

6 Anschließen



WARNUNG

Die Geräte werden mit hohen Spannungen betrieben.

Alle Anschlussarbeiten im spannungslosen Zustand durchführen!

Nur qualifiziertes Personal, das sich zuvor mit allen in den Betriebsanleitungen enthaltenen Sicherheitshinweisen sowie Montage-, Installations-, Betriebs- und Wartungshinweisen vertraut gemacht hat, sollte an diesen Geräten arbeiten.

Bei Nichtbeachtung dieser Warnhinweise können Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.

Falscher Anschluss des Gerätes kann zu Beschädigung oder Zerstörung führen.

Auch bei Motorstillstand können die Leistungsklemmen und Steuerklemmen Spannung führen.



Die TSE Kondensatoren können nach dem Freischalten noch gefährliche Spannung führen. Deshalb ist das Öffnen des Gerätes erst nach einer entsprechenden Wartezeit zulässig.

Beim Hantieren am geöffneten Gerät ist zu beachten, dass spannungsführende Teile freiliegen. Das Gerät ist nur mit den werksmäßig vorgesehenen Frontabdeckungen zu betreiben.

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, dass der Motor, das SIMOREG-Gerät und andere Geräte nach den anerkannten technischen Regeln im Aufstellungsland sowie anderen regional gültigen Vorschriften, aufgestellt und angeschlossen werden. Dabei sind die Kabeldimensionierung, Absicherung, Erdung, Abschaltung, Trennung und der Überstromschutz besonders zu berücksichtigen.

Die aufgeführten Geräte enthalten gefährlich rotierende Maschinenteile (Lüfter) und steuern drehende mechanische Teile (Antriebe). Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden können eintreten, wenn die Anweisungen der zugehörigen Betriebsanleitungen nicht befolgt werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

6.1 Installationshinweise für den EMV-gerechten Aufbau von Antrieben

HINWEIS

Diese Installationshinweise erheben nicht den Anspruch, alle Gerätedetails oder -varianten zu erfassen oder jeden denkbaren Fall des Betriebes oder der Anwendung zu berücksichtigen. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten spezielle Probleme auftreten, die für Ihr Anwendungsgebiet nicht ausführlich genug behandelt werden, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Siemens-Niederlassung.

Der Inhalt dieser Installationshinweise wird nicht Bestandteil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses und ändert diese auch nicht ab. Der jeweilige Kaufvertrag stellt die gesamte Verpflichtung des Geschäftsgebietes Drehzahlveränderbare Antriebe A&D der SIEMENS AG dar. Die in dem Vertrag zwischen den Parteien festgelegte Gewährleistung ist die einzige vom Geschäftsgebiet Drehzahlveränderbare Antriebe A&D übernommene Gewährleistung. Die vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Installationshinweise weder erweitert noch abgeändert.

6.1.1 Grundlagen der EMV

6.1.1.1 Was ist EMV

EMV steht für „elektromagnetische Verträglichkeit“ und beschreibt die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar sind.

Die unterschiedlichen Geräte sollen sich also gegenseitig nicht stören.

6.1.1.2 Störaussendung und Störfestigkeit

Die EMV hängt ab von zwei Eigenschaften der beteiligten Geräte, der Störaussendung und der Störfestigkeit. Elektrische Geräte können Störquellen (Sender) und/oder Störsenken (Empfänger) sein.

Elektromagnetische Verträglichkeit ist gegeben, wenn die vorhandenen Störquellen die Funktion der Störsenken nicht beeinflussen.

Ein Gerät kann auch gleichzeitig Störquelle und Störsenke sein. So ist z.B. das Leistungsteil eines Stromrichtergerätes als Störquelle zu betrachten und das Steuerteil als Störsenke.

6.1.1.3 Grenzwerte

Für elektrische Antriebe gilt die Produktnorm EN 61800-3. Gemäß dieser Produktnorm sind für Industrienetze nicht unbedingt alle EMV-Maßnahmen erforderlich, und es ist eine der tatsächlich vorliegenden Umgebung angepasste Lösung festzulegen. Demnach kann die Störfestigkeitserhöhung eines empfindlichen Gerätes die wirtschaftlich günstigere Lösung sein im Vergleich zu Funkentstörmaßnahmen am Stromrichter. Die Wahl der Lösung ist somit auch von der Wirtschaftlichkeit abhängig.

Die Stromrichtergeräte SIMOREG DC Master kommen im Industriebereich zur Anwendung (industrielles Niederspannungs-Versorgungsnetz, Netz, das keine Haushalte versorgt).

Die Störfestigkeit beschreibt das Verhalten eines Gerätes unter dem Einfluss von elektromagnetischen Störungen. Anforderungen und Bewertungskriterien für das Verhalten der Geräte regelt für den Industriebereich die Produktnorm. Diese Norm wird von diesen Stromrichtergeräten (Kapitel 6.1.2.3) erfüllt.

6.1.1.4 SIMOREG DC Master, Anwendung im Industriebereich

Im Industriebereich muss die Störfestigkeit der Geräte sehr hoch sein, dagegen werden an die Störaussendung geringere Anforderungen gestellt.

Die Stromrichtergeräte SIMOREG DC Master sind Komponenten eines elektrischen Antriebs, wie Schütze und Schalter. Fachkundiges Personal muss sie in ein Antriebssystem integrieren, das mindestens aus dem Stromrichtergerät, Motorleitungen und Motor besteht. Meist sind auch Kommutierungs-drosseln und Sicherungen notwendig. Damit entscheidet auch der fachgerechte Einbau, ob ein Grenzwert eingehalten wird oder nicht. Zur Begrenzung der Störaussendung nach Grenzwert „A1“ sind neben dem Stromrichtergerät mindestens das zugeordnete Funkentstörfilter, und die Kommutierungs-drossel notwendig. Ohne Funkentstörfilter liegt die Störaussendung der Stromrichtergeräte SIMOREG DC Master über dem Grenzwert „A1“ der EN55011.

Ist der Antrieb Bestandteil einer Anlage, braucht er zunächst keine Anforderung bezüglich Störaussendung zu erfüllen. Das EMV-Gesetz fordert aber, dass die Anlage als Ganzes mit der Umwelt elektromagnetisch verträglich ist.

Haben alle Steuerungskomponenten der Anlage (z.B. Automatisierungsgeräte) eine industrietaugliche Störfestigkeit, muss nicht jeder Antrieb für sich den Grenzwert „A1“ einhalten.

6.1.1.5 Ungeerdete Netze

In einigen Industriezweigen verwendet man ungeerdete Netze (IT-Netze), um die Verfügbarkeit der Anlage zu erhöhen. Im Falle eines Erdschlusses fließt kein Fehlerstrom und die Anlage kann weiter produzieren. In Verbindung mit Funkentstörfiltern fließt im Falle eines Erdschlusses jedoch ein Fehlerstrom, der zum Abschalten der Antriebe oder möglicherweise zur Zerstörung des Funkentstörfilters führen kann. Die Produktnorm legt daher für diese Netze keine Grenzwerte fest. Aus wirtschaftlicher Sicht sollte die Funkentstörung im Bedarfsfall auf der geerdeten Primärseite des speisenden Transformators durchgeführt werden.

6.1.1.6 EMV Planung

Sind zwei Geräte elektromagnetisch nicht verträglich, können Sie die Störaussendung der Störquelle reduzieren, oder die Störfestigkeit der Störsenke erhöhen. Störquellen sind meistens Geräte der Leistungselektronik mit großer Stromaufnahme. Um ihre Störaussendung zu verkleinern, sind aufwendige Filter notwendig. Störsenken sind vor allem Steuergeräte und Sensoren einschließlich ihrer Auswerteschaltung. Die Erhöhung der Störfestigkeit von leistungsschwachen Geräten ist mit weniger Aufwand verbunden. Im Industriebereich ist deshalb aus wirtschaftlicher Sicht oft die Erhöhung der Störfestigkeit günstiger als die Reduzierung der Störaussendung. Um zum Beispiel die Grenzwertklasse A1 der EN 55011 einzuhalten, darf die Funkstörspannung am Netzanschluss zwischen 150 kHz und 500 kHz maximal 79 dB(μV) und zwischen 500 kHz und 30 MHz maximal 73 dB (μV) (9 mV bzw. 4,5 mV) betragen.

Im Industriebereich sollte die EMV der Geräte auf einer ausgewogenen Mischung von Störaussendung und Störfestigkeit beruhen.

Die kostengünstigste Entstörmaßnahme ist die räumliche Trennung von Störquellen und Störsenken, vorausgesetzt, sie wird bereits während der Planung einer Maschine/Anlage berücksichtigt. Zunächst ist für jedes verwendete Gerät die Frage zu beantworten, ob es eine potentielle Störquelle oder Störsenke ist. Störquellen sind in diesem Zusammenhang z.B. Stromrichtergeräte, Schütze. Störsenken sind z.B. Automatisierungsgeräte, Geber und Sensoren. Die Komponenten im Schaltschrank (Störquellen und Störsenken) sind räumlich zu trennen, gegebenenfalls durch Schottbleche oder durch Einbau in Metallgehäuse. Bild 1 zeigt einen möglichen Aufbau der Komponenten im Schaltschrank.

6.1.2 EMV-gerechter Aufbau von Antrieben (Installationshinweise)

6.1.2.1 Allgemeines

Da zum einen die Antriebe in sehr unterschiedlicher Umgebung betrieben werden und zusätzlich eingesetzte elektrische Komponenten (Steuerungen, Schaltnetzteile etc.) im Hinblick auf Störfestigkeit und Störaussendung sich erheblich unterscheiden können, kann jede Aufbaurichtlinie nur einen sinnvollen Kompromiss darstellen. Deshalb darf von Fall zu Fall nach individueller Einzelprüfung von den EMV-Regeln abgewichen werden.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in Ihren Schaltschränken in elektrisch rauer Umgebung sicherzustellen und um die vom Gesetzgeber geforderten Normen einhalten zu können, sind bei der Konstruktion und dem Aufbau die folgenden EMV-Regeln zu beachten.

Regel 1 bis 10 sind allgemein gültig. Regel 11 bis 15 sind notwendig, um die Störaussendungsnormen zu erfüllen.

6.1.2.2 Regeln für einen EMV-gerechten Aufbau

Regel 1

Alle metallischen Teile des Schaltschranks sind flächig und gut leitend miteinander zu verbinden. (Nicht Lack auf Lack!) Gegebenenfalls Kontakt- oder Kratzschreiben verwenden. Die Schranktür ist über Massebänder (Oben, Mitte, Unten) möglichst kurz mit dem Schrank zu verbinden.

Regel 2

Schütze, Relais, Magnetventile, elektromechanische Betriebsstundenzähler etc. im Schrank, gegebenenfalls in Nachbarschränken, sind mit Löschkombinationen zu beschalten, zum Beispiel mit RC-Gliedern, Varistoren, Dioden. Die Beschaltung muss direkt an der jeweiligen Spule erfolgen.

Regel 3

Signalleitungen ¹⁾ möglichst nur von einer Ebene in den Schrank führen.

Regel 4

Ungeschirmte Leitungen des gleichen Stromkreises (Hin- und Rückleiter) sind möglichst zu verdrillen, bzw. Fläche zwischen Hin- und Rückleiter möglichst klein halten um unnötige Rahmenantennen zu vermeiden.

Regel 5

Reserveadern an beiden Enden mit Schrankmasse (Erde ²⁾) verbinden. Damit wird eine zusätzliche Schirmwirkung erreicht.

Regel 6

Unnötige Leitungslängen sind zu vermeiden. Koppelkapazitäten und -induktivitäten werden dadurch klein gehalten.

Regel 7

Generell wird Übersprechen verringert, falls Leitungen nahe an Schaltschrankmasse verlegt sind. Deshalb Verdrahtungen nicht frei im Schrank verlegen, sondern möglichst dicht am Schrankgehäuse bzw. an Montageblechen führen. Dies gilt auch für Reservekabel.

Regel 8

Signalleitungen und Leistungskabel sind räumlich getrennt voneinander zu verlegen (Koppelstrecken vermeiden!). Mindestabstand: 20 cm ist anzustreben.

Falls eine räumliche Trennung zwischen Geber- und Motorleitungen nicht möglich ist, muss die Geberleitung durch ein Trennblech oder mittels Verlegung in einem Metallrohr entkoppelt werden. Das Trennblech bzw. Metallrohr ist mehrmals zu erden.

Regel 9

Die Schirme von digitalen Signalleitungen sind beidseitig (Quelle und Ziel) großflächig und gut leitend auf Erde zu legen. Bei schlechtem Potentialausgleich zwischen den Schirmanbindungen muss zur Reduzierung des Schirmstromes ein zusätzlicher Ausgleichsleiter von mindestens 10 mm² parallel zum Schirm verlegt werden. Generell dürfen die Schirme auch mehrmals mit Schrankgehäuse (Erde ²⁾) verbunden werden. Auch außerhalb des Schaltschranks dürfen die Schirme mehrmals aufgelegt werden.

Folienschirme sind ungünstig. Sie sind in ihrer Schirmwirkung gegenüber Geflechtschirmen mindestens um den Faktor 5 schlechter.

Regel 10

Die Schirme von analogen Signalleitungen dürfen bei gutem Potentialausgleich auch beidseitig auf Erde gelegt werden (großflächig und gut leitend!). Guter Potentialausgleich kann vorausgesetzt werden, falls alle Metallteile gut durchverbunden sind und die beteiligten Elektronikkomponenten aus einer Einspeisung versorgt werden.

Die einseitige Schirmauflegung verhindert niederfrequente, kapazitive Störeinkopplungen (z. B. 50 Hz-Brumm). Die Schirmanbindung sollte dann im Schaltschrank erfolgen, wobei der Schirm auch mittels eines Beidrahtes angeschlossen werden darf.

Regel 11

Platzierung des Funkentstörfilters immer in der Nähe der vermutende Störquelle. Das Filter ist flächig mit dem Schrankgehäuse, Montageblech etc. zu befestigen. Ein- und Ausgangsleitungen sind räumlich zu trennen.

Regel 12

Zur Einhaltung der Grenzwertklasse A1 ist der Einsatz von Funkentstörfiltern obligatorisch. Zusatzverbraucher sind vor dem Filter anzuschließen (Netzseite).

Ob ein zusätzliches Netzfilter installiert werden muss, ist abhängig von der verwendeten Steuerung und wie der restliche Schaltschrank verdrahtet ist.

Regel 13

Bei geregelter Feldstromversorgung ist im Feldkreis eine Kommutierungs-drossel notwendig.

Regel 14

Im Ankerkreis des Stromrichters ist eine Kommutierungs-drossel notwendig.

Regel 15

Die Motorleitungen können bei SIMOREG-Antrieben ungeschirmt ausgeführt werden.

Die Netzleitung muss von den Motorleitungen (Feld, Anker) mindestens 20 cm Abstand haben. Gegebenenfalls Trennblech verwenden.

Fußnoten:

1) Signalleitungen sind definiert als:

digitale Signalleitung:

Leitungen für Impulsgeber

Serielle Schnittstellen z.B. PROFIBUS-DP

analoge Signalleitung.:

z. B. ± 10 V Sollwertleitung

2) Als Erde werden allgemein alle metallisch leitfähigen Teile bezeichnet, die mit einem Schutzleiter verbunden werden können, z. B. Schrankgehäuse, Motorgehäuse, Fundamente der usw.

Schranksaufbau und Schirmbehandlung:

Mit dem in **Bild 1** gezeigten Schrankaufbau sollen dem Anwender die EMV-kritischen Teile bewusst gemacht werden. Das Beispiel erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit aller möglichen Schrankkomponenten, respektive Aufbaumöglichkeiten.

Details, die die Störsicherheit/ Störaussendung des Schaltschranks beeinflussen und in dem Übersichtsbild nicht deutlich zum Vorschein kommen, werden in den **Bildern 1a - 1d** beschrieben.

Bild 2a -2d zeigt im Detail unterschiedliche Schirmanbindungstechniken mit Bezugsquellenhinweisen.

Anordnung von Funkentstörfiltern und Kommutierungsdrosseln:

Kapitel 6.1.2.3 zeigt die Anordnung für Funkentstörfilter und Kommutierungsdrosseln bei SIMOREG DC Master. Die Reihenfolge für den Einbau der Drosseln und Filter muss eingehalten werden. Die Auswahl der Sicherungen für den Halbleiterschutz erfolgt gemäß Kapitel 6.6.2.

