

# MANUAL

## Thyristor-Motorregler Classic Q1 4 Quadranten-Betrieb Kreisstromfrei

Part 1	Leistungsaufbau	Q1
Part 2	Analoge Regelelektronik	REG-xx



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 / V1**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Basis - Informationen</b>	<b>2</b>
1.1	Sicherheitshinweise	2
1.2	Vorschriften und Richtlinien	2
1.3	Allgemeines und Eigenschaften	4
1.4	Technische Daten	5
1.5	Spezifikationen	6
1.6	Schnittstellen	6
<b>2</b>	<b>Mechanische Installation</b>	<b>7</b>
2.1	Einbau	7
2.2	Transformator Drossel	9
<b>3</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>10</b>
3.1	Anschlussplan	10
3.2	Blockschaltbild	11
3.3	CE - Hinweise	12
3.4	Anschlüsse	13
3.5	Leistungsanschlüsse	14
3.6	Motoranschluss	15
3.7	Istwert – Anschluss I	16
<b>4</b>	<b>Einstellungen</b>	<b>17</b>
4.1	Regelparameter Stromregler	17
4.2	Meldungen	18
4.3	Inbetriebnahme Q1 x/x-x mit REGxx	19
4.4	Protokoll (Inbetriebnahme)	21
<b>5</b>	<b>Fehlersuche</b>	<b>23</b>
5.1	Fehlersuche	23
5.2	Funktionsfehler	24

## 1 Basis - Informationen

### 1.1 Sicherheitshinweise

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher.

## Achtung - Hochspannung

### 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 Spannung führen, ohne dass der Antrieb arbeitet!**

**Vor Demontage Spannung messen!**



### 1.2 Vorschriften und Richtlinien

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

EU-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, ISO12100
IEC/UL:	IEC 61508, IEC364, IEC664, UL508C, UL840
VDE Vorschrift/TÜV-Vorschrift:	VDE100, VDE110, VDE160
Vorschrift 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 so lange 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.

## 1.3 Allgemeines und Eigenschaften

**Dieses Manual beschreibt das Basisgerät und ist nur in Verbindung mit dem Manual der Regelelektronik (z.B. REGxx) gültig.**



### Aufbau

- Schaltschrankeinbau-Geräte
- nach den VDE-, DIN- und EG-Richtlinien
- Einheitliche Regelelektronik REG
- Basis-Gerät als eigensicheres Leistungsteil mit Stromregler
- Feldspeise-Baugruppe unregelt
- Options-Baugruppen

### Galvanische Trennung zwischen

- Leistungsteil und Gehäuse
- Leistungsteil und Steuerelektronik

Die Luft- und Kriechstrecken entsprechen VDE (>8mm).

### Verwendet werden:

- vollisolierte Thyristor-Module, großzügig dimensioniert
- nur handelsübliche Bauteile im Industriestandard
- Leuchtdiodenanzeigen
- Präzisions-Trimpoti für Feinabgleich
- DIP-Schalter für Systemeinstellung

### Eigenschaften

- ✓ Serie Classic Q1
- ✓ Thyristorregler für Gleichstrommotoren
- ✓ Leistungsbereich 2,7 kW bis 12 kW
- ✓ Treiben und Bremsen in allen 4-Quadranten
- ✓ Energierückspeisung
- ✓ Eigensicheres Leistungsteil
- ✓ Schnelle analoge Stromregelung
- ✓ Kreisstromfreie Doppelbrücken-Schaltung
- ✓ Feldgleichrichter unregelt
- ✓ 26polige Schnittstelle
- ✓ Eigenschaften der verwendeten Regelelektronik  
Siehe MANUAL REGxx oder Fremdfabrikat
- ✓ Options-Baugruppen
- ✓ Minimale momentfreie Pause 10 ms
- ✓ PI-Einstellung erfolgt mit zwei 4-fach-Schaltern
- ✓ Die Regelelektronik wird frontseitig aufgesteckt und ist frei zugänglich
- ✓ Soweit möglich, werden Anschlussklemmen verwendet
- ✓ Starkstromanschlüsse sind an Leistungsklemmen anzuschließen
- ✓ Endstufe ist eine gegenparallele Doppel-Brückenschaltung

### Anwendung

Gleichstrommotoren im kreisstromfreier 4Q-Betrieb

## 1.4 Technische Daten

### Q1 230/180-x

Leistungsanschluss:	200 ... 250 V $\sim$
Hilfsspannungsanschluss:	200 ... 250 V $\sim$
Ausgangsspannung:	$\pm$ 180 V $\overline{=}$
Kühlung:	eigen

Q1 230/180			15	25	40
Eingangsstrom		A $\sim$	16,5	27,5	44
Ausgangsstrom	- Spitze 5s	A $\overline{=}$	30	50	80
	- Dauer	A $\overline{=}$	15	25	40
Elektr. Leistung		kW	2,7	4,5	7,2
Maße		mm	200x240x100	200x240x100	200x240x127
Gewicht		kg			
Sicherungen ff	Eingang	A	20	30	50
	Ausgang	A	35	50	63
Netzdrossel		Type	K78-16	K84-25	K84-50
		mH	1,2	0,7	0,5
Motordrossel		Type	EI 135A-16	EI 135B-24	EI 150B-40
		mH	33	16	7

### Q1 400/300-x

Leistungsanschluss:	360 ... 440 V $\sim$
Hilfsspannungsanschluss:	360 ... 440 V $\sim$
Ausgangsspannung:	max. $\pm$ 300 V $\overline{=}$
Kühlung:	eigen

Q1 400/300			15	25	40
Eingangsstrom		A $\sim$	16,5	27,5	44
Ausgangsstrom	- Spitze 5s	A $\overline{=}$	30	50	80
	- Dauer	A $\overline{=}$	15	25	40
Elektr. Leistung		kW	4,5	7,5	12,0
Maße		mm	200x240x100	200x240x100	200x240x127
Gewicht		kg			
Sicherungen ff	Eingang	A	20	30	50
	Ausgang	A	35	50	63
Netzdrossel		Type	K78-16	K84-25	K84-50
		mH	1,2	0,7	0,5
Motordrossel		Type	EI 135B-16	EI 150C-24	UI 120B-40
		mH	45	30	15

(Größere Ankerkreise – Induktivität auf Anfrage)

## 1.5 Spezifikationen

### Gemeinsame Spezifikation

Netzfrequenz	50 oder 60 Hz $\pm 5$ %
Schutzart	IP 00
Geräteauslegung	VDE 0100 Gruppe C / VDE 0160
Feuchtebeanspruchung	Klasse F nach DIN 40040
Aufstellhöhe	< 1000m über NN
Betriebsbereich	0 ... 45°C
Erweiterter Betriebsbereich	bis 60°C red. 2%/°C
Lagerbereich	-30°C bis + 80°C

