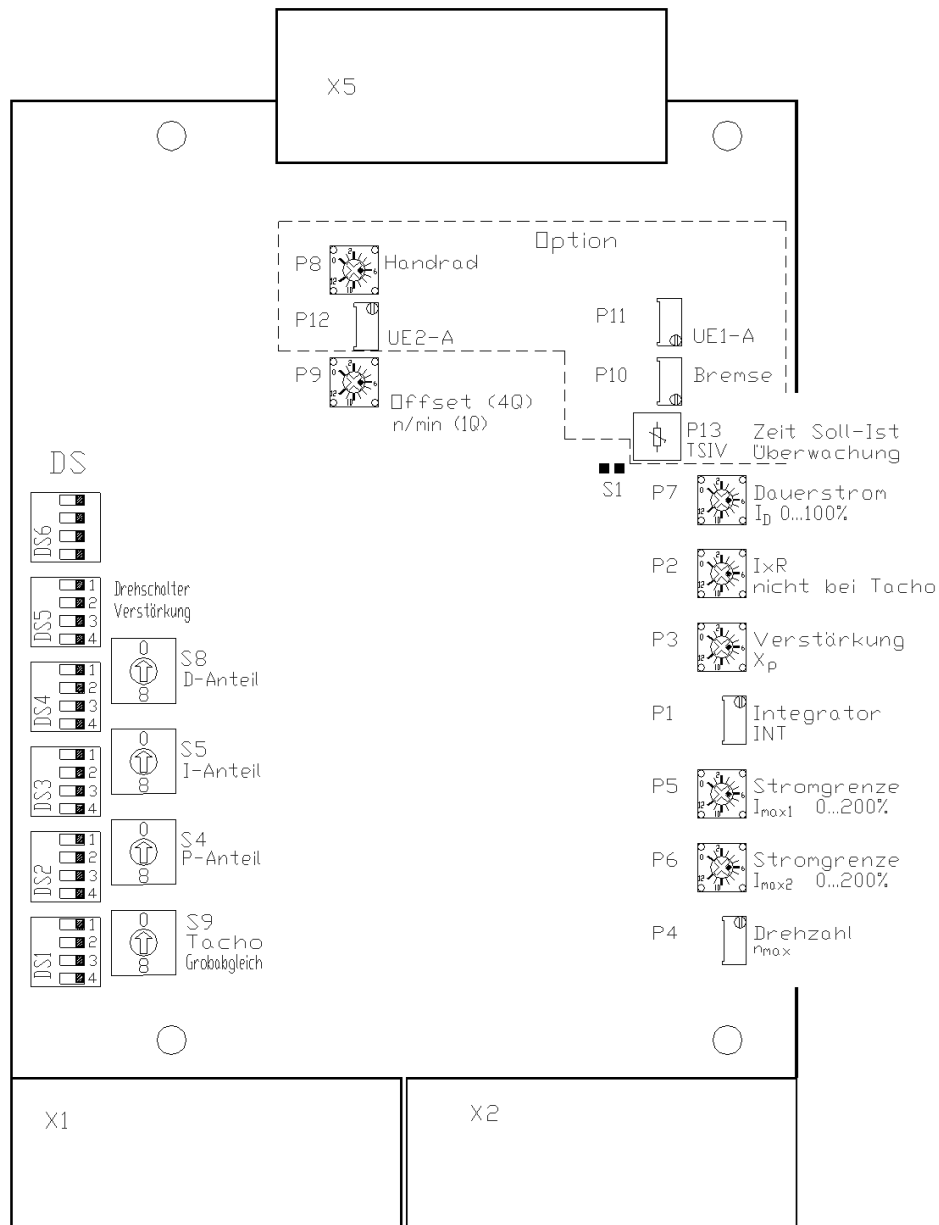
OFF ON

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Sollwert-Differenzeingang
Nur Kontakt 2 oder 3 auf ON oder beide Kontakte auf OFF
Reglersperre sofort

Sollwert bezogen auf GND
Zusatzeingang EZ1 als I-Soll
Zusatzeingang EZ1 als INTAB
Reglersperre verzögert

4.6 Potentiometer Drehschalter



5 Einstellungen

5.1 Einstell-Hinweise

Nur durch geschultes Personal.
Sicherheitsvorschriften beachten.
Einstellreihenfolge beachten.

Gerätebeschreibung benutzen.

MANUAL Classic

Q1 x/x-x, P1 x/x-x

Q2 x/x-x

Q3 x/x-x, P3 x/x-x

Q6 x/x-x



Voreinstellungen

Istwert	>>>	Schalter
Sollwert-Eingänge	>>>	Schalter, Differenzeingang
Logik-Ein-Ausgänge	>>>	Schalter, int/ext. Versorgung
P-I Parameterschalter	>>>	Schalter

Optimierung

Stromregler	auf Leistungsteil Classic Q...., P.... (s. MANUAL)
Istwert-Abgleich	n _{max} Einstellung
Stromgrenzen	I _{max} , ID-Einstellung
Drehzahlregler	P-I-Schalter, X _p -Einstellung
Steilheitsbegrenzer	INT-Einstellung (nur Sollwert1)
Nullpunkt	Offset-Einstellung
Wegregler-Lageregler	in der CNC/SPC-Steuerung

Achtung:

Regelkreise immer von innen nach außen optimieren.