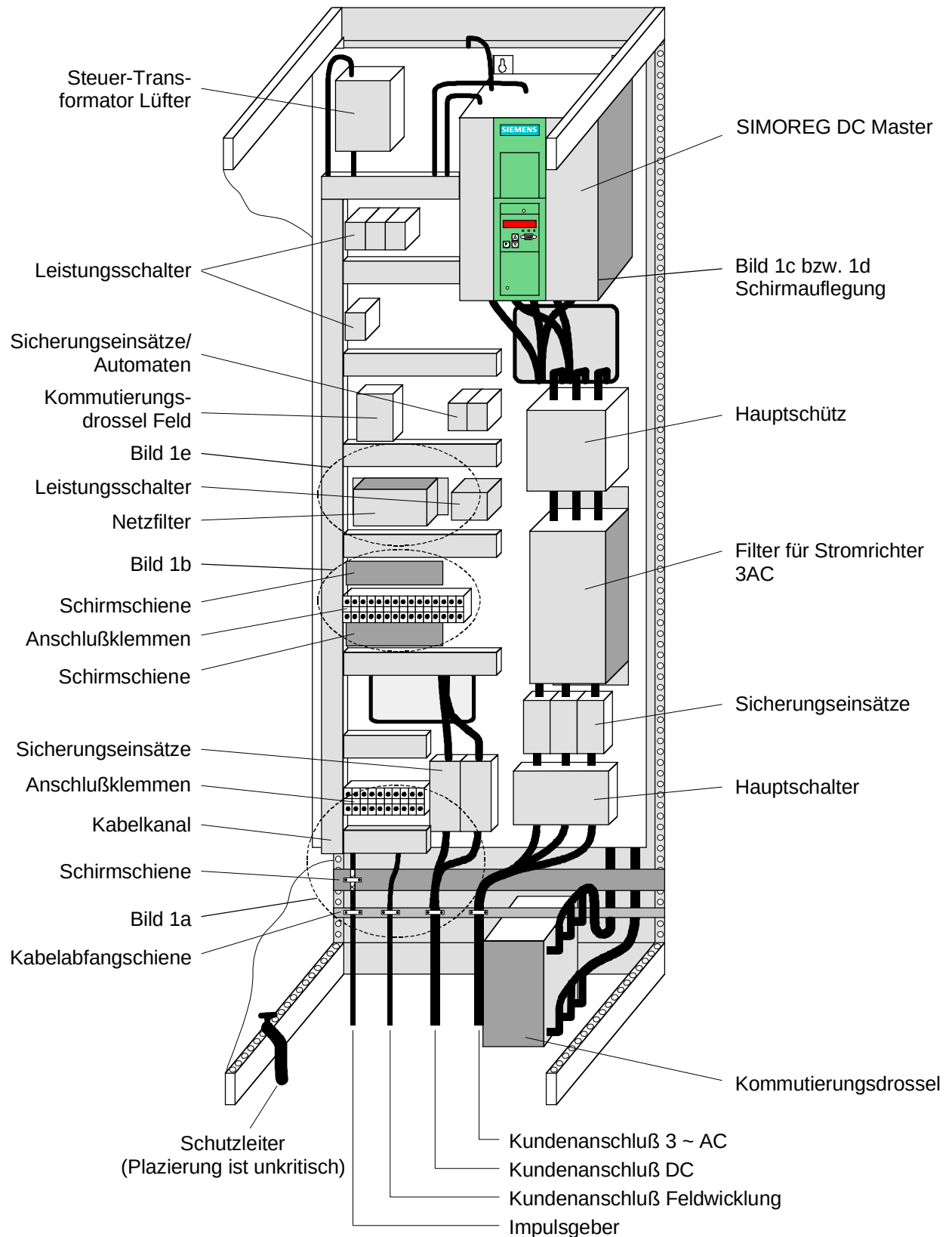


Bild 1: Schrankaufbaubeispiel mit einem SIMOREG DC Master 15 A bis 850 A

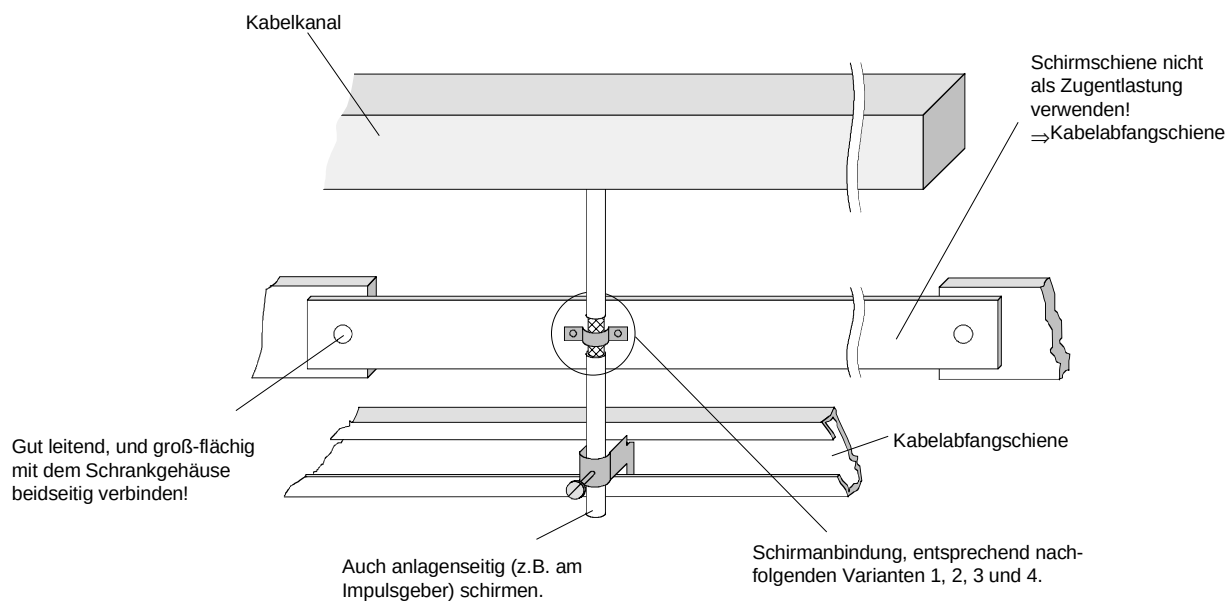


Bild 1a: Schirmung bei Einführung in den Schrank

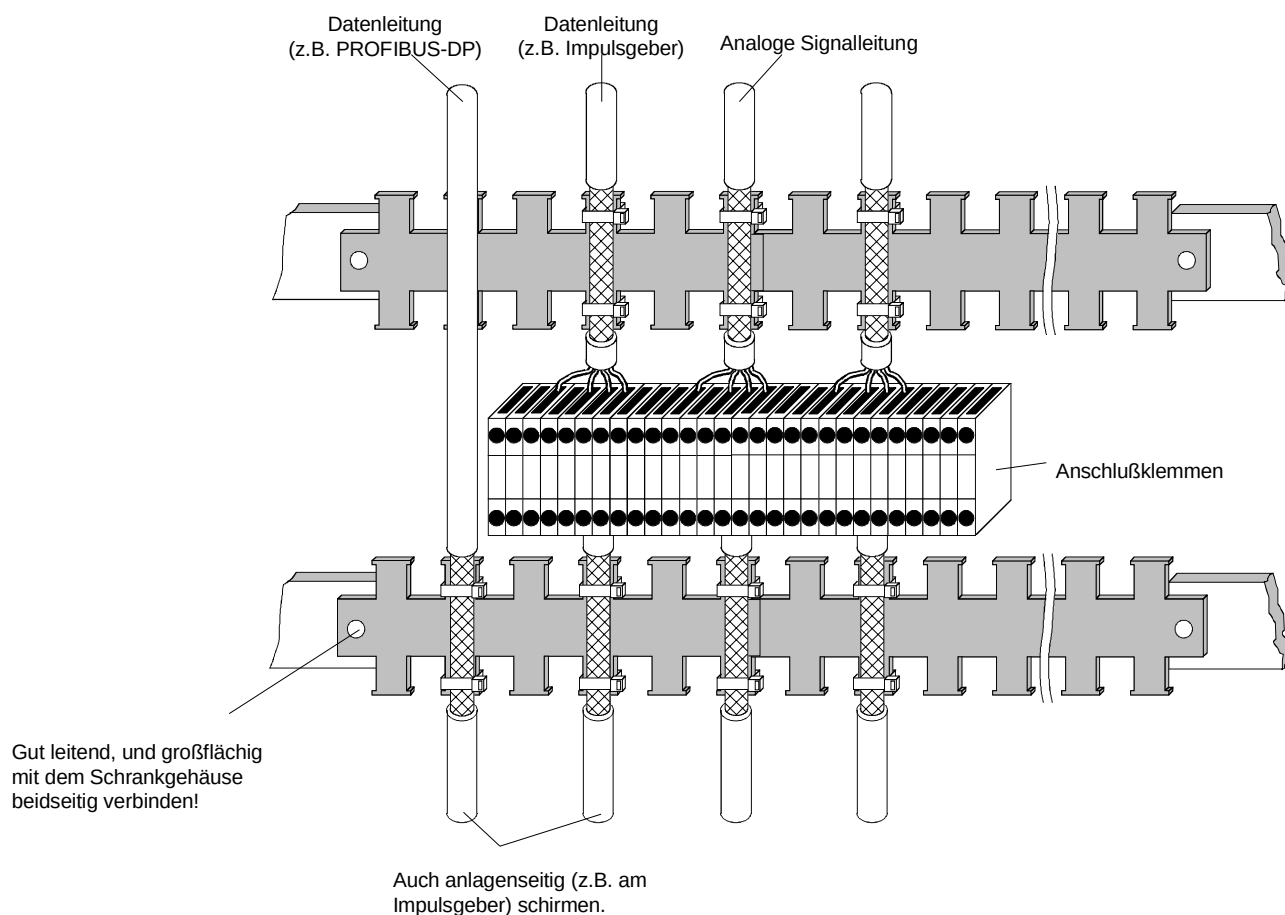
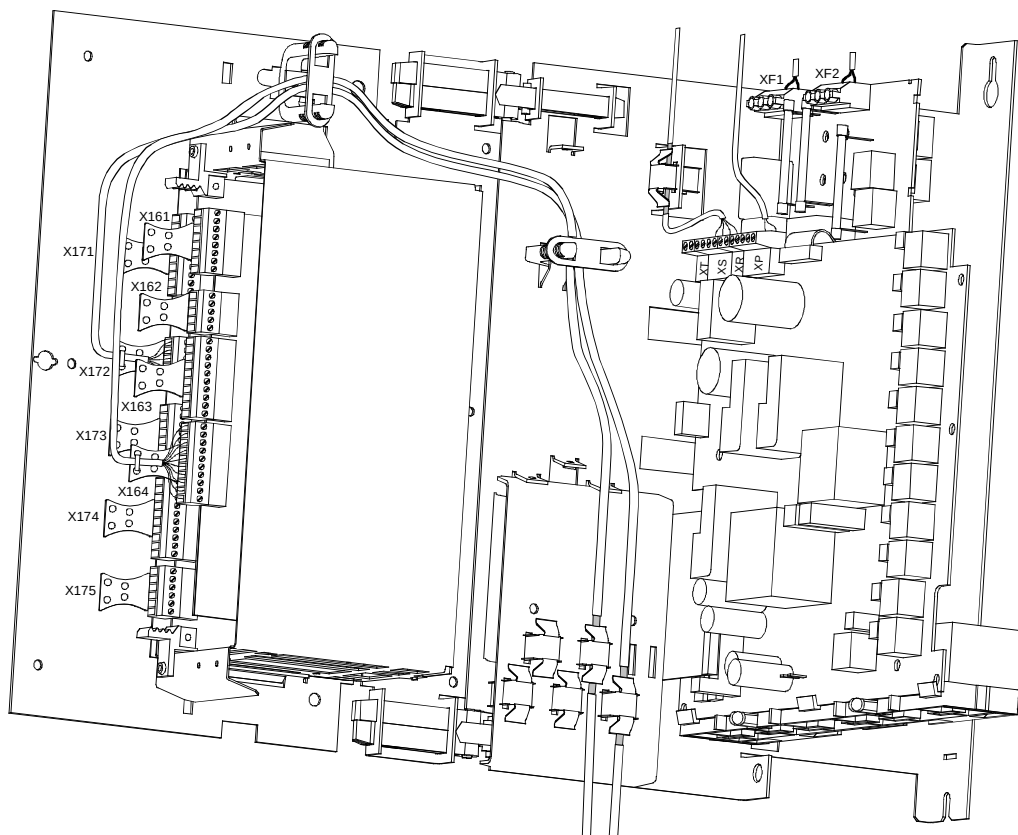


Bild 1b: Schirmung im Schaltschrank



Die Kundenanschlüsse sind oberhalb der Elektronikbox zu führen.

Bild 1c: Schirmauflegung am SIMOREG DC Master bis 850A

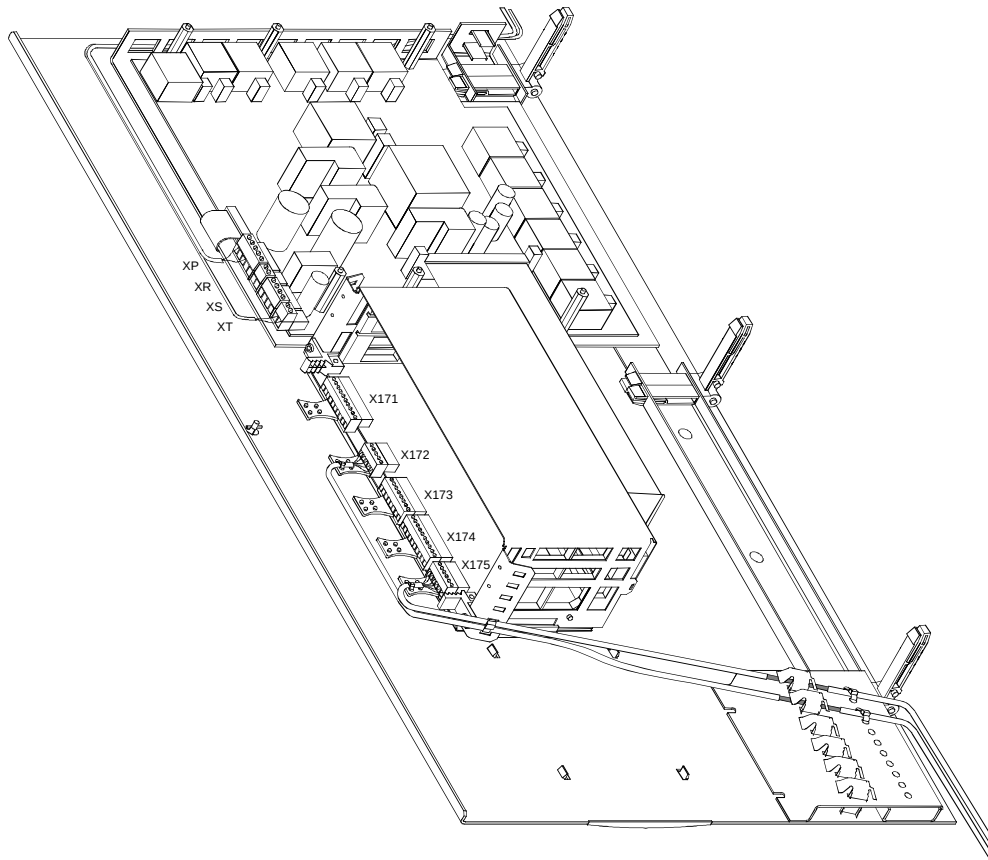


Bild 1d: Schirmauflegung am SIMOREG DC Master >850A

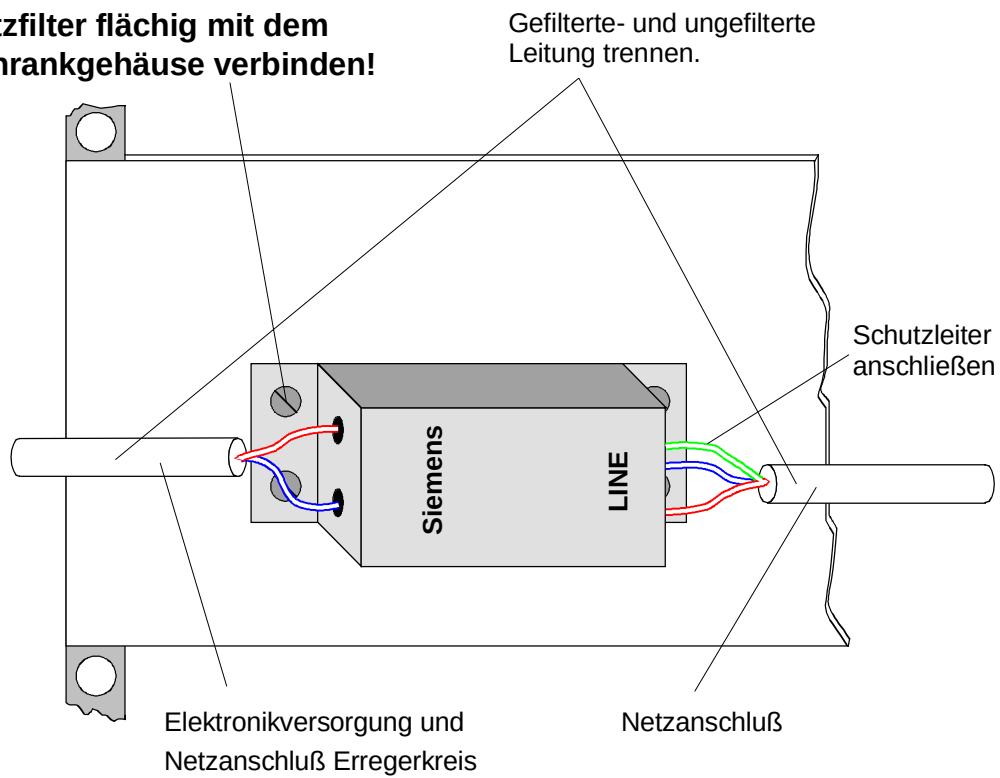
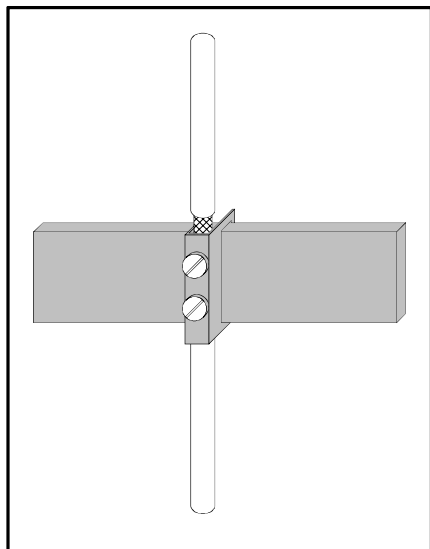
**Netzfilter flächig mit dem
Schrackgehäuse verbinden!**

Bild 1e: Netzfilter für Elektronik Stromversorgung SIMOREG DC Master 6RA70

Schirmanbindung:

Variante 1:



Variante 2:

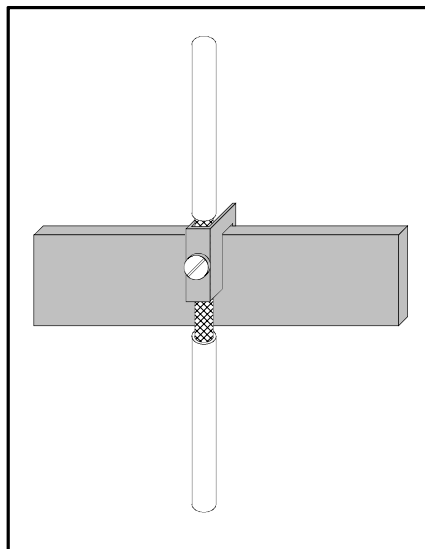


Bild 2a: Anschlussklemme auf Kupferschiene,
max. Kabel-/ Leitungsdurchmesser
15 mm

Bild 2b: Reiterklemme auf Kupferschiene, max.
Kabel-/ Leitungsdurchmesser 10 mm

Achtung!

Quetschgefahr beim zu starken Anziehen der
Schrauben

Hinweis:

Anschlussklemmen:
5 mm Schienendicke,
Bestell-Nr. 8US1921-2AC00
10 mm Schienendicke,
Bestell-Nr. 8US1921-2BC00

Hinweis:

Reiterklemmen:
Bestell-Nr. 8HS7104,
8HS7104, 8HS7174, 8HS7164

Variante 3:

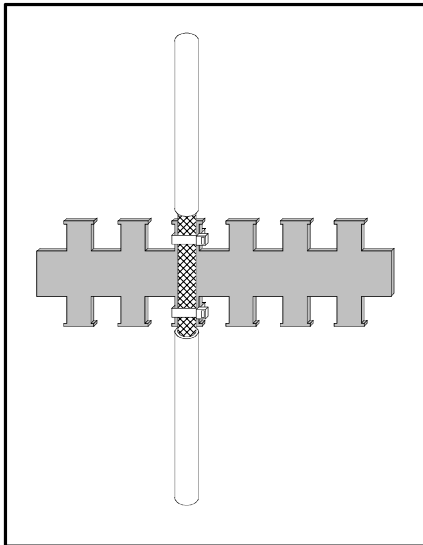


Bild 2c: Metallene Schlauch oder Kabelbinder
auf metallisch blanker Kamm-/
Zackenschiene

Variante 4:

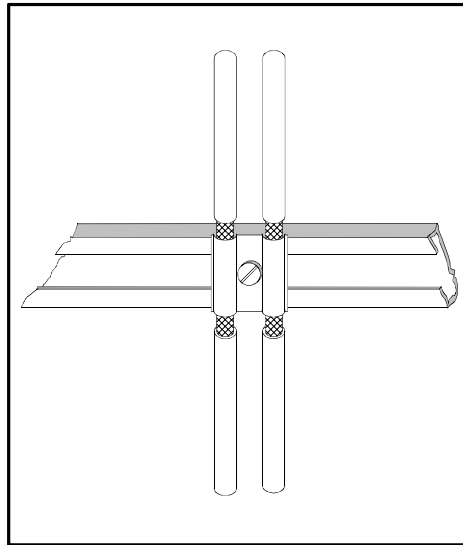


Bild 2d: Schelle und metallischer Gegenwanne
auf Kabeltragschiene

Hinweis:

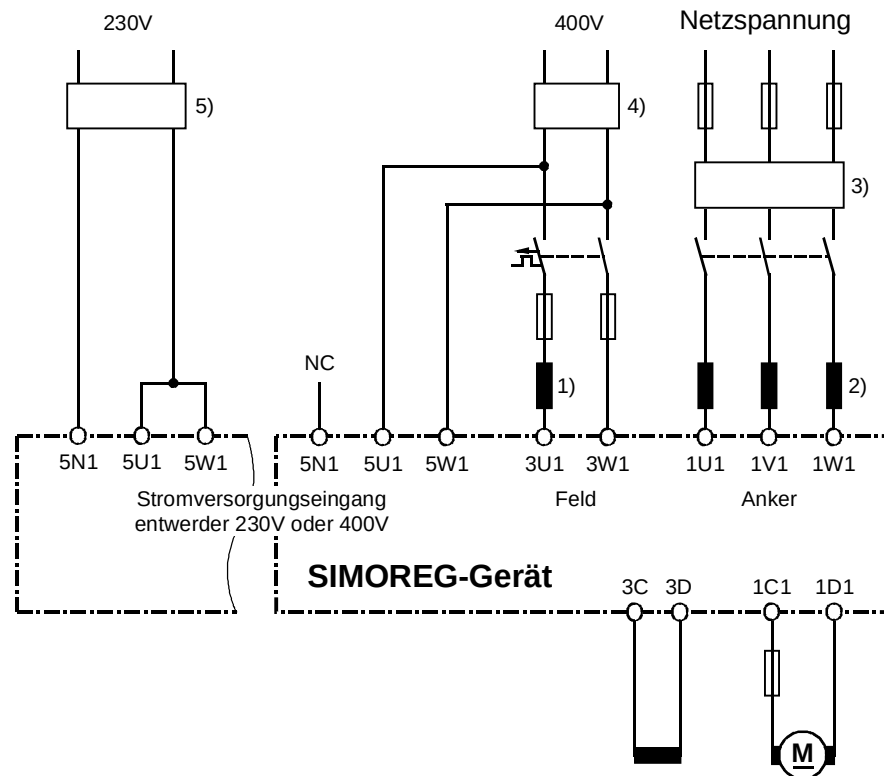
Kammschiene:
Lager-Nr. J48028

Hinweis:

Siemens-Kabelschellen 5VC55...;
Ankerschiene in verschiedenen Größen:
Lager-Nr. K48001 bis 48005

6.1.2.3 Anordnung der Komponenten für die Stromrichtergeräte

Anordnung der Drosseln und Funkentstörfilter



- 1) Die Kommutierungsdrossel im Feldkreis wird auf den Bemessungsstrom des Motorfeldes ausgelegt.
- 2) Die Kommutierungsdrossel im Ankerkreis wird auf den Motorbemessungsstrom im Anker ausgelegt. Der Netzstrom ist Gleichstrom mal 0,82.
- 3) Das Funkentstörfilter für den Ankerkreis wird auf den Motorbemessungsstrom im Anker ausgelegt. Der Netzstrom ist Gleichstrom mal 0,82.
- 4) Das Funkentstörfilter für den Feldkreis und die Elektronikstromversorgung wird auf den Bemessungsstrom des Motorfeldes plus 1A ausgelegt.
- 5) Das Funkentstörfilter für die Elektronikstromversorgung wird auf 2A ausgelegt.

Hinweis:

Bei Einsatz von Funkentstörfiltern sind zur Entkopplung der TSE - Beschaltung immer Kommutierungsdrosseln am Geräteeingang notwendig.
Die Auswahl der Kommutierungsdrosseln erfolgt gemäß Katalog DA93.1.

6.1.2.4 Liste der vorgeschlagenen Funkentstörfilter

Bemessungs- strom Funkentstör- filter (A)	Funkentstörfilter Bestellnummer	Klemmen- querschnitt (mm²)	Masse (kg)	Abmessungen HxBxT (mm)
12	6SE7021-0ES87-0FB0	10*)	2,2	215x90x81
18	6SE7021-8ES87-0FB0	10*)	2,2	215x90x81
36	6SE7023-4ES87-0FB0	25	3,7	245x101x86
80	6SE7027-2ES87-0FB0	50	9,5	308x141x141
120	6SE7031-0ES87-0FA0	50	10	348x171x141
180	6SE7031-8ES87-0FA0	95	13	404x171x141
500	6SE7033-7ES87-0FA0	Anschluss- lasche	49	590x305x154
1000	6SE7041-0ES87-0FA0	Anschluss- lasche	90	840x465x204
1600	6SE7041-6ES87-0FA0	Anschluss- lasche	130	870x465x204

*) Die Funkentstörfilter erzeugen Ableitströme. Nach VDE 0160 ist ein PE-Anschluss mit 10 mm² erforderlich.

Bei Stromrichtergeräten mit 3-Phasenanschluss ist der Netzstrom (Filterstrom) gleich dem Gleichstrom mal 0,82.

Bei Geräten für zweiphasigen Anschluss werden zwei Phasen am dreiphasigen Funkentstörfilter angeschlossen.

In dem Fall ist der Netzstrom gleich dem Gleichstrom.

Wichtige technische Daten der Funkentstörfilter:

Bemessungsanschluss-Spannung	3AC 380-460 V (± 15%)
Bemessungsfrequenz	50/60 Hz (± 6%)
Betriebstemperatur	0° C bis +40° C
Schutzart	IP20 (EN60529) IP00 ab 500 A

Weitere technische Daten zu den Funkentstörfiltern entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung:

SIMOVERT Master Drives Funkentstörfilter EMC-Filter, Bestellnummer: 6SE7087-6CX87-0FB0.

6.1.3 Angaben zu netzseitigen Oberschwingungen von Stromrichtergeräten in vollgesteuerter Drehstrom-Brückenschaltung B6C und (B6)A(B6)C

Stromrichtergeräte für mittlere Leistung werden vorwiegend in vollgesteuerter Drehstrom-Brückenschaltung ausgeführt. Nachfolgend wird ein Beispiel für die Oberschwingungen einer typischen Anlagenkonfiguration für zwei Steuerwinkel ($\alpha = 20^\circ$ und $\alpha = 60^\circ$) aufgeführt.

Die Werte werden aus einer früheren Veröffentlichung übernommen, und zwar „Oberschwingungen im netzseitigen Strom sechspulsiger netzgeführter Stromrichter“ von H. Arremann und G. Möltgen, Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 7 (1978) Nr. 2, © Springer-Verlag 1978.

