# M A N U A L

## Classic Q3 1000 - 2000 A
## 4 Quadranten-Betrieb
Thyristor-Motorregler

UNITEK
Industrie Elektronik
G m b H
Hans-Paul-Kaysser-Straße 1
71397 Leutenbach-Nellmersbach

Tel: 07195 / 92 83 - 0
contact@unitek.eu
www.unitek.eu

**Ausgabe / Version**

**2023/ V2**

## Inhaltsverzeichnis

**1 Basis - Informationen ..... 2**
1.1 Sicherheitshinweise ..... 2
1.2 Vorschriften und Richtlinien ..... 2
1.3 Verwendete Bezeichnungen und Symbole ..... 3
1.4 Der Anwender muss sicherstellen: ..... 3
1.5 Allgemeines und Eigenschaften ..... 5
1.6 Technische Daten ..... 7
1.7 Spezifikationen ..... 8
1.8 Schnittstellen ..... 8
**2 Mechanische Installation ..... 9**
2.1 Einbau ..... 9
2.2 Drossel ..... 10
**3 Elektrische Installation ..... 11**
3.1 Massbilder ..... 11
3.2 Anschlussübersicht ..... 14
3.3 Anschlusspläne ..... 15
3.4 CE-Hinweise ..... 16
3.5 Netzanschluss ..... 17
3.6 Leistungsanschluss direkt ..... 18
3.7 Option – Externe Synchronisation ..... 19
3.8 Motoranschluss ..... 20
3.9 Feldanschlüsse ..... 21
3.10 Istwert - Anschluss ..... 22
**4 Einstellungen ..... 23**
4.1 Bauteileübersicht / Einstellungen ..... 23
4.2 Blockschaltbild ..... 24
4.3 Regelparameter Stromregler ..... 25
4.4 Meldungen ..... 27
**5 Inbetriebnahme ..... 28**
5.1 Inbetriebnahme Q3 x/x-x mit REGxx ..... 28
5.2 Protokoll (Inbetriebnahme) ..... 30
**6 Fehlersuche ..... 32**
6.1 Fehlersuche ..... 32
6.2 Funktionsfehler ..... 33

# 1 Basis - Informationen

## 1.1 Sicherheitshinweise

**Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher.**

**Achtung - Hochspannung**
**AC 500V~, DC 650V=**
**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

| | |
|---|---|
| EU-Richtlinie | 2004/108/EG, 2006/95/EG, 2006/42/EG<br>EN 60204-1, EN292, EN50178, EN60439-1,<br>EN61800-3, ECE-R100<br>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 |

## 1.3 Verwendete Bezeichnungen und Symbole

| | |
|---|---|
| **Gerät** | Q3 1000-2000 A |
| **Hersteller:** | UNITEK Industrie Elektronik GmbH |
| | **Achtung Lebensgefahr!<br>Hochspannung** |
| | **Warnung!<br>Wichtig** |
| | **Gefährliche elektrische Felder** |

## 1.4 Der Anwender muss sicherstellen:

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

**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.

## 1.5 Allgemeines und Eigenschaften

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

**Manual benutzen in Verbindung mit:**

| | |
|---|---|
| **- Regelelektronik analog** | **REGxx** |
| **- Feldregler extern** | **F2xx** |
| **- Optionen** | **Multi-xx** |

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

**Galvanische Trennung zwischen**
- Leistungsteil und Gehäuse
- Leistungsteil und Steuerelektronik

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

**Verwendet werden:**
- Thyristor-Module, großzügig dimensioniert
- nur handelsübliche Bauteile im Industriestandard
- hochwertige Sockel für IC mit externen Verbindungen
- Leuchtdiodenanzeigen
- Präzisions-Trimmpoti für Feinabgleich
- Steckjumper für Systemeinstellung

**Eigenschaften**

- ✓ Serie Classic Q3
- ✓ Thyristorregler für Gleichstrommotoren
- ✓ Leistungsbereich 6,75kW bis 1,1MW
- ✓ Treiben und Bremsen in allen 4-Quadranten
- ✓ Energierückspeisung
- ✓ Eigensicheres Leistungsteil
- ✓ Schnelle analoge Stromregelung
- ✓ Temperatur-Überwachung Leistungsteil
- ✓ Kreisstromfreie Doppelbrücken-Schaltung
- ✓ Feldgleichrichter ungeregelt oder geregelt (nicht bei Q3 1000 A-2000 A)
- ✓ 26polige Schnittstelle
- ✓ Eigenschaften der verwendeten Regelelektronik
- ✓ Siehe MANUAL REGxx oder Fremdfabrikat
- ✓ Options-Baugruppen

## 1.6 Technische Daten

**Q3 400/450-1000 bis 2000**

| | |
|---|---|
| Leistungsanschluss: | 360 … 440V~ |
| Hilfsspannungsanschluss: | 360 … 440V~, (200 … 250 V~ oder Optional) |
| Ausgangsspannung: | max. ± 450V= |
| Kühlung: | Lüfter |
| Feldspeisung nicht eingebaut. | Feldreglergerät UNITEK F2.x 400/340-20 |

| Q3 400/450 - | | | 1000 | 1500 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|
| Eingangsstrom | | A~ | 800 | 1200 | 1600 |
| Ausgangsstrom | - Spitze 5s<br>- Dauer | A=<br>A= | 2000<br>1000 | 3000<br>1500 | 4000<br>2000 |
| Elektr. Leistung | | kW | 450 | 675 | 900 |
| Sicherungen | Eingang | ff<br>Aff | eingebaut<br>6 x 1000 | eingebaut<br>12 x 1000 | eingebaut<br>12 x 1000 |
| Netzdrossel | | Type | 3x KU240-1000 | 3xKU240-1500 | 3xKU240-2000 |
| | | mH | 0,05 | 0,03 | 0,02 |
| Ankerdrossel (auf Anfrage) | | Ankerdrosseln sind nur bei wenigen Anwendungen notwendig | | | |
| Maße BxHxT | | mm | 550x800x520 | 550x800x520 | 550x800x520 |
| Gewicht | | kg | 137 | 142 | 142 |

**Q3 500/550-1000 bis 2000**

| | |
|---|---|
| Leistungsanschluss: | 450 … 550V~ |
| Hilfsspannungsanschluss: | 360 … 440V~, (200 … 250V~ oder Optional) |
| Ausgangsspannung: | max. ± 550V= |
| Kühlung: | Lüfter |
| Feldspeisung nicht eingebaut. | Feldreglergerät UNITEK F2.x 400/340-20 |

| Q3 500/550 - | | | 1000 | 1500 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|
| Eingangsstrom | | A~ | 800 | 1200 | 1600 |
| Ausgangsstrom | - Spitze 5s<br>- Dauer | A=<br>A= | 2000<br>1000 | 3000<br>1500 | 4000<br>2000 |
| Elektr. Leistungen | | kW | 550 | 825 | 1100 |
| Sicherungen | - Eingang 6 St. | ff<br>Aff | eingebaut<br>6 x 1000 | eingebaut<br>12 x 1000 | eingebaut<br>12 x 1000 |
| Netzdrossel | | Type | 3xKU240-1000 | 3xKU240-1500 | 3xKU240-2000 |
| | | mH | 0,05 | 0,03 | 0,02 |
| Ankerdrossel (auf Anfrage) | | Ankerdrosseln sind nur bei wenigen Anwendungen notwendig | | | |
| Maße | | mm | 550x800x520 | 550x800x520 | 550x800x520 |
| Gewicht | | kg | 137 | 142 | 142 |

## 1.7 Spezifikationen

**Gemeinsame Spezifikation**

| | |
|---|---|
| Netzfrequenz | 50 oder 60Hz ±2% |
| Schutzart | IP 00 |
| Geräteauslegung | VDE 0100 Gruppe C,<br>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 |

**Stromregler**

| | |
|---|---|
| Verstärkung | |
| - Eingangssignal | 0… ± 10V= |
| - Ausgang | 0… ± 200% Typenstrom |
| Überstrombegrenzung | 10 Sek. 200 % Typenstrom |
| Regelgenauigkeit | ± 2% |
| Regelbereich | 1:50 |
| Freigabe | > +10V |
| Drehzahlregler (siehe MANUAL REG) | |
| Regelgenauigkeit (ohne Istwertfehler) | < ±0.1% |
| Regelbereich | > 1:1000 |