Reihenfolge: Stromregler>>Drehzahlregler<<Lageregler (CNC/SPS)

Messwerte

Kontrollstecker	X4		
Messwert		max. Wert	Messpunkt
Sollwert 1 nach Eingangsverstärker		± 10 V	X4:13
Sollwert 1 nach Integrator		± 10 V	X4:14
Stromsollwert (Regelfunkt. Drehzahlregler)		± 10 V	X4:15
Stromistwert		± 5 V	X4:20
Drehzahl-Istwert nach Teiler		± 5 V	X4:16

Einstellungen

5.2 Sollwert

Sollwert

Funktion		Sollwert 1	Sollwert 2
Eingangsverstärkung	fest	1	1
Eingangsspannung max.		$\pm 10\text{ V=}$	$\pm 10\text{ V=}$
Differenzeingang	Schalter	DS1:K1 OFF	nicht vorhanden
Eingang bezogen auf GND	Schalter	DS1:K1 ON	
Eingang Signal		X1:6	X1:2
Eingang GND		X1:8a	X1:8
Messpunkt Kontrollstecker		X4:13	
Messwert	max.		$\pm 10\text{ V=}$
Integratorfunktion	Schalter	DS3:K1 OFF DS3:K2 ON	nicht vorhanden

Sollwert	
Eingang bezogen auf GND	Differenzeingang
bei Potentiometersollwert	bei Sollwert von SPS/CNC
mit interner Versorgungsspannung	Fremdsollwert
Schalter DS1:K1 ON	Schalter DS1:K1 OFF
GND-Anschluss beachten Grundeinstellung	Signal- und GND-Anschluss tauschbar

Beide Sollwerte angeschlossen:

- Sollwert 1 und Sollwert 2 werden intern addiert.
- Vorzeichen beachten.
- Summer der Sollwerte nicht über $\pm 10\text{ Volt}$.

Nur bei Sollwert 1 – Hochlauf und Bremsrampe – Linear – Integrator			
Sollwert 1	Schalter	Poti	Bereich
ohne Integrator	DS3:K1 ON, DS3:K2 OFF	---	---
mit Integrator	DS3:K2 ON, DS3:K1 OFF	INT (P1)	0,3 bis 15 Sek.

Sollwertstrom

Sollwert aus Fremdstrom – Quelle 0 bis $\pm 20\text{ mA}$
Externe Bürdewiderstände für 0 bis max. $\pm 10\text{ V}$.

Widerstandswert $[\Omega] = \text{Sollwertspannung} / \text{Sollwertstrom (max. } 500\text{ }\Omega\text{)}$

Achtung:

Sollwertstrom 4 bis 20 mA nicht verwenden.



Einstellungen

5.3 Istwert

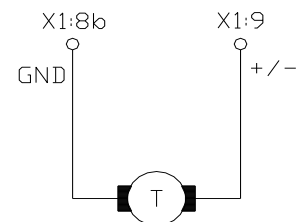
Tachoregelung

- bei Q ... nur Gleichstromtacho
- bei P ... Gleichstromtacho oder Drehstromtacho mit Gleichrichter
 - 0Ω-Brücken R13 und R14 eingelötet
 - Schalter DS4:K2 OFF
 - Sollwert X1:6 positiv Tachosignal X1: 9 negativ (bei P und Q)
 - Sollwert X1:6 negativ Tachosignal X1: 9 positiv (nur bei Q)
 - Tachoglättung Schalter DS4:K1 ON [nur bei S9 < Pos.6]

Tachospannung bei maximaler Drehzahl
minimal 12 V, maximal 205 V

Drehzahleinstellung

- Grobabgleich Binärschalter S9
Feineinstellung Potentiometer n_{max} (P4)



Schalter S9											
Einstellung Tacho – Grobabgleich											Poti
Stellung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 bis F	n _{max}
Tacho-Spannung	∞	86	59	37	33	26	23	20	7	7V	min.
		122	85	54	48	38	34	30	11	11	mitte
		200	156	101	89	71	65	56	23		max.



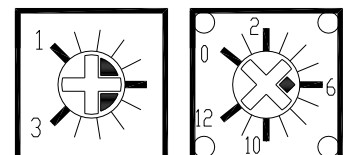
Achtung:
Schalter DS4:K1 OFF bei S9 > oder = Pos. 7

Voreinstellung

- n_{max} Potentiometer Mittelstellung
- Schalterstellung S9 nach Tachospannung wählen
- Tachospannung unbekannt mit Stellung 8 beginnen

Feineinstellung bei Sollwert von Potentiometer

- bei 1 V Sollwert auf 10 % Maximaldrehzahl abgleichen
- bei 10 V Sollwert auf 100 % feinabgleichen
- bei Sollwert von CNC/SPS
- bei 0,8 V Sollwert auf 10 % Maximaldrehzahl abgleichen.
- n_{max} Potentiometer (P4) rechtsdrehend schneller



Drehzahl messen

- Tachospannung X1:9 Genauigkeit ca. 5 %
- Drehzahlmesser optisch Genauigkeit 0,1 ... 1 %



Einstellungen

Ankerspannung als Istwert

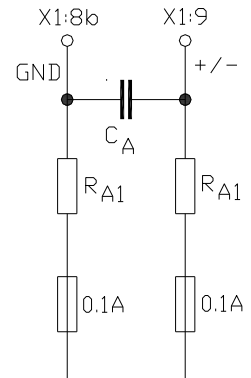
Potentialbehaftete Ankerspannungsregelung

Eingang $\pm 180\text{V}$

Eingangswiderstand $600\text{k}\Omega$

Ableitstrom $< 1\text{ mA}$

Absicherung $2 \times 100\text{ mA}$



Achtung:

Ankerspannung $> 180\text{ Volt}$
externe Widerstände vorschalten.

Die Werte sind für UA	270 V	= 200 k Ω
	440 V	= 470 k Ω
	550 V	= 680 k Ω

Baugruppe EXZU-UA1 verwenden.