### Verstärkung

Eingang-Signal	0... $\pm 10$ V <sup>=</sup>
Ausgang	0... $\pm 200$ % Typenstrom

### Freigabe

> + 10 Volt

### Stromregler

Regelgenauigkeit	$\pm 2$ %
Regelbereich	1:50
Überstrombegrenzung	10 Sek. 200 % Typenstrom

### Drehzahlregler (siehe MANUAL REG)

Regelgenauigkeit (ohne Istwertfehler)	$\pm 0.1$ %
Regelbereich	> 1:300

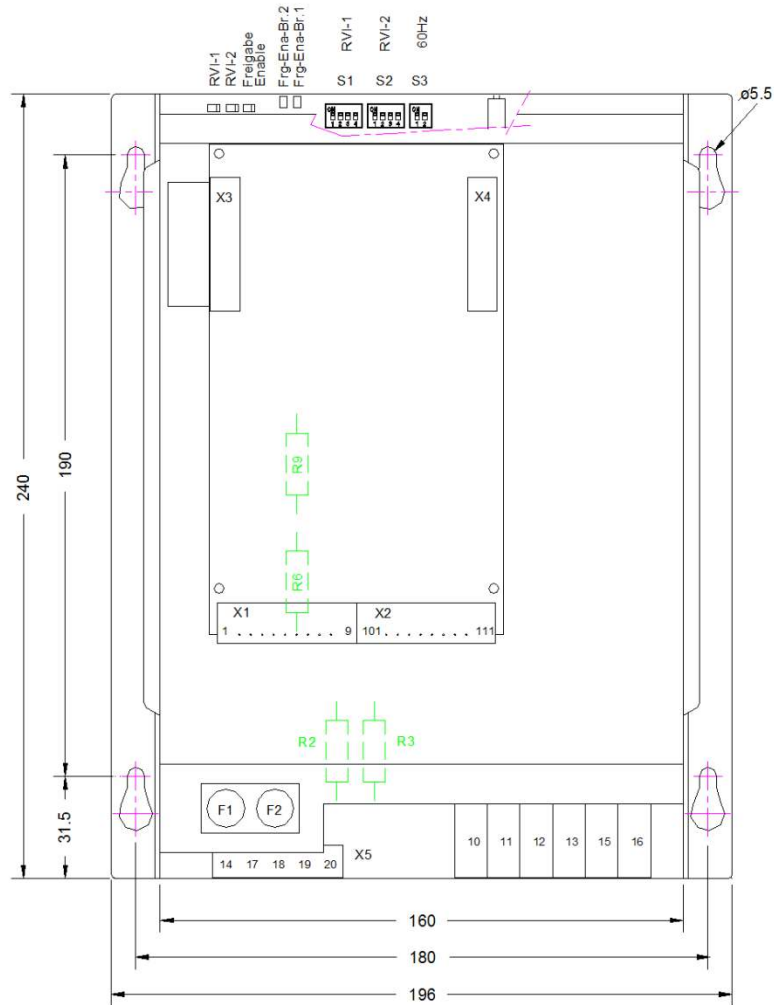
## 1.6 Schnittstellen

### Schnittstelle Regelelektronik X3

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

## 2 Mechanische Installation

### 2.1 Einbau



3-1 ED-Q1-Maßbild-M006-2

#### Einstellungen

Schalter S1	PI – Beschaltung	Stromregler RVI-1
Schalter S2	PI – Beschaltung	Stromregler RVI-2
Schalter S3	60 Hz-Einstellung	Kontakt 1,2 auf ON

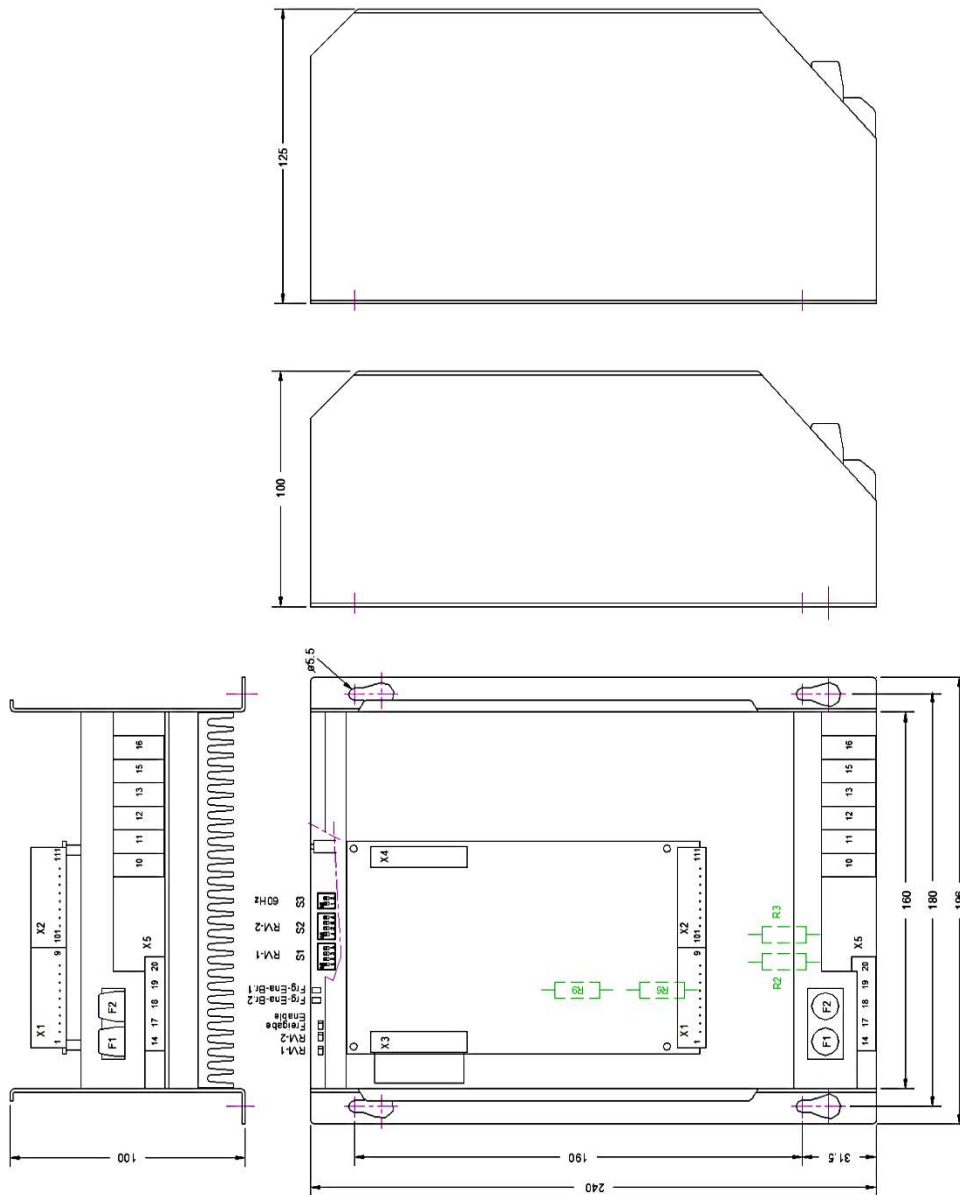
#### LED – Anzeigen

Freigabe	Freigabe	grün	freigegeben
Stromstollwert			
Stromregler RVI-1	RVI-1	grün	angesteuert
Stromregler RVI-2	RVI-2	grün	angesteuert
			die Leuchtstärke entspricht dem Zündwinkel