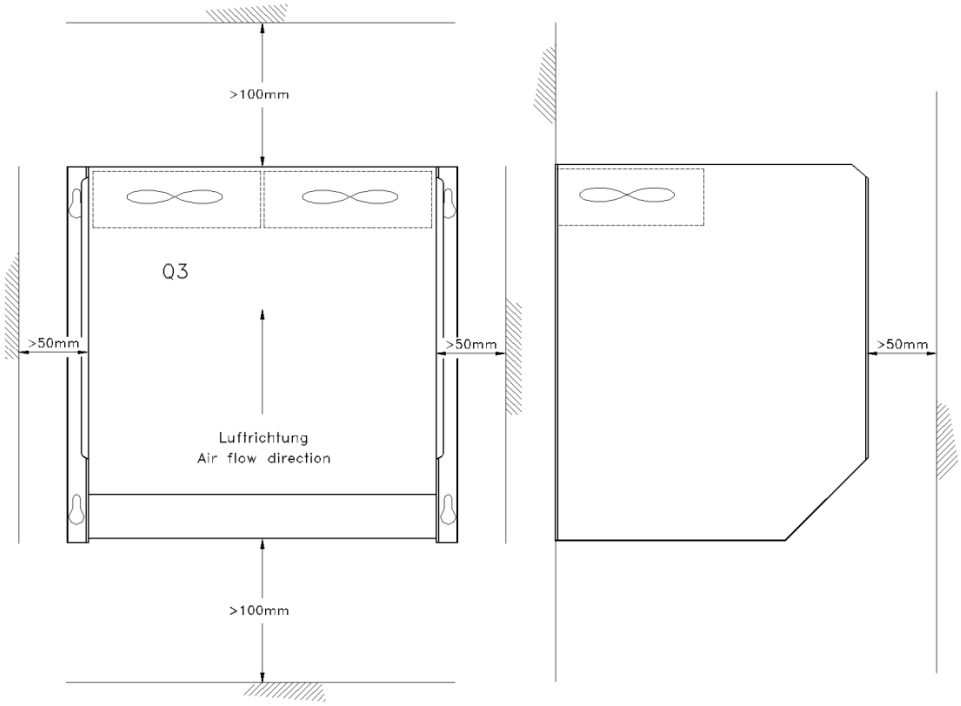
## 1.8 Schnittstellen

**Schnittstelle Regelelektronik X3**

| **Funktion** | | | **Steckernummer** |
|---|---|---|---|
| + 24V | | ±10% | X3: 1 und 2 |
| + 15V | | ±2% | X3: 3 und 4 |
| - 24V | | ±10% | X3: 5 und 6 |
| - 15V | | ±2% | X3: 7 und 8 |
| Gerätenull | GND | 0 | X3: 9, 10, 11, 12, 13, 14 |
| I-Sollwert | (GND) | 0 | X3: 15 |
| I-Sollwert (Signal) | | +10V= | X3: 16 |
| Freigabe Stromregler | | +10V= | X3: 17 |
| Sperre 1 | | +10V= | X3: 18 |
| Sperre 2 | | +10V= | X3: 19 |
| n - Ist | | +10V= | X3: 20 |
| I - Ist | | ±5V= | X3: 21 |
| Überstrom-Leistungsteil | | +10V= | X3: 22 |
| Option UA | | ±10V= | X3: 23 |
| Option UA | | 0 bis +10V= | X3: 24 |
| Betriebsbereit BTB | | +10V= | X3: 25 |
| | | +5V | X3: 26 |

# 2 Mechanische Installation

## 2.1 Einbau




1 - Q3-Montage-V616

| | | |
|---|---|---|
| **Umgebungstemperatur** | 0 bis <45 °C | (reduziert bis 60 °C) |
| Max. Kühlkörpertemperatur | 80°C | |
| **Luftdurchsatz** | 1000-2000 A | 2500 m³h |

| Verlustleistungen bei maximaler Leistung | | |
|---|---|---|
| **Geräte Q3-x/X** | **Geräte W** | **Netzdrossel W** |
| 1000 | 3700 | 1000 |
| 1500 | 5400 | 1300 |
| 2000 | 7200 | 1600 |

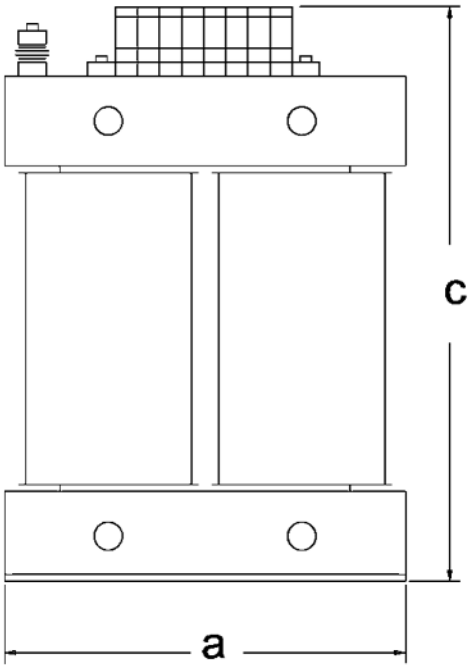
## 2.2 Drossel

### 1-Phasen – Netzdrossel

**Ausführung**

| | |
|---|---|
| UN | 400 V ~ 50 / 60 Hz |
| UK | 4 % |
| Schutzart | IP00 |
| Isoll. Klasse | T40/E |
| Fusswinkel stehend | |

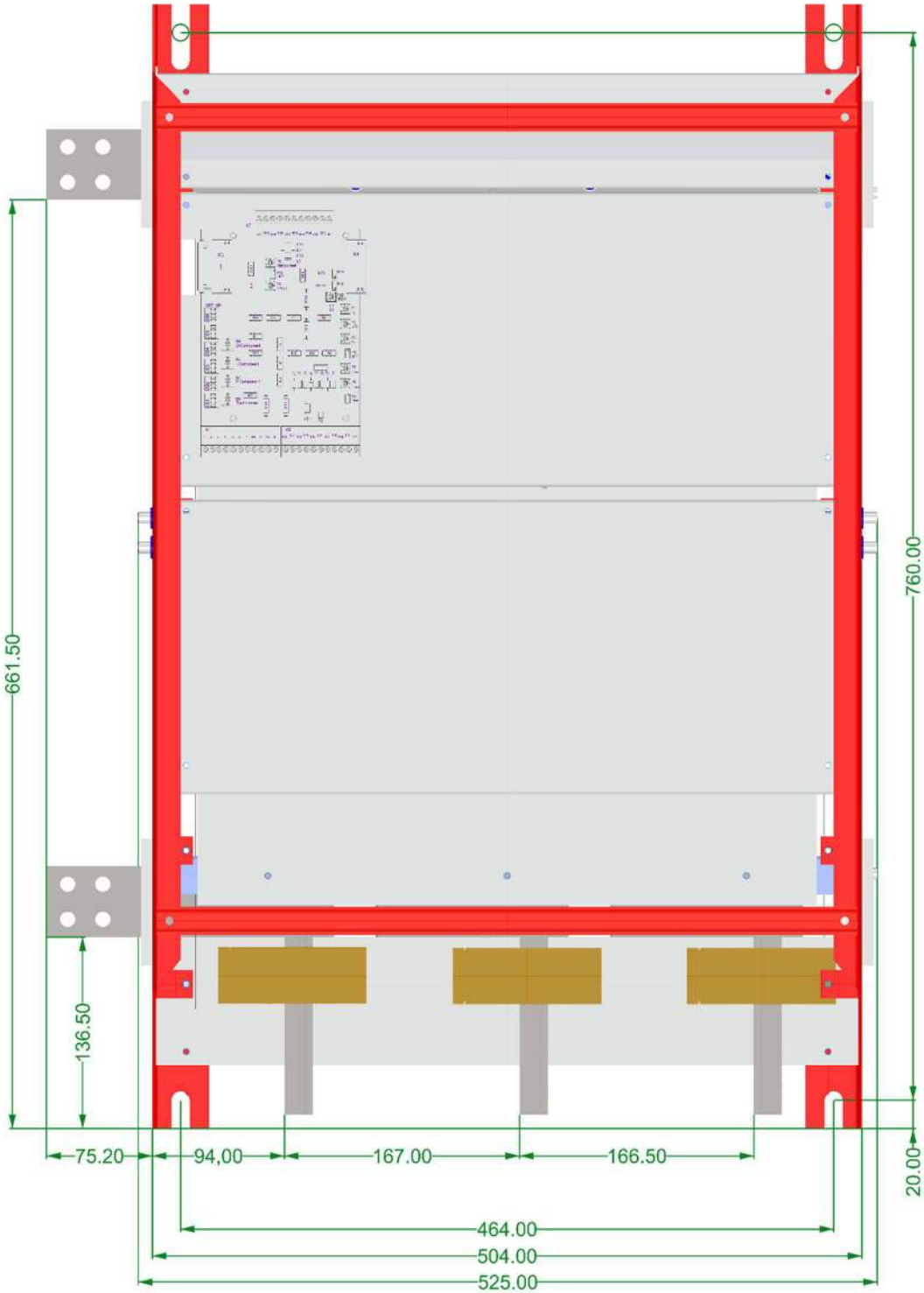
| Gerät Q3-x/x | Drossel Typ | L mH | PV W | Masse a | b | c | d | e | Gewicht kg | Schraube M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | KU240-1000 | 0,05 | 1000 | 320 | 270 | 470 | 250 | 190 | 98 | 10 |
| 1500 | KU240-1500 | 0,03 | 1300 | 320 | 270 | 470 | 250 | 190 | 98 | 10 |
| 2000 | KU240-2000 | 0,02 | 1500 | 320 | 270 | 470 | 250 | 190 | 98 | 10 |