Einstellungen:

- Schalter	DS4:K2 , DS4:K4 und DS3:K4	ON
- 0 Ω -Brücken	R13 und R14	offen!!!
- Schalter	S9	Stellung 0

Potentialfreie Ankerspannungsregelung mit

- Potentialtrennverstärker		z.B. QTV
- Schalter	DS4:K2	OFF
- Schalter	DS4:4 und DS3:K4	ON
- 0 Ω -Brücken	R13 und R14	eingelötet
- Schalter	S9	Stellung F

Drehzahleinstellung

Voreinstellung

- $n_{\max}$ Potentiometer >>> Mittelstellung
- Schalterstellung S9 >>> siehe oben (0 oder F)
- > bei 1 V Sollwert auf 10 % Ankerspannung abgleichen
- > bei 10 V Sollwert auf 100 % feinabgleichen

IxR- Kompensation

Der IxR Drehzahlabfall wird mit dem Potentiometer P2 (IxR) so kompensiert, dass bei geringer Drehzahl und 50 % Lastsprung die Drehzahl gegen Leerlauf nicht abfällt.



Einstellungen

5.4 Strom

Strombegrenzung

Spitzenstrom	Bereich 0 bis 200 % Nennstrom Rückstellzeit maximal 5 Sek.	Poti P5/P6
Dauerstrom	Bereich 5 bis 100 % Nennstrom	Poti P7

Intern zurückstellende Stromgrenzen		
Stromgrenze	Funktion	Grenze
Überlast (DS6:K3 OFF)	Zeit (5 Sek.)	Dauerstrom
Kommutierungsgrenze	Drehzahl	Grenzkurve
Die kleinste Stromgrenze ist wirksam!		

Spitzenstrom	Einstellung	Eingang	Schalter	Poti
Stromgrenze intern	Imax1	-	DS2:K3 ON	Imax1 (P5)
	Imax2	-	DS2:K4 ON	Imax2 (P6)
Stromgrenze extern	Imax1	X2:102 0 ... +10 V	DS2:K3 OFF	Imax1 (P5)
	Imax2	X2:103 0 ... +10 V	DS2:K4 OFF	Imax2 (P6)

Die externe Stromgrenzenspannung kann intern mit den Imax - Potentiometer abgeschwächt werden.

Dauerstrom

Motorschutz-Einstellung für beide Momentenrichtungen auf Motor - Nennstrom mit Potentiometer ID (P7)

Einstellwerte messen:

- Motor nicht anschließen
- Sollwert vorgeben und Freigabe Aus-Einschalten
- Messwert an Kontrollstecker X4:15 (5 V = Nennstrom)

Sollwert	Messwert Imax (2 Sek.)	Messwert ID
+ 5 V	0 bis max. 10 V	0,25 bis max. 5 V
- 5 V	0 bis max. 10 V	0,25 bis max. 5 V

Strom-Istwerte

Messwert an Kontrollstecker X4:20	Imax	=	0 bis +5 V
	ID	=	0,12 bis +2,5 V

Achtung:

Stromregler – Einstellung
Siehe Gerätebeschreibung Leistungsteil MANUAL Q...., P...



Einstellungen

5.5 Drehzahlregler

Drehzahlregler - Beschaltung

Drei 16-stellige Binärschalter S4, S5, S8.

Verstärkungspotentiometer P3 (Xp).

Bei Gerätetausch = Einstellwerte übernehmen.



Grundeinstellung

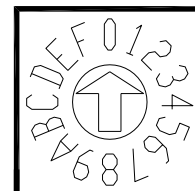
Binärschalter S5 auf Position 4

Binärschalter S8 auf Position 0

Binärschalter S4 auf Position 1

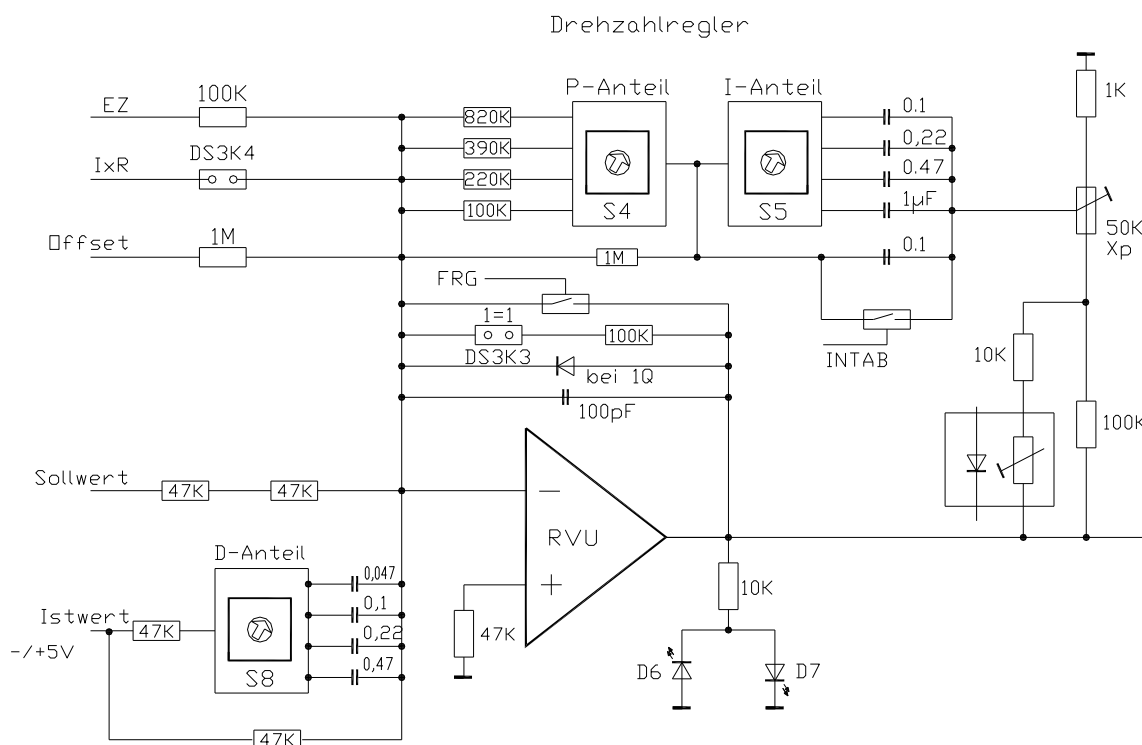
Verstärkungspoti Xp auf 50 %

Optimal für die meisten Antriebe



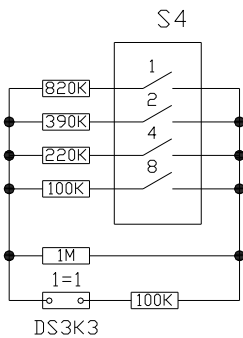
Integralanteil abschaltbar (INTAB)