#### Sperrlogik

Sperrlogik	Brücke 1	grün	Brücke 1 freigegeben
	Brücke 2	grün	Brücke 2 freigegeben





3-2 Q1-Q2-Maßbild-M006-2-1

## 2.2 Transformator Drossel

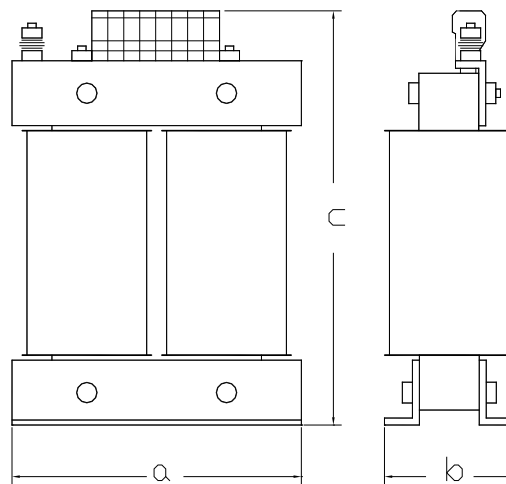
Nennstrom Q1-x-x-		15	25	40
<b>Spartransformator</b>	Typ	TU4/70 UI120-B	TU5/50 UI150-A	TU5/70 UI150-B
Maße a b c	mm	160x145x205	200x130x255	200x155x255
Gewicht	kg	16	21	28

<b>Netzdrossel</b>	Typ	K78-16	K84-25	K84-50
Maße a b c	mm	72x90x120	72x95x122	72x95x122
Gewicht	kg	1,5	1,8	1,8

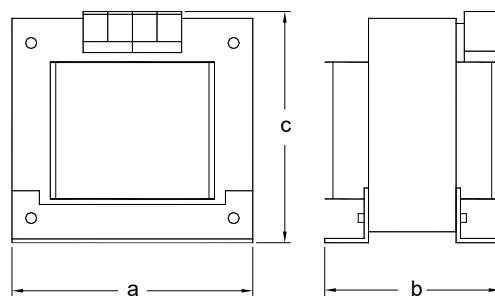
<b>Motor-Drossel 180 V</b>	Typ	EI 135A-16	EI 135B-24	EI 150B-40
	mH	33	16	7
Maße a b c	mm	115x120x145	115x130x145	128x132x185
Gewicht	kg	7	8,2	10,6

<b>Motor-Drossel 300 V</b>	Typ	EI 135B-16	EI 150C-24	UI 120B-40
	mH	45	30	15
Maße a b c	mm	115x130x143	128x142x185	160x150x270
Gewicht	kg	8,2	12,10	16