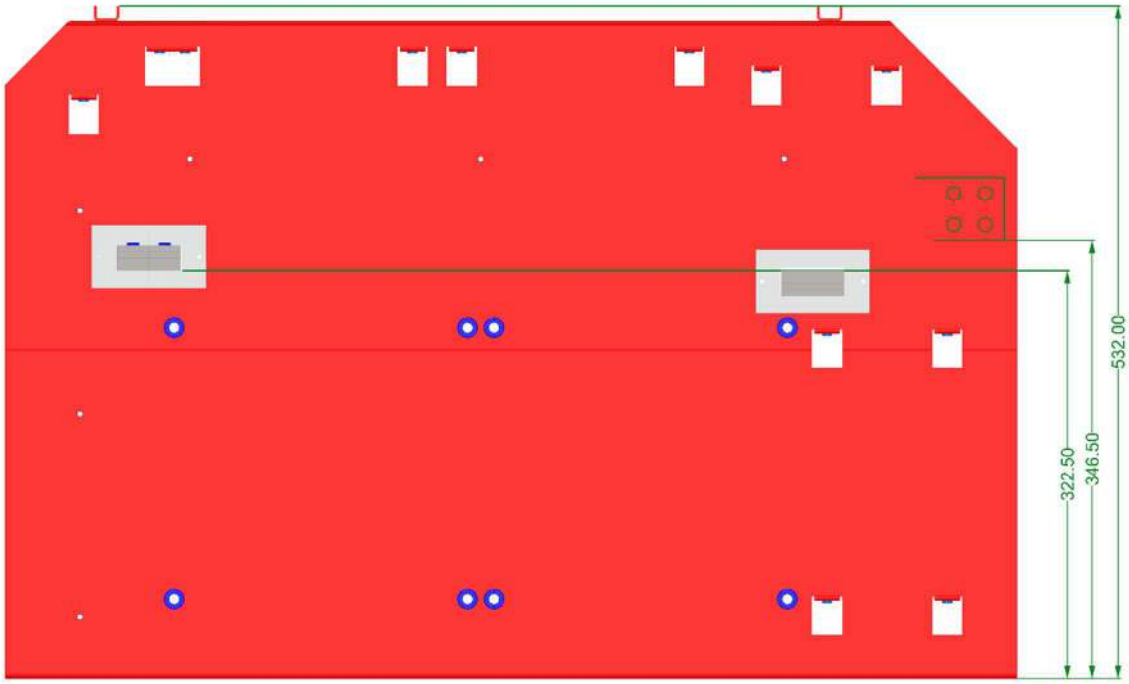

2 - Q3-V256-UI-Trafo

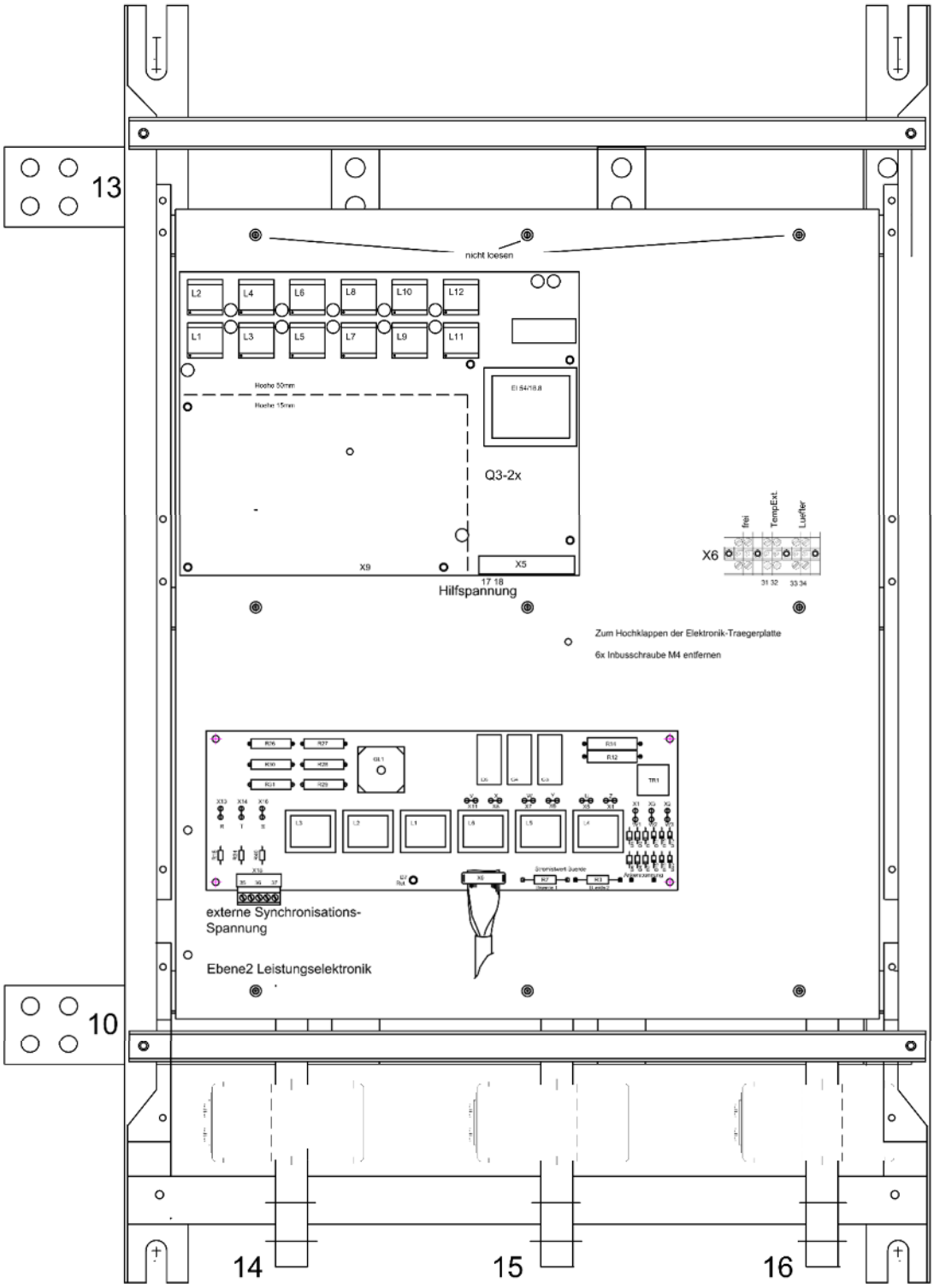
# 3 Elektrische Installation

## 3.1 Massbilder

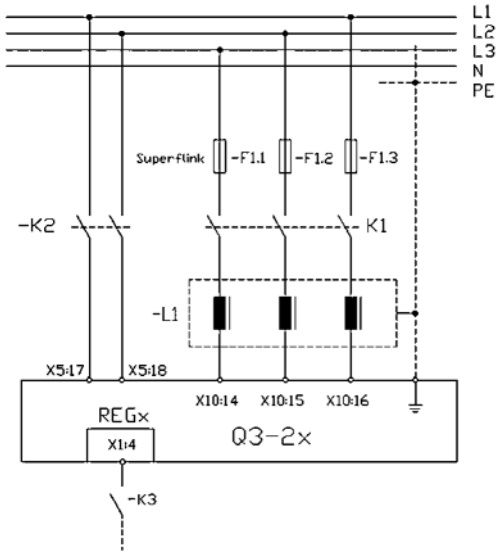


Massbild

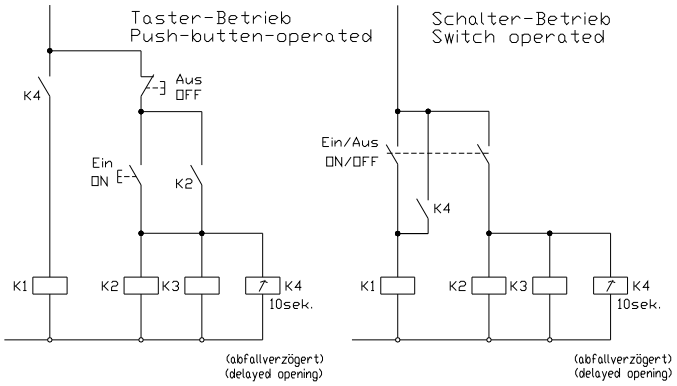



13
10
14
15
16
nicht loesen
L2
L4
L6
L8
L10
L12
L1
L3
L5
L7
L9
L11
Q3-2x
X9
X5
17 18
Hilfspannung
X6
frei
TempExt.
Luefter
31 32
33 34
Zum Hochklappen der Elektronik-Traegerplatte
6x Inbusschraube M4 entfernen
externe Synchronisations-
Spannung
Ebene2 Leistungselektronik