Schalter DS1:K3 auf ON. Schaltkontakt von X1:1 nach X1:8



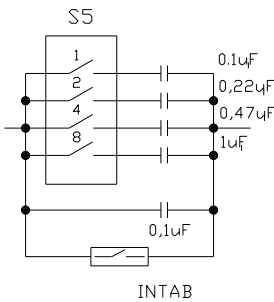
Schalter S4

Stellung	0	1	2	3	4	5	6	7	
R-Wert	1000	450	280	209	180	148	123	107	kΩ
Stellung	8	9	A	B	C	D	E	F	
R-Wert	90	82	73	67	64	59	55	52	kΩ



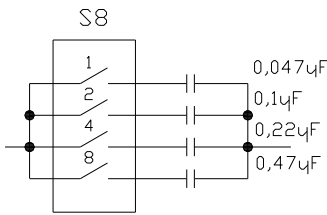
Schalter S5

Stellung	0	1	2	3	4	5	6	7	
C-Wert	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	0,9	1,0	1,1	μF
Stellung	8	9	A	B	C	D	E	F	
C-Wert	1,1	1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	2,0	2,1	μF



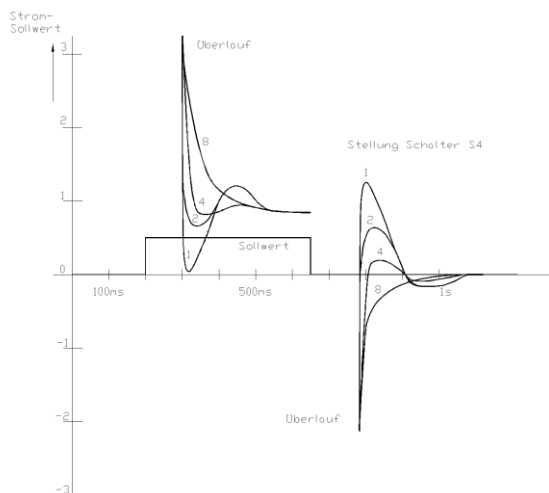
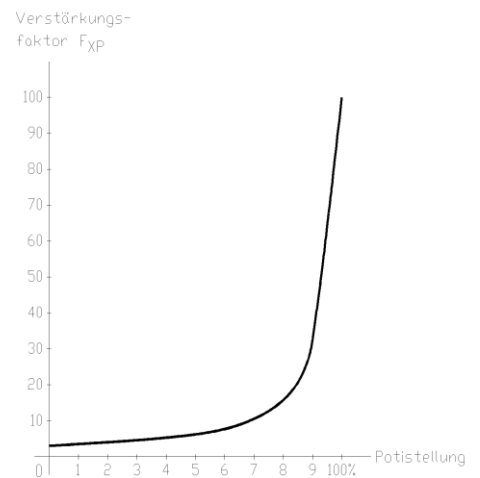
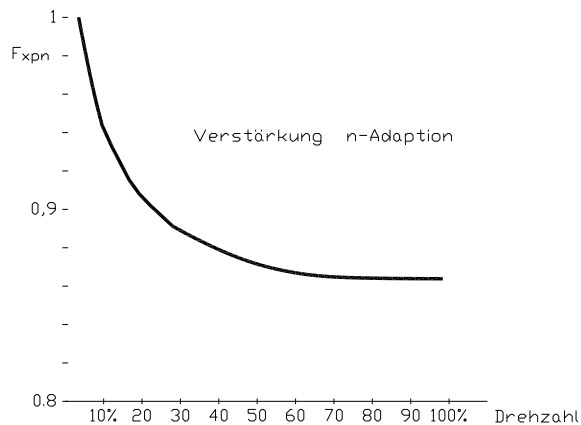
Schalter S8

Stellung	0	1	2	3	4	5	6	7	
C-Wert	0	0,047	0,1	0,15	0,22	0,27	0,32	0,37	μF
Stellung	8	9	A	B	C	D	E	F	
C-Wert	0,47	0,52	0,57	0,62	0,69	0,74	0,79	0,84	μF



Einstellungen

Proportionalverstärkung



Einstellung mit Oszilloskop

Einstellen

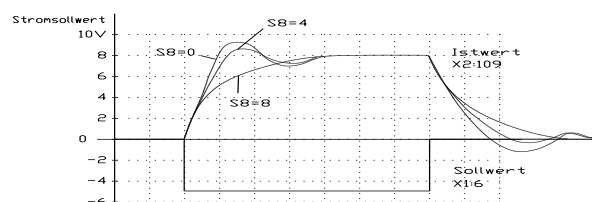
- Sollwertsprung $\pm 0.5V$
- Eingang INTAB X1:1 aktiviert
- Schalter DS1:K3 ON, DS1:K2 OFF

Messwert

- Sollwert X4:13
- Regelantwort
- Stromsollwert X4:15

Wirkung D-Anteil

- Istwert-Differenzierung
- Einstellen mit Schalter S8



Einstellungen

Einstellen ohne Messmittel

Motor anschließen,

Sollwert	=	0
Xp	=	50 %
Schalter S4	=	Stellung 4
Schalter S5	=	Stellung 4
Schalter S8	=	Stellung 0

Regler freigeben.

Potentiometer Xp rechtsdrehen bis der Antrieb schwingt.

Wird keine Schwingung erreicht,

- Schalter S4 auf kleinere Werte zurückstellen,
- mit Xp Potentiometer auf Schwingen einstellen,
- Potentiometer Xp linksdrehen bis die Schwingung abklingt,
- Xp - Poti noch 2 Stellungen weiter nach links drehen.

