



461...464



EUROTHERM
REGLER

Einphasen-
Thyristorsteller

Bedienungs-
anleitung

Thyristorsteller Serie 460

Bedienungsanleitung

© 1996 Eurotherm Regler GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Wir bemühen uns um die Richtigkeit und Aktualität dieser Bedienungsanleitung. Um unseren technologischen Vorsprung zu sichern, kann es jedoch erforderlich sein, daß wir ohne Vorankündigung Änderungen des Produktes und seiner Bedienung vornehmen, die unter Umständen nicht mit dieser Anleitung übereinstimmen. Für Störungen, Ausfälle und aus diesem Grund entstandene Schäden haften wir daher nicht.

Ausgabe 1.1 - 09/97

HA 174913 GER

Europäische Richtlinien

KOMPONENTE

Nach der Richtlinie 89/336/EWG ist der Thyristorsteller 460 eine Komponente, die für den Einbau in eine Anlage, die der gleichen Richtlinie entspricht, konzipiert ist.

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, die CE-Konformität der ganzen Anlage zu gewährleisten und das CE-Zeichen anzubringen.

Um die Integration des 460 in Ihre Anlage zu erleichtern, hat EUROTHERM die folgenden Maßnahmen getroffen:

Sicherheit

Installieren und betreiben Sie das Gerät entsprechend der vorliegenden Bedienungsanleitung, entspricht es den Hauptanforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG vom 19.02.1973 (geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG vom 22.07.93).

Elektromagnetische Verträglichkeit

Haben Sie das Gerät nach der vorliegenden Bedienungsanleitung installiert, entspricht es den folgenden Richtlinien:

Test		Standard	Ausgabe
Störfestigkeit	Elektrostatistische Entladung	IEC 1000-4-2 (EN 61000-4-2)	06/1995
	Transienten	IEC 1000-4-4 (En 61000-4-4)	01/1995
	Hochfrequente elektromagnetische Felder	IEC 801-3 (prEN 61000-4-3)	1984
Störaussendung	Gestrahlt	EN 55011	1991
	Leitungsgebunden (Der zutreffende Standard ist von der Anwendung abhängig.)	EN 50081-2 (mit externem Filter)	1991
		IEC 1800-3 (prEN 61800-3) (ohne externen Filter)	1996

Die elektromagnetische Verträglichkeit des Gerätes wurde für den Industriebereich entwickelt. Ein Einsatz im häuslichen Bereich ist nicht vorgesehen.

Eine Konformitätserklärung wird zur Verfügung gehalten.

EXTERNE FILTER (EINPHASIGE ANWENDUNG)

Um leitungsgebundene Störungen bei Thyristorstellerbetrieb zu unterdrücken, können Sie bei EUROTHERM folgende serielle Filter beziehen:

Nennstrom des 460	EUROTHERM Bestellnummer
15A und 25A 40A und 55A 75A und 100A 125A und 150A	FILTER/MON/25A/00 FILTER/MON/63A/00 FILTER/MON/100A/00 FILTER/MON/160A/00

- GEKENNZEICHNETE GERÄTE

Um Ihnen den besten Service zu bieten, entspricht der 460 den wichtigen Europäischen Richtlinien. Die Protokolle der Labortests wurden bei offizieller Stelle (LCIE Laboratoire Central des Industries Électriques) hinterlegt.

Für weitere Fragen steht Ihnen das nächste EUROTHERM Büro zur Verfügung.

Diese Bedienungsanleitung (HA 174913GER) ist für Geräte gültig, die nach Dezember 1995 hergestellt wurden.

Für früher hergestellte Geräte gilt die Bedienungsanleitung HA 150 514.

Sollten Sie mehr Informationen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit wünschen, können Sie bei EUROTHERM die Broschüre "Elektromagnetische Verträglichkeit, Installationshinweise" beziehen (HA 150 976).

Hergestellt von EUROTHERM Automation S.A. (Frankreich)
ISO 9001, EN 29001 zertifiziert.

Lassen Sie die Installation, Konfiguration und Wartung des Gerätes nur von qualifiziertem Fachpersonal (Starkstrom) ausführen.

Auf wichtige Vorsichtsmaßnahmen und Sonderinformationen weisen Sie die folgenden Symbole hin:



Dieses Symbol weist Sie darauf hin, daß die Nichtkenntnisnahme der zugehörigen Information zu ernsthaften Konsequenzen für die Sicherheit von Personen bis hin zum elektrischen Stromschlag führen kann.



Nehmen Sie die Informationen dieses Symbols nicht zur Kenntnis, kann das

- zu ernsthaften Konsequenzen für die Anlage und
- zu fehlerhaftem Arbeiten des Thyristorstellers führen.

Es liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender, den Wert der Anlage zu berücksichtigen und unabhängige Sicherheitsgeräte in die Anlage einzubauen.

Fragen Sie bei EUROTHERM nach passenden Alarmeinheiten.

Durch die ständige Weiterentwicklung der Produkte kann eine Änderung der Bedienungsanleitung ohne Vorankündigung möglich sein.

Für weitere Fragen und Informationen steht Ihnen das nächste EUROTHERM Büro gerne zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL 1	GERÄTEBESCHREIBUNG	1-1
	1.1 Allgemein	1-1
	1.2 Blockschaltbild	1-3
	1.3 Technische Daten	1-4
	1.4 Codierung	1-6
	1.4.1 Thyristorsteller	1-6
	1.4.2 Montageplatte	1-7
	1.4.3 Kurzform der Codierung	1-7
	1.4.4 Codierbeispiel	1-7
	1. 5 Geräteaufkleber	1-8
KAPITEL 2	INSTALLATION	2-1
	2.1 Sicherheit	2-1
	2.2 Abmessungen	2-2
	2.3 Einbau	2-3
KAPITEL 3	VERDRAHTUNG	3-1
	3.1 Sicherheit	3-1
	3.1.1 EMV-Erdung	3-1
	3.2 Last	3-2
	3.3 Hilfsenergie Steuerelektronik und Teillastfehlerrelais	3-3
	3.3.1 Hilfsenergie Steuerelektronik	3-4
	3.3.2 Teillastfehlerrelais	3-4
	3.4 Steuerleitungen	3-4
	3.4.1 Befestigung	3-5
	3.4.2 Steuerleitungsklemmen	3-6
	3.4.3 Ansteuersignale	3-8
	3.5 Einphasige Last	3-15
	3.6 Dreiphasige Last	3-16
KAPITEL 4	KONFIGURATION	4-1
	4.1 Konfiguration der Steuerplatine	4-1
	4.2 Konfiguration der Betriebsarten	4-5
	4.2 Frequenz	4-5
KAPITEL 5	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	5-1
	5.1 Betriebsarten	5-1
	5.1.1 Phasenanschnittbetrieb	5-1
	5.1.2 Impulsgruppenbetrieb	5-2
	5.1.3 Softstart / Softend	5-3
	5.1.4 Überstromunterdrückung	5-4

	5.2 Regelung	5-4
	5.2.1 Geregelte Größe	5-4
	5.2.2 Kompensation von Schwankungen der Lastspannungsversorgung	5-5
	5.3 Zündimpulssteuerung	5-6
	5.4 Strombegrenzung	5-6
	5.4.1 Lineare Begrenzung	5-6
	5.4.2 Feste Begrenzung	5-7
	5.5 Teillastfehleralarm	5-7
	5.6 U- und I-Ausgangssignale	5-7
	5.7 Verriegelungseingang	5-8
	5.8 Slave-Ausgangssignal	5-8
KAPITEL 6	INBETRIEBNAHME	6-1
	6.1 Sicherheit	6-1
	6.2 Überprüfung	6-1
	6.3 Diagnoseeinheit	6-2
	6.4 Voreinstellungen des internen Potentiometers	6-5
	6.4.1 Phasenanschnittbetrieb	6-5
	6.4.2 Impulsgruppenbetrieb	6-5
	6.5 Einstellungen während des Betriebs	6-7
	6.5.1 Teillastfehleralarm	6-7
	6.5.2 Lineare Strombegrenzung	6-7
	6.5.3 Feste Strombegrenzung	6-8
	6.6 Einfache Fehlersuche und Überprüfungen	6-9
KAPITEL 7	ERSATZTEILE / WARTUNG	7-1
	7.1 Superflinke Lastsicherung	7-1
	7.2 Wartung	7-2

Kapitel 1 Gerätebeschreibung

1.1 ALLGEMEIN

Sie können die Thyristorsteller der Serie 460 für die Steuerung industrieller einphasiger und spezieller dreiphasiger Lasten verwenden.

Die Steller erlauben Ihnen die Steuerung von

- Widerstandslasten mit niedrigen Temperaturkoeffizienten
- Widerstandslasten mit hohen Temperaturkoeffizienten

entweder direkt oder über einen Transformator.

Sie erhalten das Thyristorbauteil auf einem Kühlkörper montiert.

Die Thyristorsteller der Serie 460 können Ströme bis 150A und Lastspannungen bis 500V schalten. Die interne Beschaltung des Stellers kompensiert sofort Schwankungen der Lastspannungsversorgung bis zu +10% und -15%.

Die Versionen 100A, 125A und 150A werden mit Lüftern gekühlt.

Sie haben die Möglichkeit, verschiedene Standard-Ansteuersignale zu konfigurieren. Außerdem steht Ihnen eine Potentiometerversorgung für eine Handsteuerung zur Verfügung.

Sie können folgende Eigenschaften wählen:

- verschiedene Betriebsarten
- Strombegrenzung (I^2 -Regelung)
- "Softstart" und "Softend" bei Impulsbetrieb
- Vermeidung von Einschaltstoßströmen bei Impulsbetrieb
- Teillastfehleralarm
- Logikausgang zur Ansteuerung eines Folgestellers
- Verriegelungseingang
- Zwei Analogausgänge (I-Last und U-Last, Mittelwert)