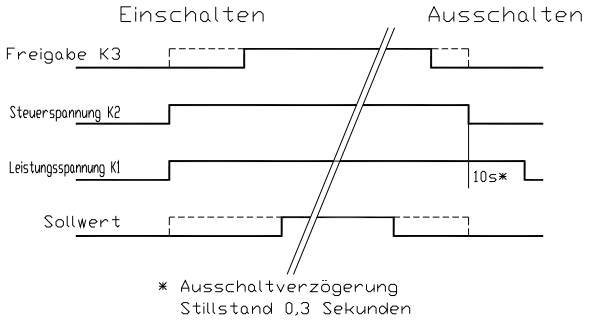
## 3.2 Anschlussübersicht




3 - Q3-Anschluss-647-1

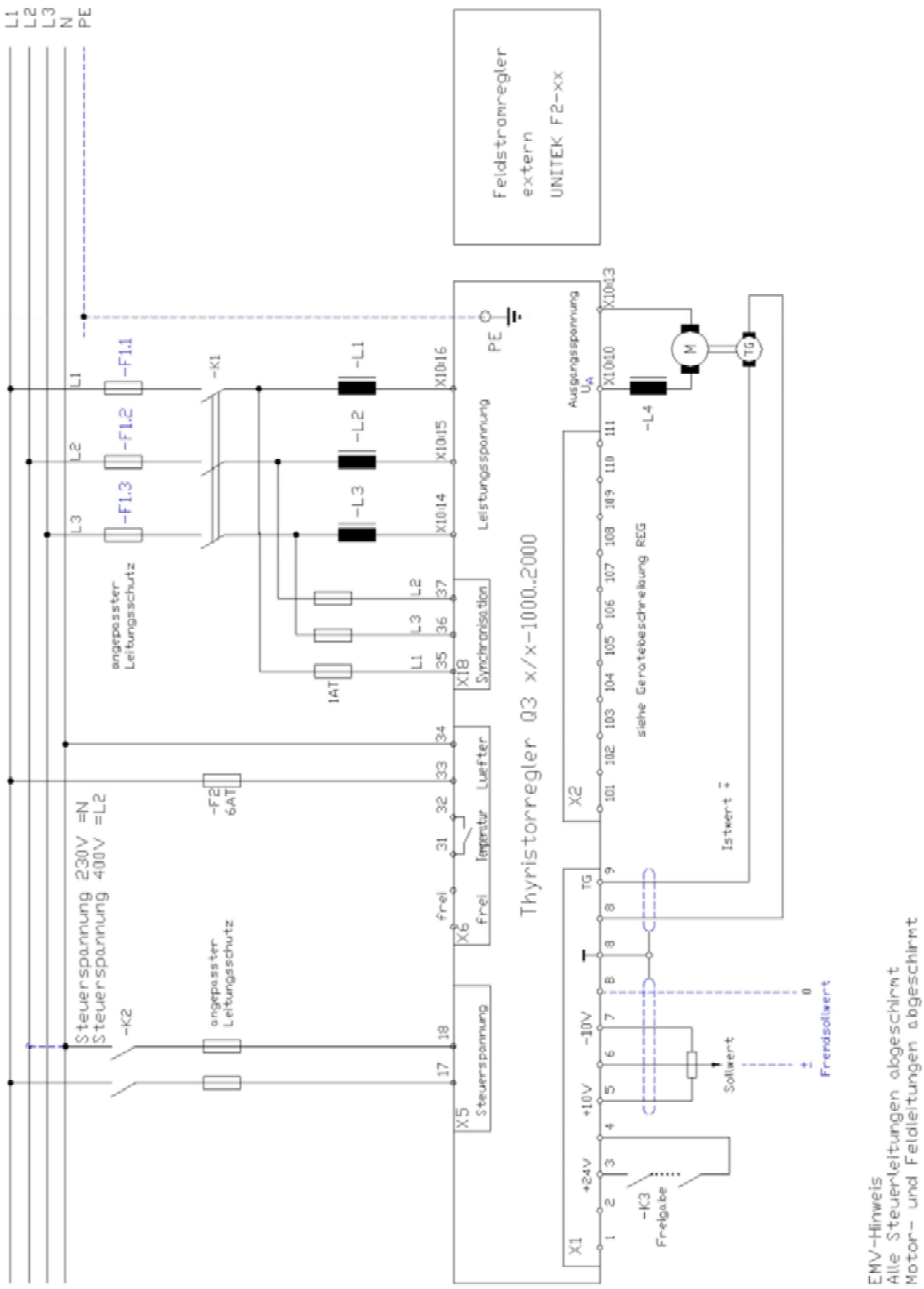



4 - Q3-Relais-1V647




5 - Q3-Schaltfolge-1-V647

## 3.3 Anschlusspläne




6 - Q3-2000-Anschlussplan

## 3.4 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.

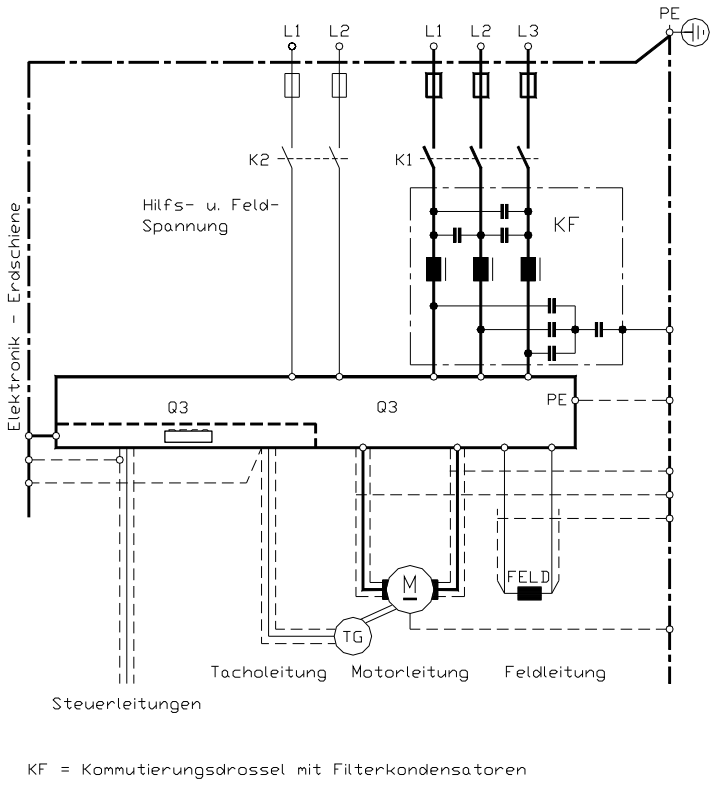
- Gerät, Netzdrossel, Filterkondensatoren auf Montageplatte 2000x2000x2 montiert
- Montageplatte über 10 mm² mit PE verbunden.
- Motorgehäuse über 10 mm² mit PE verbunden
- Gerätenull X1:8 über 2,5 mm² mit Montageplatte verbunden
- Geräte-PE-Schraube über Leitung 4 mm² , l = 50mm mit Montageplatte verbunden

**Anschluss dreiphasig:**

| | |
|---|---|
| Netzdrossel Type: | siehe techn. Daten |
| Filterkondensatoren: | 3 x 0.5µF/600 V~ 3 x 1µF (x) + 1 x 1µF (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 | |




7 - Q3-A639

### 3.5 Netzanschluss

## Achtung:

**Die Anschlusshinweise sind in ihrer Zuordnung der Anschlüsse zu den Steckernummern oder Anschlussklemmen verbindlich.**
Alle weiteren Hinweise hierzu sind unverbindlich.
Die Eingangs- und Ausgangsleitungen können unter Berücksichtigung der elektrischen Vorschriften verändert bzw. ergänzt werden.

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

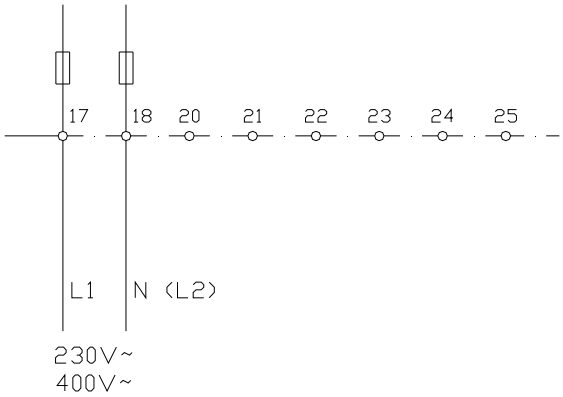
**Einschalten:** Hilfsspannung und Leistungsspannung gleichzeitig
**Ausschalten:** Leistungsspannung nach Hilfsspannung

**Eingangsfilter:**
siehe CE-Hinweise
Kurze Leitungslänge zwischen Eingangsfilter und Gerät

**Hilfsspannungsanschluss**

| | |
|---|---|
| Anschluss | Steckklemme X5:17, X5:18 |
| Anschluss-Spannung | 400V~ ±10% |
| Sonderspannung | 24V~, 110V~, 230V~, 500V~ |
| Eingangsstrom | max. 300mA |
| Phasenlage | gleichgültig |
| Absicherung intern | FE1, FE2 0.8AT |

Leitungsquerschnitt: 0.5mm²
Absicherung extern
Leitungsschutz 6A



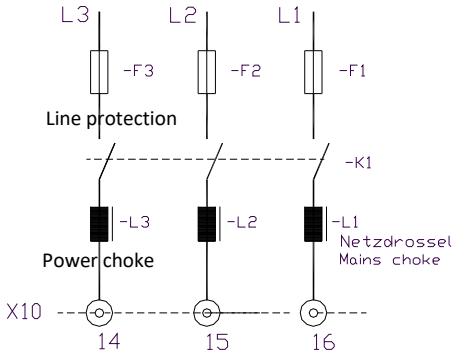

8 - Q3-Hilfsspannung-1-V647

## Achtung:
## Typenschild beachten / Steuerspannung XXX

## 3.6 Leistungsanschluss direkt

Anschluss

| | | |
|---|---|---|
| Phase | L1 | Bolzen X10:16 |
| Phase | L2 | Bolzen X10:15 |
| Phase | L3 | Bolzen X10:14 |

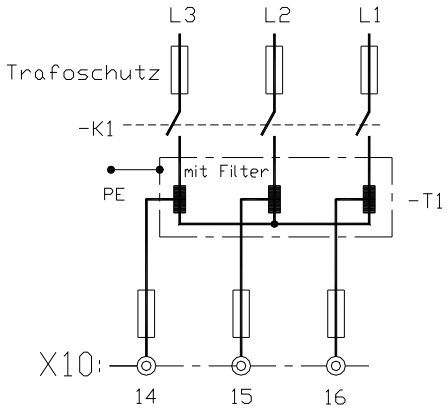



9 - P3-A054-Netz

**Achtung:**
L1, L2, L3 – Rechtsdrehfeld
Schutzerde – PE Anschluss
**Betrieb ohne PE-Anschluss verboten!!**

| Typenstrom | Netzdrossel KD-Drehstrom K-Phasendrossel | Sicherungen A-Superflink eingebaut | Leistungsschutz |
|---|---|---|---|
| **1000** | KU240 – 1000 | 6 x 1000 A FF | 3 x 800 A |
| **1500** | KU240 – 1500 | 12 x 1000 A FF | 3 x 1200 A |
| **2000** | KU240 - 2000 | 12 x 1000 A FF | 3 x 1600 A |

**Leistungsanschluss mit Spartransformator**
**Transformatorleistung**
1,1 x Motor-Dauerleistung
**Sekundärspannung**
0,9 x Motorspannung
**Trafosicherungen**
Träge Sicherungen
Einschaltstrom beachten!
**Eingangssicherung**
Siehe Tabelle oben