Dazu werden Formeln angegeben, mit denen, abhängig von den im konkreten Fall verwendeten Betriebsdaten [Netzspannung (Leerlaufspannung U_{V0}), Netzfrequenz f_N und Gleichstrom I_d], die Kurzschlussleistung S_K und die Ankerinduktivität L_A des Motors ermittelt werden, für die das genannte OS-Spektrum gilt. Sollten die tatsächliche Netzkurzschlussleistung und/oder die tatsächliche Ankerinduktivität von den so errechneten Werten abweichen, ist eine Einzelberechnung erforderlich.

Das aufgeführte OS-Spektrum ergibt sich, wenn die mit nachfolgenden Formeln errechneten Werte für die Kurzschlussleistung S_K am Anschlusspunkt des Gerätes und die Ankerinduktivität L_A des Motors mit den tatsächlichen Werten der Anlage übereinstimmen. Bei abweichenden Werten ist eine getrennte Berechnung der Oberschwingungen erforderlich.

a.) $\alpha = 20^\circ$

b.) $\alpha = 60^\circ$

Grundschwingungsgehalt $g = 0,962$

Grundschwingungsgehalt $g = 0,953$

v	I_v/I_1	v	I_v/I_1
5	0,235	29	0,018
7	0,100	31	0,016
11	0,083	35	0,011
13	0,056	37	0,010
17	0,046	41	0,006
19	0,035	43	0,006
23	0,028	47	0,003
25	0,024	49	0,003

v	I_v/I_1	v	I_v/I_1
5	0,283	29	0,026
7	0,050	31	0,019
11	0,089	35	0,020
13	0,038	37	0,016
17	0,050	41	0,016
19	0,029	43	0,013
23	0,034	47	0,013
25	0,023	49	0,011

Der Grundschwingungsstrom I_1 als Bezugsgröße errechnet sich nach folgender Formel

$$I_1 = g \times 0,817 \times I_d$$

mit I_d Gleichstrom des untersuchten Betriebspunktes

mit g Grundschwingungsgehalt (s. Oben)

Die nach obigen Tabellen errechneten OS-Ströme gelten **nur** für

I.) Kurzschlussleistung S_K am Anschlusspunkt des Stromrichtergerätes

$$S_K = \frac{U_{v0}^2}{X_N} \quad (\text{VA})$$

mit

$$X_N = X_K - X_D = 0,03536 \times \frac{U_{V0}}{I_d} - 2\pi f_N \times L_D \quad (\Omega)$$

und

U_{V0} Leerlaufspannung am Anschlusspunkt des Stromrichtergerätes in V

I_d Gleichstrom des untersuchten Betriebspunktes in A

f_N Netzfrequenz in Hz

L_D Induktivität der verwendeten Kommutierungsdrossel in H

X_D Impedanz der Kommutierungsdrossel

X_N Impedanz des Netzes

X_K Impedanz an den Geräteklemmen

II.) Ankerinduktivität L_a

$$L_a = 0,0488 \times \frac{U_{V0}}{f_N \times I_d} \quad (\text{H})$$

Sollten die tatsächlichen Werte für die Kurzschlussleistung S_K und/oder die Ankerinduktivität L_a von den nach obigen Formeln errechneten Werten abweichen, ist eine gesonderte Berechnung erforderlich.

Beispiel

Gegeben ist ein Antrieb mit folgenden Daten:

$$U_{V0} = 400 \text{ V}$$

$$I_d = 150 \text{ A}$$

$$f_N = 50 \text{ Hz}$$

$$L_D = 0,169 \text{ mH (4EU2421-7AA10 mit } I_{LH} = 125 \text{ A)}$$

Mit

$$X_N = 0,03536 \times \frac{400}{150} - 2\pi \times 50 \times 0,169 \times 10^{-3} = 0,0412 \Omega$$

ergibt sich folgende erforderliche Kurzschlussleistung des Netzes am Anschlusspunkt des Stromrichters

$$S_K = \frac{400^2}{0,0412} = 3,88 \text{ MVA}$$

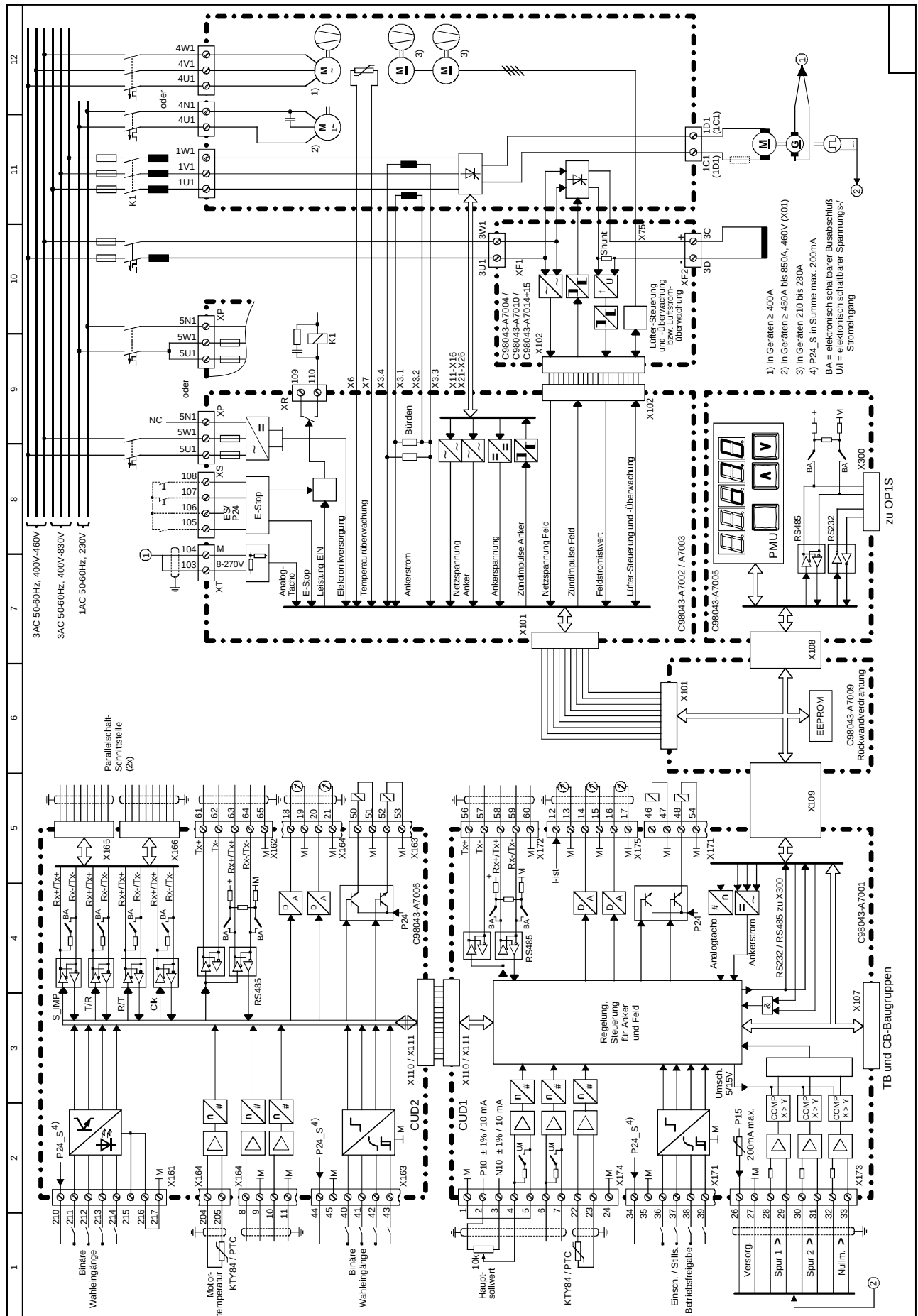
und folgende erforderliche Ankerinduktivität des Motors

$$L_a = 0,0488 \times \frac{400}{50 \times 150} = 2,60 \text{ mH}$$

Die aus den Tabellen entnehmbaren Oberschwingungsströme I_v (mit $I_1 = g \times 0,817 \times I_d$ für die Steuerwinkel $\alpha = 20^\circ$ und $\alpha = 60^\circ$) gelten **nur** für die so berechneten Werte S_K und L_a . Bei abweichenden Werten ist eine gesonderte Berechnung erforderlich.

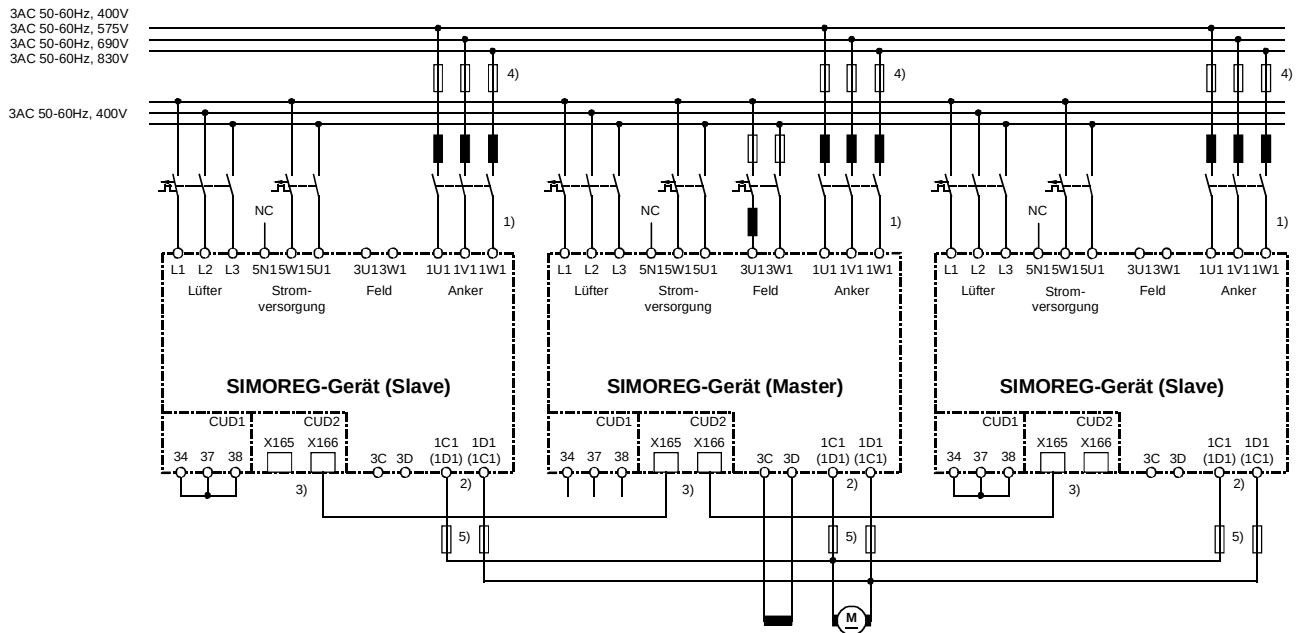
Für die Auslegung von Filtern und verdrosselten Kompensationen können die so errechneten OS-Werte nur herangezogen werden, wenn die errechneten Werte für S_K und L_a auch mit den tatsächlichen Werten des Antriebes übereinstimmen. In allen anderen Fällen ist eine gesonderte Berechnung durchzuführen (gilt ganz besonders bei Verwendung von kompensierten Maschinen, da sehr geringe Ankerinduktivität).

6.2 Blockschaltbild mit Anschlussvorschlag



6.3 Parallelschaltung von Geräten

6.3.1 Anschluss-Schema für Parallelschaltung von SIMOREG-Geräten



- 1) Phasengleichheit zwischen 1U1 /1V1 /1W1 erforderlich.
- 2) Phasengleichheit zwischen 1C1 / 1D1 erforderlich.
- 3) Die Verbindung der Geräte erfolgt durch (8-polige) geschirmte Patchkabel UTP CAT5 nach ANSI/EIA/TIA 568, wie sie auch in der PC-Netzwerktechnik verwendet werden.
Ein Standardkabel mit 5 m Länge kann direkt von Siemens bezogen werden
(Bestellnummer: 6RY1707-0AA08).
Für die Parallelschaltung von n Geräten sind (n-1) Kabel erforderlich.
Beim jeweils am Busanfang bzw. Busende angeordneten Gerät muss der Busabschluss aktiviert werden (U805=1).
- 4) Diese Sicherungen sind nur bei Geräten bis 850A einzusetzen.
- 5) Nur bei Geräten bis 850A im 4Q-Betrieb.

Zur Parallelschaltung wird die Option Klemmenerweiterung (CUD2) für jedes Gerät benötigt.

Maximal 6 Geräte können parallelgeschaltet werden.

Bei Parallelschaltung mehrerer Geräte sollte das Master-Gerät, wegen Signallaufzeiten, in der Mitte angeordnet werden. Maximale Leitungslänge des Parallelschaltstellenkabels zwischen Master- und Slave-Geräten am jeweiligen Busende: 15m.

Zur Stromaufteilung werden gleiche, getrennte Kommutierungsdröseln für jedes SIMOREG-Gerät benötigt. Die Differenz der Dröseltoleranzen bestimmt die Stromaufteilung. Für Betrieb ohne Leistungsabminderung (Stromreduktion) wird eine Toleranz von 5% oder besser empfohlen.

Achtung:

Es dürfen nur Geräte mit derselben Bemessungsgleichstromstärke parallelgeschaltet werden!

6.3.2 Parametrierung der SIMOREG-Geräte für Parallelschaltung

6.3.2.1 Standardbetriebsart

Master	Slaves
U800 = 1 Parallelschaltschnittstelle aktiv	U800 = 2 Parallelschaltschnittstelle aktiv Zündimpulse des Masters verwenden
U803 = 0 „N+1-Betrieb“ nicht aktiv	
U804.01 = 30 Steuerwort 1 U804.02 = 31 Steuerwort 2 U804.03 = 167 Drehzahlwert	U804.01 = 32 Zustandswort 1
U805 = 1 (Busabschluss) an den beiden äußersten Geräten 0 (kein Busabschluss) (an den beiden physikalischen Enden der Busleitung) an allen übrigen Geräten	
U806.01 = 12 Master für einen Slave 13 Master für 2 Slaves 14 Master für 3 Slaves 15 Master für 4 Slaves 16 Master für 5 Slaves U806.02 wie U806.01 einstellen	U806.01 = 2 1 Slave U806.01 = 2 und 3 2 Slaves U806.01 = 2, 3 und 4 3 Slaves U806.01 = 2,3,4 und 5 4 Slaves U806.01 = 2,3,4,5 und 6 5 Slaves U806.02 wie U806.01 einstellen
P082 <> 0 Betriebsart für das Feld	P082 = 0 internes Feld wird nicht verwendet
P083 je nach Quelle des Drehzahlwertes einstellen	P083 = 4 freiverdrahteter Drehzahlwert P609 = 6023 Drehzahlwert des Masters verwenden
$P100 = \frac{\text{Motornennstrom}}{\text{Anzahl der SIMOREG – Geräte}}$	$P100 = \frac{\text{Motornennstrom}}{\text{Anzahl der SIMOREG – Geräte}}$
P648, P649 je nach Quelle des Steuerwortes einstellen	P648 = 6021 Steuerwort 1 vom Master verwenden P649 = 6022 Steuerwort 2 vom Master verwenden
	P821.01 = 31 Warnung A031 ausblenden
P110 = tatsächlicher Ankerwiderstand x Anzahl der SIMOREG-Geräte P111 = tatsächliche Ankerinduktivität x Anzahl der SIMOREG-Geräte Der Optimierungslauf für Stromregler und Vorsteuerung (P021 = 25) stellt diese Parameter richtig ein.	P110 = wie am Master einstellen P111 = wie am Master einstellen

Weitere Details über die Funktionsweise der Parallelschaltung von SIMOREG-Geräten sind dem Kapitel 8, Funktionspläne, Blatt G195 (Parallelschalt-Schnittstelle) zu entnehmen.

Hinweise:

- Die Steuerkommandos „Einschalten/Stillsetzen“, „Betriebsfreigabe“, „Schnellhalt“ etc. sind einer Gruppe von parallelgeschalteten SIMOREG-Geräten am Mastergerät zuzuführen.
An den Slavegeräten müssen die Klemmen 37 und 38 fest mit Klemme 34 verbunden werden !
- Die Optimierungsläufe sind am Mastergerät zu starten. Alle Slavegeräte müssen dabei angeschlossen und betriebsbereit sein.

6.3.2.2 Betriebsart „N+1 – Betrieb“ (Redundanzbetrieb)

Master	Ersatz-Master	Slaves
U800 = 1 Parallelschalt-schnittstelle aktiv	U800 = 2 Parallelschaltschnittstelle aktiv Zündimpulse des Masters verwenden	
U803 = 1 „N+1-Betrieb“ aktiv		
U804.01 = 30 Steuerwort 1 U804.02 = 31 Steuerwort 2 U804.03 = 167 Drehzahlwert U804.04 = beliebig U804.05 = beliebig U804.06 = 32 Zustandswort 1 U804.07 = beliebig U804.08 = beliebig U804.09 = beliebig U804.10 = beliebig	U804.01 = 32 Zustandswort 1 U804.02 = beliebig U804.03 = beliebig U804.04 = beliebig U804.05 = beliebig U804.06 = 30 Steuerwort 1 U804.07 = 31 Steuerwort 2 U804.08 = 167 Drehzahlwert U804.09 = beliebig U804.10 = beliebig	U804.01 = 32 Zustandswort 1 U804.02 = beliebig U804.03 = beliebig U804.04 = beliebig U804.05 = beliebig U804.06 = beliebig U804.07 = beliebig U804.08 = beliebig U804.09 = beliebig U804.10 = beliebig
U805 = 1 (Busabschluss) 0 (kein Busabschluss)	an den beiden äußersten Geräten (an den beiden physikalischen Enden der Busleitung) an allen übrigen Geräten	
U806.01 = 12 Master + 1 Slave 13 Master + 2 Slaves 14 Master + 3 Slaves 15 Master + 4 Slaves 16 Master + 5 Slaves U806.02 = 2 Slave 2	U806.01 = 2 Slave 2 U806.02 = 12 Master + 1 Slave 13 Master + 2 Slaves 14 Master + 3 Slaves 15 Master + 4 Slaves 16 Master + 5 Slaves	U806.01 = 3 2 Slaves U806.01 = 3 und 4 3 Slaves U806.01 = 3,4 und 5 4 Slaves U806.01 = 3,4,5 und 6 5 Slaves U806.02 = wie U601.01 einstellen
P082 <> 0 Betriebsart für das Feld	P082 = 0 internes Feld wird nicht verwendet	
P083 je nach Quelle des Drehzahlwertes einstellen		P083 = 4 freiverdrahteter Drehzahlwert P609 = 6023 Drehzahlwert des Masters verwenden
$P100 = \frac{\text{Motornennstrom}}{\text{Anzahl der SIMOREG – Geräte}}$		
P648, P649 je nach Quelle des Steuerwortes einstellen		P648 = 6021 Steuerwort 1 vom Master verwenden P649 = 6022 Steuerwort 2 vom Master verwenden
		P821.01 = 31 Warnung A031 ausblenden
U807 = 0.000s Telegrammausfall führt nicht zu einer Störmeldung		
P110 = tatsächlicher Ankerwiderstand x Anzahl der SIMOREG- Geräte P111 = tatsächliche Ankerinduktivität x Anzahl der SIMOREG- Geräte Der Optimierungslauf für Stromregler und Vorsteuerung (P021 = 25) stellt diese Parameter richtig ein.	P110 = wie am Master einstellen P111 = wie am Master einstellen	

Weitere Details über die Funktionsweise der Parallelschaltung von SIMOREG-Geräten sind dem Kapitel 8, Funktionspläne, Blatt G195 (Parallelschalt-Schnittstelle) zu entnehmen.

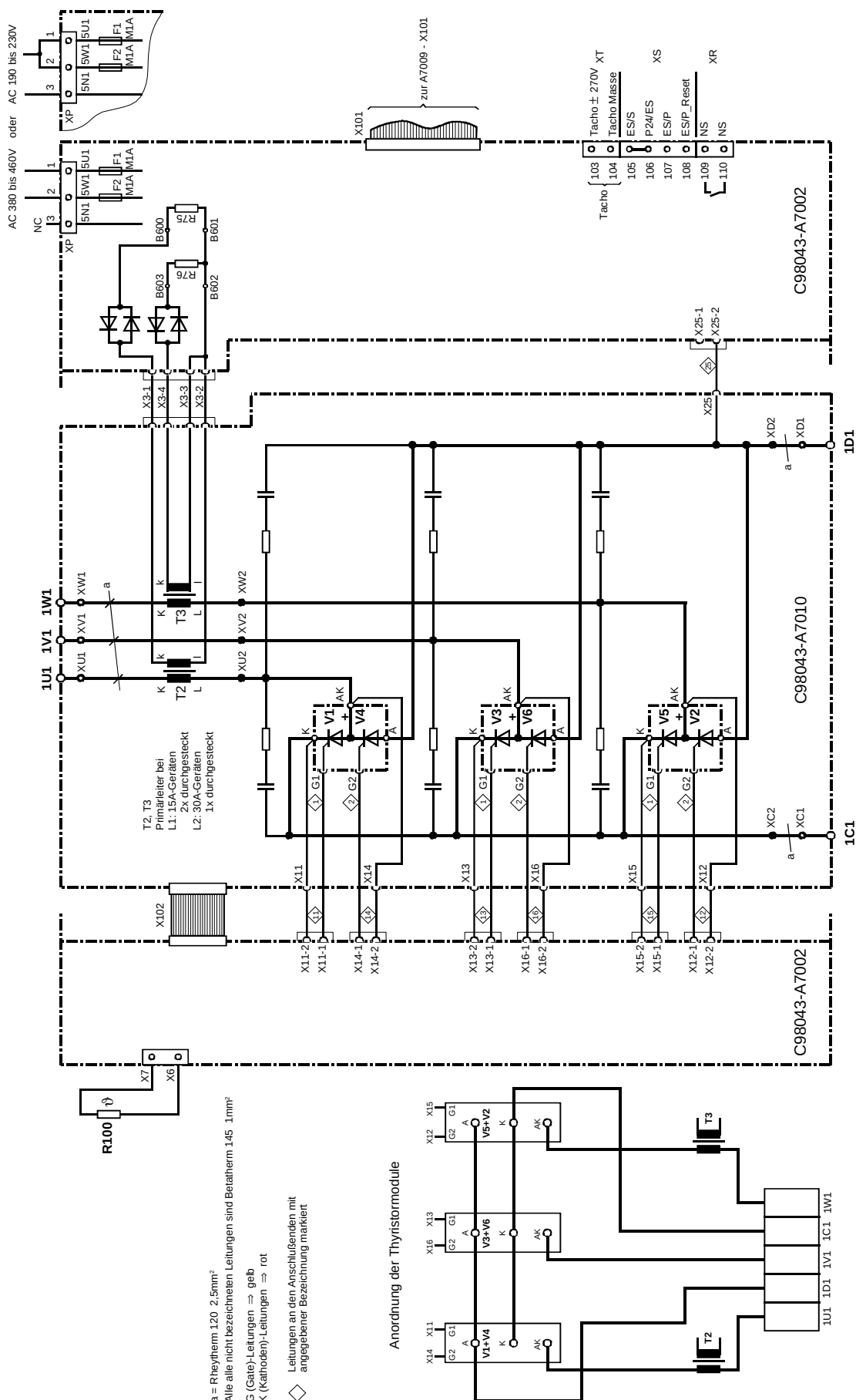
Hinweise:

In dieser Betriebsart ist es möglich bei Ausfall eines Gerätes (z.B. Sicherungsfall im Leistungsteil) den Betrieb mit den restlichen SIMOREG-Geräten aufrechtzuerhalten. Die funktionstüchtigen SIMOREG-Geräte laufen bei Ausfall eines Gerätes unterbrechungsfrei weiter. Es ist bei der Projektierung darauf zu achten, dass für die Anwendung auch die Leistung von nur $n - 1$ – Geräten (statt $n + 1$ – Geräten) ausreichend sein muss.