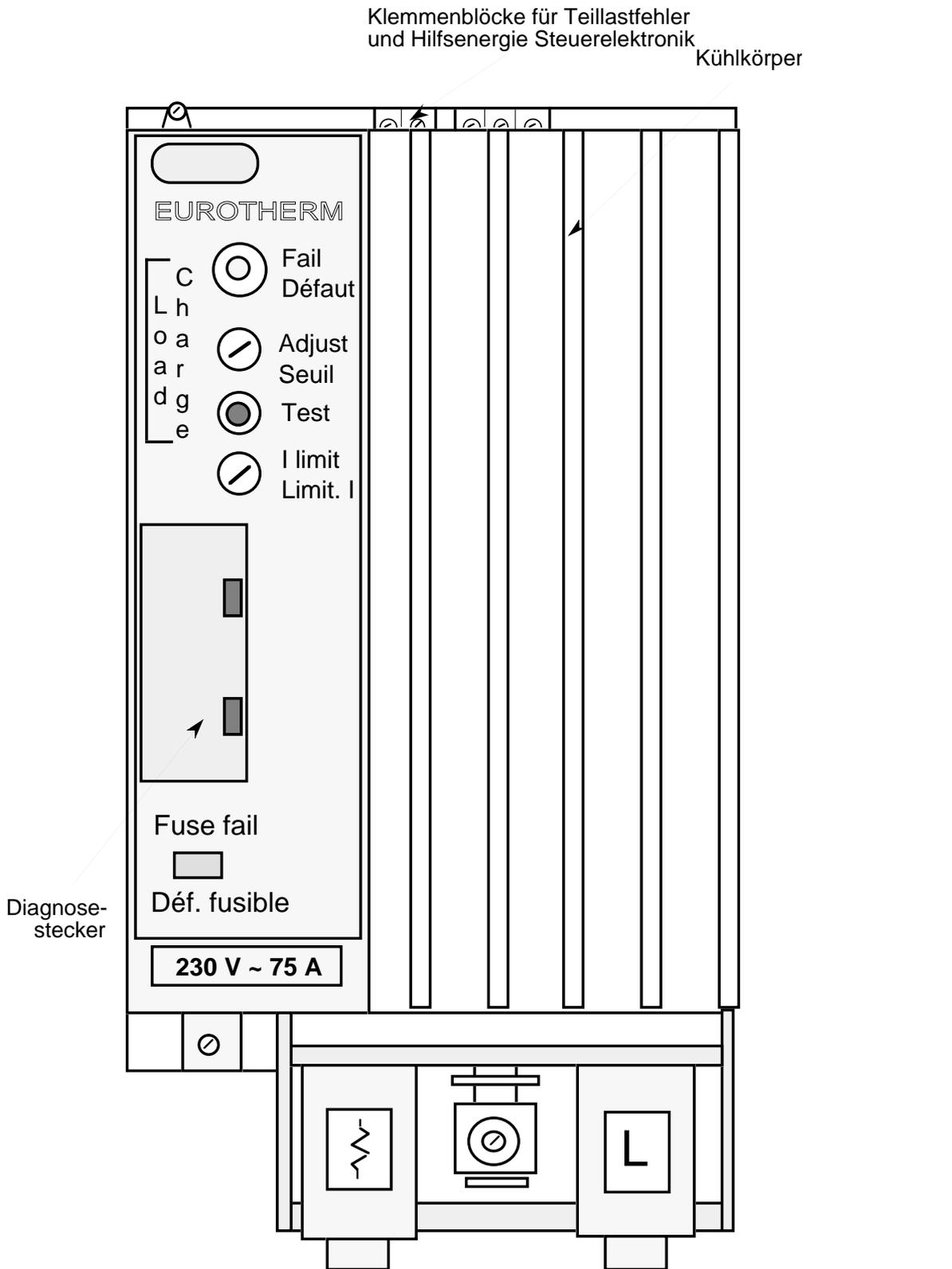
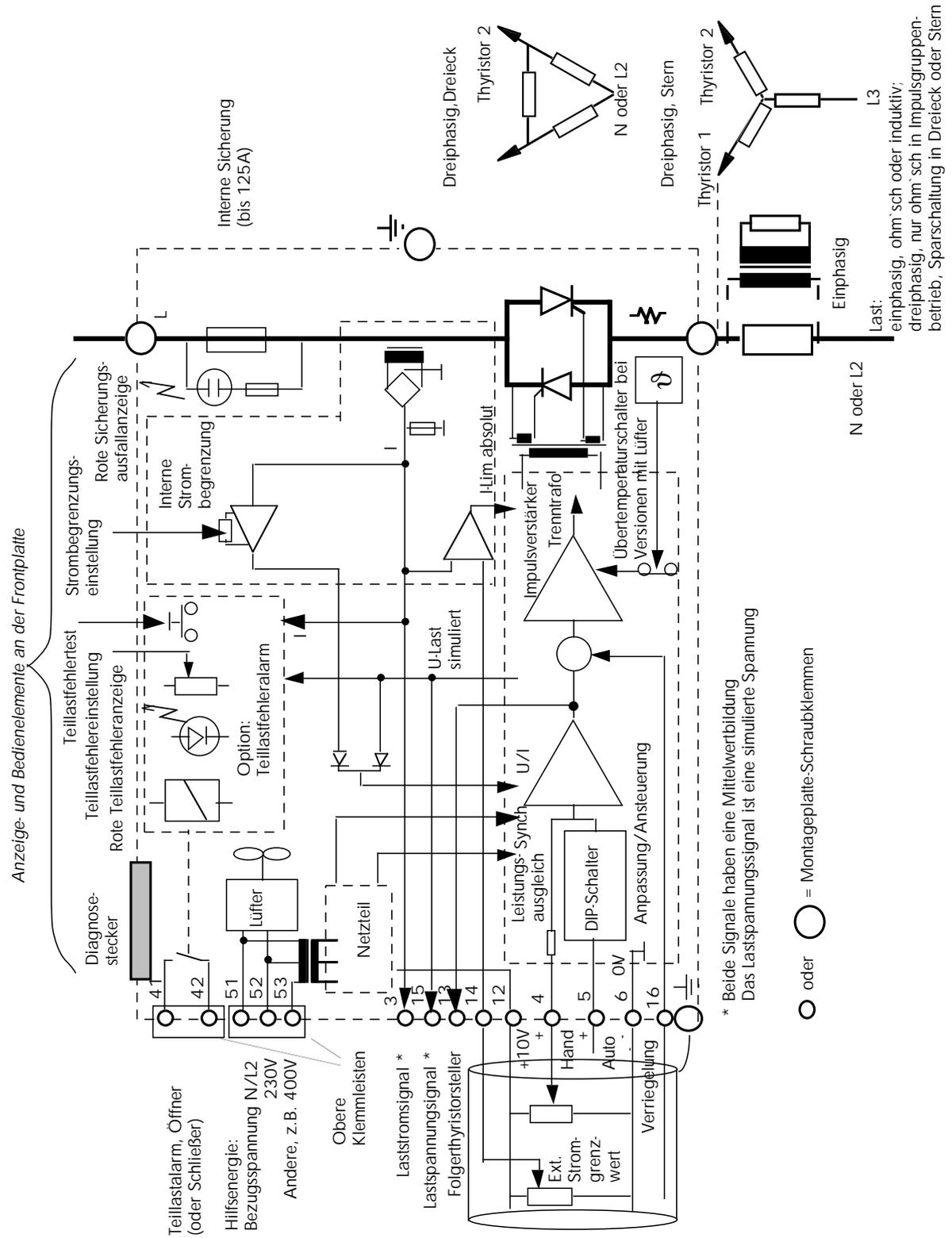


Abb. 1.1 Frontansicht der Steller der Serie 460

1.2 BLOCKSCHALTBIKD



1.3 TECHNISCHE DATEN

Last

Nominalstrom	15A - 150A
Nominalspannung	120V - 500V
	Verriegelt unter ca. 70% der Nominalspannung; Entriegelung nach ca. 2s, wenn die Netzspannung 85% der Nominalspannung wieder erreicht hat.
Netzfrequenz	48...62Hz
Verlustleistung	ca. 1,3W/A
Kühlung	Kühlung mit Konvektionsluft; Versionen ab 100A mit Lüfter
Lastart	Ohm'sche oder induktive Lasten mit konstanten oder temperaturabhängigen Widerständen. Bei Trafolasten: max. 1,3 Tesla, 3% U_{kmin}
Leckstrom	< 30mA im ausgeschalteten Zustand

Umgebung

Betriebstemperatur	0...50°C
Lagertemperatur	-10...70°C
Umgebung	Nicht über 2000m NN
Schutzart	IP20
Thyristorschutz	Interne superflinke Sicherungen und frontseitige Sicherungsausfallanzeige bis zur 125A Version; RC-Schutzglied; Thermoschalter bei Lüfterkühlung
Luftfeuchtigkeit	Relative Feuchte 5 bis 95%, nicht kondensierend
Atmosphäre	Nicht leitende, korrosionsfreie, nicht explosive Atmosphäre
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad Klasse 2 nach IEC 664

Hilfsenergie Steuerelektronik

Leistungsaufnahme	Elektronik: 7VA Lüfter (wenn vorhanden): 30VA
-------------------	--

Ansteuerung

Auto	Analogsignal, wählbar: 0 - 5V, 1 - 5V, 0 - 10V (100k Ω -Eingang) 0 - 5mA, 0 - 10mA (1k Ω -Eingang) 0 - 20mA, 4 - 20mA (250 Ω -Eingang)
Hand	Über externes 10k Ω Potentiometer.

Betriebsarten

Phasenanschnittbetrieb	Mit oder ohne Strombegrenzung
Einzelperiodenbetrieb	Bei 50% Ausgang: eine Sinusperiode EIN, eine Sinusperiode AUS
Schneller	
Impulsgruppenbetrieb	0,8s Periode bei 50% Ausgang mit Softstartrampe: 0...0,25s (mit oder ohne Softend)
Langsamer	
Impulsgruppenbetrieb	8s Periode bei 50% Ausgang mit Softstartrampe: 0...0,25s (mit oder ohne Softend)

Regelung

Spannung	U^2 , linear zur Ansteuerung
Strom	I^2 , linear zur Ansteuerung, während der Strom über das Frontpotentiometer begrenzt bleibt.

Bei beiden Regelungen ist eine Kompensation von Schwankungen der Lastspannungsversorgung gewährleistet.

Zusätzliche Anschlüsse

Verriegelungseingang	Logikeingang zur Verriegelung der Lastspannung; 4...32V _{DC} (10k Ω); Entriegelung: < 1V
+10V-Ausgang	Für das Handpotentiometer, den Verriegelungs- und den externen Strombegrenzungseingang; Belastbarkeit: 10mA
Slave-Ausgangssignal	Logiksignal zur Ansteuerung bei Impulsgruppenbetrieb von bis zu zwei Folgestellern der Serie 450. Belastbarkeit: 20mA
U- und I-Ausgangssignale	Ein Lastspannungssignal 0...4,3V _{DC} und ein Laststromsignal; Beide Werte sind Mittelwerte bei vollwelliger, nicht geglätteter Spannung. Genauigkeit: 5%. Belastbarkeit: 0,1mA

Externer

Strombegrenzungseingang	0...10V-Eingang (150k Ω) zur festen Begrenzung des Laststroms.
Diagnosestecker	Frontseitiger Stecker zum Anschluß an das EURO THERM Diagnosegerät Typ 260.

Strombegrenzung

Lineare Begrenzung	0...110% des Nennstroms; I^2 (Effektivwert ²) wird proportional zur Ansteuerung geregelt; der maximale Strom wird mit dem frontseitigen Strombegrenzungspotentiometer eingestellt.
Feste Begrenzung	0...110% des Nennstroms; I^2 (Effektivwert ²) wird begrenzt (nicht geregelt) und wird mit einem externen 0...10V-Signal eingestellt.