### Bauform UI

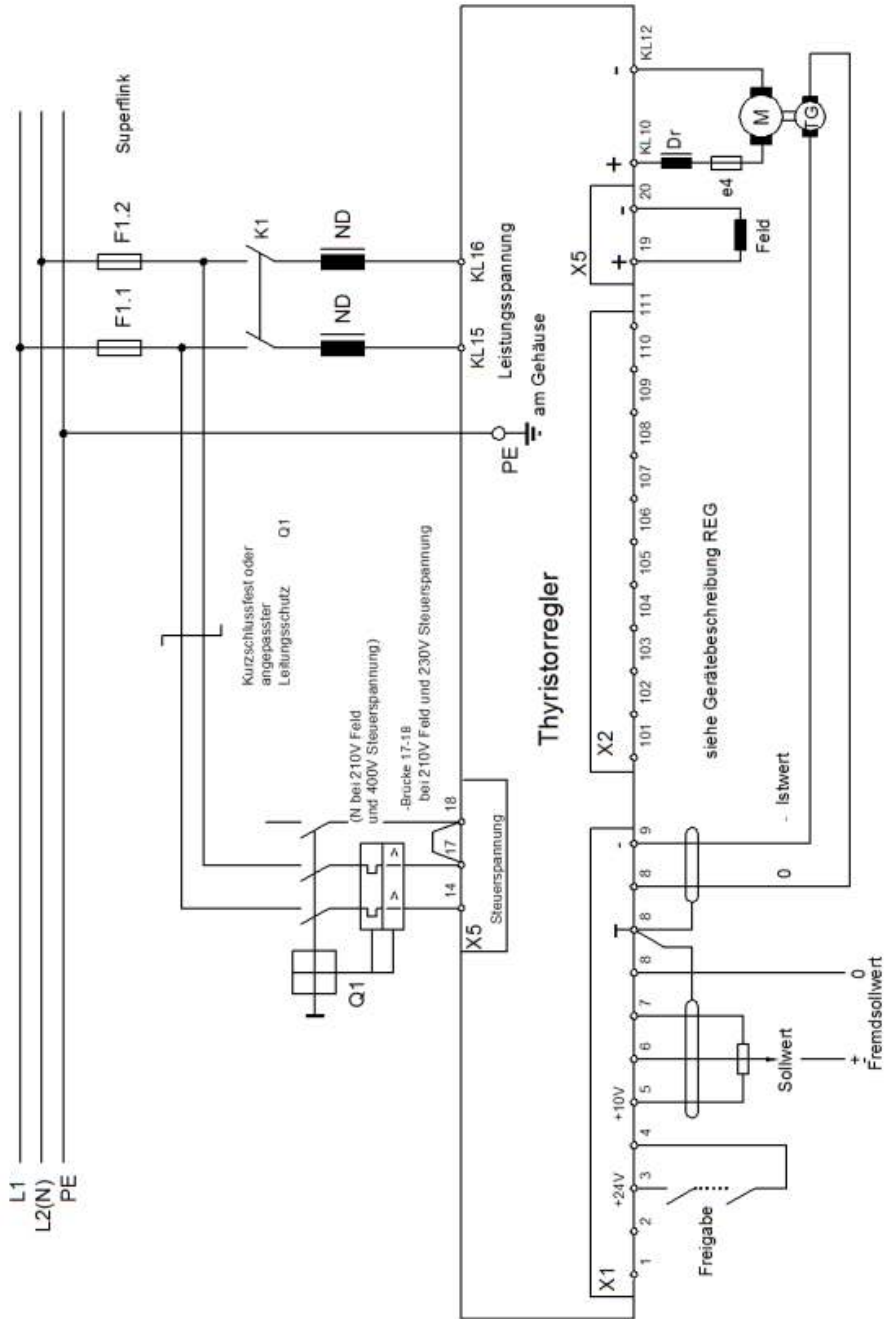


### Bauform K, EI



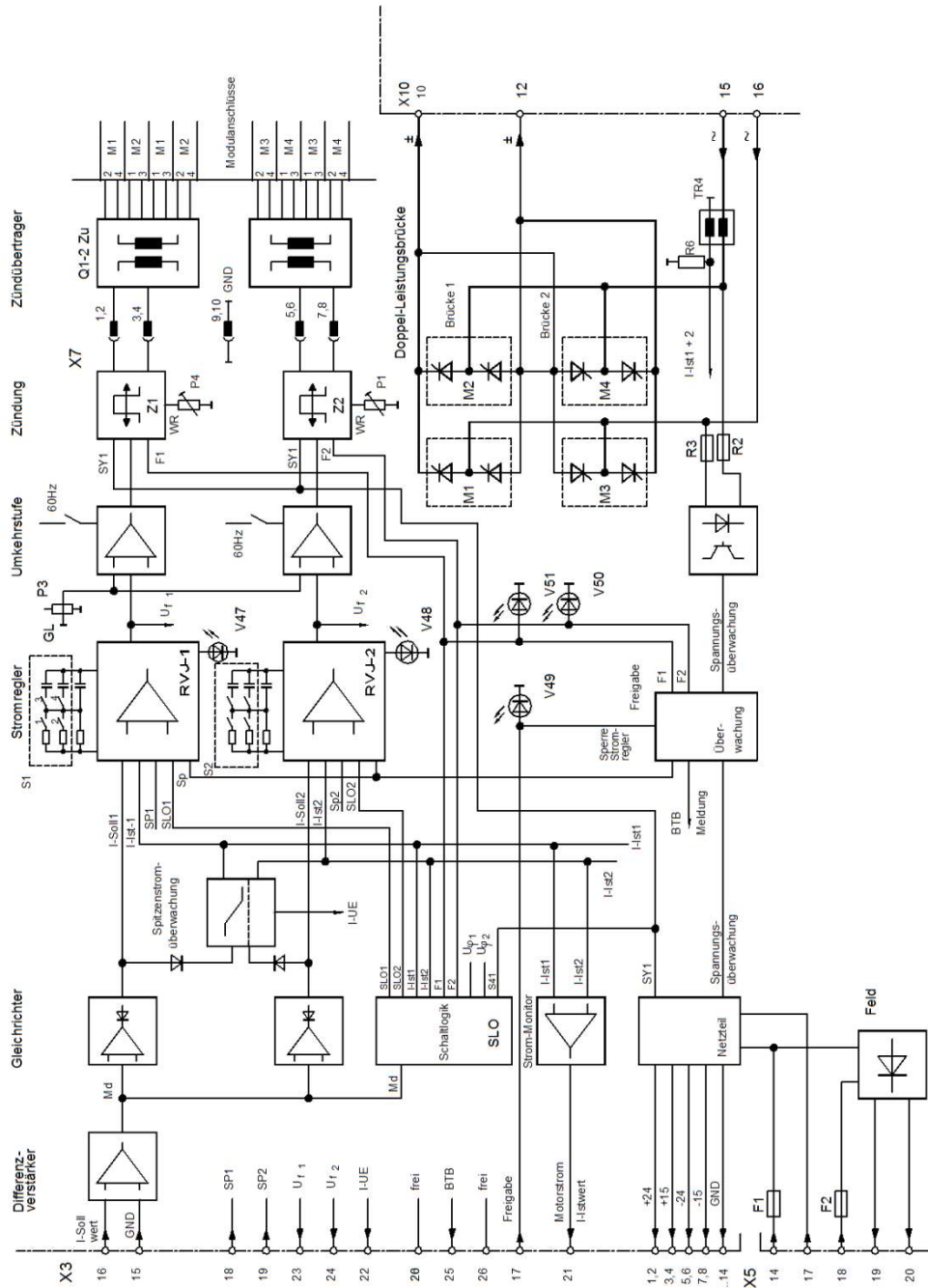
## 3 Elektrische Installation

### 3.1 Anschlussplan



4-1 Q1-Anschlussplan-A016-2

## 3.2 Blockschaltbild



4-2 Q1-Schaltplan-S068-1

## 3.3 CE - Hinweise

Die Geräte entsprechen der EG-Richtlinie 89/336/EWG in den EMV-Normen EN61000-2 und EN61000-4 unter folgenden Installations- und Prüfbedingungen:

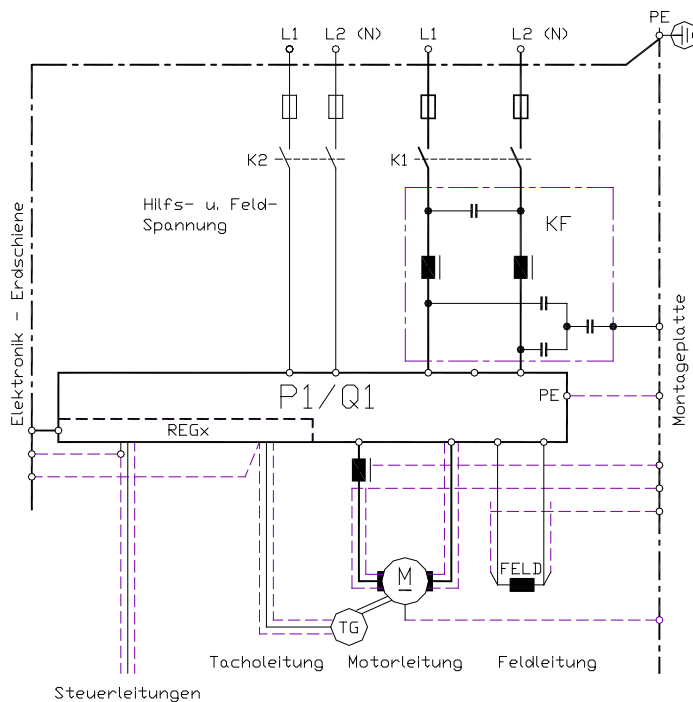
- Gerät, Netzdrossel, Filterkondensatoren auf Montageplatte 500 x 500 x 2 montiert
- Montageplatte über 10 mm<sup>2</sup> mit PE verbunden.
- Motorgehäuse über 10 mm<sup>2</sup> mit PE verbunden
- Gerätnull X1:8 über 2,5 mm<sup>2</sup> mit Montageplatte verbunden
- Geräte-PE-Schraube über Leitung 4 mm<sup>2</sup> , l = 50 mm mit Montageplatte verbunden

### Anschluss zweiphasig:

Netzdrossel Type:	siehe techn. Daten
Filterkondensatoren:	0.5 µF/600 V~ 2 x 1µF (x) + 2 x 0,5µF (y)
Leitung zwischen Gerät und Netzdrossel	<250 mm

### Anschluss Motor:

Motorleitung:	l = 1.5 m, abgeschirmt
Tacho und alle Steuerleitungen abgeschirmt	l = 1.5 m, abgeschirmt
Abschirmung auf PE	



KF = Kommutierungsdrossel mit Filterkondensatoren

4-3 Q1-A-EMV-1

## 3.4 Anschlüsse

Die Anschlusshinweise sind der Zuordnung der Anschlüsse zu den Steckernummern bzw. Anschlussklemmen verbindlich.