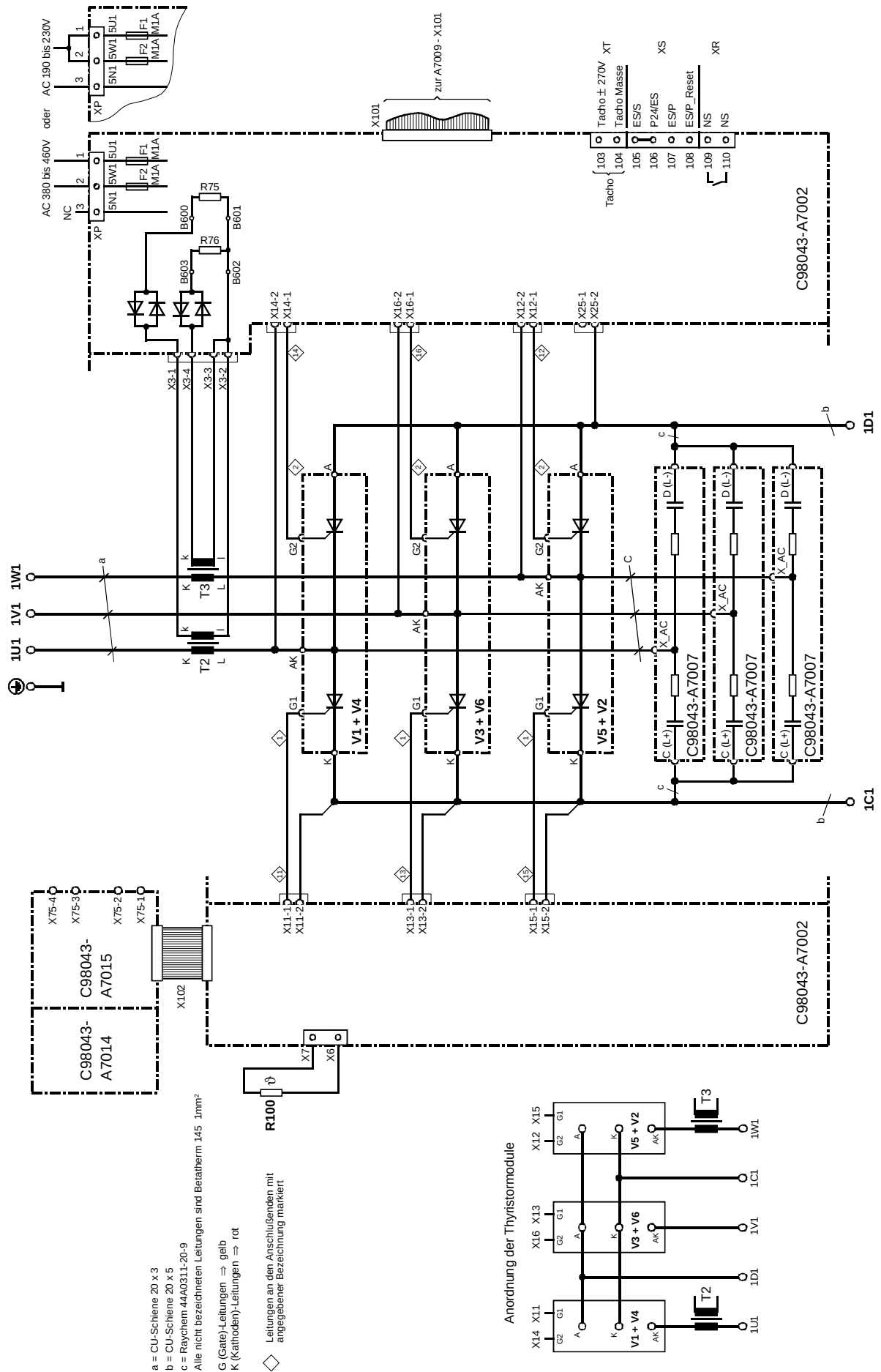
- Die Steuerkommandos „Einschalten/Stillsetzen“, „Betriebsfreigabe“, „Schnellhalt“ etc. sind einer Gruppe von parallelgeschalteten SIMOREG-Geräten am Mastergerät UND am „Ersatz“-Mastergerät zuzuführen.
An den Slavegeräten müssen die Klemmen 37 und 38 fest mit Klemme 34 verbunden werden !
- Auch der Drehzahlsollwert und der Drehzahlistwert sind einer Gruppe von parallelgeschalteten SIMOREG-Geräten am Mastergerät UND am „Ersatz“-Mastergerät zuzuführen. !
- Alle Parameter, außer die in obiger Liste angeführten, müssen am Master- und am „Ersatz“-Master gleich eingestellt werden.
- Die Optimierungsläufe sind am Mastergerät zu starten. Alle Slavegeräte müssen dabei angeschlossen und betriebsbereit sein.