Schalter S5 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 0,1...1 Hz	Kurze Schwingungen 5 ... 20 Hz
Lange Überschwinger	Rüttelt - bei Beschleunigung
Überfährt Zielposition	Rüttelt - beim Bremsen und in Position

Achtung:

Beim Betrieb mit CNC\SPS – Steuerungen:
bei maximaler Geschwindigkeit / Drehzahlsollwert bei 8 bis 9 V



Einstellungen

5.6 Kommutierungsgrenze

Kommutierungsgrenze:

- Bei permanent erregten Gleichstrommotoren mit Eisenanker

- Motordatenblätter beachten

Maximales Motordrehmoment

3 bis 6 fach M_{dnenn}

Maximaler Verstärkerstrom

2 fach Innen

Beispiel:

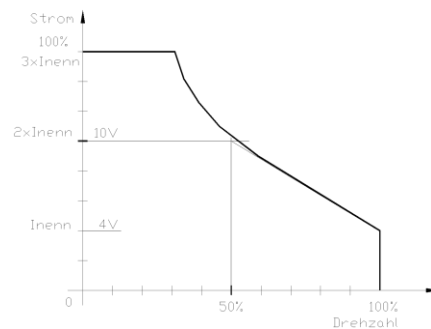
a = Grenzkurve Motor

b = Grenzkennlinie des Servoverstärker

Inenn Motor 4 V

Inenn Verstärker 5 V

Reduziergerade innerhalb Motorkurve



Steilheit der Grenzkennlinie

Wert $S = V$ Stromänderung/%

Drehzahländerung ($S = V/\%n$)

Beispiel:

Einsatzpunkt = 50 % Drehzahl

Steilheit = $6/50 = 0,12 \text{ V}/\%n$

Einstellung

Widerstand R59 Einsatzpunkt

Widerstand R63 Steilheit

Beispiel:

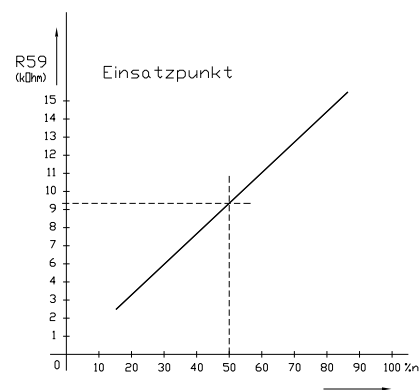


Diagramm 2 R59 = 8,2 kΩ

Diagramm 3 R63 = 220 kΩ

Kontrolle

ohne Motor

Sollwert Null, Freigabe aktiv

- Tachospannung X4:16

- Drehzahlbereich 0 ... ±5 V

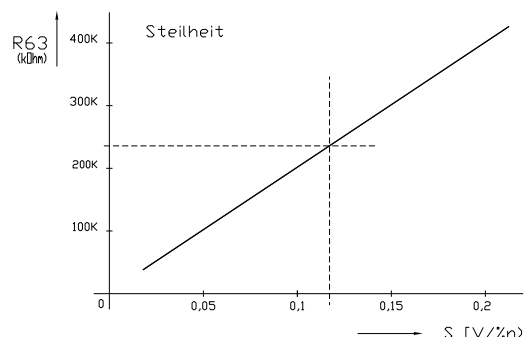
- Stromsollwert

- Reduzierung X4:15

- Strombereich 0 ... ± 10 V

- Grenzkennlinie entsprechend

- Diagramm 1



Achtung - Die Werte gelten für 10 V Sollwert



Einstellungen

5.7 Überwachung Option

Bremsen-Ansteuerung

Sobald beim Anfahren der mit Poti P10 (Bremse) eingestellte Stromwert überschritten wird schaltet der Ausgang X5:503 auf > 22 V.

Der Ausgang bleibt geschaltet, auch wenn der Motorstrom < P10 wird, bis die Freigabe abgeschaltet wird.

Einstellbereich Poti P10 0 bis 20 % Nennstrom
Einstellwert Poti rechtsdrehend größer.

Drehzahl oder Stromüberwachung

Die Schwellwert-Schalter UE1-A und UE2-A können in ihrer Funktion über Dip-Schalter programmiert werden als Drehzahl oder Stromüberwachung.

Die Ausgangsfunktion (high oder low) wird mit Dip-Schalter gewählt.

Überwachung UE1-A

Einstellbereich Poti P11 0 bis 100% Drehzahl oder Nennstrom
Einstellwert Poti rechtsdrehend größer.

Überwachungs-Funktion Ausgang geschaltet bei	Poti	Schalter DS5:K1	Schalter DS5:K2	Ausgangs DS6:K2
Drehzahl größer als Einstellwert	P11	ON	OFF	OFF
Drehzahl kleiner als Einstellwert	P11	ON	OFF	ON
Strom größer als Einstellwert	P11	OFF	ON	OFF
Strom kleiner als Einstellwert	P11	OFF	ON	ON

Überwachung UE2-A

Einstellbereich Poti P12 0 bis 100 % Drehzahl oder Nennstrom
Einstellwert Poti rechtsdrehend größer.