10 - Q3-V747-mit Filter

## Achtung:

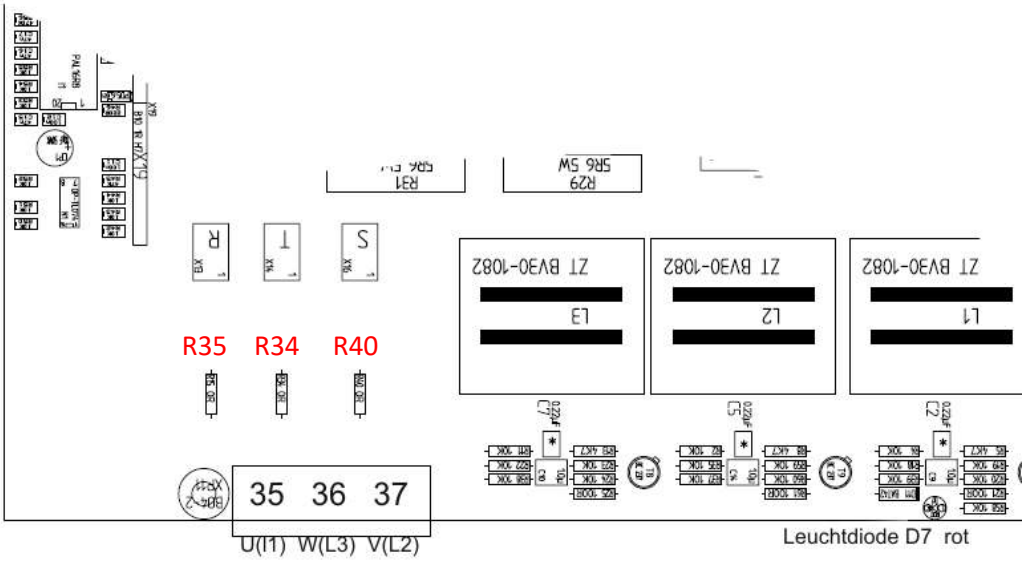
**Bei Trafo-Sekundärspannung <60% / Spannungsüberwachung ändern / Änderung nur im Herstellerwerk / bei Bestellung angeben.**

**Überwachung Leistungsanschluss** **LED**
**BTB erlischt bei Freigabe** >>> **fehlende Phase**
>>> **falsches Drehfeld**

## 3.7 Option – Externe Synchronisation

Bei bestimmten Anwendungen kann es notwendig sein, die Synchronisation vor der Netz-Kommutierungsdrossel abzugreifen z. B.
- bei Betrieb mit Feldablöseschaltung
- bei sehr schlechtem (weichem) Stromnetz

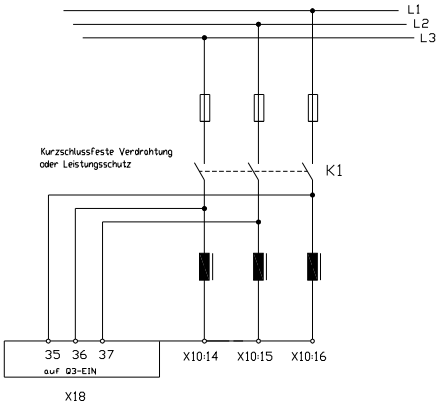
**Beim Umstellen auf externe Synchronisation müssen die drei 0Ω-Widerstände R15, R34 und R40 auf der Platine „Q3 – Ein3“ entfernt werden.**




11 - **Q3-Ein**

Der Anschluss erfolgt an die Klemmen X18: 35, 36, 37 wobei die Phasenlage zu beachten ist:
-L3 an X10:14 (über Netzdrossel) und an Klemme X18:36 direkt
-L2 an X10:15 (über Netzdrossel) und an Klemme X18:37 direkt
-L1 an X10:16 (über Netzdrossel) und an Klemme X18:35 direkt

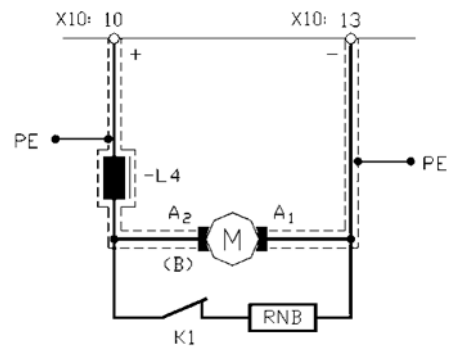
Die Verdrahtung ist kurzschlussfest auszuführen oder durch Vorsehen eines Leitungsschutzes abzusichern.
Die Phasenlage wird überwacht und bei evtl. Fehlanschluss leuchtet die Leuchtdiode D7 auf der Platine Q3-Ein3 und die BTB-Meldung auf dem Regler erlischt bei Reglerfreigabe.
Die Leuchtdiode D7 leuchtet ebenfalls bei Sicherungsbruch einer der eingebauten Zellensicherungen.




**Q3-A019-option**

## 3.8 Motoranschluss

| Anschluss bei Sollwert positiv | | |
|---|---|---|
| Motor –<br>Motor + | Bolzen<br>Bolzen | X10:13<br>X10:10 |
| **Achtung:** | | |
| Ankerdrossel nur bei wenigen Anwendungen notwendig:<br>Dimension:<br>L [mH] = $U_A$ / $I_A$ x 0,8<br>Standard ohne Drossel<br>Motorleitungen abschirmen. | | |




12 - Q3-Motor-V647-1

| Gerät Q3 x/x- | Drossel* | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|
| **Typenstrom** | **Gleichstrom** | **min. mm²** |
| 1000 | auf Anfrage | 2 x 240 |
| 1500 | auf Anfrage | 2 x 500 |
| 2000 | auf Anfrage | 3 x 500 |

*Drosseln sind nur bei speziellen Anwendungen notwendig!
(z.B. geräuscharmer Motorlauf (Bühnentechnik)

**Schalten im Ankerkreis**
- Gleichstromkreis stromlos
- Freigabe gesperrt

## Achtung:
## Bei Fehlschaltung >>> Abschaltlichtbogen

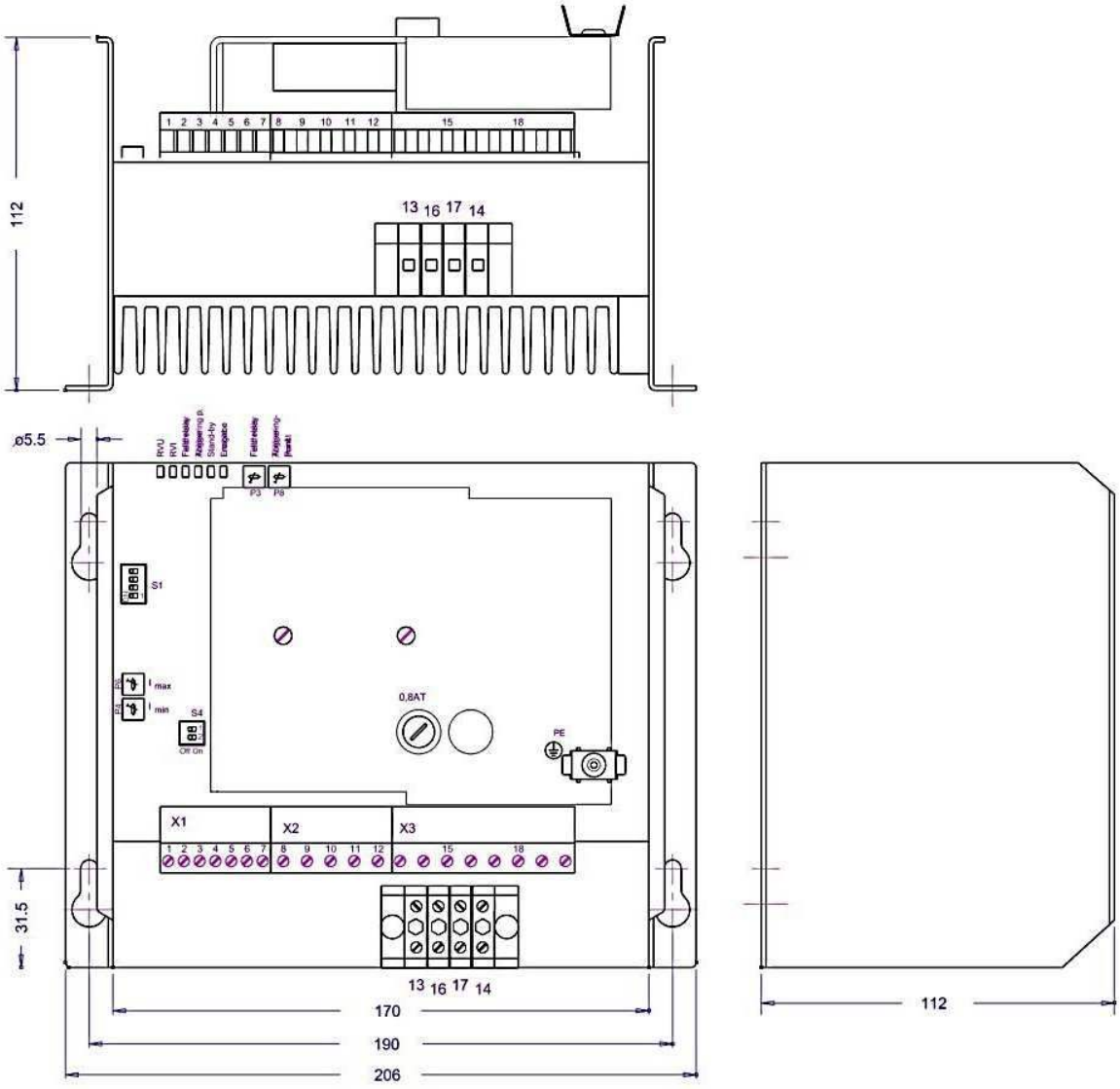
**Netzausfall – Bremswiderstand**
Ruhekontakt vom Netzschütz K1
Dimension
Widerstand RNB = max. Ankerspannung / 2x Typenstrom
**Bremswirkung nur bei erregtem Feld!**

## Achtung:
**Leistungsleitungen abgeschirmt und getrennt von Steuerleitungen Verlegen!**
**Elektromagnetische Störungen >>> siehe CE-Hinweise**