6.4 Leistungsanschlüsse

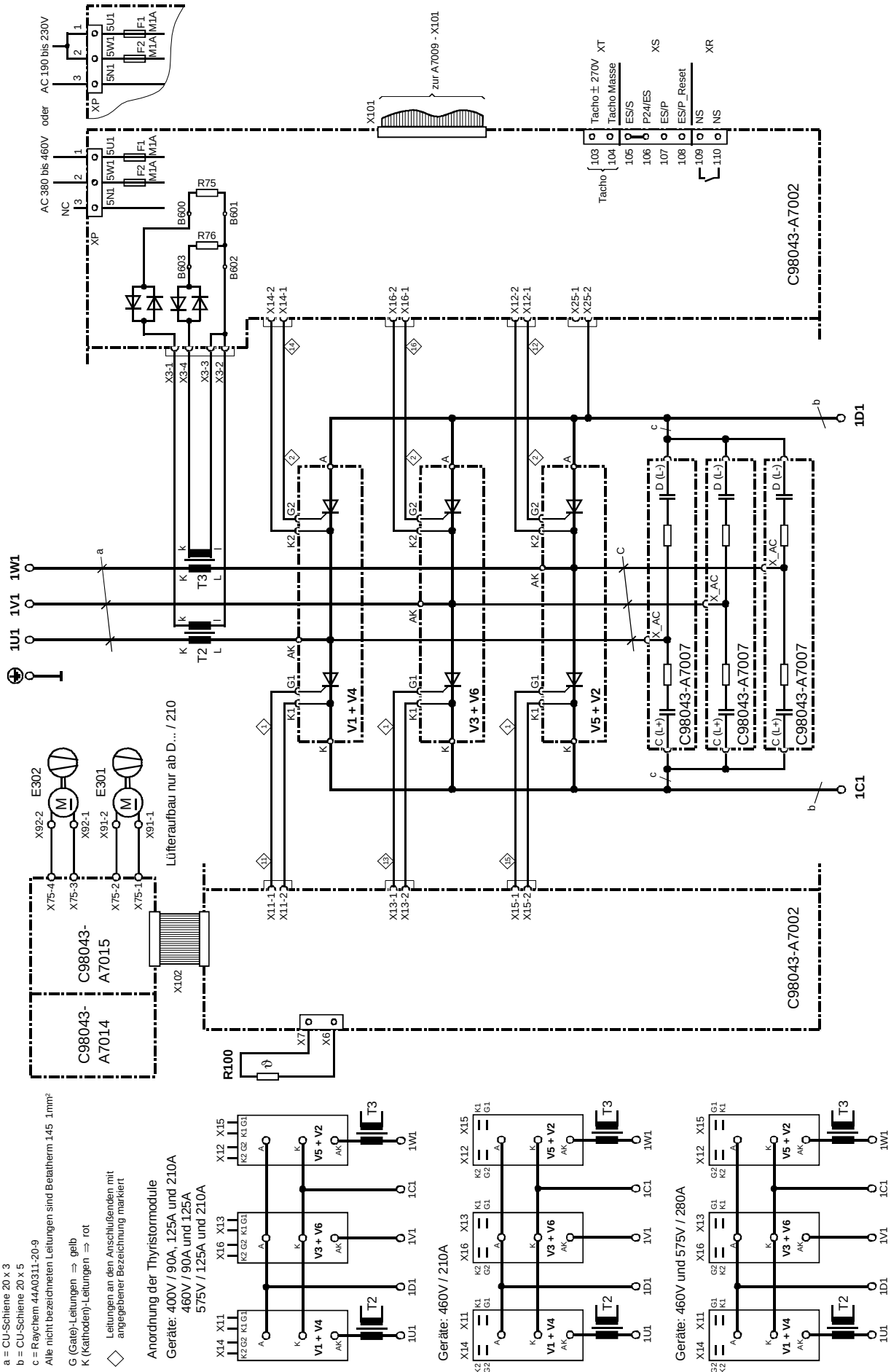
6.4.1 Geräte: 30A, 1Q



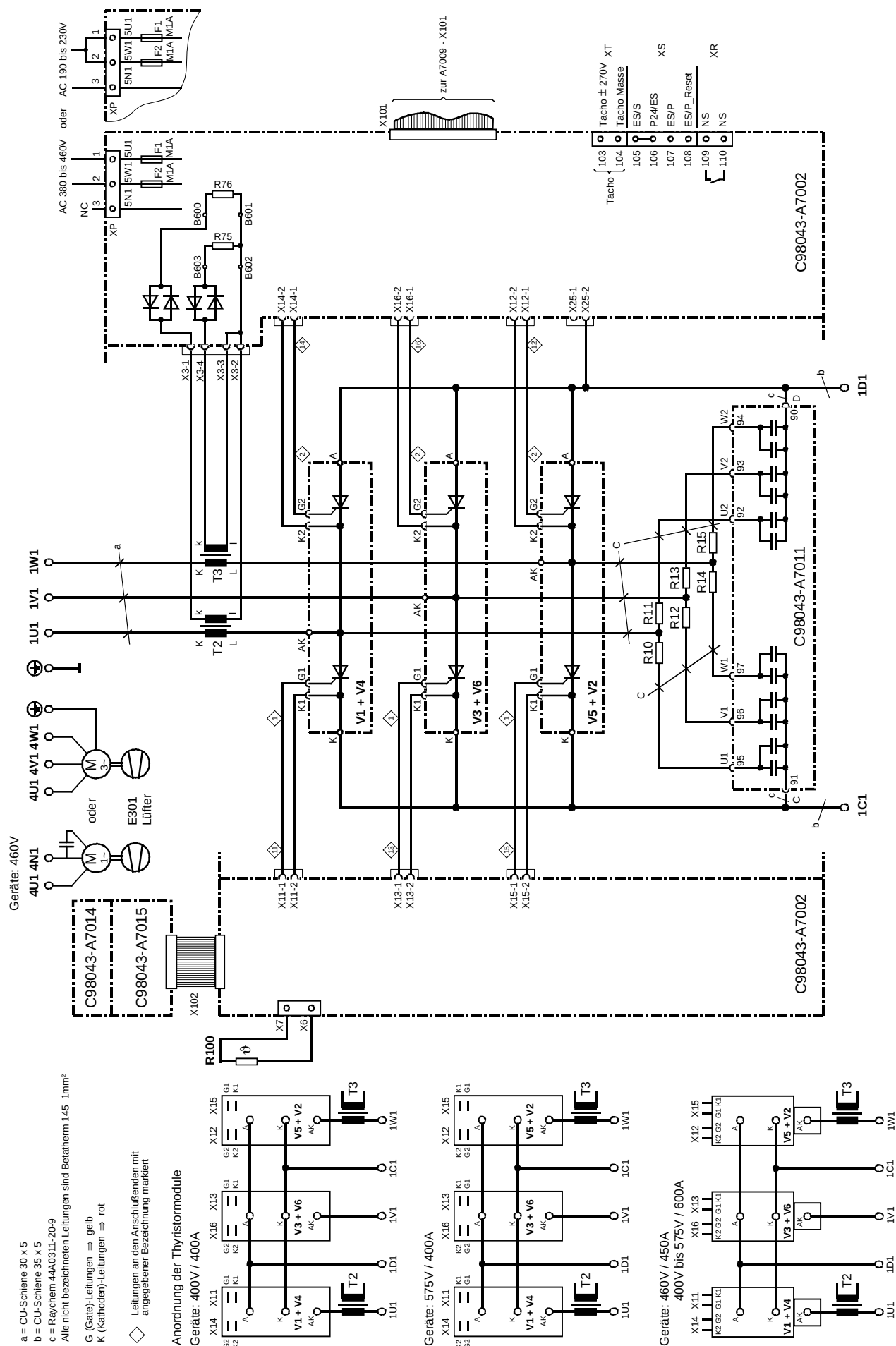
6.4.2 Geräte: 60A, 1Q



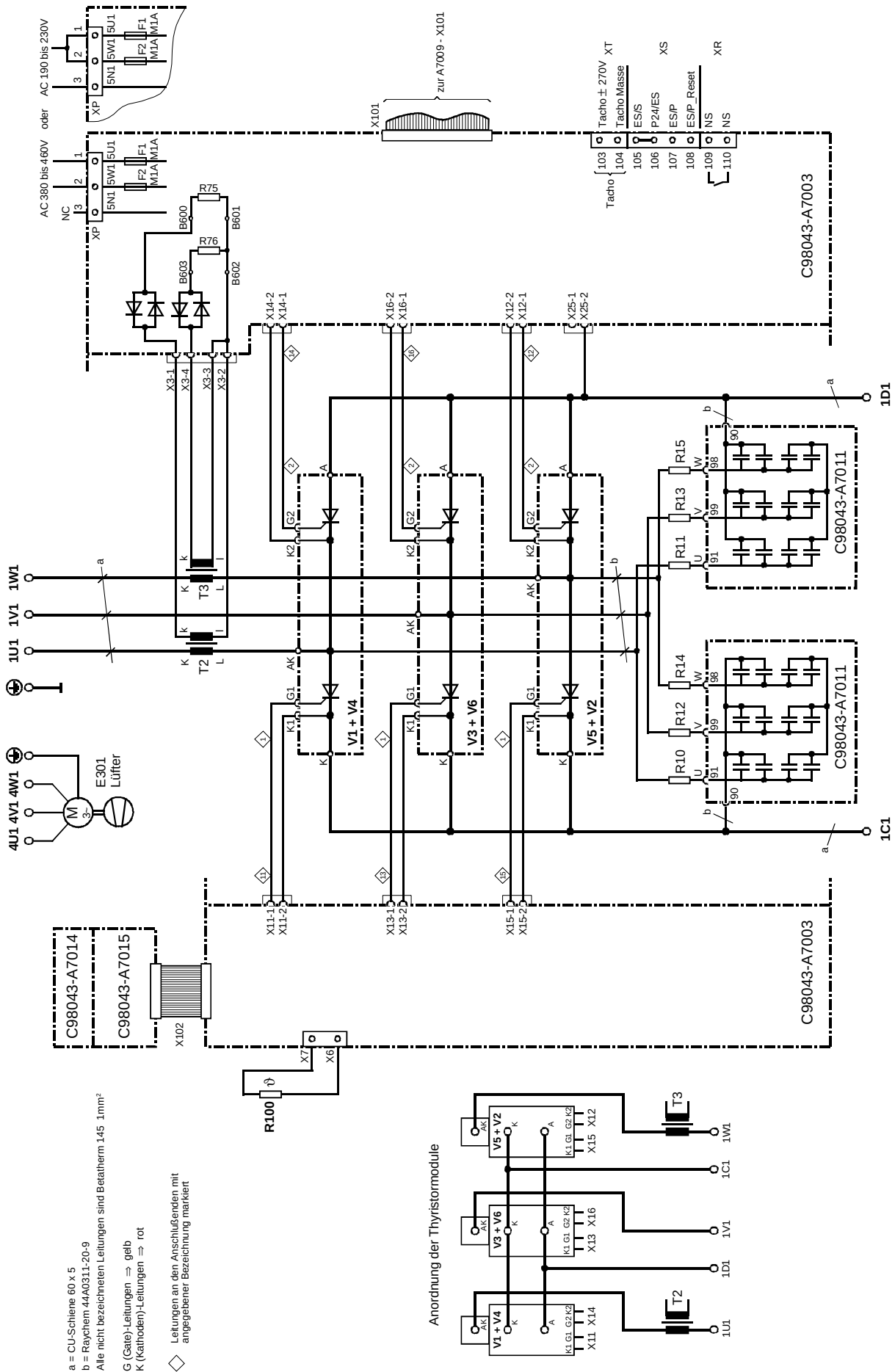
6.4.3 Geräte: 90A bis 280A, 1Q



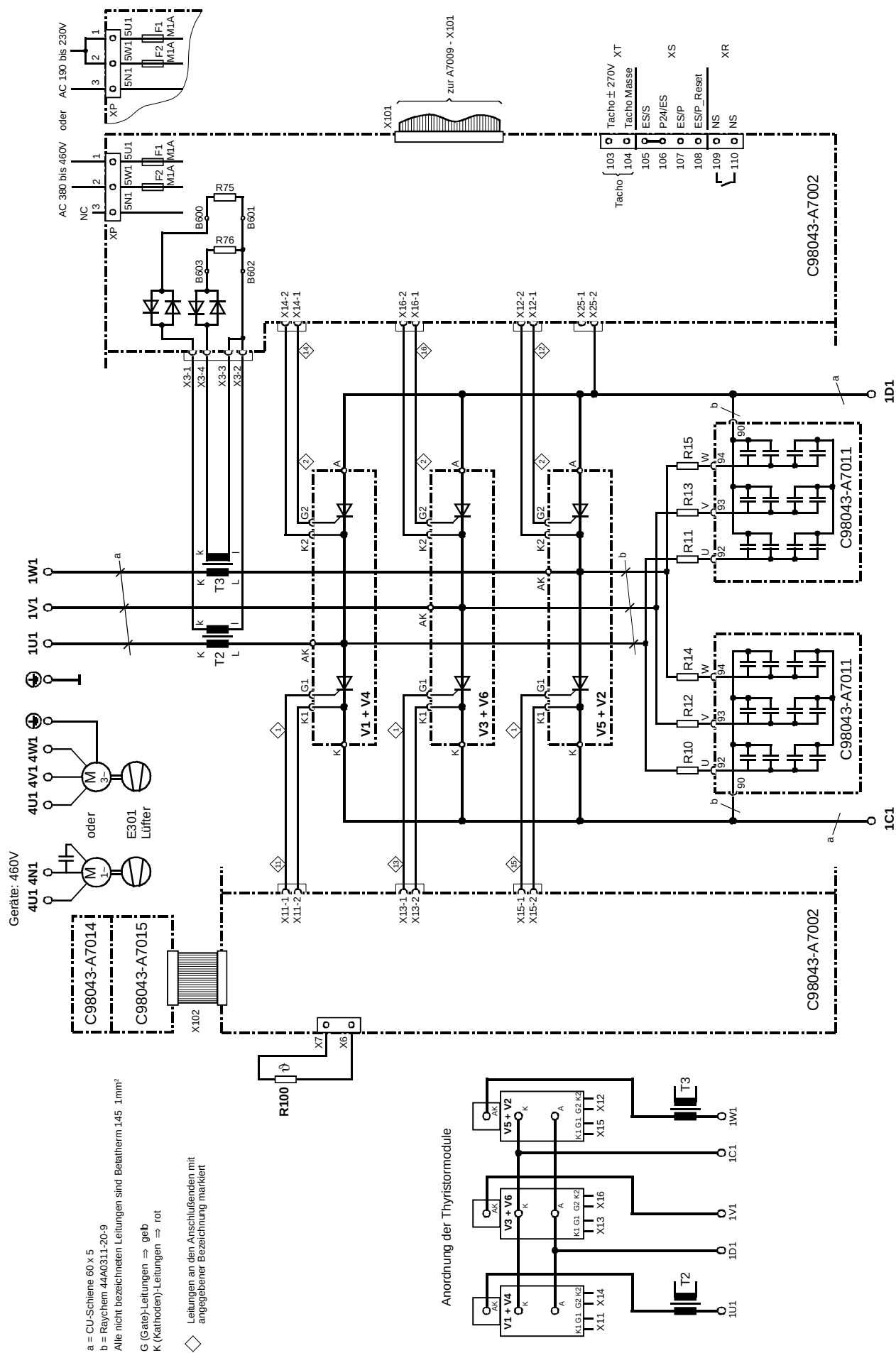
6.4.4 Geräte: 400A bis 600A, 1Q



6.4.5 Geräte: 720A, 1Q



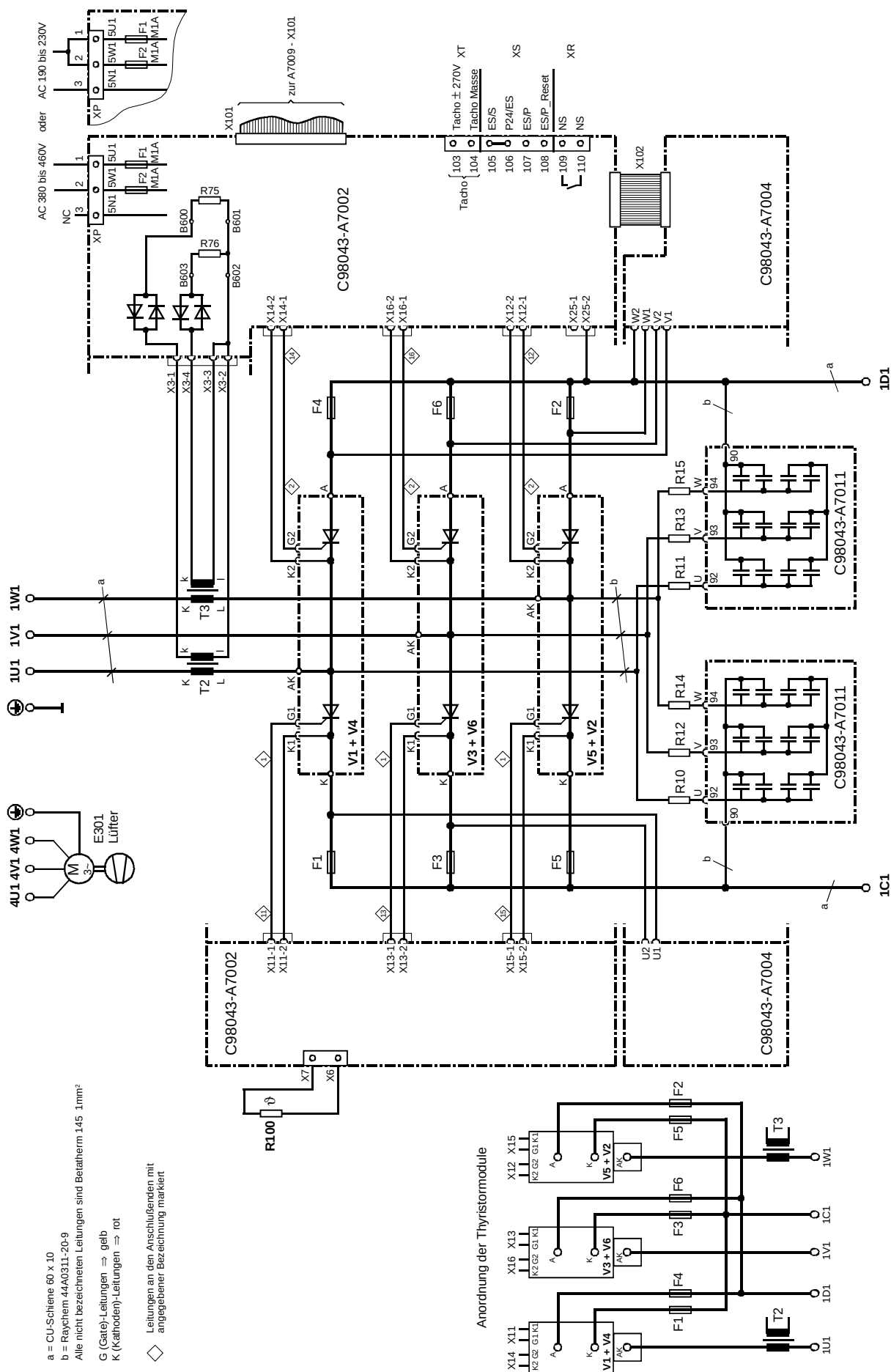
6.4.6 Geräte: 800 bis 850A, 1Q



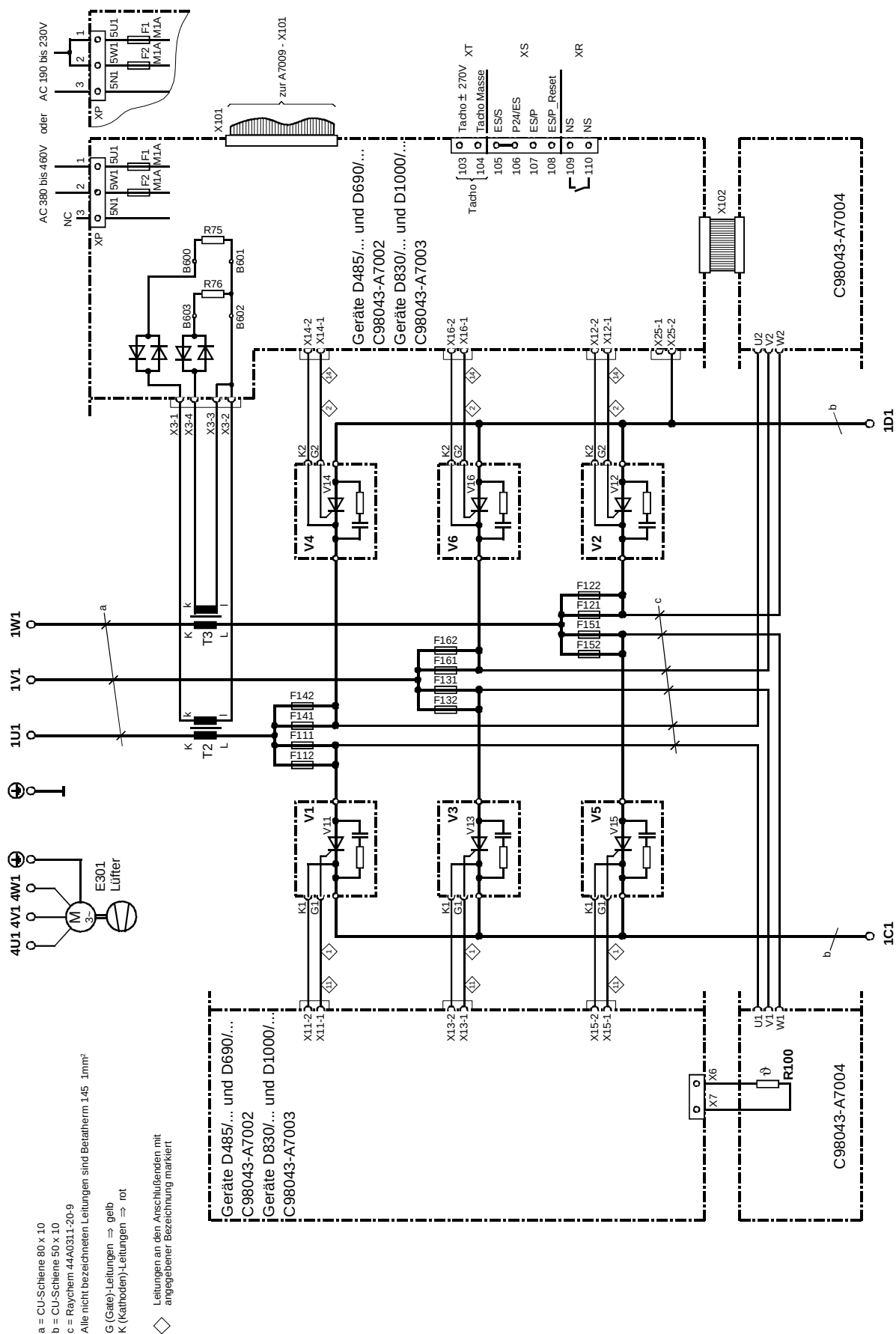
6-28



6.4.8 Geräte: 1000 bis 1200A, 1Q

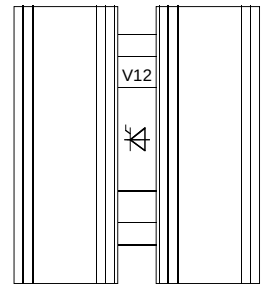
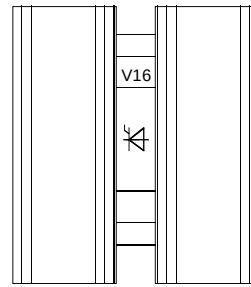
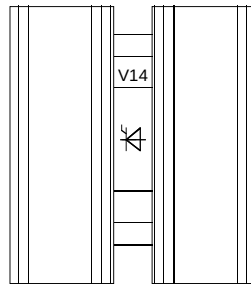


6.4.9 Geräte: 1500 bis 2000A, 1Q

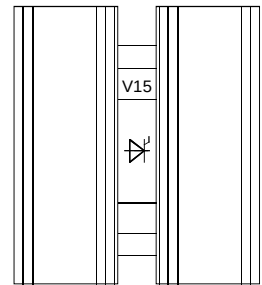
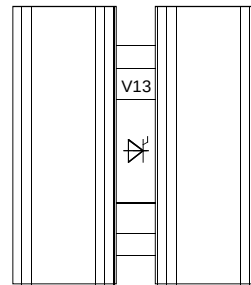
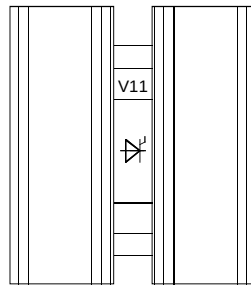