Überwachungs-Funktion Ausgang geschaltet bei	Poti	Schalter DS5:K3	Schalter DS5:K4	Ausgangs DS6:K1
Drehzahl größer als Einstellwert	P12	ON	OFF	OFF
Drehzahl kleiner als Einstellwert	P12	ON	OFF	ON
Strom größer als Einstellwert	P12	OFF	ON	OFF
Strom kleiner als Einstellwert	P12	OFF	ON	ON

Überwachung Drehzahl-Istwert gleich Drehzahl-Sollwert (SIV-A)

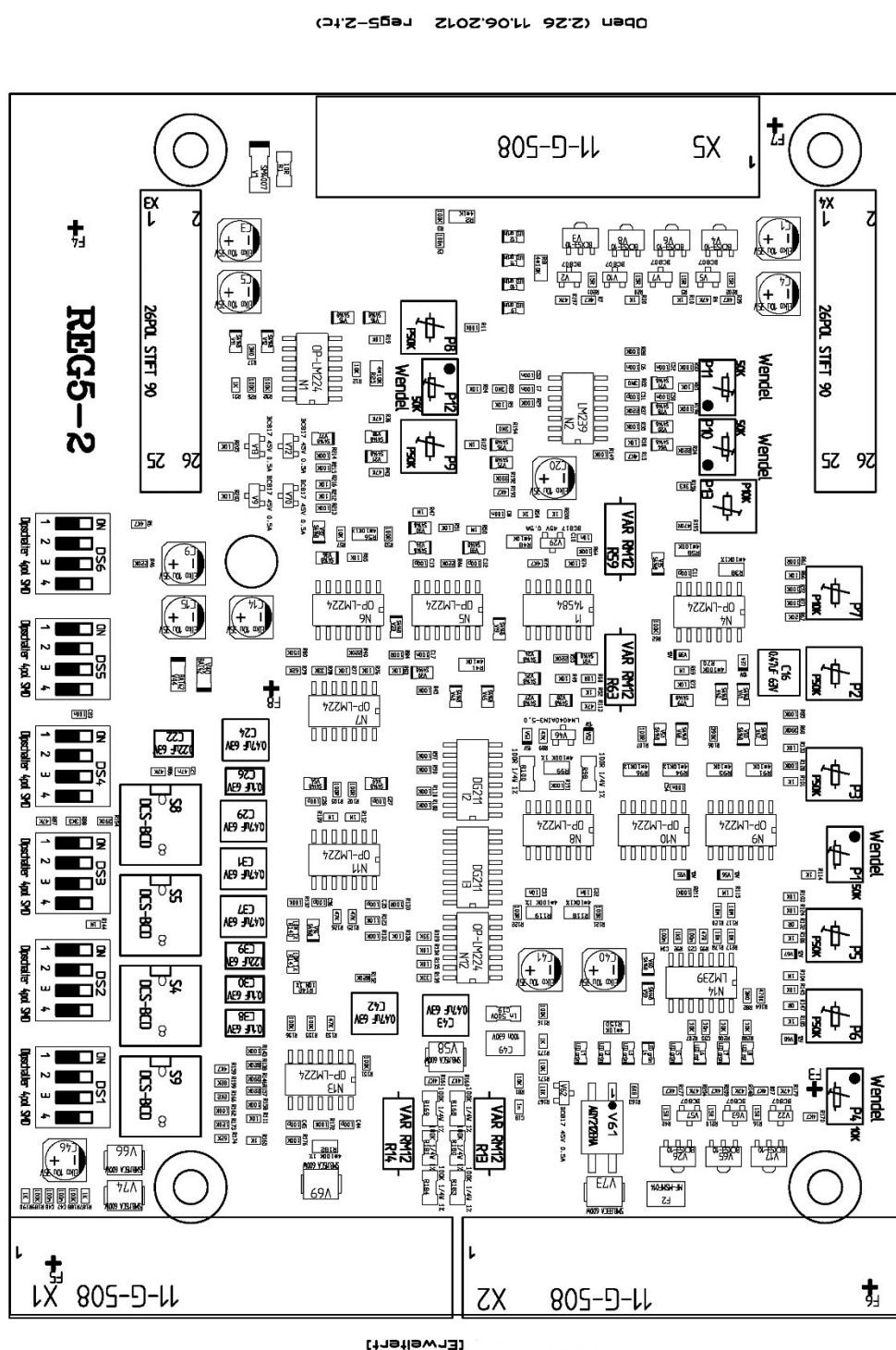
Der Ausgang X5:506 schaltet auf >22 V, wenn die Differenz zwischen Drehzahl-Istwert und Eingangs-Sollwert (Klemme X1:6) kleiner als 5 % ist.