Teillastfehleralarm

Empfindlichkeit	Bedingungen: Ansteuerung mindestens 30%, Laststrom mindestens 25% des Nennlaststroms des Stellers. Einphasenbetrieb: erkennt den Bruch eines Leiters bei 4 parallelen Heizleitern. Dreiphasige Sparschaltung: erkennt den Bruch eines Leiters bei maximal einem Heizleiter (Strangbruch).
-----------------	---

Alarmrelaiskontakt	Max. 0,25A/230V _{AC} oder 50mA/30V _{DC} als Öffner (Option PLF) oder Schließer (Option IPF).
--------------------	--

Alarmanzeige Frontseitige rote LED.

Testtaste Frontseitig, zur Überprüfung der Alarmeinrichtung.

Signalklemmen

Kabelquerschnitt	0,5 - 2,5mm ²
Drehmoment	0,7Nm
Galvanische Trennung	Alle Ansteuer- und Stromkreise sind von den Stromkreisen der Lastspannung, Hilfsenergie Steuerelektronik und Teillastfehleralarmkontakt galvanisch getrennt.

1.4 CODIERUNG

1.4.1 Thyristorsteller

Typ	Laststrom	Lastspannung	Hilfsenergie	Ansteuerung	Betriebsart	Option	Schlußcode
							00

Typ	Laststrom	Code	Ansteuerung (Stetig)	Code
461	15A	081	0V - 5V	008
	25A	082	1V - 5V	068
	40A	083	0V - 10V	060
462	55A	062	0mA - 5mA	069
	75A	113	0mA - 10mA	071
463	100A	114	0mA - 20mA	072
464	125A	117	4mA - 20mA	073
	150A	100		

Lastspannung Ueff	Code	Betriebsart	Code
115V	10	Phasenanschnittbetrieb	002
230V	13	Einzelperiodenbetrieb	160
277V	32	Schneller Impulsgruppenbetrieb	001
440V	28	Schneller Impulsgruppenbetrieb mit Softstart	055
480V und 500V	29	Schneller Impulsgruppenbetrieb mit Softstart und Softend	SDF

Hilfsenergie	Code	Betriebsart	Code
Zwei Spannungen		Langsamer Impulsgruppenbetrieb	050
100V und 230V	41	Langsamer Impulsgruppenbetrieb mit Softstart	056
115V und 230V	19	Langsamer Impulsgruppenbetrieb mit Softstart und Softend	SDS
200V und 230V	42		
277V und 230V	46		
380V oder 400V und 230V	43		
440V und 230V	47		
480V oder 500V und 230V	44		

Option	Code
Frequenz 60Hz	69
Teillastfehleralarm, Kontakt im Alarmfall geschlossen	83
Ohne Montageplatte	76

1.4.2 Montageplatte

Typ	Laststrom	Code der Montageplatte	Schlußcode
			00

Montageplatten können Sie vorab bestellen und geliefert bekommen, um die Verdrahtung Ihrer Anlage vor der Lieferung des Stellers durchzuführen. Bestellen Sie den Thyristor dann mit der Option 76 (ohne Montageplatte).

Typ	Laststrom	Code der Montageplatte
461	15A - 40A	LA 017912
462	55A - 75A	LA 017959
463	100A	LA 171068
464	125A - 150A	LA 171128

1.4.3 Kurzform der Codierung

Auf Seite 1-6 finden Sie das volle Codierschema der Serie 460. Um den Bestellvorgang zu vereinfachen, können Sie folgende Kurzform verwenden.

Typ	Laststrom	Lastspannung	Hilfsenergie	Schlußcode
				00

Verwenden Sie diese Kurzform, wird der Thyristorsteller mit der folgenden Standardkonfiguration ausgeliefert:

- Ansteuerung 4 - 20mA
- Betriebsart Phasenanschnitt
- Netzfrequenz 50Hz
- Internes Potentiometer P4 Auf minimale Rampe eingestellt

1.4.4 Codierbeispiel

Anforderungen an die Anlage

Laststrom	45A
Nennspannung	400V
Hilfsenergie Steuerelektronik	400V
Ansteuersignal	0 - 10V
Betriebsart	Schneller Impulsgruppenbetrieb mit Softstart
Option	Teillastfehleralarm, Alarmkontakt im Alarmfall geschlossen Ohne Montageplatte

Code: 462 / 062 / 28 / 47 / 060 / 055 / 69 / 83 / 76 / 00

1.5 GERÄTEAUFKLEBER

Auf der Seite des Thyristorstellers befindet sich eine Aufkleber, dem Sie die Charakteristik Ihres Stellers entnehmen können.

EI EUROTHERM Regler
65549 LIMBURG, GERMANY : 6431-2980
MODEL: 462/062/28/47/060/055/69/83/76/00

SERIAL No.: LC9999/001/001/03/96
RANGE: 125 A 440 V ELECTRONICS SUPPLY: 350-450V/200-260V

ANY OTHER FUSE INVALIDATES GUARANTEE
FERRAZ C99960 / I.R EE10000.150 / BRUSH 150EET
MADE IN FRANCE

Abb. 1.1 Beispiel eines Geräteaufklebers



ACHTUNG!

Wird das Gerät von Ihnen umkonfiguriert, sollten Sie den Geräteaufkleber entsprechend Ihrer neuen Konfiguration ändern.

Kapitel 2 Installation

2.1 SICHERHEIT



WARNUNG!

Die Thyristorsteller der Serie 460 dürfen nur von qualifiziertem Personal installiert werden.

Installieren Sie Thyristorsteller nur in Schaltschränken, die weder Verschmutzung noch Kondensation zulassen. Verwenden Sie geschlossene Schaltschränke, die nach Standard IEC 364 oder entsprechenden nationalen Standards mit der Schutz Erde verbunden sind.

Auch im abgeschalteten Zustand gibt es zwischen den Ein- und Ausgängen der Last keine galvanische Trennung.

Haben Sie durch Lüfter gekühlte Schaltschränke, sollten Sie eine Überwachungseinheit für den Lüfter in den Schaltschrank einbauen.

Bauen Sie den Steller so ein, daß der Kühlkörper vertikal steht. Achten Sie darauf, daß der Raum ober- und unterhalb des Gerätes frei bleibt, damit die Wärme ungehindert abziehen kann.

Wenn Sie in einem Schaltschrank mehrere Thyristorsteller haben, müssen Sie sicherstellen, daß die Abluft eines Gerätes kein anderes Gerät beeinflusst.

Bei mehreren Einheiten müssen Sie zwischen den einzelnen Geräten einen vertikalen Abstand von 80mm und einen horizontalen Abstand von 20mm einhalten.

2.2 ABMESSUNGEN

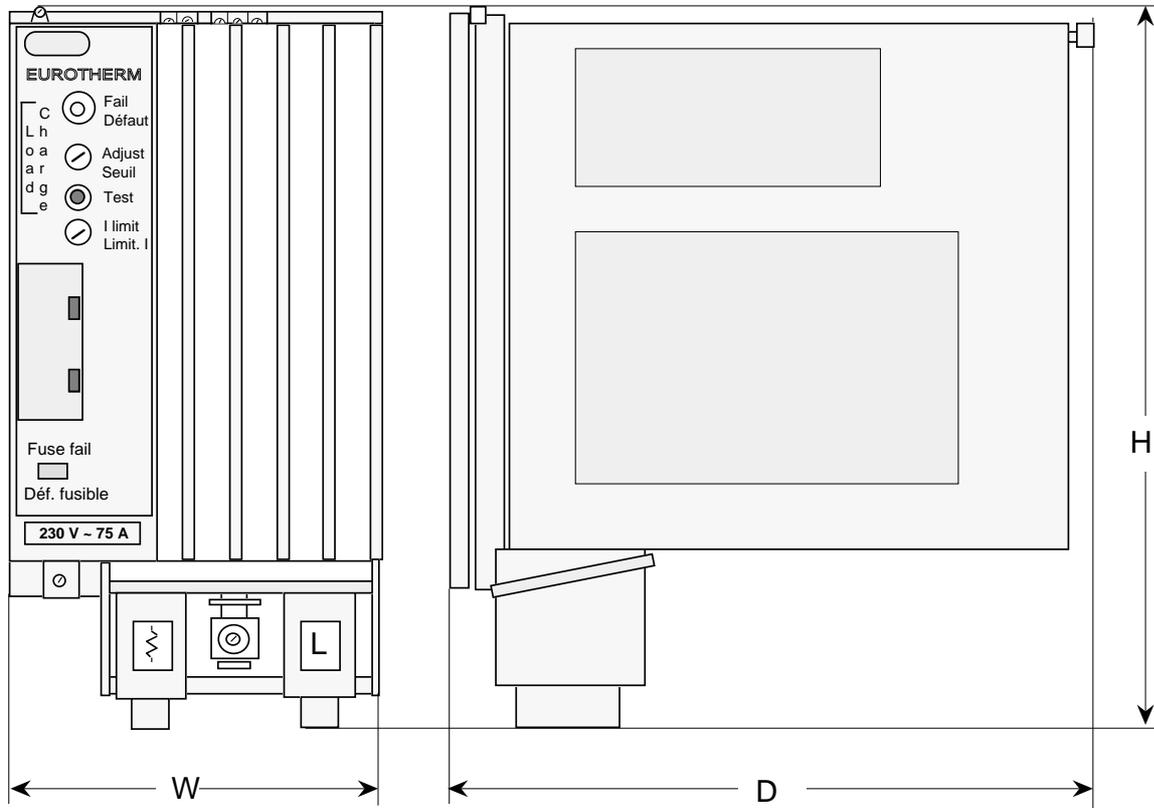


Abb. 2.1 Abmessungen

Typ	Höhe (H) (mm)	Breite (W) (mm)	Tiefe (D)* (mm)	Gewicht (kg)
461	247	76	236	3
462	247	114	236	4
463	280	152	236	5
464	280	152	236	5

* Werte ohne Montageplatte; die Montageplatte hat eine Tiefe von 9mm.
Tabelle 2.1 Abmessungen und Gewicht

2.3 EINBAU

Der Thyristorsteller wird auf einer Montageplatte montiert. Sie können den Steller entweder auf eine unsymmetrische DIN-Schiene oder auf die Rückwand des Schaltschranks montieren.

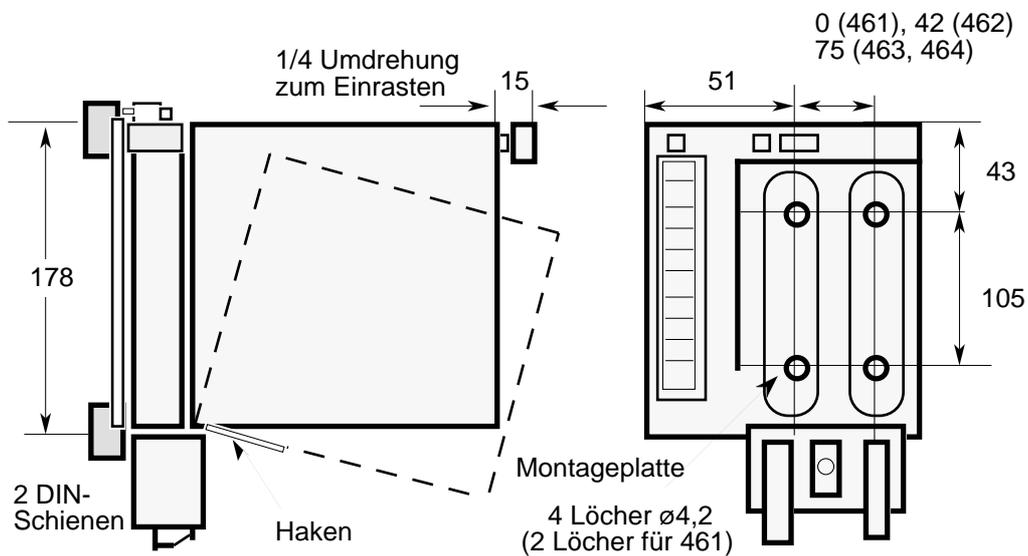


Abb. 2.2 Montageabmessungen



WARNUNG

Stellen Sie sicher, daß vor Ein- oder Ausbau des Gerätes die Spannung abgeschaltet wird und der Kühlkörper kalt ist.