Anordnung der Thyristorblöcke

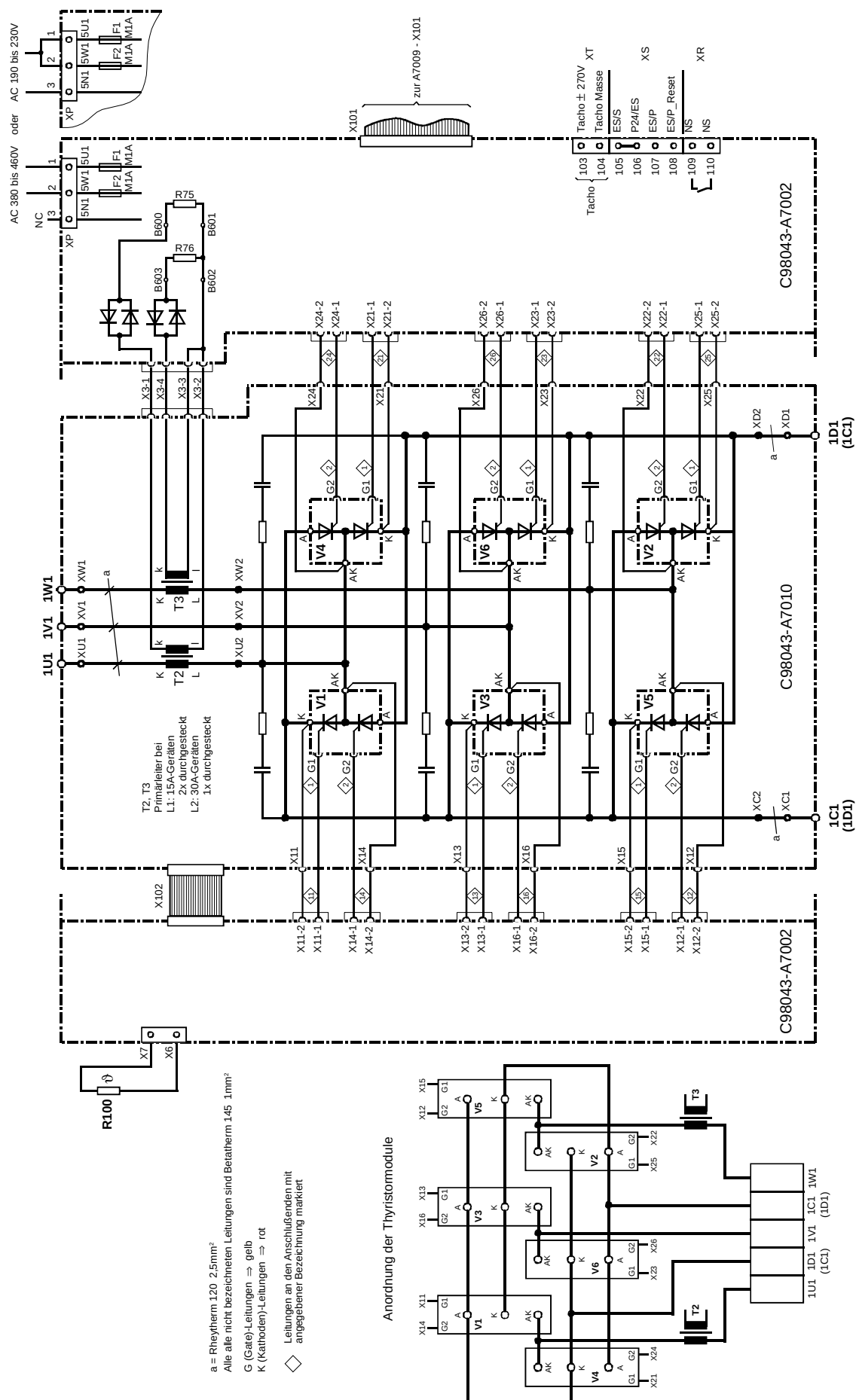
hintere Ebene



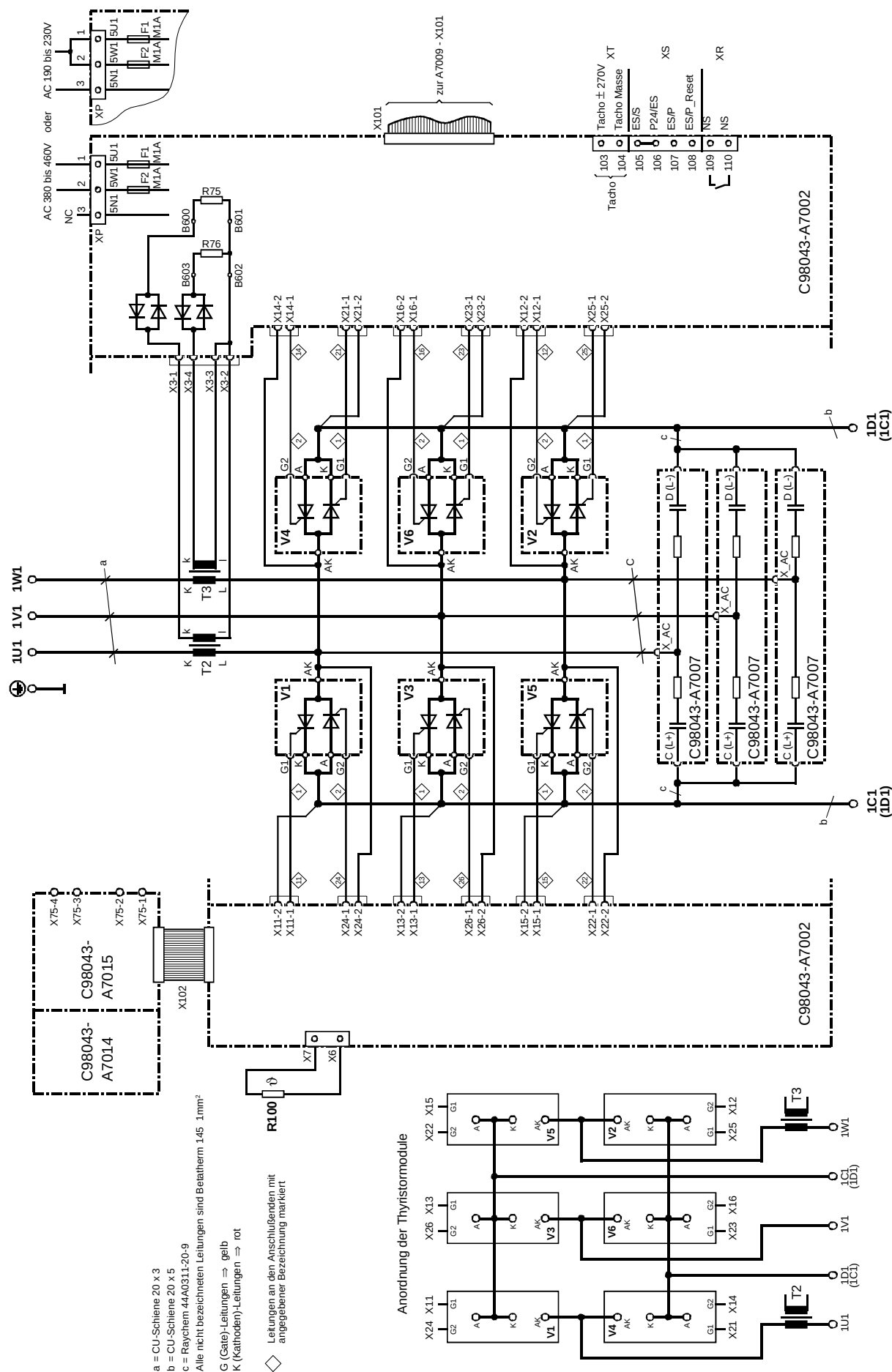
vordere Ebene



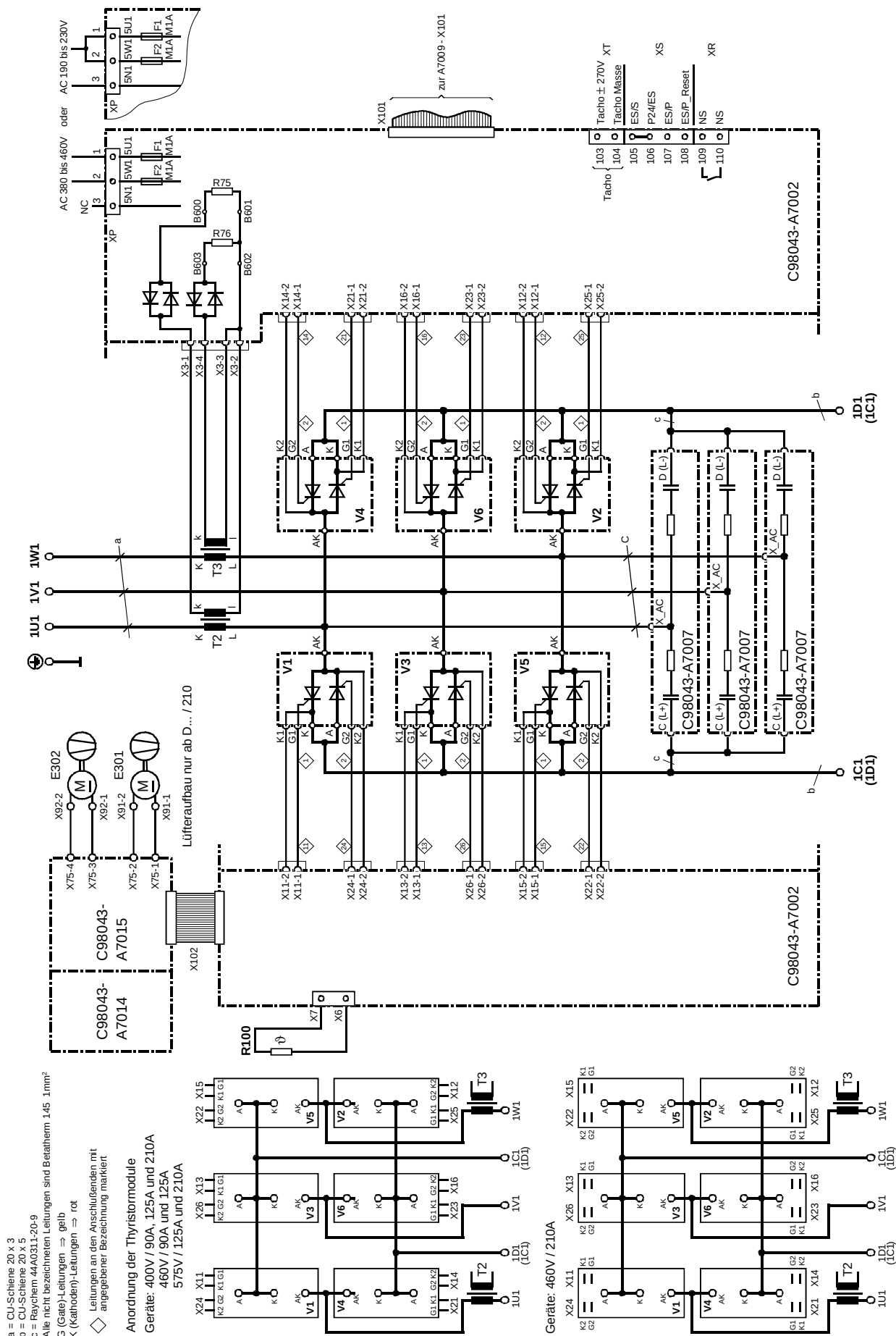
6.4.10 Geräte: 15 bis 30A, 4Q



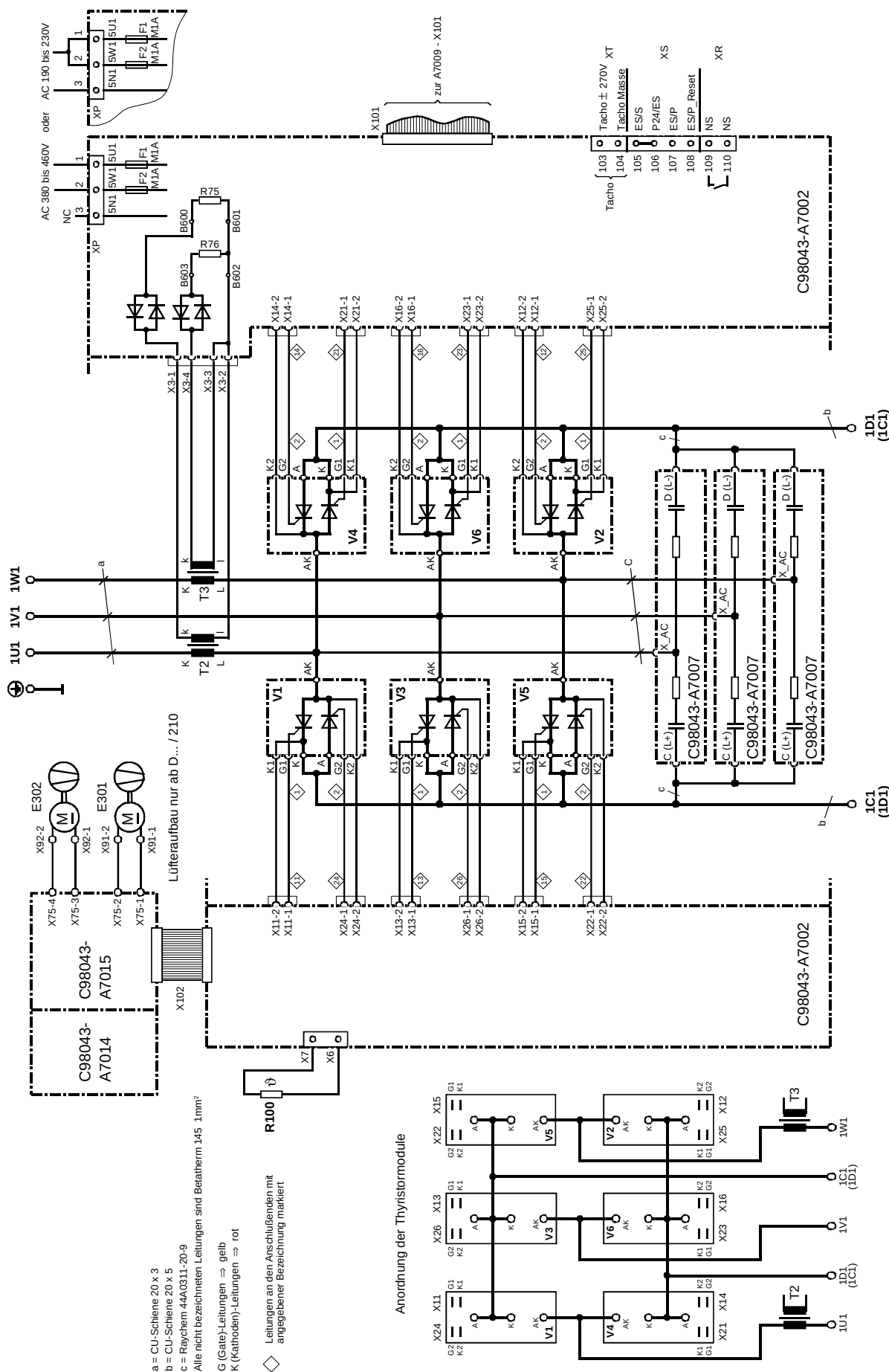
6.4.11 Geräte: 60A, 4Q



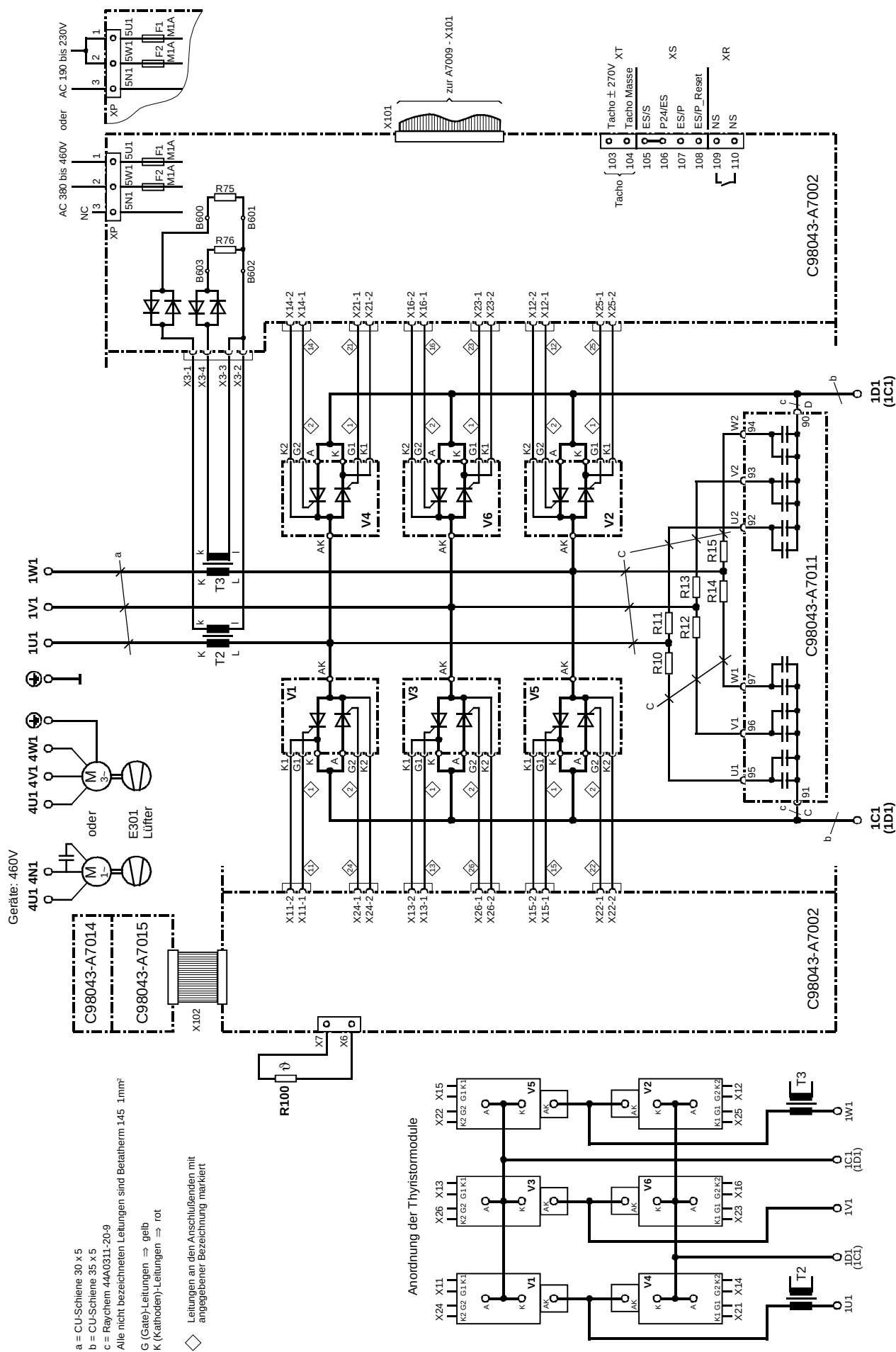
6.4.12 Geräte: 90A bis 210A, 4Q



6.4.13 Geräte: 280A, 4Q



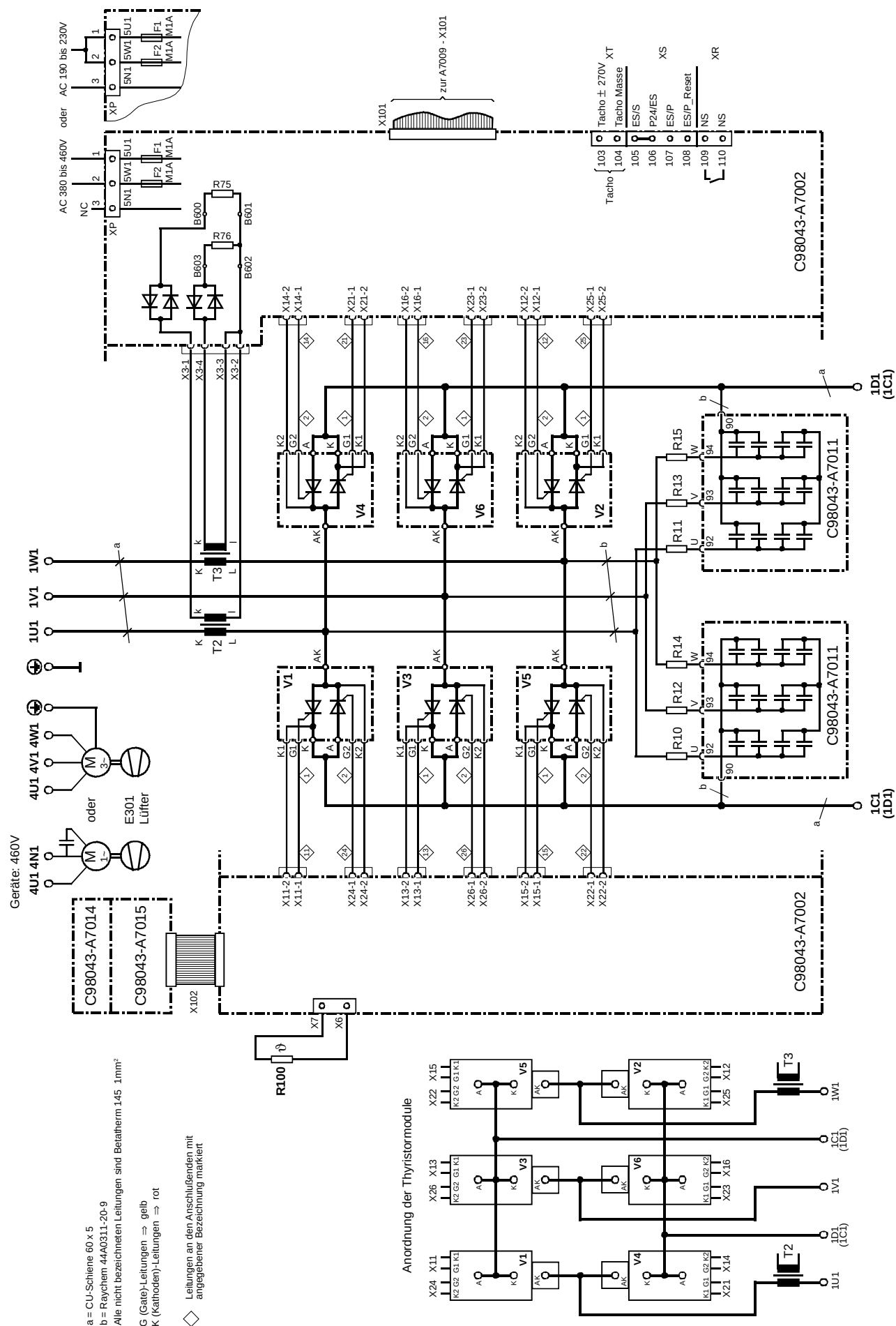
6.4.15 Geräte: 450A bis 600A, 4Q



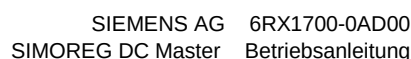
6-38



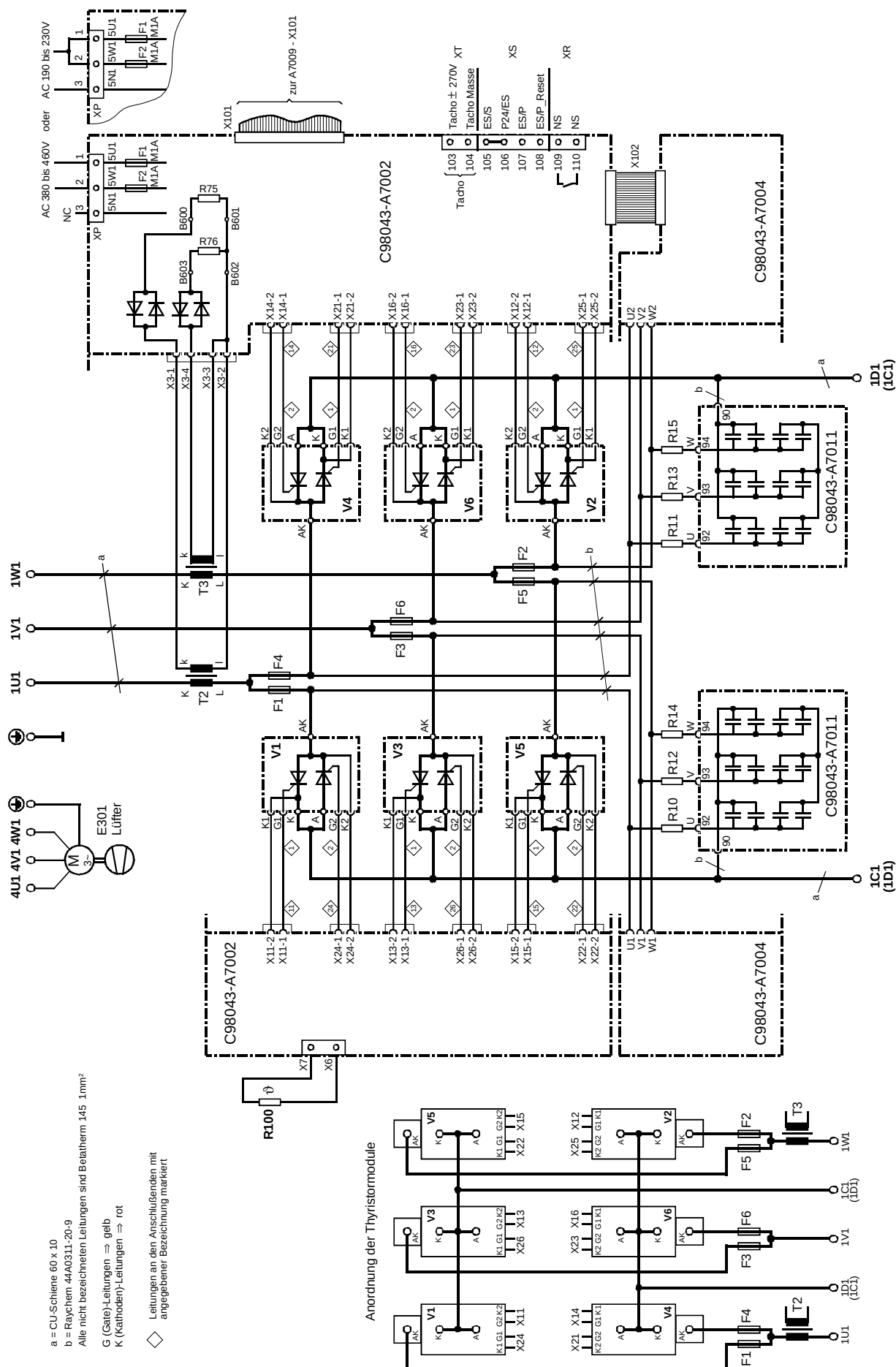
6.4.17 Geräte: 850A, 4Q



6-40

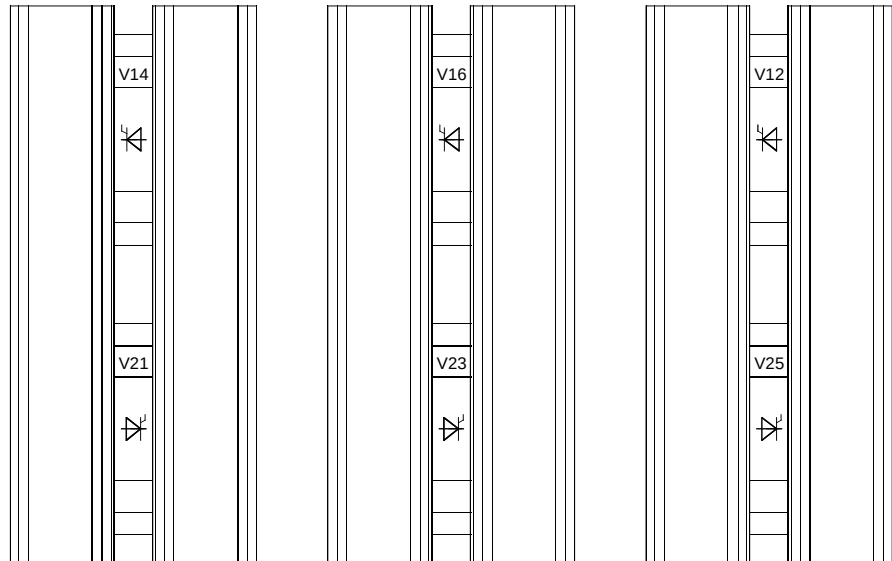


6.4.19 Geräte: 1100 bis 1200A, 4Q

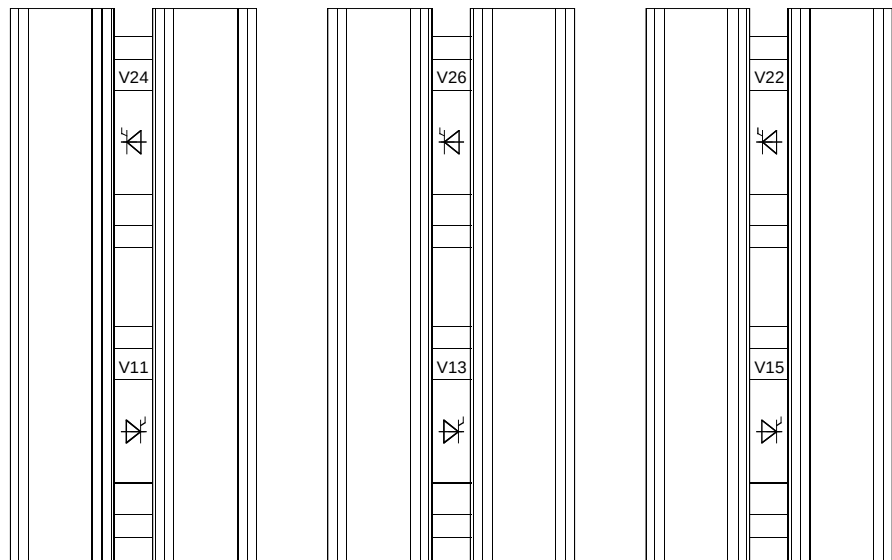


Anordnung der Thyristorblöcke

hintere Ebene

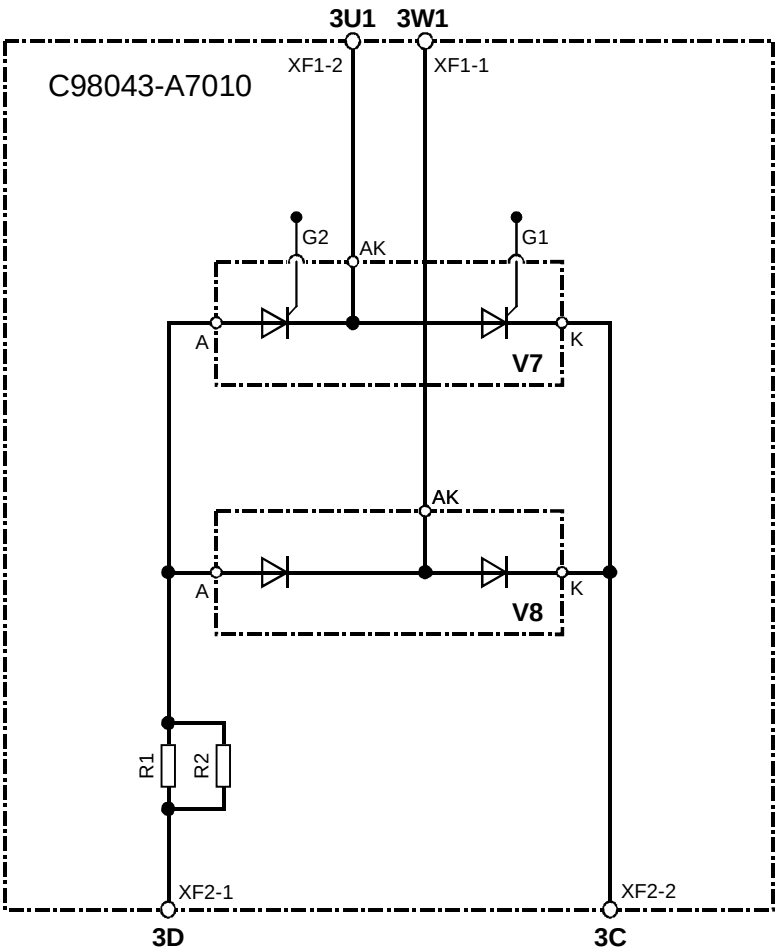


vordere Ebene



6.5 Feldversorgung

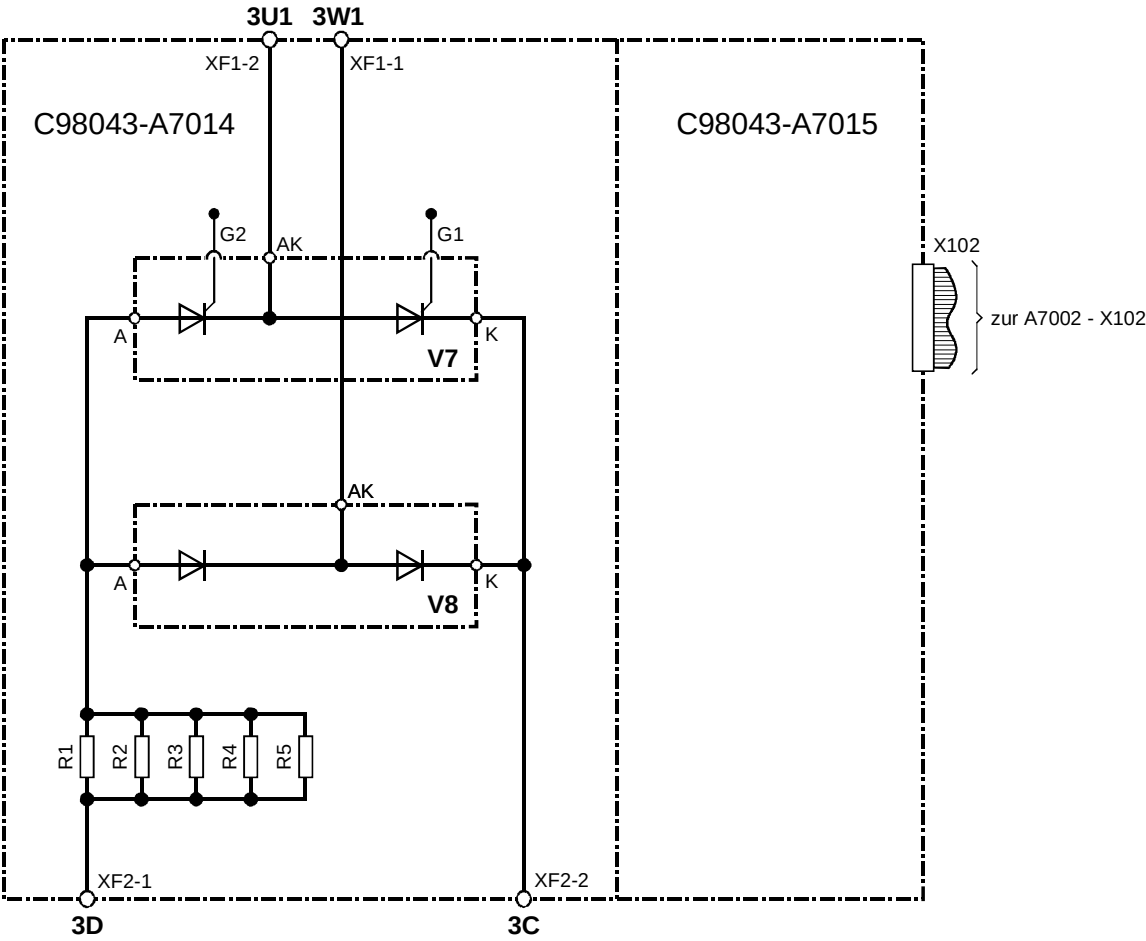
Gerätetyp D . . . / 15 bis 30



Gateleitungen sind Betatherm 145 1mm²

Baugruppe	Bemessungs- gleichstrom Anker	Bemessungs- gleichstrom Feld	R1	R2
A7010-L1	15A	3A	0R1	0R1
A7010-L2	30A	5A	0R1	0R05

Gerätetyp D . . . / 60 bis 850



Gateleitungen sind Betatherm 145 1mm²

Baugruppe	Bemessungs- gleichstrom Anker	Bemessungs- gleichstrom Feld	R1	R2	R3	R4	R5
A7014-L1	60A bis 125A	10A	0R04	0R04	—	—	—
A7014-L2	210A bis 280A	15A	0R04	0R04	0R04	0R04	0R04
A7014-L2	400A bis 600A	25A	0R04	0R04	0R04	0R04	0R04
A7014-L2	720A bis 850A	30A	0R04	0R04	0R04	0R04	0R04

The diagram shows a 3-phase rectifier bridge circuit. The AC input is connected to three terminals labeled 3U1, 3W1, and 3D. The bridge consists of six diodes (V7, V8, and three unlabeled diodes) and six thyristors (G1, G2, and three unlabeled thyristors). The bridge output is connected to a 3-phase motor (X102) which is labeled 'zur A7002 - X102'. The motor has six terminals labeled U1, V1, W1, U2, V2, and W2. The bridge is also connected to a 3-phase supply (3C) through a transformer (XF2-1, XF2-2). The bridge is labeled 'C98043-A7004'.