Die Eingangs- und Ausgangsleitungen können unter Berücksichtigung der elektrischen Vorschriften verändert bzw. ergänzt werden. Die Hinweise hierzu sind unverbindlich.

### Beachten:

- Anschlüsse und Betriebshinweise
- örtliche Vorschriften
- EG Maschinenrichtlinien 89/392/EWG
- VDE, TÜV und Berufsgenossenschaft

Die Geräte werden mit 230 oder 400 V~ Hilfsspannungseingang geliefert.

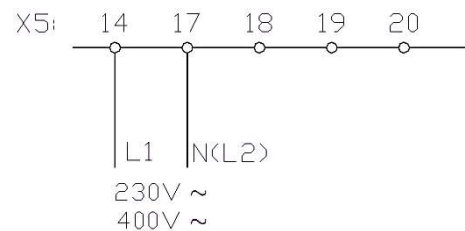
Strombedarf 0,1 A

Sicherungen F1 und F2 sind auf

Feldstrom ausgelegt (2,5 A f)

Hilfsspannung und Feldversorgung

auf Steck-Klemme X5 zusammengefasst.



Die Phasenlage der Hilfsspannung und der Leistungsspannung muss übereinstimmen.

X5:14 entspricht Klemme 15 X5:17 entspricht Klemme 16

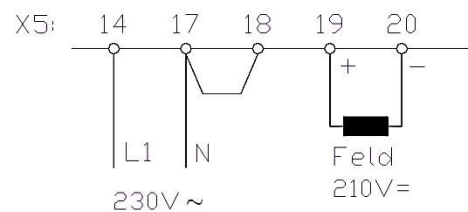
4-4 Q1-Q2-Hilfsspannung-1

### Feldspannung

230 V~ Anschluss gleich 210 V<sup>=</sup>

400 V~ Anschluss gleich 360 V<sup>=</sup> oder

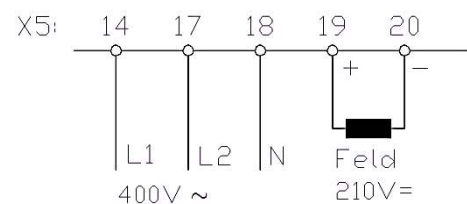
210 V<sup>=</sup> bei N an Klemme X5:18



4-5 Q1-Q2Feld230-210-1

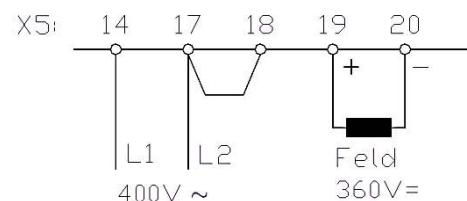
Der maximale Feldstrom ist 1,5 A

Der Feldstrom wird nicht überwacht



4-6 Q1-Q2-Feld-400-210-1

Bei Ausfall der Feldsicherung F1 schaltet das Gerät ab.



4-7 Q1-Q2-Feld400-360-1

### Achtung:

Typenschild beachten / Steuerspannung XXX

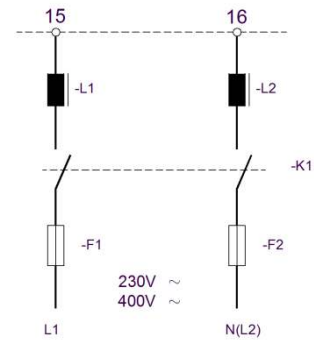


## 3.5 Leistungsanschlüsse

### Leistungsanschluss direkt:

Leistungsanschlüsse absichern mit superflinker Sicherung.  
Netzdrosselinduktivität muss  $>200 \mu\text{H}$  sein

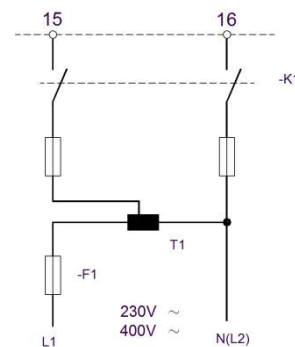
Leistungsanschluss **muss** phasengleich zur Hilfsspannung sein.  
Leistungsanschluss wird intern überwacht.  
Bei Netz- oder Sicherungsausfall schaltet das Gerät ab – BTB Meldekontakt öffnet sich.



4-8 Q1-Netz-direkt-1

### Leistungsanschluss über Spar-Trafo:

Leistungsanschluss mit Spartransformator  
Trafoleistung wird durch Dauerstrom und die Sekundärspannung bestimmt.  
Zwischen Trafo und Regelgerät sind superflinke Sicherungen F einzusetzen.



4-9 Q1-Netz-Spartrafo-1

Die Sicherungen werden über die Netz-überwachung auf Ausfall überwacht.  
Trafospannung und Hilfsspannung **müssen** phasengleich sein.  
Schützkontakte müssen vor dem Transformator für den Einschaltstrom des Transformators ausgelegt sein.  
Transformator mit trägen Sicherungen absichern.

### Achtung:

Bei Trafosekundärspannung  $<230 \text{ V} \sim$  müssen im Leistungsteil die Widerstände R2 und R3 werkseitig angepasst werden.



### Angabe bei Bestellung: Trafospannung

#### Betrieb im 60Hz Stromnetz:

Zum Betrieb bei einer Netzfrequenz von 60 Hz müssen die Kontakte 1 und 2 des DIP Schalters S3 auf ON gestellt werden.

## 3.6 Motoranschluss

Anschluss bei Sollwert positiv		
Motor –	Klemme	X10:12
Motor +	Klemme	X10:10
<b>Achtung:</b>		
Induktivität Ankerdrossel:		
$L \text{ [mH]} = U_A / I_A \times 2,4$		
Motorleitungen abschirmen. Dynamischer Überstrom: Nennstrom der Drossel mind. 0,7 x dem eingestellten Spitzenstrom – damit Drossel nicht in Sättigungsbereich kommt.		
<p style="text-align: center; font-size: small;">4-10 Q1-Motor-1</p>		

Kabelquerschnitt (minimal)				
Typenstrom:	A	15	25	40
Netzanschluss:	mm <sup>2</sup>	1,5	2,5	4
Motoranschluss:	mm <sup>2</sup>	1,5	2,5	4

Im Ankerkreis muss die Sicherung F eingesetzt werden. Diese muss überwacht werden und das Regelgerät muss bei Ausfall von F vom Netz getrennt werden.