Thyristorsteller auf die Montageplatte montieren

- Kippen Sie die Vorderseite etwas nach unten.
- Haken Sie die Halter in die zwei Schlitze der Montageplatte ein.
- Bringen Sie den Steller vorsichtig in aufrechte Position. Kontrollieren Sie dabei, daß die Kontaktstifte der Signalanschlüsse richtig in den Klemmenblock eingeführt werden.
- Um den Thyristorsteller zu befestigen, drücken Sie den Drehknopf und drehen Sie ihn eine 1/4-Drehung nach rechts bis die Spindel einrastet.

Thyristorsteller aus der Montageplatte ausbauen

- Drücken Sie den Drehknopf und drehen Sie ihn eine 1/4-Drehung nach links.
- Kippen Sie den Steller vorsichtig nach unten.
- Nun können Sie den Thyristorsteller der Montageplatte entnehmen.

Kapitel 3 Verdrahtung

3.1 SICHERHEIT



WARNUNG!

- Das Gerät darf nur von Fachpersonal für Starkstrom angeschlossen werden.
- Sie als Anwender müssen sicherstellen, daß die Installation und der Schutz nach den relevanten Vorschriften durchgeführt wird.

Bauen Sie, entsprechend der Vorschriften, eine zusätzliche Trennung (z. B. Schütz) ein, damit ein sicheres Eingreifen möglich ist.

- Trennen Sie erst alle Verbindungen, bevor Sie den 460 ausbauen.
- Verbinden Sie zuerst das Gerät mit Schutzerde. Diese Verbindung sollten Sie bei Ausbau des Gerätes zuletzt abklemmen.

Verbinden Sie die Schutzerde mit der Klemme auf der Gerätefront, die mit folgendem Symbol versehen ist:



3.1.1 EMV-Erdung

Damit die Anforderungen der EMV-Richtlinien und die Anforderungen an die elektrische Sicherheit eingehalten werden, sollten Sie den Schutzleiter nicht länger als 10cm machen. Ist dies nicht möglich, schließen Sie zusätzlich einen kurzen (< 10cm) EMV-Erdleiter an die EMV-Referenzerde (z. B. Rückwand, Masse) an. Der EMV-Erdleiter kann dünner als der Schutzleiter sein.



WARNUNG!

Ein EMV-Erdleiter ist kein Ersatz für den Schutzleiter.

3.2 LAST

Nachdem Sie die Montageplatte montiert haben, können Sie die Kabel an die Klemmen anschließen.

Verbinden Sie die Phase mit 'L', die Last mit ⏏ und den Schutzleiter mit ⏚ .

Verwenden Sie für die Phasen- und Lastanschlüsse Stiftkabelschuhe bzw. Hülsen. Für die Versionen 125A und 150A benötigen Sie Ringkabelschuhe.

Laststrom	Kabelquerschnitt der Leistungs- und Erdkabel (mm ²)	Drehmoment (Nm)
15A - 55A	2,5 - 16	1,2
75A und 100A	2,5 - 50	2,5
125A und 150A	Leistung: 50 oder 70 Erde: 2,5 - 50	10 2,5

Tabelle 3.1 Kabelquerschnitte und Befestigungsdrehmomente

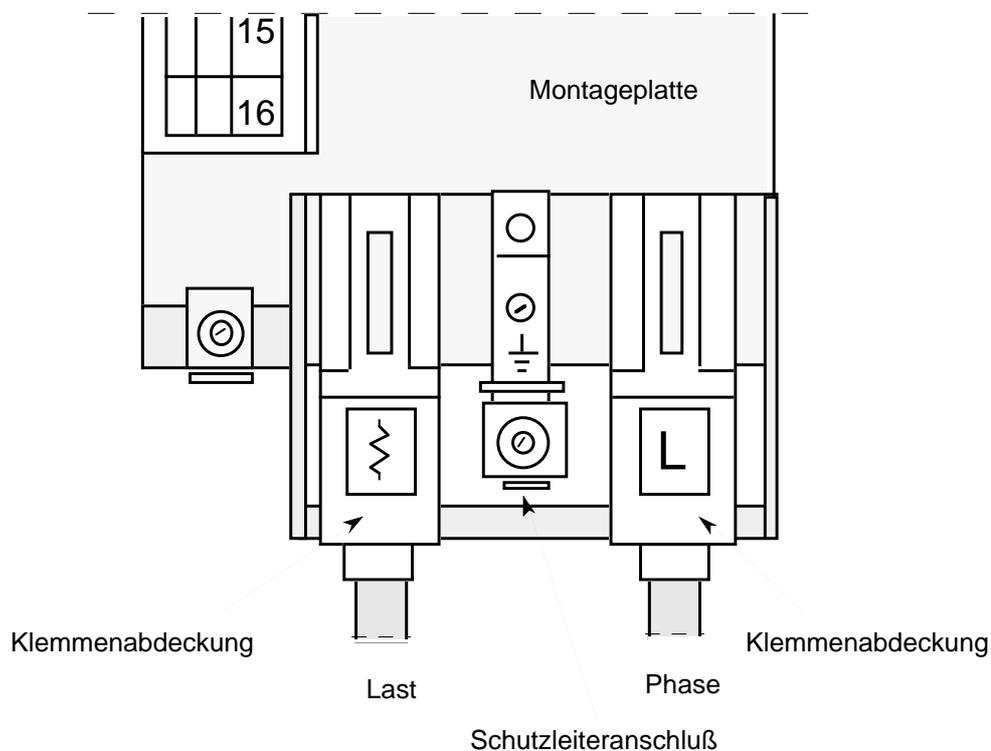


Abb. 3.1 Last- und Schutzleiteranschlüsse

Typ	Befestigung	Klemmenabstand (mm)
461	16mm ² Schraubklemmen	25,4
462	35mm ² Schraubklemmen	55
463	35mm ² Schraubklemmen	82
464	M10 Schrauben	61,5

Tabelle 3.2 Details für Kabelanschlüsse

3.3 HILFSENERGIE STEUERELEKTRONIK UND TEILLASTFEHLERRELAIS

Die Klemmen für die Hilfsenergie Steuerelektronik und das Teillastfehlerrelais finden Sie oben auf der Montageplatte.

Verwenden Sie für diese Anschlüsse Kabel mit einem Querschnitt bis zu 2,5mm² und einem Drehmoment von 0,7Nm.

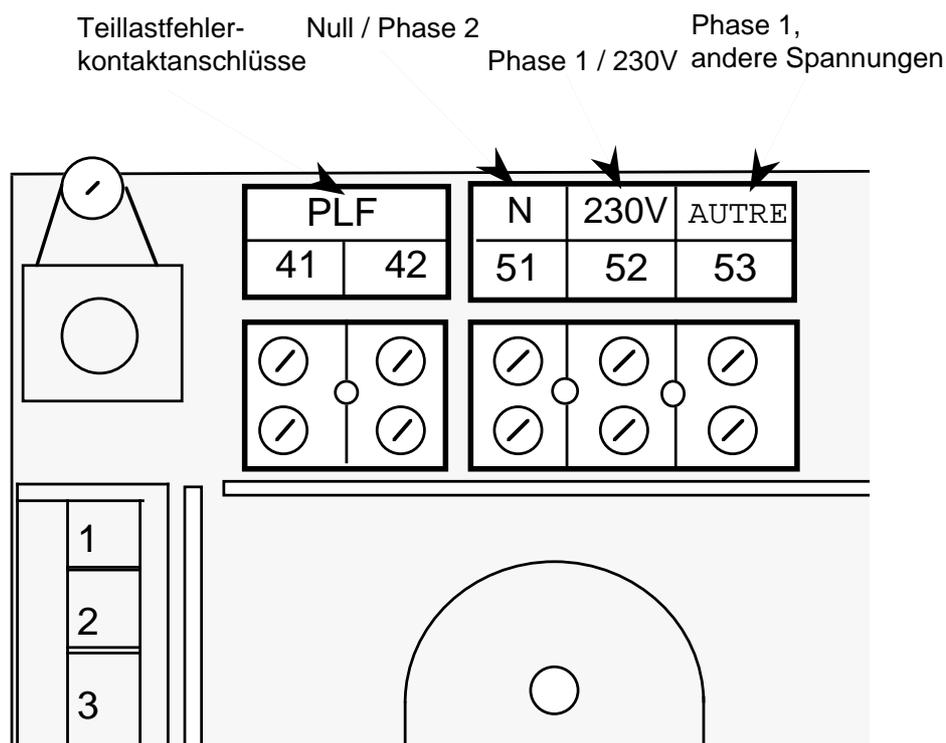


Abb. 3.2 Anschlußklemmen für Hilfsenergie Steuerelektronik und Teillastfehlerrelais

3.3.1 Hilfsenergie Steuerelektronik

Die Spannung für die Hilfsenergie Steuerelektronik und das Teillastfehlerrelais versorgt außerdem den Lüfter (wenn vorhanden).

Schließen Sie eine Referenzphase an Klemme 51 an; z. B. Null bei Phase / Null Schaltungen oder eine Rückphase bei Phase / Phase Schaltungen.

Arbeiten Sie mit einer Steuerspannung zwischen 200 und 260V, ist die Klemme 52 für die Referenzphase vorgesehen.

Verwenden Sie Klemme 53 für die Referenzphase, wenn Sie mit einer Steuerspannung größer 260V arbeiten.



ACHTUNG!

Die Spannung der Hilfsenergie Steuerelektronik und die Versorgungsspannung der Last müssen gleiche Phasenlage und Polarität haben.

Schalten Sie die Steuerspannung gleichzeitig mit oder nach der Versorgungsspannung der Last ein.

Schalten Sie die Steuerspannung gleichzeitig mit oder vor der Versorgungsspannung der Last aus.

Die Spannung der Steuerelektronik ist von Netzstörspannungen geschützt.

3.3.2 Teillastfehlerrelais

Die Kontakte des Teillastfehlerrelais (Öffner oder Schließer) sind mit den Klemmen 41 und 42 verbunden.

3.4 STEUERLEITUNGEN



ACHTUNG!