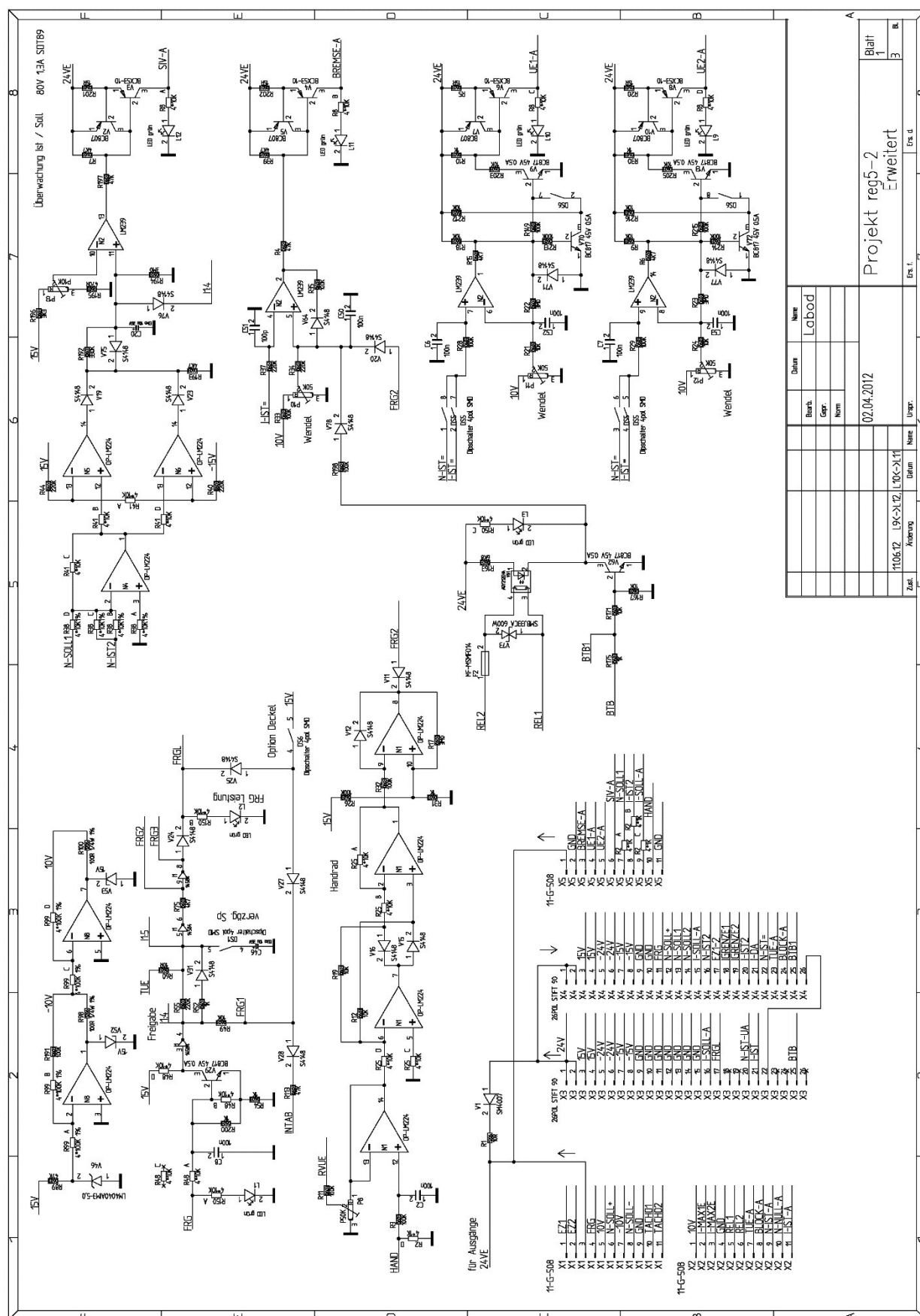
Bei gewähltem Integrator (Rampe) wird während der Beschleunigung bzw. Bremsung ein Drehzahl-Fehler ausgegeben (Ausgang < 2 V).

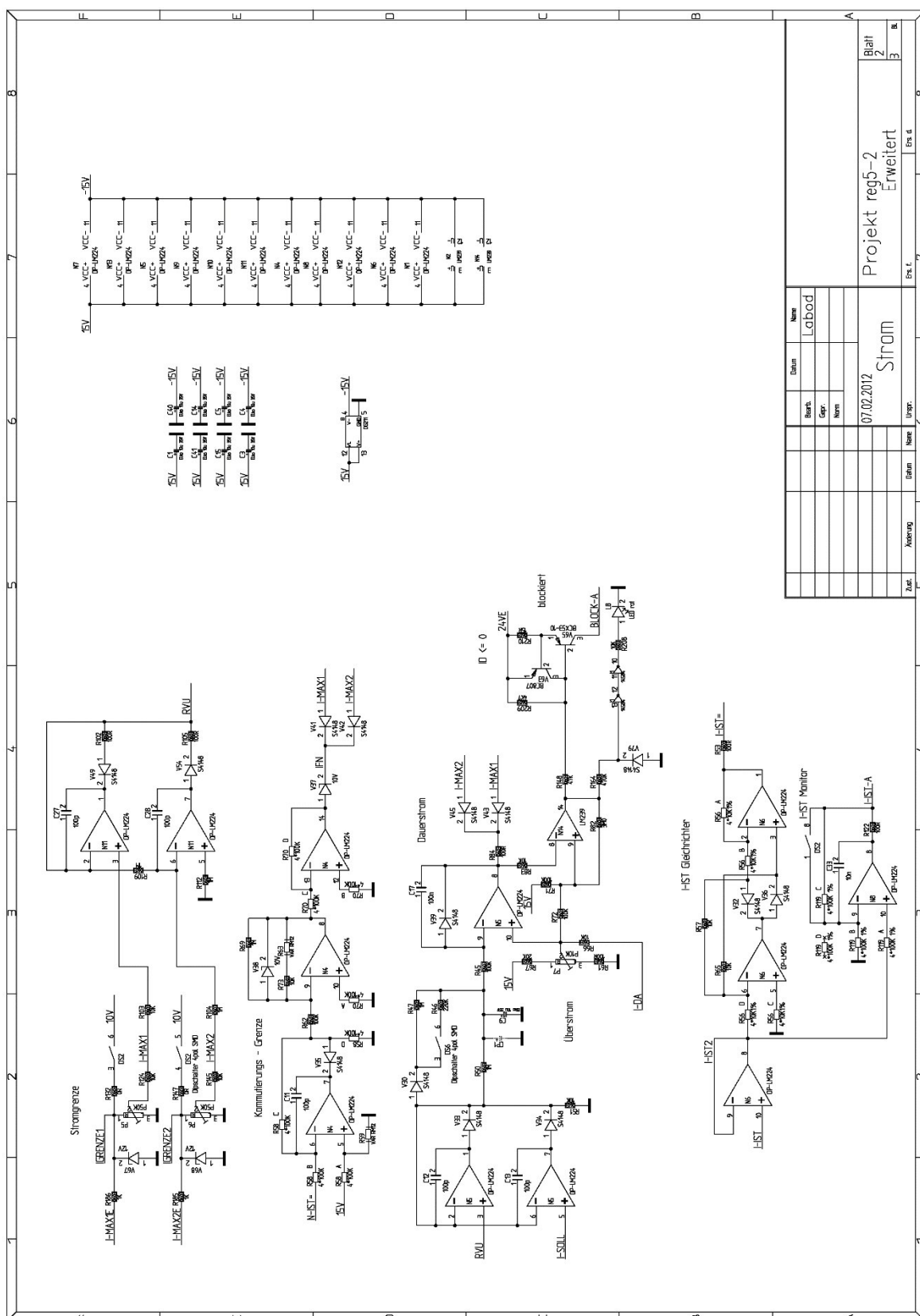
Wird eine zeitlich verzögerte Anzeige des Fehlers gewünscht, kann dies mit dem Poti P13 in einem Bereich von 0,1 Sek. bis 11,0 Sek. eingestellt werden.