Gateleitungen sind Betatherm 145 1mm²

[illegible]

6.6 Sicherungen und Kommutierungsdrosseln

6.6.1 Kommutierungsdrosseln

Kommutierungsdrosseln sind dem Katalog DA93.1 zu entnehmen.
Die Netzimpedanz inklusive Kommutierungsdrosseln soll zwischen 4% und 10% Kurzschluss-Spannung liegen. Eigene Kommutierungsdrosseln sind notwendig um Kommutierungsspannungseinbrüche am Netz zu begrenzen (örtlich geltende Vorschriften).

6.6.2 Sicherungen

Technische Daten, Projektierungsdaten sowie Maßzeichnungen siehe Katalog DA94.1.

6.6.2.1 Vorgeschlagene Sicherungen für den Erregerkreis

Stromrichtergerät Bemessungsgleichstrom A	Max. zulässiger Erregerstrom A	Sicherung Bestell-Nr.	Bemessungsstrom der Sicherung A
15	3	5SD420	16
30	5	5SD420	16
60 bis 125	10	5SD420	16
210 bis 280	15	5SD440	25
400 bis 600	25	5SD440	25
710 bis 1200	30	5SD480	30
1500 bis 2000	40	3NE1802-0	40

6.6.2.2 Sicherungen für den Ankerkreis

6.6.2.2.1 Geräte 1Q: 400V, 575V, 690V und 830V

Geräte Bestell-Nr.	I / U A / V	Strangsicherungen 3 Stück Siemens	
		Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7018-6DS22	30 / 400	3NE1815-0	25 / 690
6RA7025-6DS22	60 / 400	3NE1817-0	50 / 690
6RA7025-6GS22	60 / 575	3NE1817-0	50 / 690
6RA7028-6DS22	90 / 400	3NE1820-0	80 / 690
6RA7031-6DS22	125 / 400	3NE1021-0	100 / 690
6RA7031-6GS22	125 / 575	3NE1021-0	100 / 690
6RA7075-6DS22	210 / 400	3NE3227	250 / 1000
6RA7075-6GS22	210 / 575	3NE3227	250 / 1000
6RA7078-6DS22	280 / 400	3NE3231	350 / 1000
6RA7081-6DS22	400 / 400	3NE3233	450 / 1000
6RA7081-6GS22	400 / 575	3NE3233	450 / 1000
6RA7085-6DS22	600 / 400	3NE3336	630 / 1000
6RA7085-6GS22	600 / 575	3NE3336	630 / 1000
6RA7087-6DS22	850 / 400	3NE3338-8	800 / 800
6RA7087-6GS22	800 / 575	3NE3338-8	800 / 800
6RA7086-6KS22	720 / 690	3NE3337-8	710 / 900

Geräte Bestell-Nr.	I / U A / V	Zweigsicherungen Siemens		
		Stück	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7091-6DS22	1200 / 400	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA7090-6GS22	1000 / 575	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA7088-6KS22	950 / 690	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA7088-6LS22	900 / 830	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA7093-4DS22	1600 / 400	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA7093-4GS22	1600 / 575	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA7093-4KS22	1500 / 690	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA7093-4LS22	1500 / 830	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA7095-4DS22	2000 / 400	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA7095-4GS22	2000 / 575	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA7095-4KS22	2000 / 690	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA7095-4LS22	1900 / 830	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000

Zweigsicherung im Gerät enthalten, keine externen Halbleiterschutzsicherungen nötig.

6.6.2.2.2 Geräte 1Q: 460V

Geräte Bestell-Nr.	I / U A / V	Strangsicherungen 3 Stück Siemens		Strangsicherungen 3 Stück Bussmann		Strangsicherungen 3 Stück Bussmann	
		Bestell-Nr.	I / U A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7018-6FS22	30 / 460	3NE1815-0	25 / 690	170M1562	32 / 660	FWH-35B	35 / 500
6RA7025-6FS22	60 / 460	3NE1817-0	50 / 690	170M1565	63 / 660	FWH-60B	60 / 500
6RA7028-6FS22	90 / 460	3NE1820-0	80 / 690	170M1567	100 / 660	FWH-100B	100 / 500
6RA7031-6FS22	125 / 460	3NE1021-0	100 / 690	170M1568	125 / 660	FWH-125B	125 / 500
6RA7075-6FS22	210 / 460	3NE3227	250 / 1000	170M3166	250 / 660	FWH-225B	225 / 500
6RA7078-6FS22	280 / 460	3NE3231	350 / 1000	170M3167	315 / 660	FWH-275B	275 / 500
6RA7082-6FS22	450 / 460	3NE3233	450 / 1000	170M3170	450 / 660	FWH-450B	450 / 500
6RA7085-6FS22	600 / 460	3NE3336	630 / 1000	170M4167	700 / 660	FWH-600B	600 / 500
6RA7087-6FS22	850 / 460	3NE3338-8	800 / 800	170M5165	900 / 660	FWH-800B	800 / 500

FWH-... und FWP-... Sicherungen sind mechanisch nicht mit 3NE... bzw. 170M... Sicherungen kompatibel.

Geräte Bestell-Nr.	I / U A / V	Zweigsicherungen Siemens		
		Stück	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7091-6FS22	1200 / 460	6	3NE3338-8	800 / 800

Zweigsicherung im Gerät enthalten, keine externen Halbleiterschutzsicherungen nötig.

6.6.2.2.3 Geräte 4Q: 400V, 575V, 690V und 830V

Geräte Bestell-Nr.	I / U A / V	Strangsicherungen 3 Stück Siemens		Gleichstromsicherung 1 Stück Siemens	
		Bestell-Nr.	I / U A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7013-6DV62	15 / 400	3NE1814-0	20 / 690	3NE1814-0	20 / 690
6RA7018-6DV62	30 / 400	3NE1815-0	25 / 690	3NE4102	40 / 1000
6RA7025-6DV62	60 / 400	3NE1817-0	50 / 690	3NE4120	80 / 1000
6RA7025-6GV62	60 / 575	3NE1817-0	50 / 690	3NE4120	80 / 1000
6RA7028-6DV62	90 / 400	3NE1820-0	80 / 690	3NE4122	125 / 1000
6RA7031-6DV62	125 / 400	3NE1021-0	100 / 690	3NE4124	160 / 1000
6RA7031-6GV62	125 / 575	3NE1021-0	100 / 690	3NE4124	160 / 1000
6RA7075-6DV62	210 / 400	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA7075-6GV62	210 / 575	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA7078-6DV62	280 / 400	3NE3231	350 / 1000	3NE3231	350 / 1000
6RA7081-6DV62	400 / 400	3NE3233	450 / 1000	3NE3233	450 / 1000
6RA7081-6GV62	400 / 575	3NE3233	450 / 1000	3NE3233	450 / 1000
6RA7085-6DV62	600 / 400	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA7085-6GV62	600 / 575	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA7087-6DV62	850 / 400	3NE3338-8	800 / 800	3NE3334-OB ¹⁾	500 / 1000
6RA7087-6GV62	850 / 575	3NE3338-8	800 / 800	3NE3334-OB ¹⁾	500 / 1000
6RA7086-6KV62	760 / 690	3NE3337-8	710 / 900	3NE3334-OB ¹⁾	500 / 1000

1) Zwei Sicherungen parallel geschaltet

Geräte Bestell-Nr.	I / U A / V	Zweigsicherungen Siemens		
		Stück	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7091-6DV62	1200 / 400	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA7090-6GV62	1100 / 575	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA7090-6KV62	1000 / 690	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA7088-6LV62	950 / 830	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA7093-4DV62	1600 / 400	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA7093-4GV62	1600 / 575	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA7093-4KV62	1500 / 690	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA7093-4LV62	1500 / 830	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA7095-4DV62	2000 / 400	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA7095-4GV62	2000 / 575	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA7095-4KV62	2000 / 690	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA7095-4LV62	1900 / 830	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000

Zweigsicherung im Gerät enthalten, keine externen Halbleiterschutzsicherungen nötig.

6.6.2.2.4 Geräte 4Q: 460V

Geräte Bestell-Nr.	I / U	Strangsicherungen 3 Stück Siemens		Strangsicherungen 3 Stück Bussmann		Strangsicherungen 3 Stück Bussmann	
	A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7018-6FV62	30 / 460	3NE1815-0	25 / 690	170M1562	32 / 660	FWH-35B	35 / 500
6RA7025-6FV62	60 / 460	3NE1817-0	50 / 690	170M1565	63 / 660	FWH-60B	60 / 500
6RA7028-6FV62	90 / 460	3NE1820-0	80 / 690	170M1567	100 / 660	FWH-100B	100 / 500
6RA7031-6FV62	125 / 460	3NE1021-0	100 / 690	170M1568	125 / 660	FWH-125B	125 / 500
6RA7075-6FV62	210 / 460	3NE3227	250 / 1000	170M3166	250 / 660	FWH-225B	225 / 500
6RA7078-6FV62	280 / 460	3NE3231	350 / 1000	170M3167	315 / 660	FWH-275B	275 / 500
6RA7082-6FV62	450 / 460	3NE3233	450 / 1000	170M3170	450 / 660	FWH-450B	450 / 500
6RA7085-6FV62	600 / 460	3NE3336	630 / 1000	170M4167	700 / 660	FWH-600B	600 / 500
6RA7087-6FV62	850 / 460	3NE3338-8	800 / 800	170M5165	900 / 660	FWH-800B	800 / 500

Geräte Bestell-Nr.	I / U	Gleichstromsicherung 1 Stück Siemens		Gleichstromsicherung 1 Stück Bussmann	
	A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7018-6FV62	30 / 460	3NE4102	40 / 1000	FWP-35B	35 / 660
6RA7025-6FV62	60 / 460	3NE4120	80 / 1000	FWP-70B	70 / 660
6RA7028-6FV62	90 / 460	3NE4122	125 / 1000	FWP-125A	125 / 660
6RA7031-6FV62	125 / 460	3NE4124	160 / 1000	FWP-150A	150 / 660
6RA7075-6FV62	210 / 460	3NE3227	250 / 1000	FWP-250A	250 / 660
6RA7078-6FV62	280 / 460	3NE3231	350 / 1000	FWP-350A	350 / 660
6RA7082-6FV62	450 / 460	3NE3334-OB	500 / 1000	FWP-500A	500 / 660
6RA7085-6FV62	600 / 460	3NE3336	630 / 1000	FWP-700A	700 / 660
6RA7087-6FV62	850 / 460	3NE3334-OB 1)	500 / 1000	FWP-1000A	1000 / 660

FWH-... und FWP-... Sicherungen sind mechanisch nicht mit 3NE... bzw. 170M... Sicherungen kompatibel.

1) Zwei Sicherungen parallel geschaltet

Geräte Bestell-Nr.	I / U	Zweigsicherungen Siemens		
	A / V	Stück	Bestell-Nr.	I / U A / V
6RA7091-6FV62	1200 / 460	6	3NE3338-8	800 / 800

Zweigsicherung im Gerät enthalten, keine externen Halbleiterschutzsicherungen nötig.

6.6.2.3 Sicherungen F1 und F2 im Power-Interface

Für Geräte, die UL-gelistet sind, dürfen nur UL-gelistete oder UL-recognised Sicherungen verwendet werden.

Wickmann 198 1A / 250 V 5 x 20 mm träge

Wickmann 343 1A / 250 V 6,3 x 32 mm träge

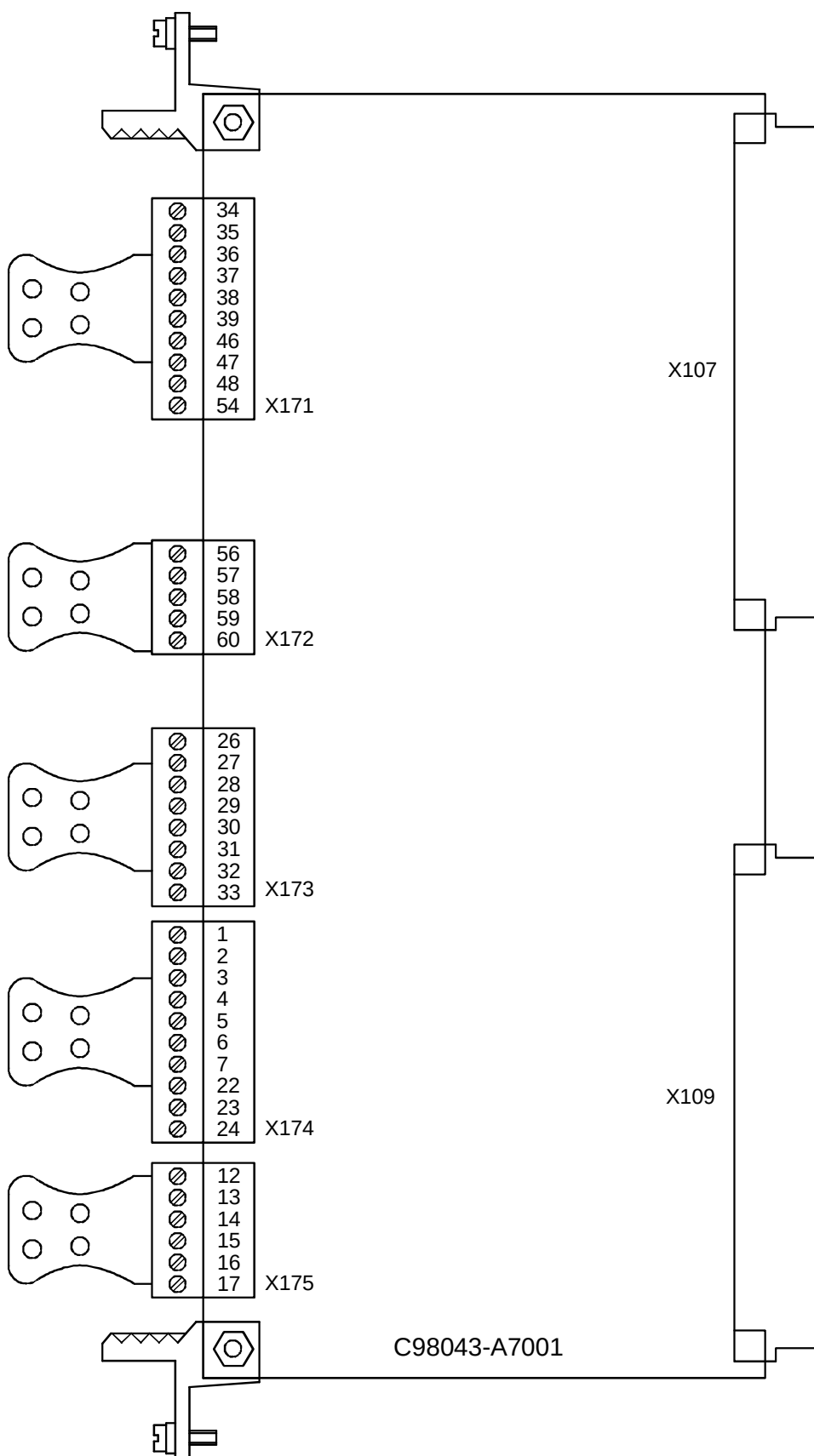
Schurter FSD 1A / 250 V 5 x 20 mm träge Bestellbezeichnung 0034.3987

Schurter FST 1A / 250 V 5 x 20 mm träge Bestellbezeichnung 0034.3117

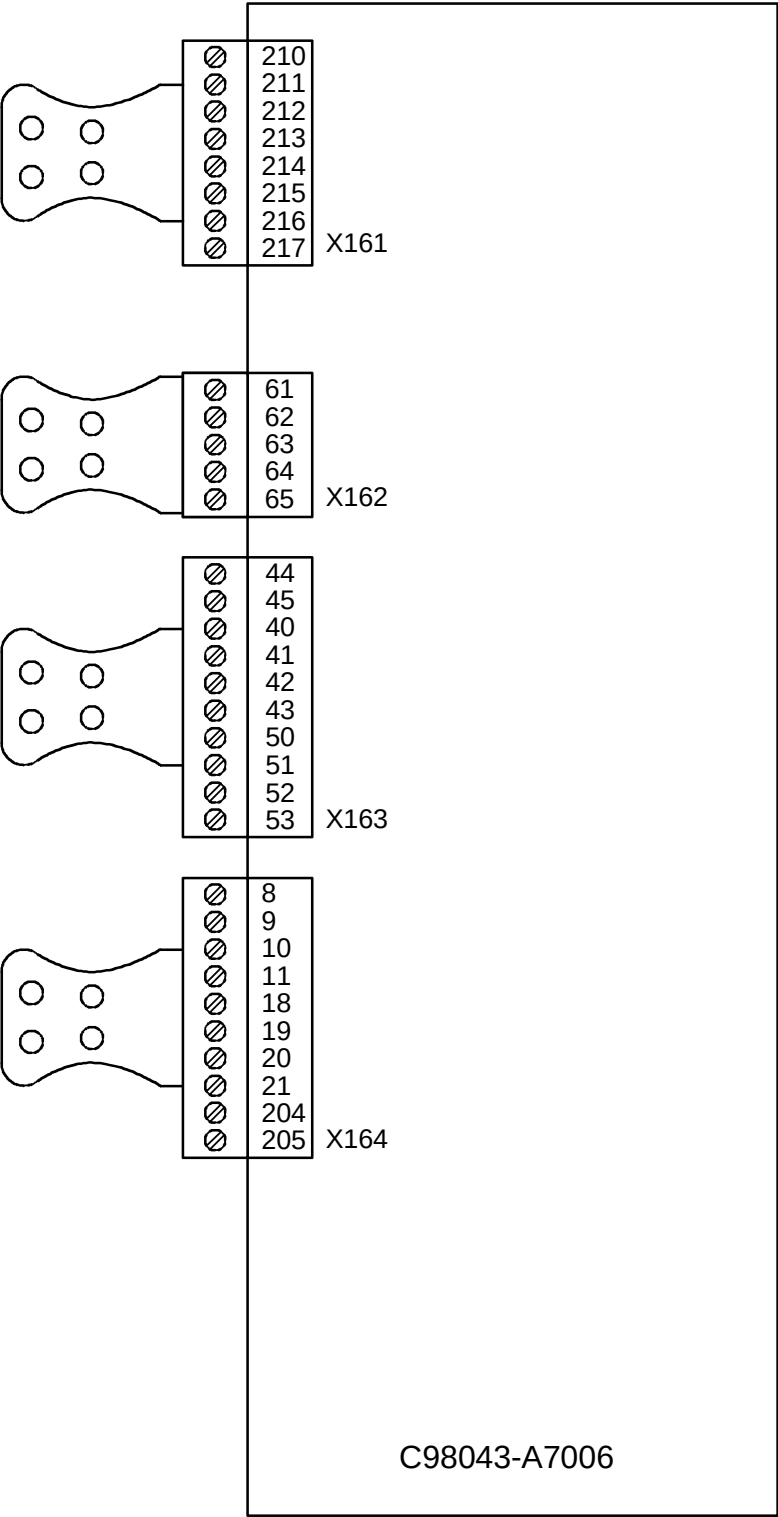
Schurter FSU 1A / 250 V 5 x 20 mm träge Bestellbezeichnung 2010.0017

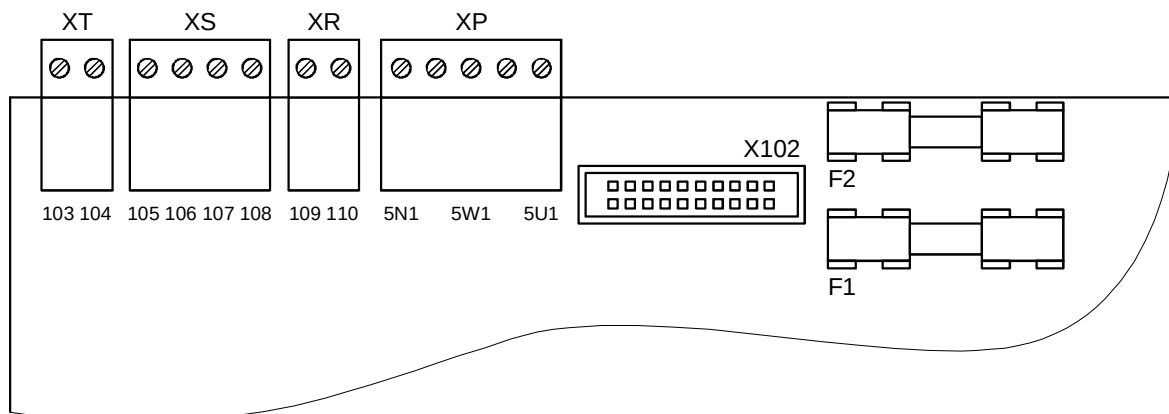
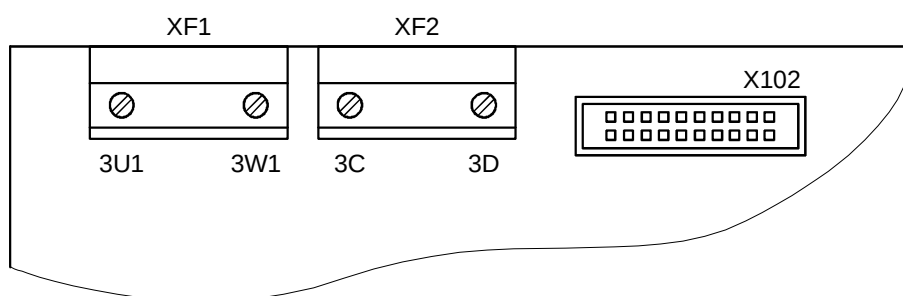
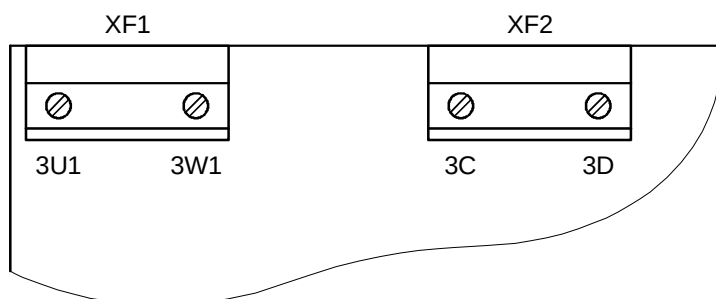
6.7 Klemmenanordnung

Baugruppe C98043-A7001 (CUD1)



Baugruppe C98043-A7006 (CUD2)



Baugruppe C98043-A7002 bzw. C98043-A7003**Baugruppe C98043-A7010****Baugruppe C98043-A7014**

6.8 Klemmenbelegung



WARNUNG

Falscher Anschluss des Gerätes kann zu Beschädigung oder Zerstörung führen.