Verlegen Sie für die Steuerleitungen nur abgeschirmte Leitungen, die innerhalb des Schaltschranks an beiden Enden mit einer gemeinsamen EMV-Erde verbunden sind.

Verlegen Sie Leistungskabel und Kabel, die mit Netzspannung verbunden sind, getrennt von Signalleitungen.

3.4.1 Befestigung

Verlegen Sie die Steuerleitungen als gemeinsames Kabel in einer Abschirmung. Führen Sie die Kabel durch die geerdete Kabelklemme unten links.

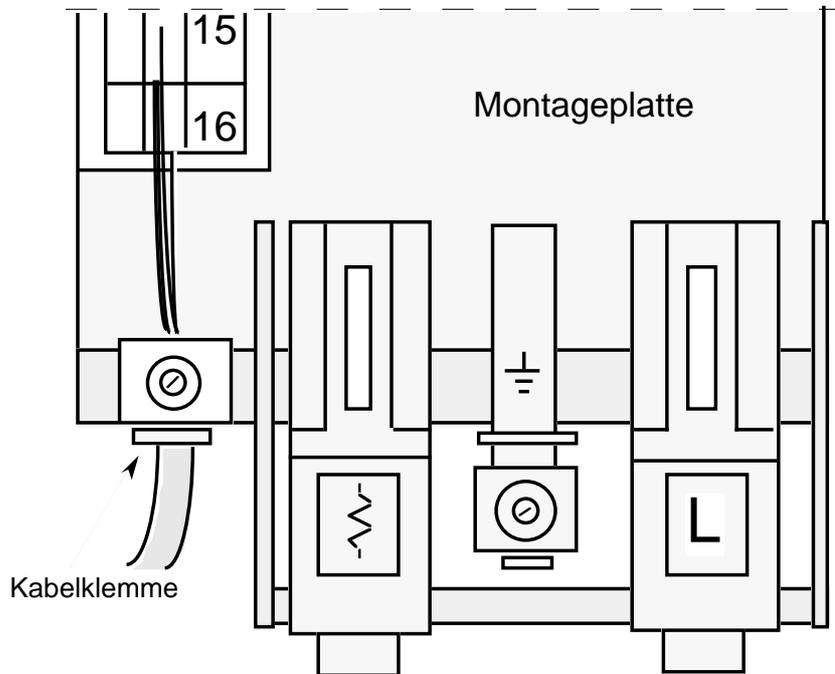


Abb. 3.3 Klemme für die Steuerleitung

Kabelabschirmung

Entfernen Sie die Isolierung und verbinden Sie die Abschirmung des Kabels mit der Kabelklemme (Masse). Drehmoment = 0,7Nm.

Der Durchmesser des Kabels mit zurückgezogenem Schirm beträgt 5 - 10mm.

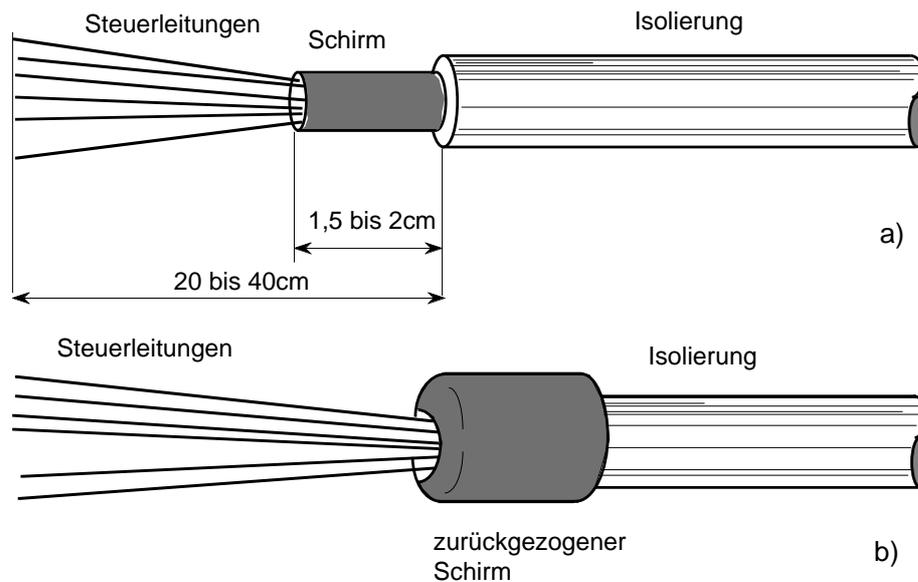


Abb. 3.4 Abisolieren der Steuerleitung

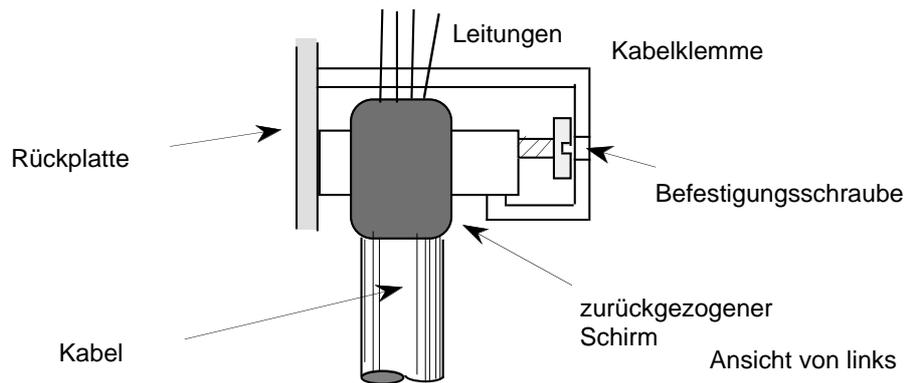


Abb. 3.5 Kabelbefestigung und Erdung des Schirms

3.4.2 Steuerleitungsklemmen

Schließen Sie die Steuerleitungen links an den senkrechten Klemmenblock an.

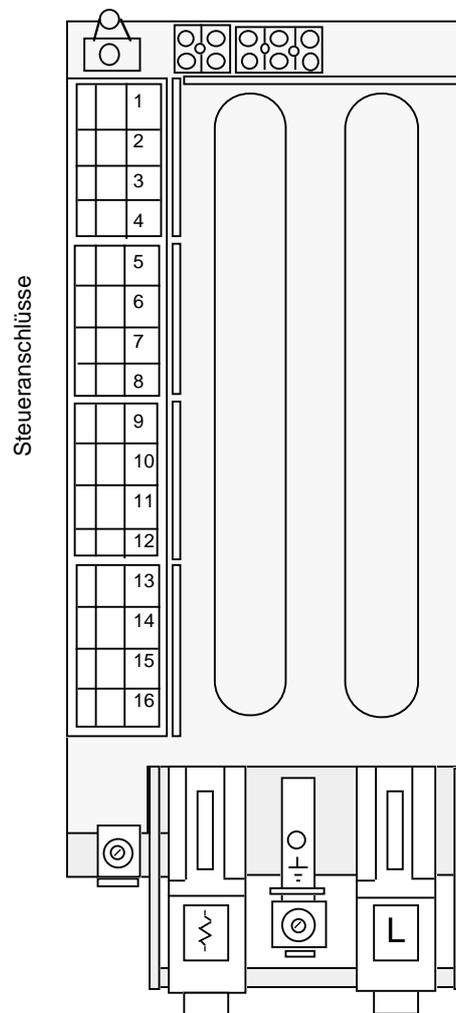


Abb. 3.6 Anschlußleiste für Steuerleitungen
Der Kabelquerschnitt beträgt $0,5 - 2,5\text{mm}^2$ und der Drehmoment $0,7\text{Nm}$.

Klemmennummer	Beschreibung
1	-
2	-
3	Laststromsignal, 0 - 4,8V, gleichgerichtet, nicht geglättet
4	Ansteuerung Hand
5	Ansteuerung Auto
6	0V
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	+10V
13	Slave-Ausgang (10V _{DC} ; 10mA _{max})
14	Externer Strombegrenzungseingang
15	Lastspannungssignal, 0 - 4,3V, gleichgerichtet, nicht geglättet
16	Verriegelungseingang

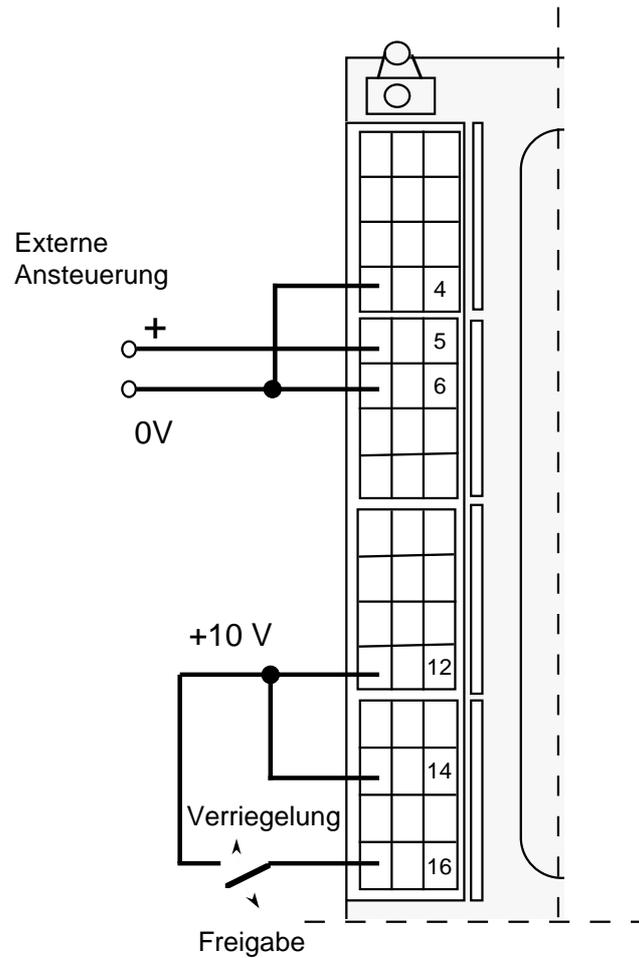
Tabelle 3.3 Steuerleitungsanschlüsse

3.4.3 Ansteuersignale

Externes (Auto) Signal

Verbinden Sie für den normalen Betrieb den Strombegrenzungseingang mit +10V und lassen Sie den Verriegelungseingang offen.

Um EMV-Störungen zu vermeiden, verbinden Sie den Handeingang - Klemme 4 - mit Klemme 6 (0V).



Steueranschlüsse

Abb. 3.7 Autosteuerung

Ansteuerung von mehreren Thyristorstellern

Achten Sie darauf, daß die Konfiguration aller Eingänge gleich ist.

Schalten Sie Spannungseingänge parallel und Stromeingänge in Serie.

In den technischen Daten finden Sie die Eingangsimpedanzen.