### 3.9 Feldanschlüsse

## Feldregelgerät ist nicht eingebaut!!!

## Externes Feldregelgerät F2.x



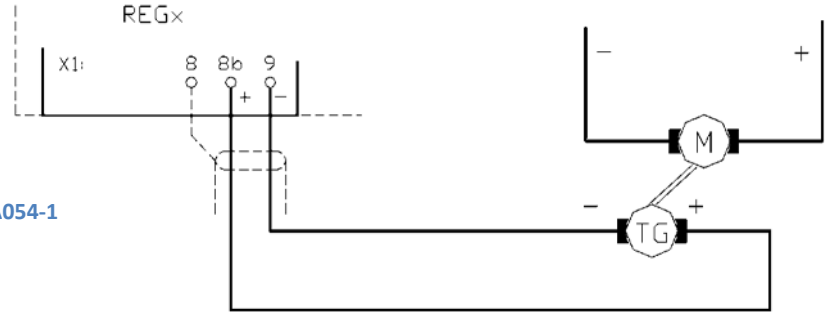

13 - F2-1-20A-Maßbild

## 3.10 Istwert - Anschluss

**Tacho**
**Verwendbare Istwertgeber**
- Gleichstrom Tachogeneratoren
- bürstenlose Tachogeneratoren mit Auswerteelektronik
- Inkrementalgeber mit Auswertelektronik

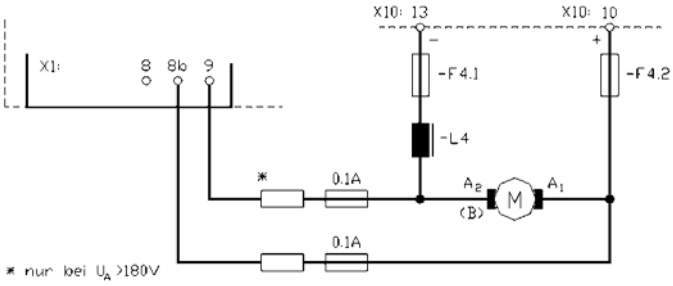
**<u>Achtung:</u> Wechsel- oder Drehstromtachos mit Gleichrichtung sind nicht geeignet.**

| | |
|---|---|
| Anschluss | |
| Regelelektronik | **(MANUAL REG beachten)** |
| Bei Sollwert positiv | |
| Tacho plus | X 1:8b |
| Tacho minus | X 1:9 |
| Schirm | X 1:8 |




14 - Classic-Tacho-A054-1

**Ankerspannung**




Classic-Ankerspannung-A054-1

**Potentialbehafteter Istwert**

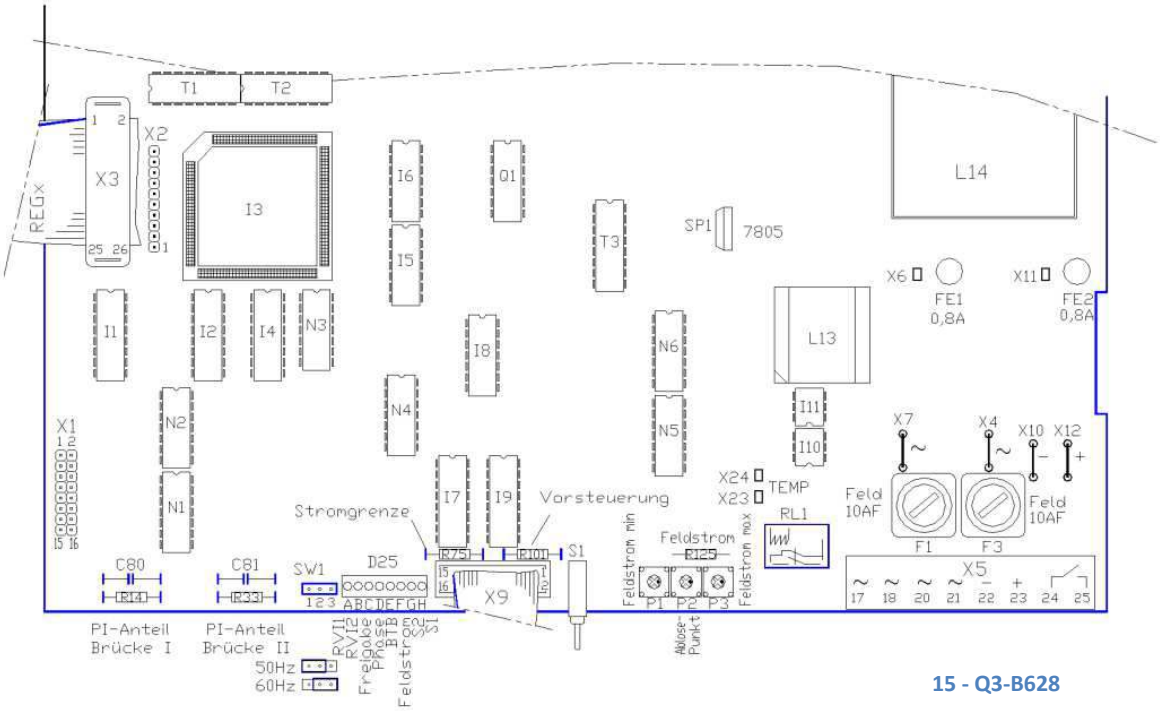
| | | |
|---|---|---|
| Absicherung | 2x 0.1A | direkt am Abgriff der Ankerspannung |
| Ankerspannung | >180V= | Zusatzwiderstände |
| Baugruppe EXZU-UA1 verwenden | | |

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

**Option:** Ankerspannungsregelung intern potentialfrei bei Bestellung angeben.

# 4 Einstellungen

## 4.1 Bauteileübersicht / Einstellungen

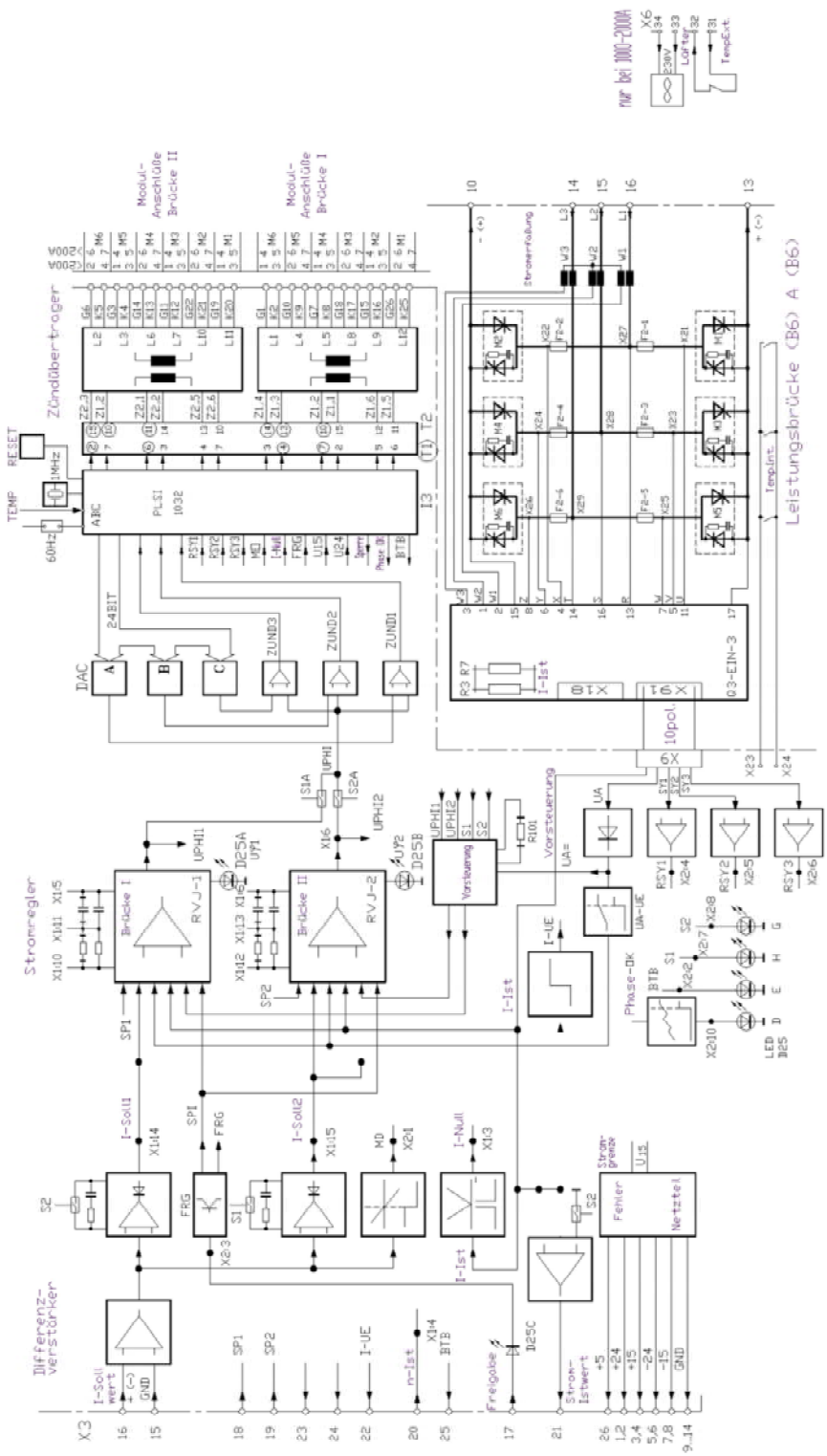



15 - Q3-B628

| Variable Elemente | Funktion | Bereich |
|---|---|---|
| R14 | P-Verstärker Stromregler I | 18kΩ … 470kΩ |
| R33 | P-Verstärker Stromregler II | 18kΩ … 470kΩ |
| R75 | Stromgrenze Feinabgleich | 100kΩ … 470kΩ |
| R101 | Zündwinkel - Vorsteuerung | 240kΩ … 560kΩ |
| R125 | Feldstrom | |
| C80 | Integral-Anteil Stromregler I | 0.1µF … 2.2µF |
| C81 | Integral-Anteil Stromregler II | 0.1µF … 2.2µF |
| | | |
| **Jumper** | | |
| SW1 Pos.1-2 | 50Hz Einstellung | |
| SW1 Pos.2-3 | 60Hz Einstellung | |
| **Schalter** | | |
| S1 | Reset | |
| **LED Anzeigen** | | |
| D25A | Stromregler RVI-1 | angesteuert |
| D25B | Stromregler RVI-2 | angesteuert |
| D25C | Freigabe Stromregler/Zündung | freigegeben |
| D25D | Phasenfehler | Fehler |
| D25E | BTB Betriebsbereit | funktionsbereit |
| D25F | Feldstrom | Leuchtstärke = Feldstrom<br>(Nur bei geregeltem Feld) |
| D25G | Stromrichtung S2 | aktiv |
| D25H | Stromrichtung S1 | aktiv |