### Schalten im Ankerkreis

- Gleichstromkreis stromlos
- Freigabe gesperrt

### **Achtung:**

Bei Fehlschaltung >>> Abschaltlichtbogen

Netzausfall – Bremswiderstand  
 Ruhekontakt vom Netzschütz K1  
 Dimension

Widerstand RNB = max. Ankerspannung / 2x Typenstrom

**Bremswirkung nur bei erregtem Feld!**



### **Achtung:**

Leistungsleitungen abgeschirmt und getrennt von Steuerleitungen  
 Verlegen!  
 Elektromagnetische Störungen >>> siehe CE-Hinweise





# Elektrische Installation

## 3.7 Istwert – Anschluss I

### Tachoregelung

Verwendbare Istwertgeber

- Gleichstrom Tachogeneratoren
- bürstenlose Tachogeneratoren mit Auswertelektronik
- Inkrementalgeber mit Auswertelektronik

**Achtung:** Wechsel- oder Drehstromtachos mit Gleichrichtung sind nicht geeignet.

Anschluss

Tacholeitung geschirmt / Schirm geräteseitig anschließen  
Tacholeitung getrennt von Leistungsleitung verlegen (EMV)

Regelelektronik (**MANUAL REG beachten**)

Bei Sollwert positiv

Tacho plus

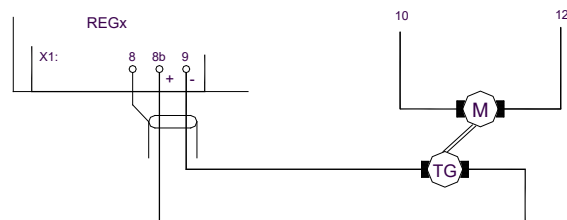
X 1:8b

Tacho minus

X 1:9

Schirm

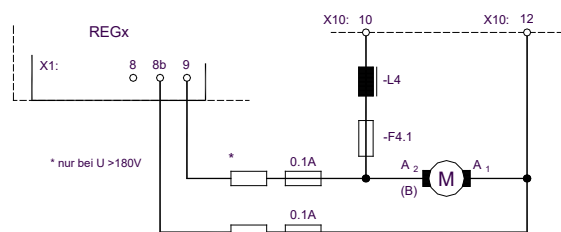
X 1:8



4-11 Q1-Tachoregelung-1

### Ankerspannungs-Regelung

Für 4Q-Regelungen mit geringem Regelbereich (bis 1 : 50) und geringen Anforderungen an Genauigkeit und Dynamik kann die Ankerspannung als Istwertsignal verwendet werden.



4-12 Q1-Ankerspannungsregelung-1

### Potentialbehafteter Istwert

Absicherung 2 x 0.1A  
Ankerspannung >180 V<sup>~</sup>  
Baugruppe (Hersteller) EXZU-UA1 verwenden

direkt am Abgriff der Ankerspannung  
Zusatzwiderstände

**Achtung:** **MANUAL REG beachten**

Ankerspannungs-Regelung potentialfrei mit Hersteller-Baugruppe QTV 2-3 möglich.



# Einstellungen

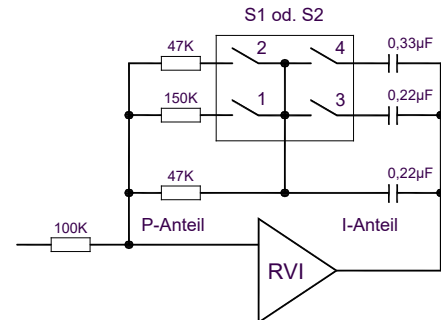
## 4 Einstellungen

### 4.1 Regelparameter Stromregler

- Leistungsteile können in ihren Stromregeleigenschaften eingestellt werden
- 4-fach-DIP-Schalter S1 stellt PI-Verhalten des Reglers RVI1 ein
- S2 stellt PI-Verhalten des Reglers RVI2 ein
- Bei Auslieferung alle Schalterstellungen geschlossen
- Entspricht Stellung für kleinste Ankerkreisinduktivität
- Veränderung Proportionalverstärkung    Kontakte 1 +2
- Veränderung Integralzeitkonstante        Kontakte 3 + 4



5-2 Q1-Q2-Schalter-Strom-1



5-1 Q1-Q2-PI-Strom-1

#### **Achtung:**

**Stromregler-Optimierung nur mit oszillographischer Kontrolle**

**Messpunkt X2 : 111 (REG) gegen GND**

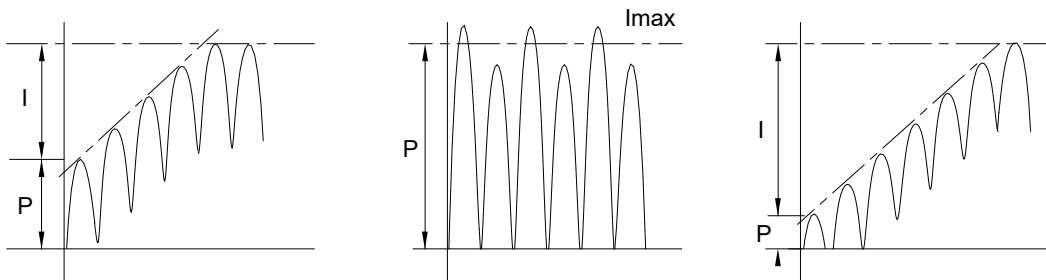
**Messwert:**

**± 2,5 Veff entsprechen Typenstrom**

**± 5 Veff entsprechen Spitzenstrom**



Oszillogramme – Stromeinstellung (gemessen an REG – X2 : 111)



5-3 Q1-Q2-Oszillogramm-Strom-1

Bild 1

Einstellung optimal

Bild 2

Verstärkung zu hoch

Bild 3

P-Verstärkung klein

Einige wichtige Funktionen werden mit Leuchtdioden angezeigt.

Freigabe Stromregler (Freigabe) und Stromsollwertrichtungen (RVI-1 oder RVI-2).

Grüne Leuchtdioden zeigen den aktiven Zustand.

# Einstellungen

## 4.2 Meldungen

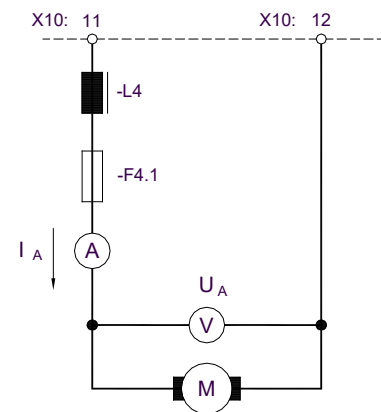
BTB Meldung	X3:25	>+10 V
Fehler	X3:25	<+10 V

Fehler  
 Spannungsfehler 24 V, 15 V, -15V  
 Eingangssicherung defekt / Unterspannung

Bei Fehler wird das Leistungsteil intern unverzögert gesperrt.