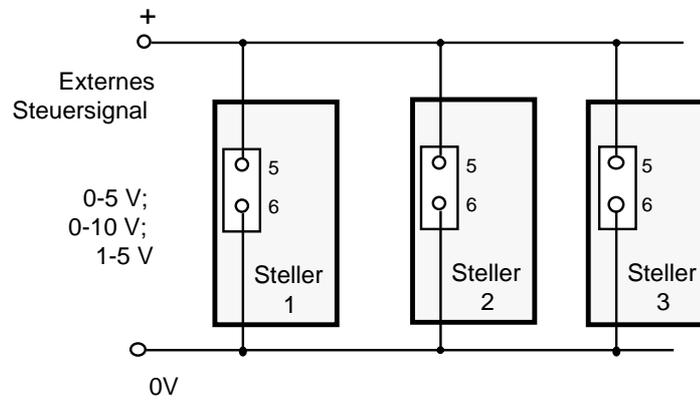


Abb. 3.8 Parallele Anschlüsse

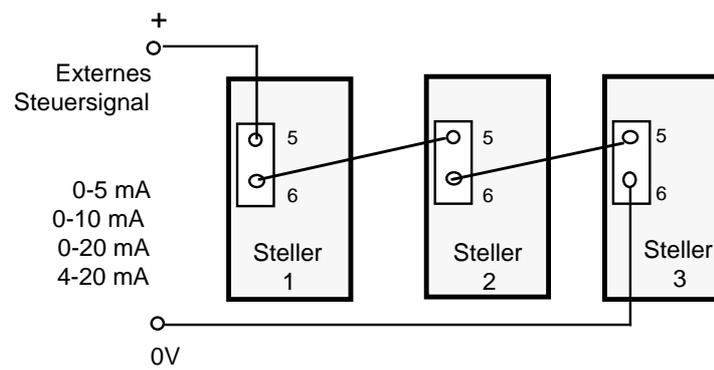


Abb. 3.9 Serielle Anschlüsse

Ansteuerung über Hand

Bei einer Handsteuerung schließen Sie das Potentiometer ($4,7\text{k}\Omega$ - $10\text{k}\Omega$) zwischen den Klemmen 12 (+10V) und 6 (0V) an. Verbinden Sie den Schleifer mit Klemme 4.

Schließen Sie für den normalen Betrieb den externen Strombegrenzungseingang an +10V und lassen Sie den Verriegelungseingang offen.

Um EMV-Störungen zu vermeiden, sollten Sie den Autoeingang (Klemme 5) mit 0V (Klemme 6) verbinden. Wenn ein Auto- und ein Handsignal anliegen, addieren sich diese Signale.

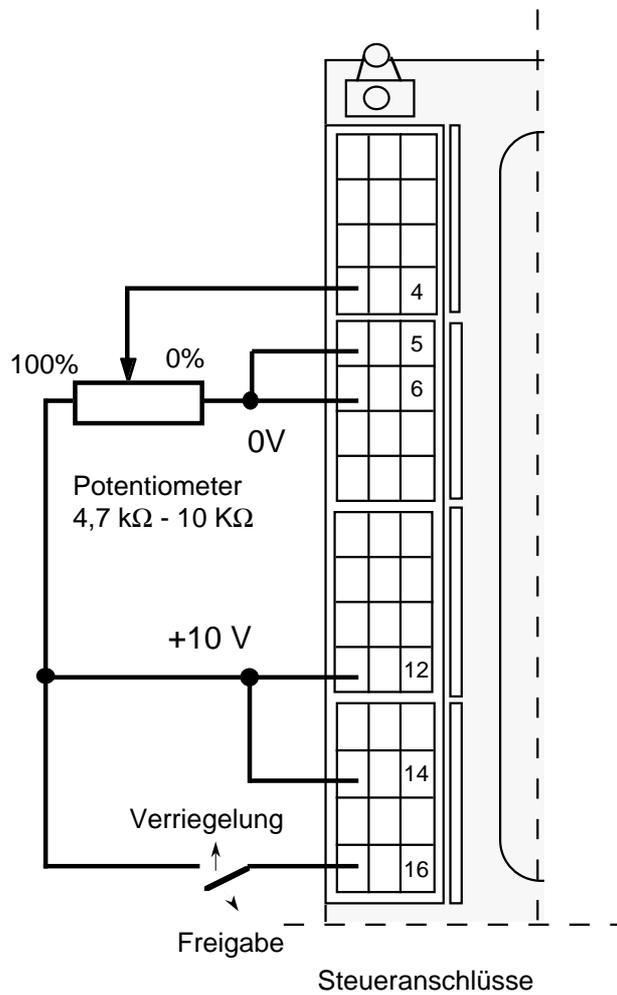


Abb. 3.10 Handsteuerung

Externe Strombegrenzung

Möchten Sie den Strom über ein externes Signal begrenzen, verbinden Sie Klemme 14 nicht mit einem festen 10V Signal, sondern mit einem 0 - 10V Signal. Dieses kommt entweder von einem externen Gerät oder von einem Potentiometer. Das Potentiometer kann von der 10V-Spannung an Klemme 12 versorgt werden.

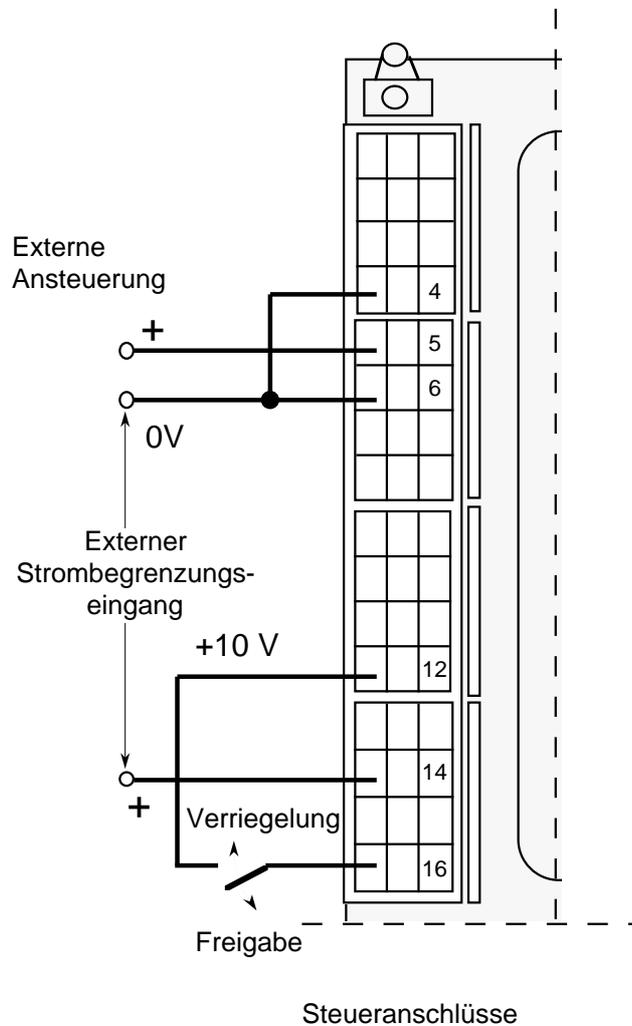


Abb. 3.11 Strombegrenzung über ein externes Spannungssignal

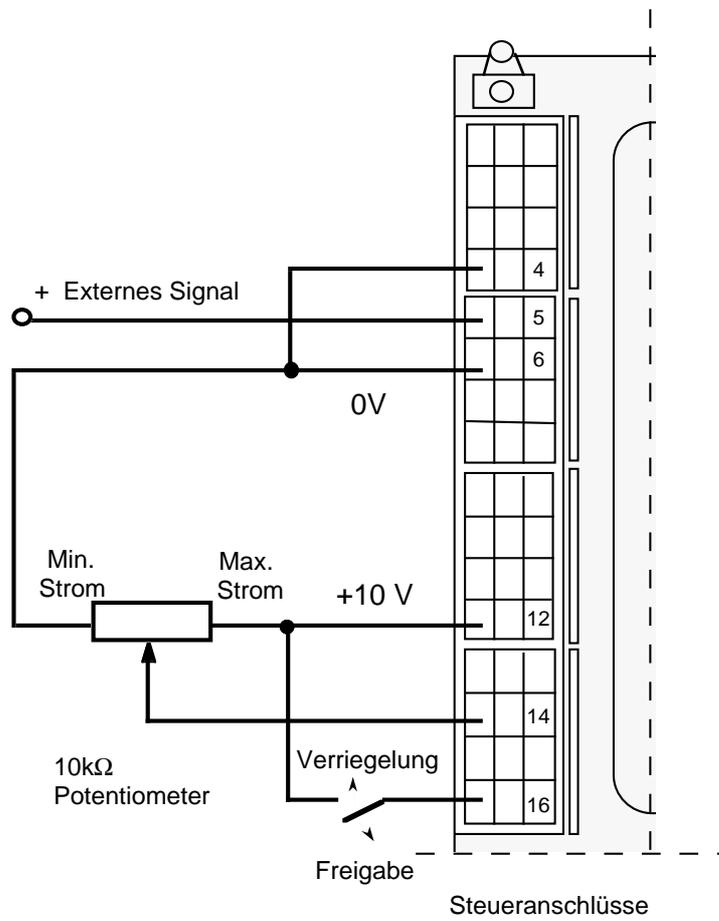


Abb. 3.12 Strombegrenzung über ein externes Potentiometer

U- und I-Analogausgänge

An Klemme 3 steht Ihnen das I-Signal und an Klemme 15 das U-Signal zur Verfügung.
Polarität: Plus gegen Klemme 6 (0V).

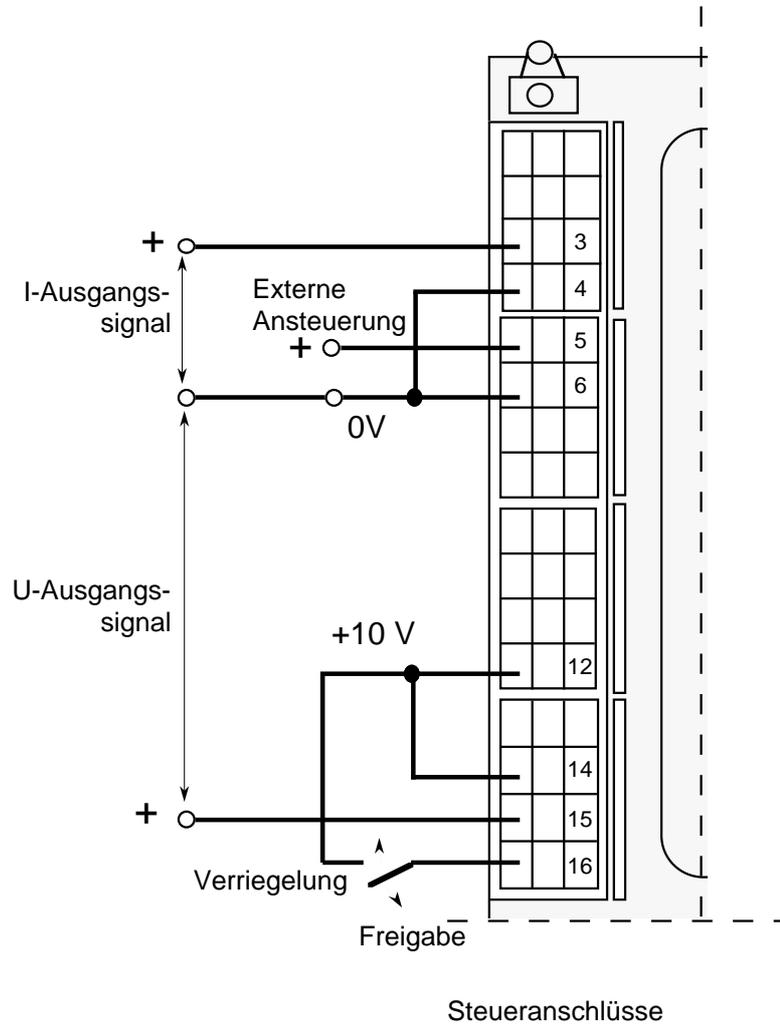


Abb. 3.13 U- und I-Analogeingänge

Verriegelungseingang

Schließen Sie an Klemme 16 das Signal + gegen Klemme 6 (0V) an. Sie können dafür die 10V-Versorgung an der Klemme 12 verwenden.