6 Zeichnungssatz

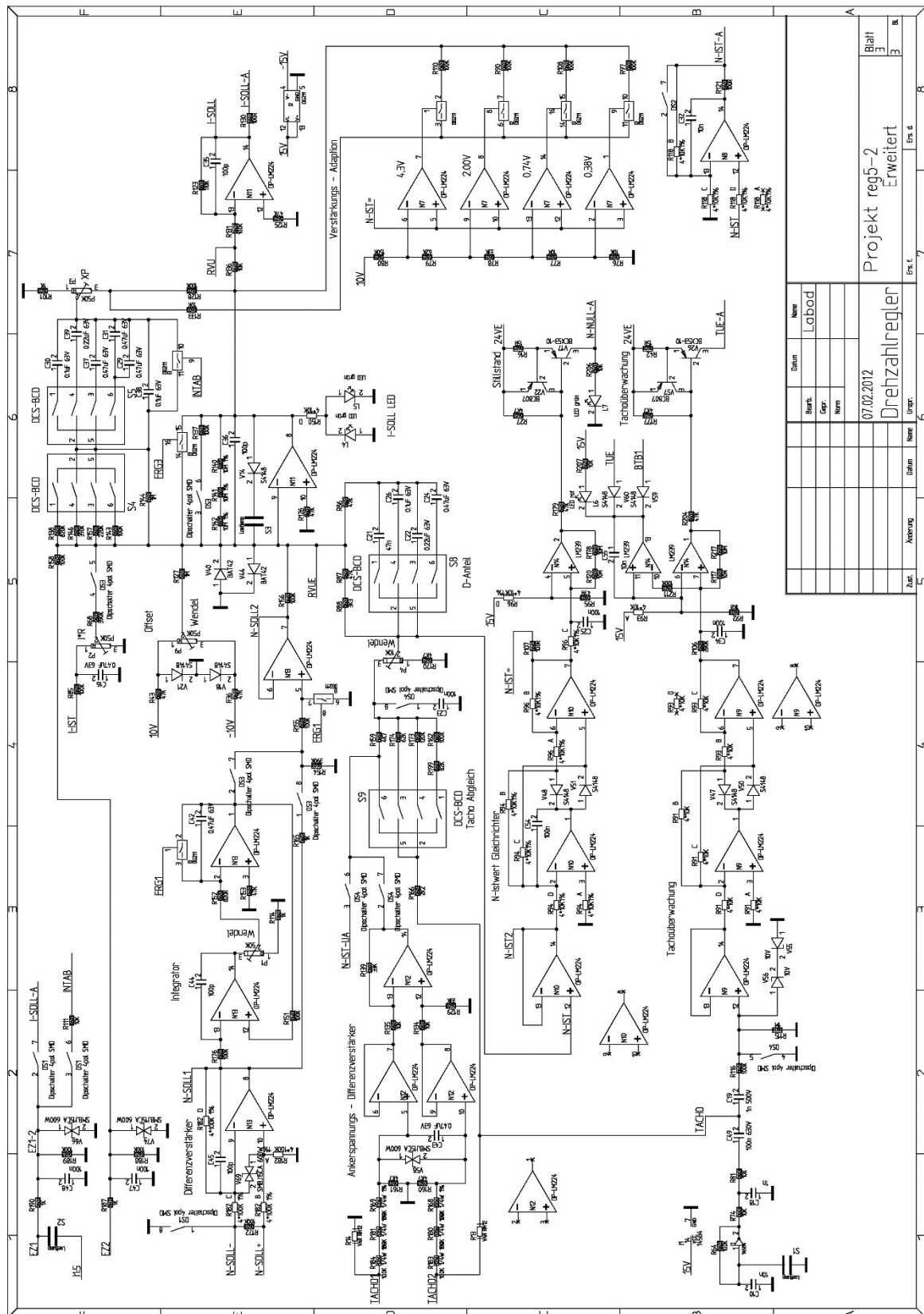
(Darstellung wie Einbau im Gerät)







Name		Labod	
Blatt	07.02.2012	Ger	Ström
Erweitert			
Blatt			
Erweitert			



Zust.	Änderung	Datum	Name	Unger.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Projekt reg5-2
Erweitert

07.02.2012
Drehzahlregler

Blatt
3

Kompatibilitäts-Liste REG 3 – REG 5

7 Kompatibilitäts-Liste REG 3 – REG 5

7.1 Kompatibilität

REG3	REG5
S1	DS3 K:4
S2	DS3 K:2 ON K:1 OFF
S3	DS3 K:1 ON K:2 OFF
S4	S4
S5	S5
S6	DS1 K:1
S7	R14
S8	S8
S9	S9
S10	DS4 K:2
S11	DS4 K:1
S12	R13
S13	DS2 K:4
S14	DS2 K:3
S15	DS3 K:3
SW16	DS4 K:4
S18	DS6 K:3
S19	DS1 K:4
SW1	DS1 K:2 ON K:3 OFF oder
	DS1 K:3 ON K:2 OFF

Grundeinstellung bei Auslieferung						
DS1	K:1 K:2 K:3 K:4	ON ON OFF bei bei	P... OFF Q... ON	DS4	K:1 K:2 K:3 K:4	ON OFF OFF OFF
DS2	K:1 K:2 K:3 K:4	ON ON bei bei ON	P ... OFF Q... ON	DS5	K:1 K:2 K:3 K:4	ON OFF ON OFF
DS3	K:1 K:2 K:3 K:4	ON OFF OFF OFF		DS6	K:1 K:2 K:3 K:4	OFF OFF OFF OFF