### Leistungsmessungen

Messgeräte	Multimeter für Strom und Spannung Shunt oder Stromzange = ~
Messfehler	Mittelwert >>> Effektivwert entsprechend Formfaktor ca. 1 bis 5%



5-4 Q1-Motor-Mess-1

### Messwerte bei Sollwert positiv

Spannung: X10:10 negativ X10:12 positiv  
 Maximal 0,75 x Leistungsanschluss  
 Bei 400 V~ >>> 300 V<sup>≠</sup>

Strom: Amperemeter im Motorkreis  
 5s 200 %, dauernd 110 % Typenstrom



### Messwerte an REGxxx (wählbar – siehe MANUAL REGxx)

Drehzahl	X2:109	±5 V oder ±10 V	für ±100 % Drehzahl
Strom	X2:111	±5 V oder ±10 V	für ±100 % Typenstrom

## 4.3 Inbetriebnahme Q1 x/x-x mit REGxx

**Vor Inbetriebnahme Anschlüsse überprüfen  
Typenschild beachten!**

### Grundanschluss Leistungsanschlüsse Q1

Netzanschluss	Leistung	Klemme	X10:15, X10:16
Netzanschluss	Hilfsspannung	Klemme	X5:14, X5:17
Netzanschluss	Feld	Klemme	X5:18
Motoranschluss	A1/A2	Klemme	X10:10, X10:12
Feldanschluss	F1/F2	Klemme	X5:19, X5:20
Schutzleiter	PE	Erdschrauben	PE am Gehäuse

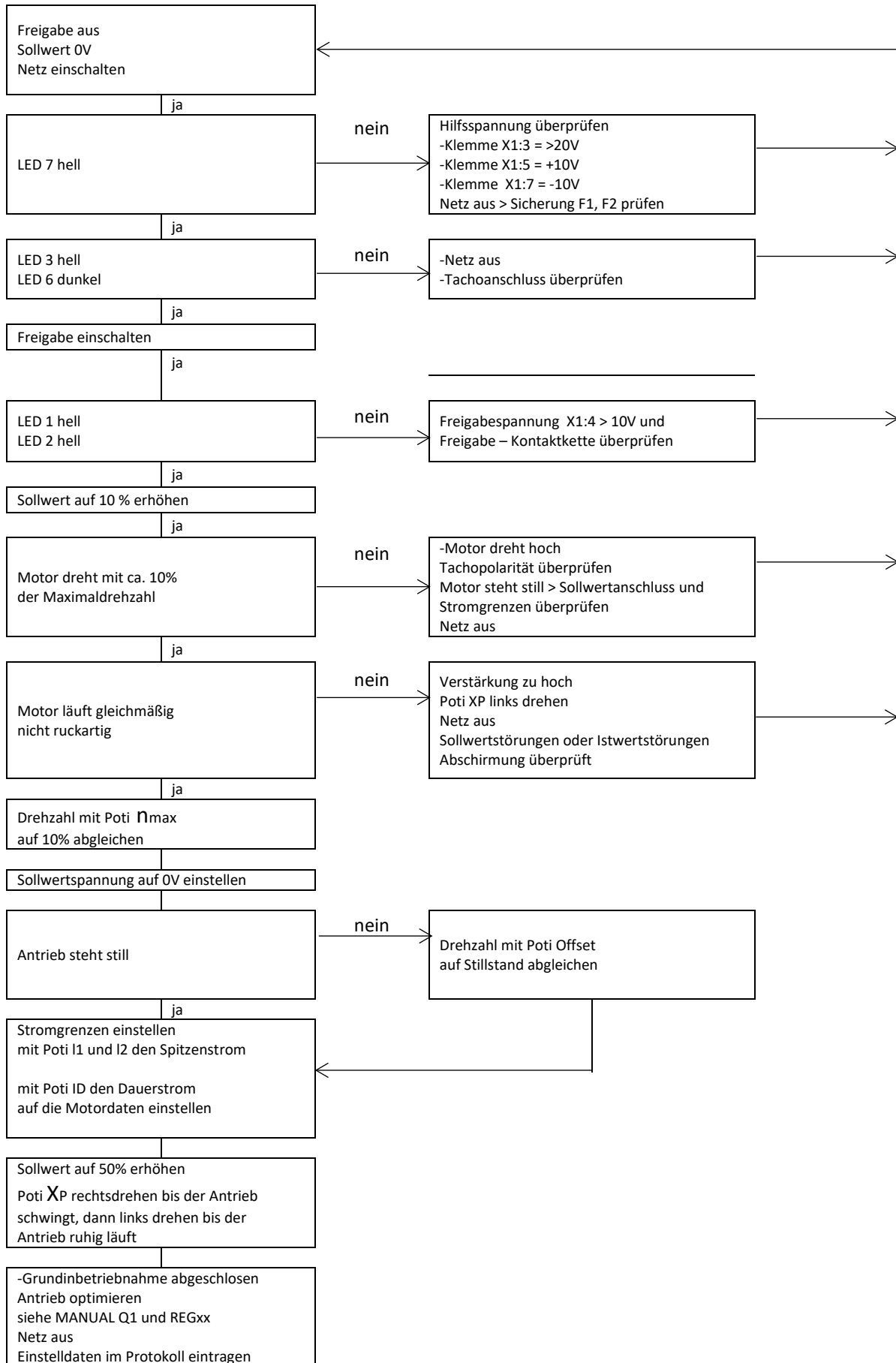
### Grundanschluss Steueranschlüsse REGxx

Freigabe	Kontakt zwischen X1:3 und X1:4	
Sollwert	Signal X1:6	GND X1:8a
Istwert	Signal X1:9	GND X1:8b
Schirme	X1:8	


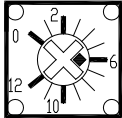
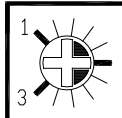
### Regelelektronik REGxx

Schalter	S4	P-Verst.	Stellung 4
Schalter	S5	I-Anteil	Stellung 4
Schalter	S8	D-Verst.	Stellung 8
Schalter	S9	Istwert	Stellung 8
Potentiometer	I1	Spitzenstrom	10%
Potentiometer	I2	Spitzenstrom	10%
Potentiometer	ID	Dauerstrom	100%
Potentiometer	XP	Verstärkung	50%
Potentiometer	INT	Integrator	linksanschlag
Potentiometer	nmax	Drehzahl	linksanschlag
Potentiometer	Offset	Offset	50%