Leistungskabel bzw. -schienen müssen außerhalb des Gerätes mechanisch befestigt werden.

Leistungsteil

Klemmenart:

15A und 30A Geräte	Print-Durchgangsklemme KDS10 (Schraubklemme maximaler Anschlussquerschnitt 10mm ² feindrahtig)
60A bis 280A Geräte	1U1,1V1,1W1: Durchgangsloch für M8 (Cu - Schiene 3x20) 1C1,1D1: Durchgangsloch für M8 (Cu - Schiene 5x20)
400A und 600A Geräte	1U1,1V1,1W1: Durchgangsloch für M10 (Cu - Schiene 5x30) 1C1,1D1: Durchgangsloch für M10 (Cu - Schiene 5x35)
710A bis 850A Geräte	Durchgangsloch für M12 (Cu - Schiene 5x60)
900A bis 1200A Geräte	Durchgangsloch für M12 (Cu - Schiene 10x60)
1500A bis 2000A Geräte	1U1,1V1,1W1: Durchgangsloch für M12 (Cu - Schiene 10x80) 1C1,1D1: Durchgangsloch für M12 (Cu - Schiene 10x50)

Die Geräte sind für festen Netzanschluss entsprechend DIN VDE 0160 Abschnitt 6.5.2.1 vorgesehen.
Schutzleiteranschluss: Mindestquerschnitt 10mm². (Anschlussmöglichkeit siehe Kapitel 5.1)

Die Anschluss-Querschnitte sind nach den jeweils geltenden Vorschriften - z.B. DIN VDE 100 Teil 523, DIN VDE 0276 Teil 1000 - zu ermitteln.

Funktion	Klemme	Anschlusswerte / Bemerkungen
Anker-Netzeingang	1U1 1V1 1W1	} siehe technische Daten Kapitel 3.4
Schutzleiter PE	⊕	
Ankerkreis-Motoranschluss	1C1 (1D1) 1D1 (1C1)	

Erregerkreis

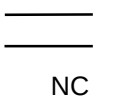
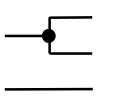
Klemmenart:

15A bis 850A Geräte	Print-Klemmenblock MKDS (Schraubklemme) maximaler Anschlussquerschnitt 4mm ² feindrahtig
1200A bis 2000A Geräte	Geräteklemme G10/4 (Schraubklemme) maximaler Anschlussquerschnitt 10mm ² feindrahtig

Funktion	Klemme		Anschlusswerte / Bemerkungen
Netzanschluss	XF1-2	3U1	2AC 400 (– 20%), 2AC 460 (+10%)
Feldwicklungsanschluss	XF1-1	3W1	Bemessungsgleichspannung 325V / 373V bei Netzanschluss 2AC 400 / 460
	XF2-2	3C	
	XF2-1	3D	

Elektronik-Stromversorgung

Klemmenart: Steckklemme Typ 49
maximaler Anschlussquerschnitt 1,5mm² feindrahtig

Funktion	Anschluss	Klemme XP	Anschlusswerte / Bemerkungen
Einspeisung 400V		1 5U1 2 5W1 3 5N1	2AC 380 (– 25%) bis 460 (+15%); I _n =1A (– 35% für 1min) interne Absicherung mit F1, F2 auf der Baugruppe C98043-A7002 bzw. -A7003 externe Absicherung 6A, Charakteristik C empfohlen
oder			
Einspeisung 230V		1 5U1 2 5W1 3 5N1	1AC 190 (– 25%) bis 230 (+15%); I _n =2A (– 35% für 1min) interne Absicherung mit F1, F2 auf der Baugruppe C98043-A7002 bzw. -A7003 externe Absicherung 6A, Charakteristik C empfohlen

HINWEIS

Bei Netzspannungen, die außerhalb des Toleranzbereiches laut Kapitel 3.4 liegen, muss die Elektronik-Anschluss-Spannung, der Erregerkreis-Netzanschluss und der Geräte-Lüfteranschluss über Transformatoren auf den laut Kapitel 3.4 zulässigen Wert angepasst werden. Für Netzbemessungsspannungen über 460V ist ein Trenntransformator unbedingt erforderlich.

Im Parameter P078 ist die Bemessungsanschluss-Spannung für den Ankerkreis (Index 001) und für den Feldkreis (Index 002) einzustellen.

Lüfter

(bei fremdbelüfteten Geräten ≥ 400A)

Klemmenart: Steckklemme DFK-PC4 (Schraubklemme)
maximaler Anschlussquerschnitt 4mm² feindrahtig

Die Isolierung der Anschlussdrähte muss bis zum Klemmengehäuse geführt werden.

Funktion	Klemme	Anschlusswerte / Bemerkungen
Einspeisung 400V bis 460V	4U1 4V1 4W1	3AC 400 bis 460 weitere Angaben siehe technische Daten Kapitel 3.4
Schutzleiter PE		
oder		
Einspeisung 230V	4U1 4N1	1AC 230 weitere Angaben siehe technische Daten Kapitel 3.4



WARNUNG

Bei falschem Drehfeld (falsche Drehrichtung des Lüfters) besteht die Gefahr der Geräteüberhitzung.



Prüfung:

- bei Geräten bis 850A (Lüfter unten) kontrollieren ob Lüfter in Pfeilrichtung dreht
- bei Geräten > 850A (Lüfter oben) kontrollieren ob Lüfter von oben gesehen gegen den Uhrzeigersinn (nach links) dreht

Achtung: Verletzungsgefahr durch rotierende Teile!

Steuerungs- und RegelungsteilKlemmenart: **X171 bis X175**Steckklemme (Schraubklemme)
maximaler Anschlussquerschnitt 1,5mm²**XR, XS, XT**Steckklemme MSTB2,5
maximaler Anschlussquerschnitt 2,5mm²**Analogeingänge - Sollwerteingänge, Referenzspannung** (siehe auch Kapitel 8, Blatt G113)

Funktion		Klemme X174	Anschlusswerte / Bemerkungen
Referenz	M	1	} ±1% bei 25°C (Stabilität 0,1% je 10°K); 10mA kurzschlussfest
	P10	2	
	N10	3	
Wahleingang	Hauptsollwert +	4	Differenzeingang Parametrierung: ±10V; 150kΩ Auflösung parametrierbar bis zu etwa 555µV (±14bit)
	Hauptsollwert –	5	
Wahleingang	analog 1 +	6	Parametrierung: 0 - 20mA; 300Ω 4 - 20mA; 300Ω Gleichtaktaussteuerbarkeit: ±15V
	analog 1 –	7	

Analogeingänge - Drehzahlstwerteingänge, Tachoeingänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G113)

Funktion		Klemme XT	Anschlusswerte / Bemerkungen
Tachoanschluss	8V bis 270V	103	±270V; >143kΩ
Masse analog M		104	

Pulsgebereingang (siehe auch Kapitel 8, Blatt G145)

Funktion	Klemme X173	Anschlusswerte / Bemerkungen
Versorgung (+13,7V bis +15,2V)	26	200mA; kurzschlussfest (elektronisch gesichert) Bei Überlastung: Fehlermeldung F018
Masse Impulsgeber M	27	
Spur 1 Plusanschluss	28	Belastung: $\leq 5,25\text{mA}$ bei 15V
Spur 1 Minusanschluss	29	(ohne Schaltverluste s.u. Leitung, Leitungslänge, Schirmauflage)
Spur 2 Plusanschluss	30	Schalthysterese: s.u.
Spur 2 Minusanschluss	31	Tastverhältnis: 1:1
Nullmarke Plusanschluss	32	Pegel der Eingangsimpulse: s.u.
Nullmarke Minusanschluss	33	Spurversatz: Tabelle 1 s.u.
		Impulsfrequenz: Tabelle 2 s.u.
		Leitungslänge: s.u.

Kennwerte der Impulstacho-Auswerteelektronik**Pegel der Eingangsimpulse:**

Von der Auswerteelektronik können Gebersignale (symmetrisch als auch unsymmetrisch) bis maximal 27V Differenzspannung verarbeitet werden.

Elektronische Anpassung der Auswerteelektronik an die Signalspannung des Gebers:

- Bemessungseingangsspannungsbereich **5V** P142=0:
 Low-Pegel: Differenzspannung <0,8V
 High-Pegel: Differenzspannung >2,0V
 Hysterese: >0,2V
 Gleichtaktaussteuerbarkeit: $\pm 10\text{V}$
- Bemessungseingangsspannungsbereich **15V** P142=1:
 Low-Pegel: Differenzspannung <5,0V
 High-Pegel: Differenzspannung >8,0V Einschränkung: siehe Schaltfrequenz
 Hysterese: >1V
 Gleichtaktaussteuerbarkeit: $\pm 10\text{V}$

Stellt der Impulsgeber keine symmetrischen Gebersignale zur Verfügung, so ist dessen Masse mit jeder Signalleitung paarweise verdreht mitzuführen und mit den Minusanschlüssen von Spur 1, Spur 2 und Nullmarke zu verbinden.

Schaltfrequenz:

Die maximale Frequenz der Geberimpulse beträgt 300kHz. Dabei ist für die richtige Auswertung der Geberimpulse der in der Tabelle angeführte Mindestflankenabstand $T_{\min}$ zwischen zwei Gebersignalfanken (Spur1, Spur2) einzuhalten.

Tabelle 1:

	Bemessungseingangsspg. 5V		Bemessungseingangsspg. 15V		
Differenzspannung ¹⁾	2V	>2,5V	8V	10V	>14V
$T_{\min}$ ²⁾	630ns	380ns	630ns	430ns	380ns

- 1) Differenzspannung an den Klemmen der Auswerteelektronik
- 2) Der Phasenfehler L_G (Abweichung von 90°), der durch Geber und Leitung verursacht auftreten darf, lässt sich aus $T_{\min}$ berechnen:

$$L_G = \pm (90^\circ - f_p \cdot T_{\min} \cdot 360^\circ \cdot 10^{-6})$$

L_G [°] = Phasenfehler

f_p [kHz] = Impulsfrequenz

$T_{\min}$ [ns] = Mindestflankenabstand

Diese Formel gilt nur wenn das Tastverhältnis der Gebersignale 1:1 ist.

Ist der Impulsgeber an die Geberleitung fehlangepasst, entstehen auf der Empfangsseite störende Leitungsreflexionen. Zur fehlerfreien Auswertung solcher Geberimpulse müssen diese Reflexionen bedämpft werden. Um die dadurch verursachte Verlustleistung im Anpassglied der Auswerteelektronik nicht zu überschreiten, müssen die in folgender Tabelle angeführten Grenzwerte eingehalten werden.

Tabelle 2:

$f_{\max}$	50kHz	100kHz	150kHz	200kHz	300kHz
Differenzspannung ³⁾	bis 27V	bis 22V	bis 18V	bis 16V	bis 14V

- 3) Differenzspannung der Geberimpulse ohne Belastung
(ungefähre Geberstromversorgungsspannung)

Leitung, Leitungslänge, Schirmauflage:

Mit jedem Flankenwechsel des Gebers muss die Kapazität der Geberleitung umgeladen werden. Der Effektivwert dieses Stromes ist proportional der Leitungslänge und der Impulsfrequenz und darf den vom Geberhersteller zugelassenen Strom nicht überschreiten. Entsprechend den Empfehlungen des Geberherstellers ist eine geeignete Leitung zu verwenden und die maximale Leitungslänge nicht zu überschreiten. Im allgemeinen ist für jede Spur ein verdrehtes Leitungspaar mit gemeinsamer Paarschirmung ausreichend. Über- und Nebensprechen der Leitungen wird dadurch vermindert. Vor Störimpulsen schützt die Abschirmung aller Paare. Der Schirm soll großflächig auf der Schirmauflage des SIMOREG-Gerätes aufgelegt werden.

Temperaturfühlereingänge (Motorschnittstelle 1) (siehe auch Kapitel 8, Blatt G185)

Funktion	Klemme X174	Anschlusswerte / Bemerkungen
Motortemperatur	22	Sensor laut P490 Index 1
Anschluss des Temperaturfühlers	23	
Masse analog M	24	

Analogausgänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G115)

Funktion	Klemme X175	Anschlusswerte / Bemerkungen
Stromistwert	12	0. . . ±10V entspricht 0. . . ±200% Geräte-Bemessungsgleichstrom maximale Last 2mA, kurzschlussfest
Masse analog M	13	
Wahlausgang analog 1	14	0. . . ±10V, max. 2mA kurzschlussfest
Masse analog M	15	
Wahlausgang analog 2	16	Auflösung ±11bit
Masse analog M	17	

Binäreingänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G110)

Funktion	Klemme X171	Anschlusswerte / Bemerkungen
Versorgung (Ausgang)	34	24V DC, interne kurzschlussfeste Versorgung bezogen auf interne Masse. Die Summe der an den Klemmen 34, 44 und 210 entnommenen Ströme darf 200mA nicht überschreiten. Bei Überlastung: Fehlermeldung F018
Masse digital M	35	
Wahleingang binär 1	36	
Einschalten / Stillsetzen H-Signal: Einschalten Netzschütz EIN + (bei H-Signal an Klemme 38) Hochlauf an der Rampe des Hochlaufgebers bis auf Betriebsdrehzahl. L-Signal: Stillsetzen Rücklauf an der Rampe des Hochlaufgebers bis $n < n_{\min}$ (P370) + Reglersperre + Netzschütz AUS. Genaue Funktionsbeschreibung siehe Kapitel 9.3	37	
Betriebsfreigabe H-Signal: Regler freigegeben L-Signal: Regler gesperrt Genaue Funktionsbeschreibung siehe Kapitel 9.3.4	38	
Wahleingang binär 2	39	

Sicherheitsabschaltung (E-STOP, siehe auch Kapitel 9.8)

Funktion	Klemme XS	Anschlusswerte / Bemerkungen
Versorgung für Sicherheitsabschaltung (Ausgang)	106	24V DC, max. Last 50mA, kurzschlussfest Bei Überlastung: Fehlermeldung F018
Sicherheitsabschaltung Schalter	105	$I_e = 20\text{mA}$
Sicherheitsabschaltung Taster	107	Ruhekontakt $I_e = 30\text{mA}$
Sicherheitsabschaltung Reset	108	Arbeitskontakt $I_e = 10\text{mA}$

HINWEIS

Es darf nur entweder die Klemme 105 oder die Klemmen 107 + 108 verwendet werden!
 Im Auslieferungszustand ist Klemme 105 mit Klemme 106 verbunden.

Binäreausgänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G112)

Funktion	Klemme X171	Anschlusswerte / Bemerkungen
Wahlausgang binär 1	46	H-Signal: +20V bis +26V
Masse M	47	L-Signal: 0 bis +2V
Wahlausgang binär 2	48	kurzschlussfest 100mA
Masse M	54	interne Schutzbeschaltung (Freilaufdiode) Bei Überlastung: Fehlermeldung F018

Steuerungsausgänge (potentialfreie Relaisausgänge)

Funktion	Klemme XR	Anschlusswerte / Bemerkungen
Relais für Netzschütz	109 110	Belastbarkeit: ≤250V AC, 4A; $\cos\Phi=1$ ≤250V AC, 2A; $\cos\Phi=0,4$ ≤30V DC, 2A externe Absicherung 4A, Charakteristik C empfohlen

Serielle Schnittstelle 1 RS232 (9-polige SUBMIN D - Buchse)**X300****Anschlusskabel geschirmt ausführen! Schirm beidseitig erden!**

Steckerpin X300	Funktion
1	Gehäuseerde
2	Empfangsleitung RS232-Norm (V.24)
3	Sende- und Empfangsleitung RS485 Zweidraht, positiver Differenzein- / ausgang
4	Eingang: reserviert für spätere Verwendung
5	Masse
6	Spannungsversorgung 5 V für OP1S
7	Sendeleitung RS232-Norm (V.24)
8	Sende- und Empfangsleitung RS485 Zweidraht, negativer Differenzein- / ausgang
9	Masse

Leitungslänge: bis 15m laut EIA Standard RS232-C

bis 30m kapazitive Last max. 2,5nF (Kabel und Empfänger)

Über den Anschlussstecker X300 auf der PMU kann ein serieller Anschluss an ein Automatisierungsgerät oder an einen PC erfolgen. Damit kann das Gerät von einer zentralen Leitstelle oder Warte gesteuert und bedient werden.

Serielle Schnittstelle 2 RS485

Funktion	Klemme X172	Anschlusswerte / Bemerkungen
TX+	56	RS485, Sendeleitung 4-Draht, positiver Differenzeingang
TX-	57	RS485, Sendeleitung 4-Draht, negativer Differenzeingang
RX+/TX+	58	RS485, Empfangsleitung 4-Draht, positiver Differenzeingang, Sende-/Empfangsleitung 2-Draht, positiver Differenzeingang
RX-/TX-	59	RS485, Empfangsleitung 4-Draht, negativer Differenzeingang, Sende-/Empfangsleitung 2-Draht, negativer Differenzeingang
M	60	Masse

Leitungslänge: bei Übertragungsgeschwindigkeit =187,5kBd $\Rightarrow$ 600m
bei Übertragungsgeschwindigkeit $\leq$ 93,75kBd $\Rightarrow$ 1200m

Dabei muss beachtet werden: DIN 19245 Teil 1

Insbesondere darf der Potentialunterschied zwischen den Datenbezugspotentialen M aller Anschaltungen -7V / +12V nicht überschreiten. kann dies nicht garantiert werden, so muss ein Potentialausgleich geschaffen werden.

Aktivieren der Schnittstellen 1 bzw. 2:

- Einstellen der Übertragungsrate mittels Parameter P783 bzw. P793.
- Einstellen des Protokolls am Parameter P780 bzw. P790.

Optionen:**Klemmenerweiterung CUD2** (C98043-A7006)

Klemmenart: __ Steckklemme (Schraubklemme)
 maximaler Anschlussquerschnitt 1,5mm²

Motorschnittstelle (siehe auch Funktionspläne Kapitel 8 Blatt G185 und G186)

Funktion		Klemme X164	Anschlusswerte / Bemerkungen
Motortemperatur	Plusanschluss	204	Sensor laut P490 Index 2
Motortemperatur	Minusanschluss	205	
		Klemme X161	
Versorgung (Ausgang)	binäre Eingänge	210	24V DC, interne kurzschlussfeste Versorgung bezogen auf interne Masse. Die Summe der an den Klemmen 34, 44 und 210 entnommenen Ströme darf 200mA nicht überschreiten. Bei Überlastung: Fehlermeldung F018 } H-Signal: +13V bis +33V } L-Signal: -33V bis +3V oder Klemme offen } Eingangswiderstand = 2,8kΩ
binärer Eingang		211	
binärer Eingang		212	
binärer Eingang		213	
binärer Eingang		214	
Masse für binäre Eingänge		215	
Masse für binäre Eingänge		216	
M		217	

Analogeingänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G114)

Funktion		Klemme X164	Anschlusswerte / Bemerkungen
Wahleingang	analog 2	8	±10V, 52kΩ Auflösung: ±10bit
Masse analog		9	
Wahleingang	analog 3	10	Gleichtaktaussteuerbarkeit: ±15V
Masse analog		11	

Analogausgänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G116)

Funktion		Klemme X164	Anschlusswerte / Bemerkungen
Wahlausgang	analog 3	18	0... ±10V, max. 2mA kurzschlussfest
Masse analog	M	19	
Wahlausgang	analog 4	20	Auflösung ±11bit
Masse analog	M	21	

Binäreingänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G111)

Funktion	Klemme X163	Anschlusswerte / Bemerkungen
Versorgung (Ausgang)	44	24V DC, interne kurzschlussfeste Versorgung bezogen auf interne Masse.
Masse digital M	45	Die Summe der an den Klemmen 34, 44 und 210 entnommenen Ströme darf 200mA nicht überschreiten. Bei Überlastung: Fehlermeldung F018
Wahleingang binär 3	40	H-Signal: +13V bis +33V
Wahleingang binär 4	41	L-Signal: – 33V bis +3V oder Klemme offen
Wahleingang binär 5	42	8,5mA bei 24V
Wahleingang binär 6	43	

Binärausgänge (siehe auch Kapitel 8, Blatt G112)

Funktion	Klemme X163	Anschlusswerte / Bemerkungen
Wahlausgang binär 3	50	H-Signal: +20V bis +26V
Masse M	51	L-Signal: 0 bis +2V
Wahlausgang binär 4	52	kurzschlussfest 100mA
Masse M	53	interne Schutzbeschaltung (Freilaufdiode) Bei Überlastung: Fehlermeldung F018

Serielle Schnittstelle 3 RS485

Funktion	Klemme X162	Anschlusswerte / Bemerkungen
TX+	61	RS485, Sendeleitung 4-Draht, positiver Differenzeingang
TX-	62	RS485, Sendeleitung 4-Draht, negativer Differenzeingang
RX+/TX+	63	RS485, Empfangsleitung 4-Draht, positiver Differenzeingang, Sende-/Empfangsleitung 2-Draht, positiver Differenzeingang
RX-/TX-	64	RS485, Empfangsleitung 4-Draht, negativer Differenzeingang, Sende-/Empfangsleitung 2-Draht, negativer Differenzeingang
M	65	Masse

Leitungslänge: bei Übertragungsgeschwindigkeit $\geq 187,5\text{kBd} \Rightarrow 600\text{m}$
bei Übertragungsgeschwindigkeit $\leq 93,75\text{kBd} \Rightarrow 1200\text{m}$

Dabei muss beachtet werden: DIN 19245 Teil 1

Insbesondere darf der Potentialunterschied zwischen den Datenbezugspotentialen M aller Anschaltungen -7V / +12V nicht überschreiten. kann dies nicht garantiert werden, so muss ein Potentialausgleich geschaffen werden.

Aktivieren der Schnittstelle 3:

- Einstellen der Übertragungsrate mittels Parameter P803.
- Einstellen des Protokolls am Parameter P800.