## 4.2 Blockschaltbild

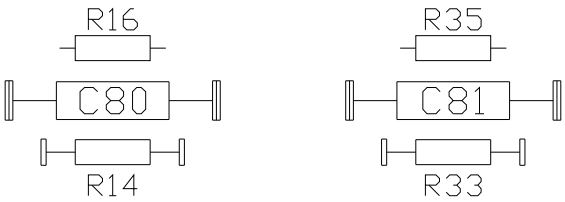
16 - Q3-2000-
Blockschaltbild



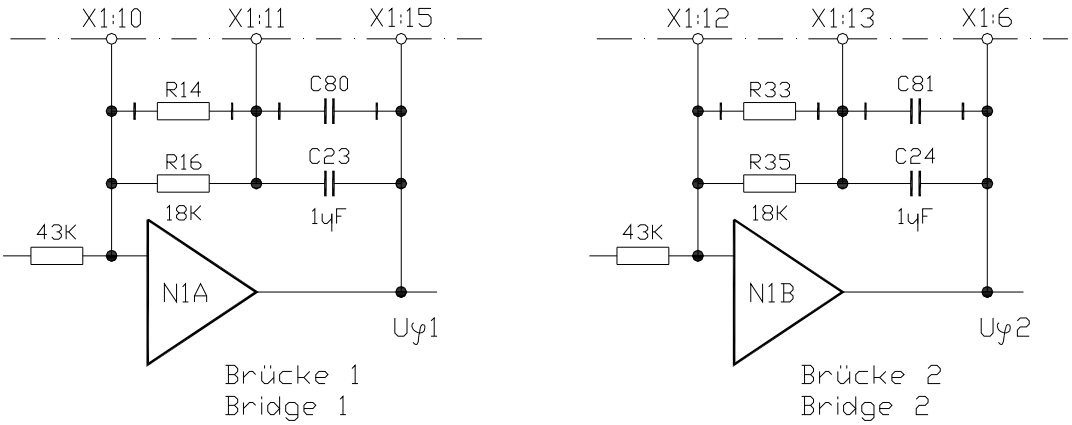
## 4.3 Regelparameter Stromregler

**Stromregler – PI Beschaltung**
Bei Sollwert positiv

| | | |
|---|---|---|
| Brücke 1 | negativ | R14, C80 |
| Brücke 2 | positiv | R33, C81 |




17 - Q3-Strom-PI-pos-V647-1




18 - Q3-Strom-P1-1V647

Grundeinstellung
Verstärkung ~0.4

Integrierzeit ~ 18ms

Verstärkungsänderung

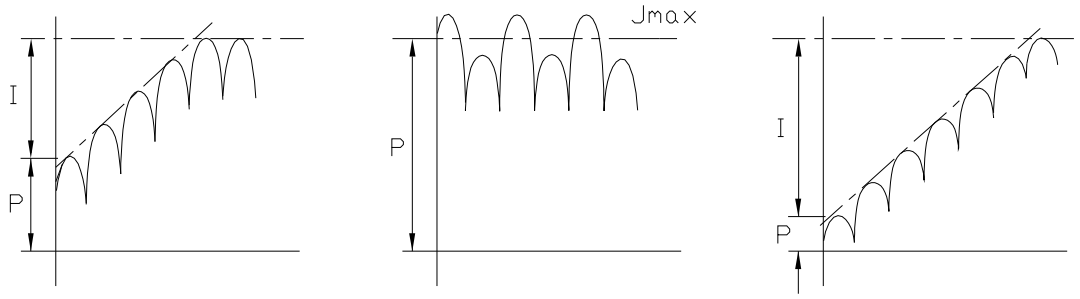
| Brücke 1 | Brücke 2 |
|---|---|
| $\mathrm{Xp} = \frac{\frac{18k\Omega\ x\ R14}{18k\Omega +\ R14}}{43k\Omega}$ | $\mathrm{Xp} = \frac{\frac{18k\Omega\ x\ R33}{18k\Omega +\ R33}}{43k\Omega}$ |

Integrierzeit ändern

| Brücke 1 | Brücke 2 |
|---|---|
| $\tau[ms] = \frac{18k\Omega\ x\ R14}{18\mathrm{k}\Omega + \mathrm{R}14}\ x\ 1\mu F + C81$ | $\tau[ms] = \frac{18k\Omega\ x\ R33}{18\mathrm{k}\Omega + \mathrm{R}33}\ x\ 1\mu F + C80$ |

Stromregler optimieren
- Oszilloskop am Stromistwert X3:21
- Stromsollwertsprung ±1 V X3:16
- Stromsollwert in 1V Schritten erhöhen bis ±10 V
- P-Verstärkung mit Widerstand R14 und R33 verändern
- optimale Einstellung Bild 1
- unzulässige Einstellung Bild 2
- Integralanteil mit Kondensator C80, C81 verändern

Oszillogramme – Stromeinstellung




19 - Q3-Strom-PF-QSZT-1-V161

| Bild 1 | Bild 2 | Bild 3 |
|---|---|---|
| Einstellung optimal | Verstärkung zu hoch | P-Verstärkung klein |

**<u>Achtung:</u>**

**Stromregler-Optimierung nur mit oszillographischer Kontrolle**

## 4.4 Meldungen

| | | | |
|---|---|---|---|
| BTB Meldung | X2:105 | >+5 V | |
| Fehler | X2:106 | <+5 V | LED L3 auf REGxx |

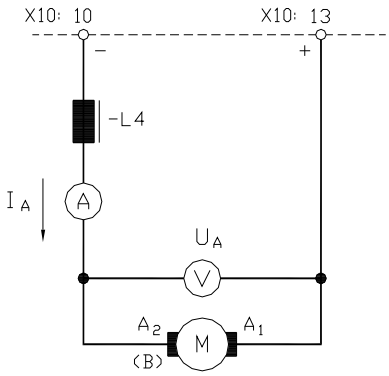
**Fehler**

| | | |
|---|---|---|
| Spannungsfehler | 24 V, 15 V, 5 V | gespeichert |
| Phasenfehler, Drehfeld | | gespeichert |
| Eingangssicherung defekt | | gespeichert |

Bei Fehler wird das Leistungsteil intern unverzögert gesperrt.
Speicherlöschung durch Netzspannung Aus>Ein oder Reset-Taste

**Leistungsmessungen**

| | |
|---|---|
| Messgeräte | Multimeter für Strom und Spannung<br>Shunt oder Stromzange = ~ |
| Messfehler | Mittelwert >>> Effektivwert<br>entsprechende Formfaktor<br>ca. 1 bis 5% |




20 - Q3-Motor-Mess-1V647

**Messwerte**
**bei Sollwert positiv**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Spannung: | X10:10 positiv | | X10:13 negativ |
| | Maximal 1,15 x Leistungsanschluss | | |
| | Bei 400 V~ | >>> | 460 V= |

Strom: Amperemeter im Motorkreis
5 Sek. 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 ±200 % Strom |
| GND | X2:104 | | |

# 5 Inbetriebnahme

## 5.1 Inbetriebnahme Q3 x/x-x mit REGxx

**Vor Inbetriebnahme Anschlüsse überprüfen**
**Typenschild beachten!**

**Grundanschluss Leistungsanschlüsse Q3**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Netzanschluss | Leistung | Bolzen | X10:14, X10:15, X10:16 |
| Netzanschluss | Hilfsspannung | Klemme | X5:17, X5:18 |
| Motoranschluss | A1/A2 | Bolzen | X10:10, X10:13 |
| Schutzleiter | PE | Erdschrauben PE am Gehäuse | |