# Einstellungen



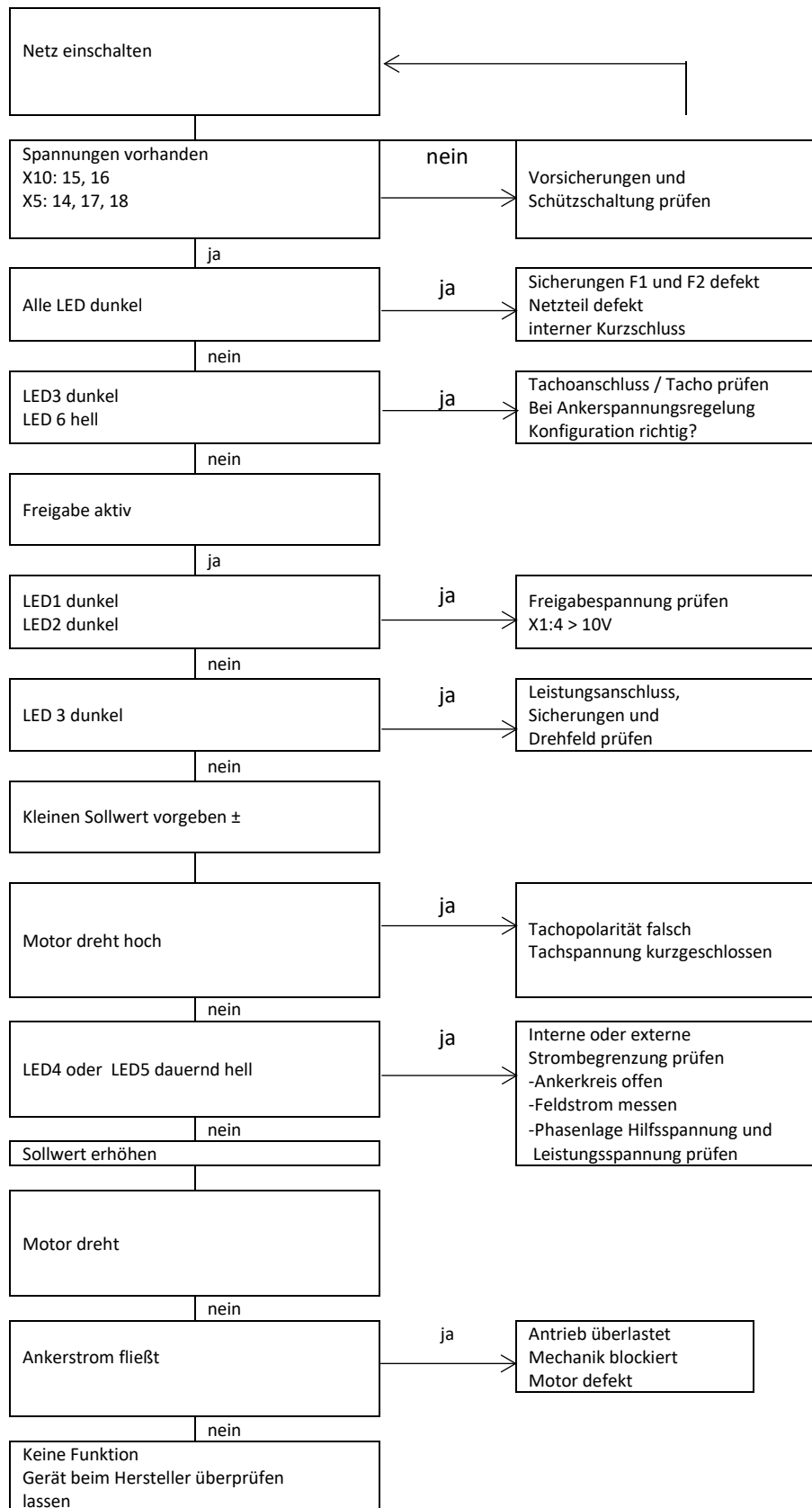
## 4.4 Protokoll (Inbetriebnahme)

<b>Kunde</b>				<b>Maschinen-Nr.</b>	
<b>Gerät</b>				<b>Serien-Nr.</b>	
<b>Steuerspannung</b>	[V~]				
<b>Leistungsspannung</b>	[V~]				
<b>Feldspannung</b>	[V=]				
<b>Eingänge REGxx</b>					
Freigabe	Kontakt?	Spannung [V=]			
Sollwert	Art	Spannung [V=]			
Sollwert Zusatz	Art	Spannung [V=]			
Stromsollwert	I <sub>max1</sub> extern	Spannung [V=]			
Stromsollwert	I <sub>max2</sub> extern	Spannung [V=]			
Einstellungen Drehzahlregler REGxx					
<b>Schalterstellung</b>					
Tacho- Abgleich	S9			 <p>REG5 - Schotax 1</p>	
P-Anteil	S4	Stellung			
I-Anteil	S5	Stellung			
D-Anteil	S8	Stellung			
<b>Poti-Stellungen</b>					
Drehzahl	n <sub>max</sub>	P4	Stellung	 <p>REG5 - Poti 1</p>	
Spitzenstrom	I <sub>max1</sub>	P5	Stellung		
Spitzenstrom	I <sub>max2</sub>	P6	Stellung		
Dauerstrom	I <sub>D</sub>	P7	Stellung		
Integrator	INT	P1	Stellung	 <p>REG5 - Poti 2</p>	
Verstärkung	X <sub>p</sub>	P3	Stellung		
I <sub>xR</sub> Kompensation		P2	Stellung		
<b>DIP Schalter</b>					
ON	Nr.				
OFF	Nr.				

<b>Einstellung Stromregler</b>			
P-Verstärkung S1 / S2 - Kontakt 1 und 2	DIP-Schalter	S1 und S2	
I-Anteil S1 / S2 – Kontakt 3 und 4			
50/60 Hz	DIP-Schalter S3		
	1+2 ON (60Hz)	1+2 OFF (50Hz)	
<b>Messwerte Qxx-REGxx</b>			
Ankerspannung	max.	[V=]	
Ankerstrom	Spitze	[A=]	
Ankerstrom	dauernd	[A=]	
Tachospaltung	max.	[V=]	
Beschleunigung	X4:16	[V/ms]	
Integrator	X4:14	[V/ms]	
<b>Motordaten</b>			
Typeschildangaben			
Hersteller:			
Type		Serien-Nr.	
Motorspannung [V=]		Motorstrom [A=]	
Feldspannung [V=]		Feldstrom [A=]	
Tachospaltung [V/min <sup>-1</sup> ]		Tachotype	
Bremse [V]		Lüfter [V]	
Nenndrehzahl [U/min]			

## 5 Fehlersuche

### 5.1 Fehlersuche





## 5.2 Funktionsfehler

Funktionsfehler	
Fehler	Ursachen
Motor läuft nicht	Netzanschluss, Motoranschluss falsch Sicherungen ausgelöst Freigabe oder Sollwert fehlt Stromgrenze zu klein BTB fehlt
Motor läuft hoch	Istwert (Tacho-Ankerspannung) falsche Polarität Tacho-Schalter S9 zu kleine Werte Sollwert zu hoch bei Ankerspannungsregelung Feldstrom zu klein Sicherungen Ankerspannungsrückführung ausgelöst
Motor läuft unruhig	Mechanischer Tacho-Fehler Tachostörungen Drehzahlregler Verstärkung zu hoch oder zu klein PID – Parameter falsch Sollwertstörungen Stromreglerverstärkung zu hoch oder zu klein
Motor hat kein Moment	-Stromgrenzen zu klein -Feldstrom zu klein / Motor entmagnetisiert -Antrieb mechanisch überlastet