"Slave"-Ausgang

Das "Slave"-Ausgangssignal (10V) steht zwischen den Klemmen 6 (0V) und 13 zur Verfügung.

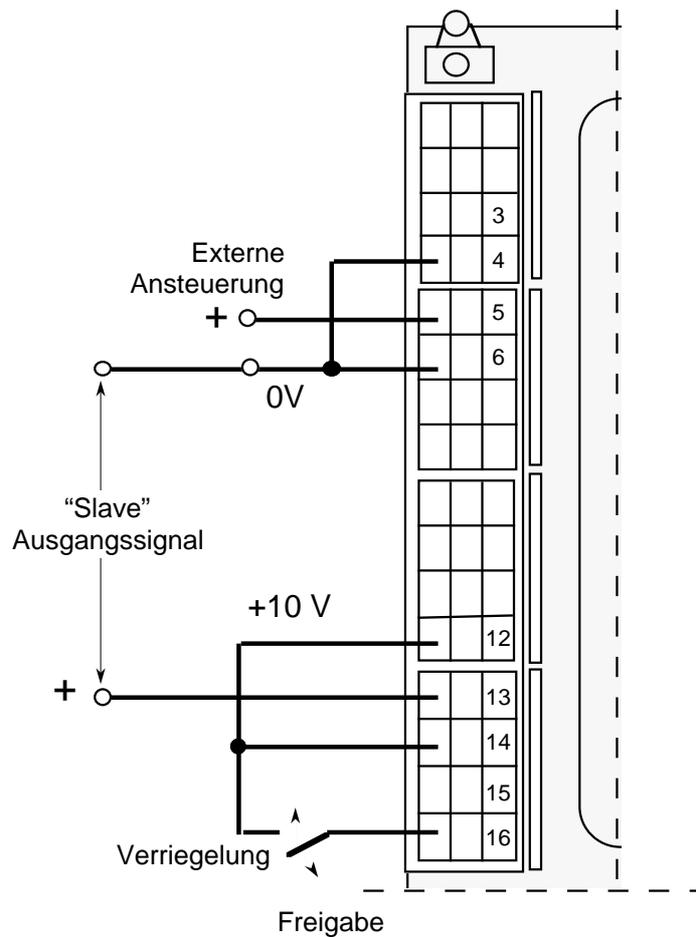
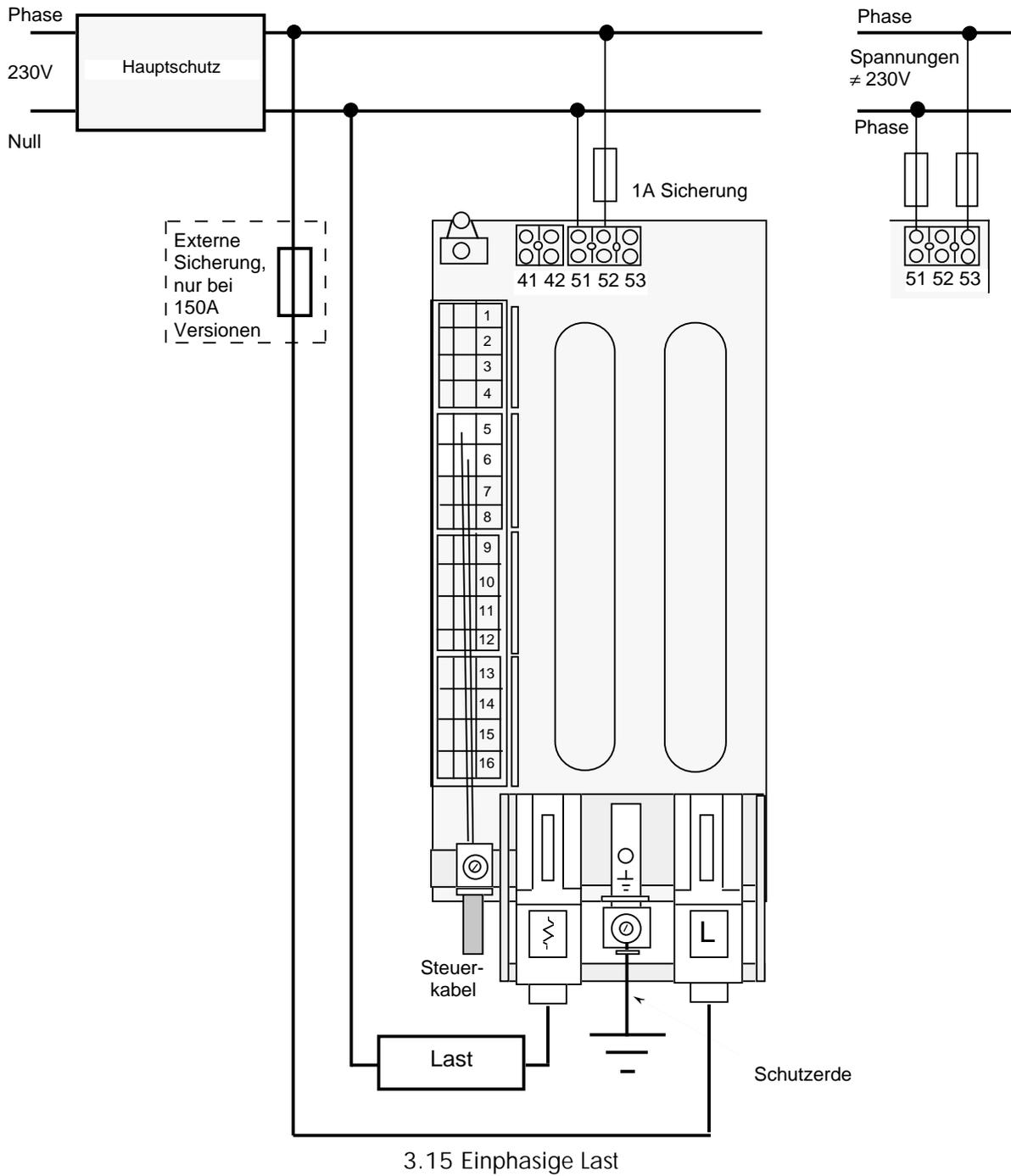


Abb. 3.14 Verriegelungseingang und "Slave"-Ausgang

3.5 EINPHASIGE LAST



3.6 DREIPHASIGE LAST

Was oft mit dem Begriff dreiphasige Last beschrieben wird, sollte man besser als dreimal einphasige Last mit gemeinsamer Ansteuerung bezeichnen.

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen die Einsetzbarkeit der Thyristorsteller der Serie 460 und bei welcher Anwendung Sie andere Thyristorsteller benötigen.

Lastart	Schaltungsart	Lastverbindung	Schaltungen
Niedriger Temperaturkoeffizient	Stern mit Nulleiter oder Offenes Dreieck	Direkt	Drei 460 Thyristoren oder ein 460 und zwei 450 Thyristoren
		Drei Einphasen-Transformatoren	Drei 460 Thyristoren
		Dreiphasen-Transformator*	Ein TC3001 Dreiphasen-Thyristor
	Stern ohne Nulleiter oder Geschlossenes Dreieck	Direkt	Ein 460 und ein 450 Thyristor ("Master-Slave")
		Dreiphasen-Transformator*	Ein TC3001 Dreiphasen-Thyristor oder ein TC2001 Thyristor in Zweiphasensteuerung
Hoher Temperaturkoeffizient	Stern mit Nulleiter oder Offenes Dreieck	Direkt oder drei Einphasen-Transformatoren	Drei 460 Thyristoren (im Phasenanschnitt mit Strombegrenzung)
		Dreiphasen-Transformator*	Ein TC3001 Thyristor

* Nicht möglich mit Geräten der Serie 460.

Tabelle 3.4 Mögliche dreiphasige Schaltungen

Mit der "Master-Slave" Schaltung können Sie nur im schnellen und langsamen Impulsgruppenbetrieb arbeiten.

Während der Aufheizphase einer Last mit hohem Temperaturkoeffizient und drei einphasigen Laststrängen zu Null geschaltet (3x460 in Phasenanschnittbetrieb mit Strombegrenzung), kann der Strom im Nulleiter bis zu 1,73 mal höher sein als der Strom in einer Phasenleitung.

Halten Sie die abgebildeten Phasenlagen zwischen Lastspannung und Spannungen der Hilfsenergie Steuerelektronik unbedingt ein.

3-Leiter Last (Stern ohne Null oder Dreieck)

Diese Lastschaltungen können Sie mit einer zweiphasigen Steuerung (Sparschaltung) steuern. Der 460 funktioniert als "Master" und ein Thyristorsteller der Serie 450 als "Slave".