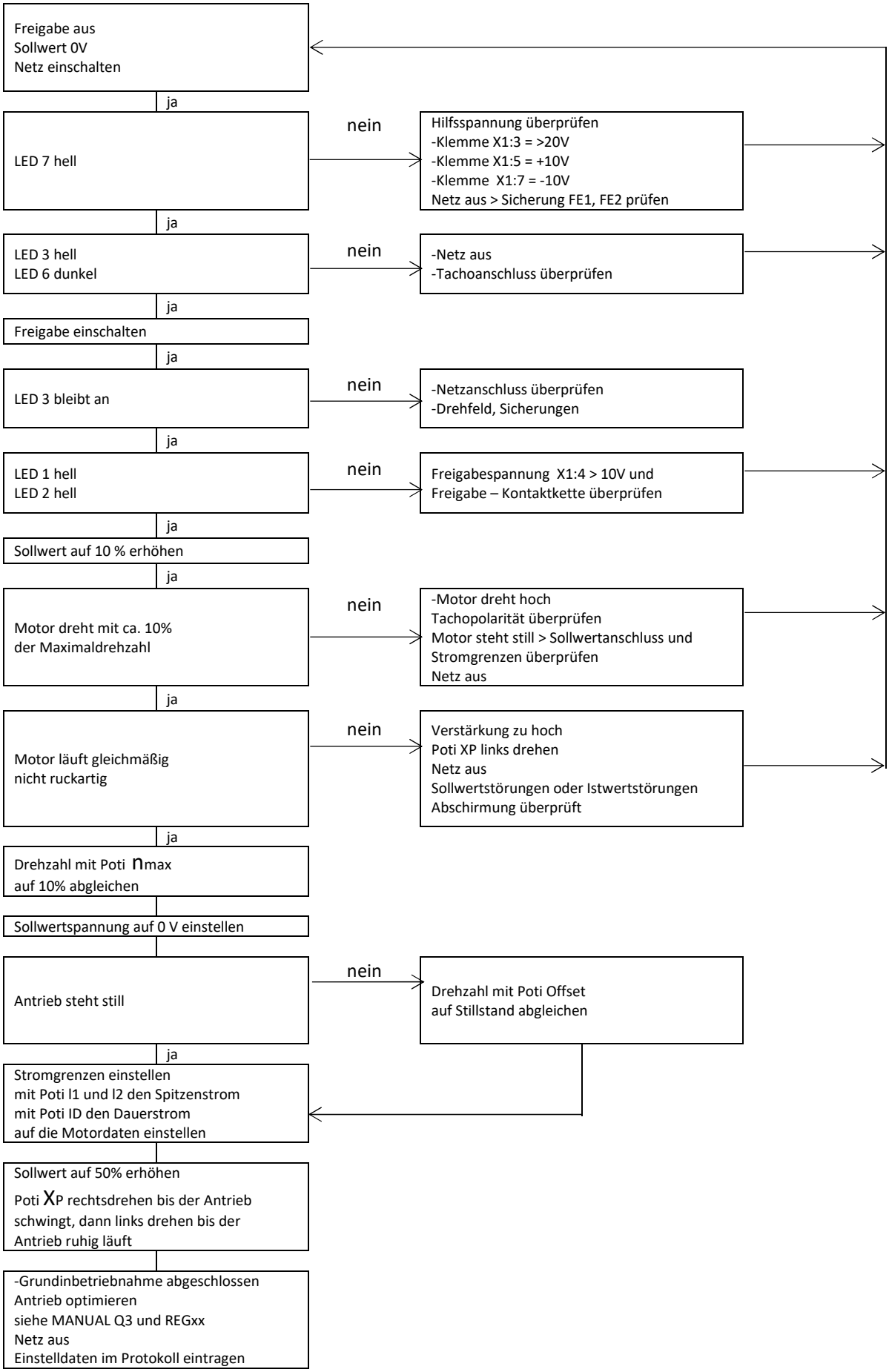
**Grundanschluss Steueranschlüsse REGxx**

| | | |
|---|---|---|
| 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% |

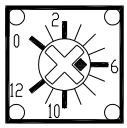
# Inbetriebnahme



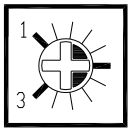
## 5.2 Protokoll (Inbetriebnahme)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kunde** | | | **Maschinen-Nr.** | |
| **Gerät** | | | **Serien-Nr.** | |
| **Steuerspannung** | [V~] | | | |
| **Leistungsspannung** | [V~] | | | |
| **Feldspannung** | [V=] | | | |
| | | | | |
| **Eingänge REGxx** | | | | |
| Freigabe | Kontakt? | | Spannung [V=] | |
| Sollwert | Art | | Spannung [V=] | |
| Sollwert Zusatz | Art | | Spannung [V=] | |
| Stromsollwert | $I_{max1}$ extern | | Spannung [V=] | |
| Stromsolwert | $I_{max2}$ extern | | Spannung [V=] | |
| Einstellungen Drehzahlregler REGxx | | | | |
| **Schalterstellung** | | | | |
| Tacho- Abgleich | | S9 | | |
| P-Anteil | | S4 | Stellung | |
| I-Anteil | | S5 | Stellung | |
| D-Anteil | | S8 | Stellung | |
| | | | | |
| **Poti-Stellungen** | | | | |
| Drehzahl | $n_{max}$ | P4 | Stellung | |
| Spitzenstrom | $I_{max1}$ | P5 | Stellung | |
| Spitzenstrom | $I_{max2}$ | P6 | Stellung | |
| Dauerstrom | $I_D$ | P7 | Stellung | |
| Integrator | INT | P1 | Stellung | |
| Verstärkung | Xp | P3 | Stellung | |
| IxR Kompensation | | P2 | Stellung | |
| **DIP Schalter** | | | | |
| ON | Nr. | | | |
| OFF | Nr. | | | |

REG5 - Schotax 1



REG5 - Poti 1



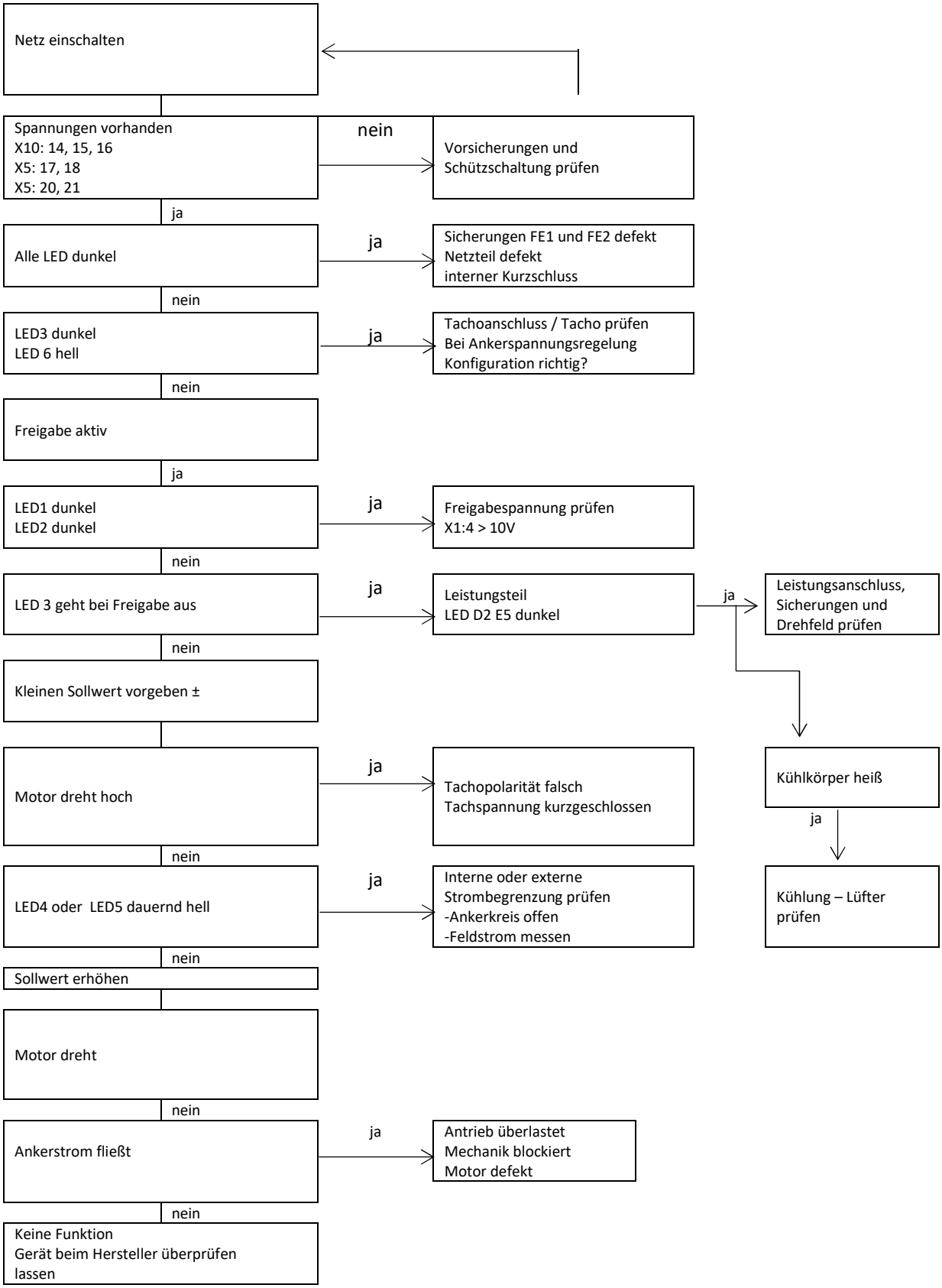
REG5 - Poti 2

Inbetriebnahme-Protokoll / QS3x/x-x mit REGxx

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Einstellung Stromregler Q3** | | | |
| P-Verstärkung | R14=…. | R13=…. | |
| I-Anteil | C80=…. | C81=…. | |
| 50/60 Hz | | | |
| Jumper SW1 | Pos. 1-2 (50Hz) | Pos. 2-3 (60Hz) | |
| | | | |
| **Messwerte Q3-REGxx** | | | |
| Ankerspannung | max. | [V=] | |
| Ankerstrom | spitze | [A=] | |
| Ankerstrom | dauernd | [A=] | |
| Tachospannung | max. | [V=] | |
| Beschleunigung | X4:16 | [V/ms] | |
| Integrator | X4:14 | [V/ms] | |
| | | | |
| **Motordaten** | | | |
| Typeschildangaben | | | |
| Hersteller: | | | |
| Type | | Serien-Nr. | |
| Motorspannung [V=] | | Motorstrom [A=] | |
| Feldspannung [V=] | | Feldstrom [A=] | |
| | | | |
| Tachospannung [V/min$^{-1}$] | | Tachotype | |
| Bremse [V] | | Lüfter [V] | |
| Nenndrehzahl [U/min] | | | |

# 6 Fehlersuche

## 6.1 Fehlersuche



## 6.2 Funktionsfehler

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