Hauptschutz

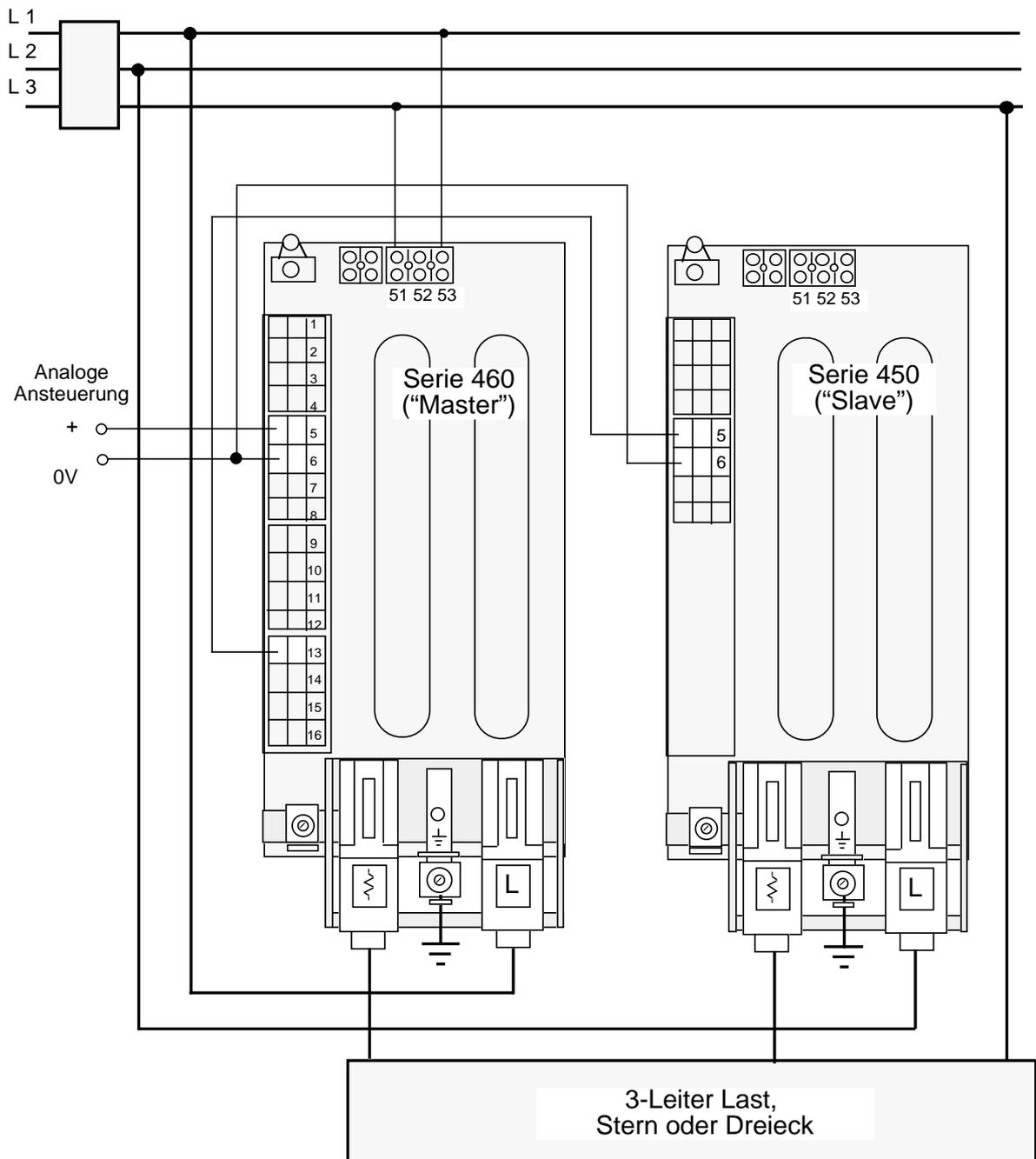


Abb. 3.16 3-Leiter Last (Stern ohne Null oder Dreieck), 460 Master/1x450 Slave in Sparschaltung (nur Impulsgruppenbetrieb)

Alle drei Phasen takten synchron.

4-Leiter Last (Stern mit Null)

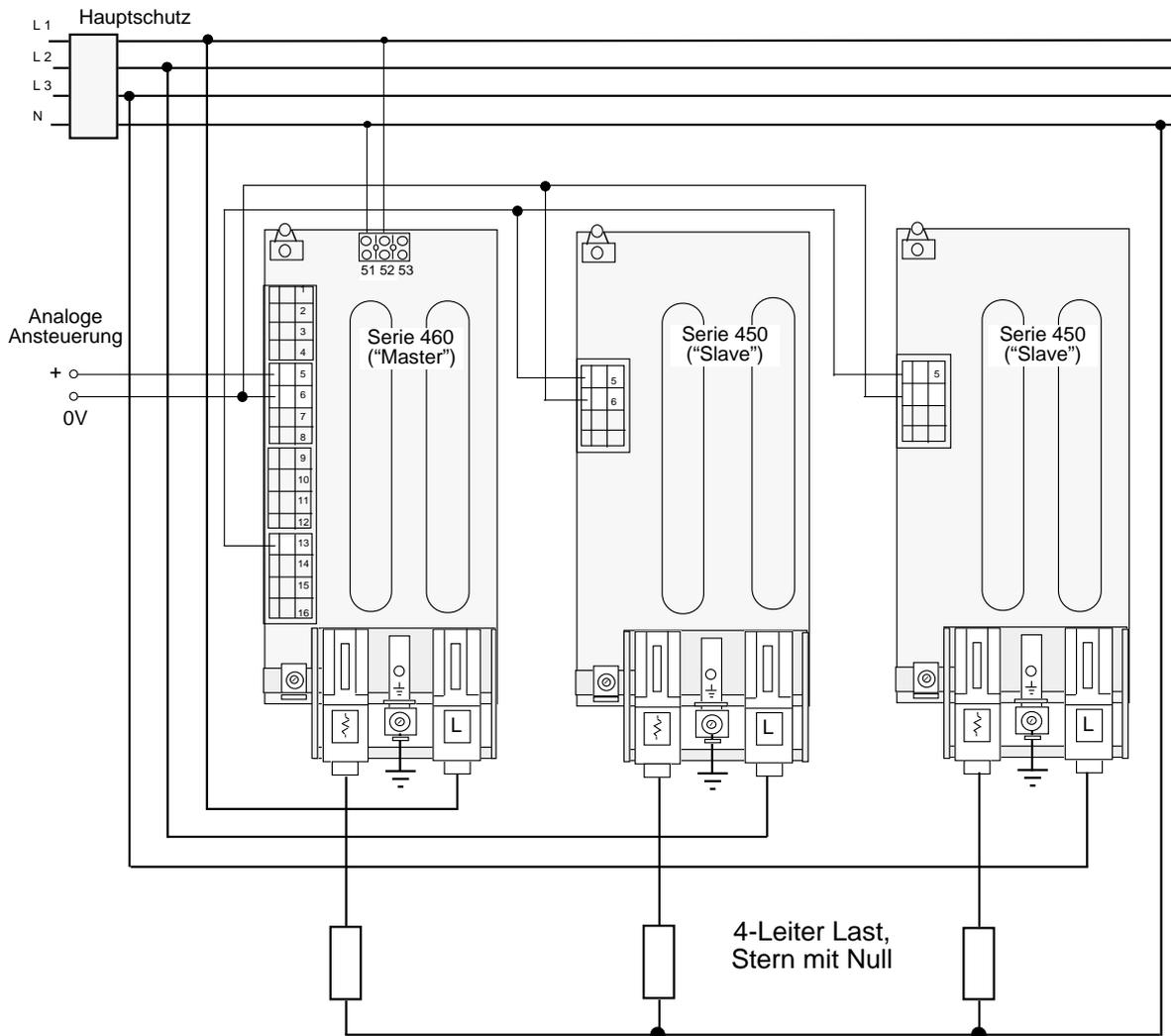


Abb. 3.17 4-Leiter Last (3xPhase/N), 460 Master/2x450 Slaves (nur Impulsgruppenbetrieb)

Alle drei Phasen takten synchron.

4-Leiter Last (Stern mit Null)

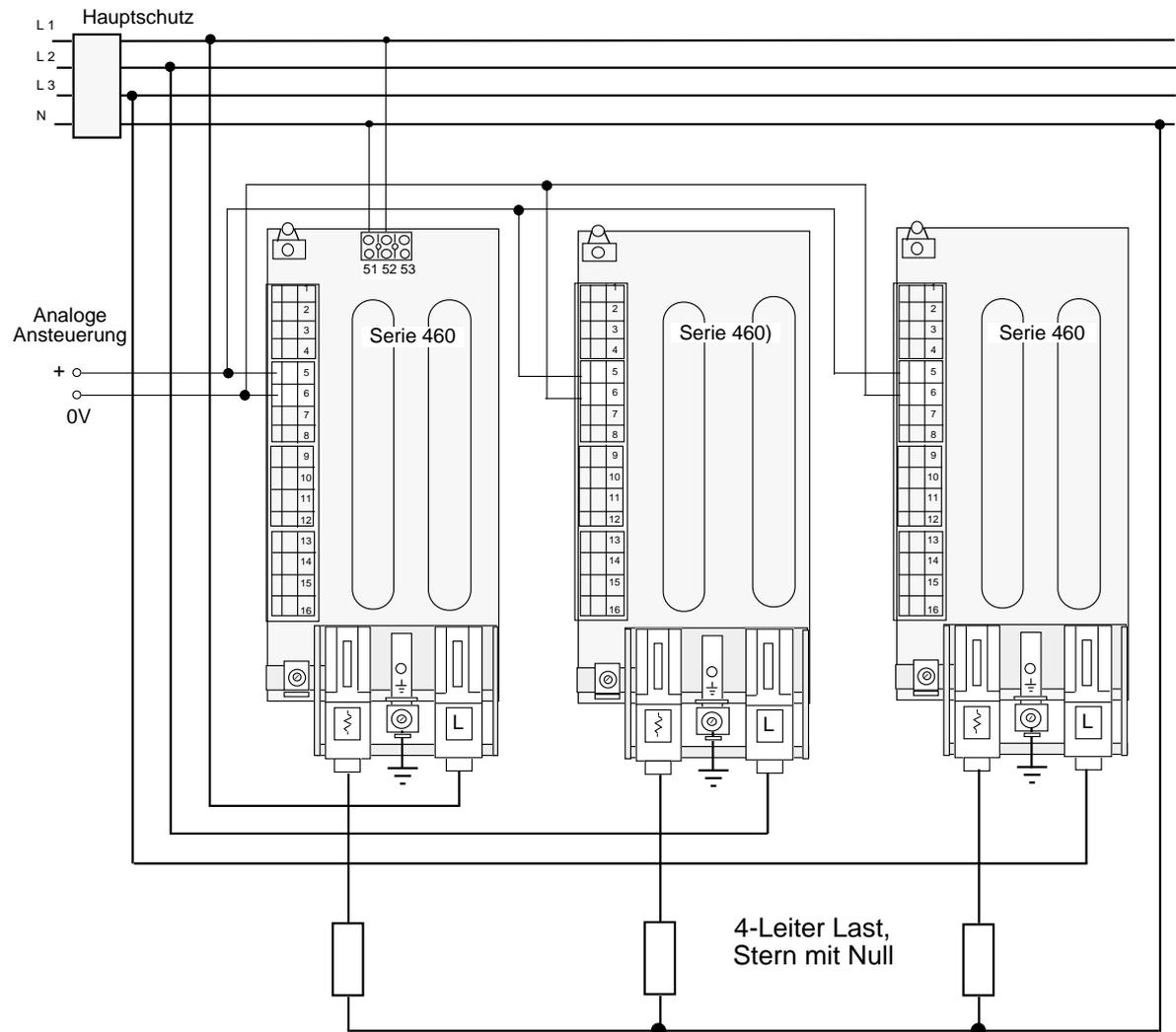


Abb. 3.18 4-Leiter Last (3xPhase/N), 3x460 Thyristorsteller (Impulsgruppen- oder Phasenanschnittbetrieb)

Bei Impulsgruppenbetrieb takten die drei Phasen nicht synchron.

6-Leiter Last (offenes Dreieck)

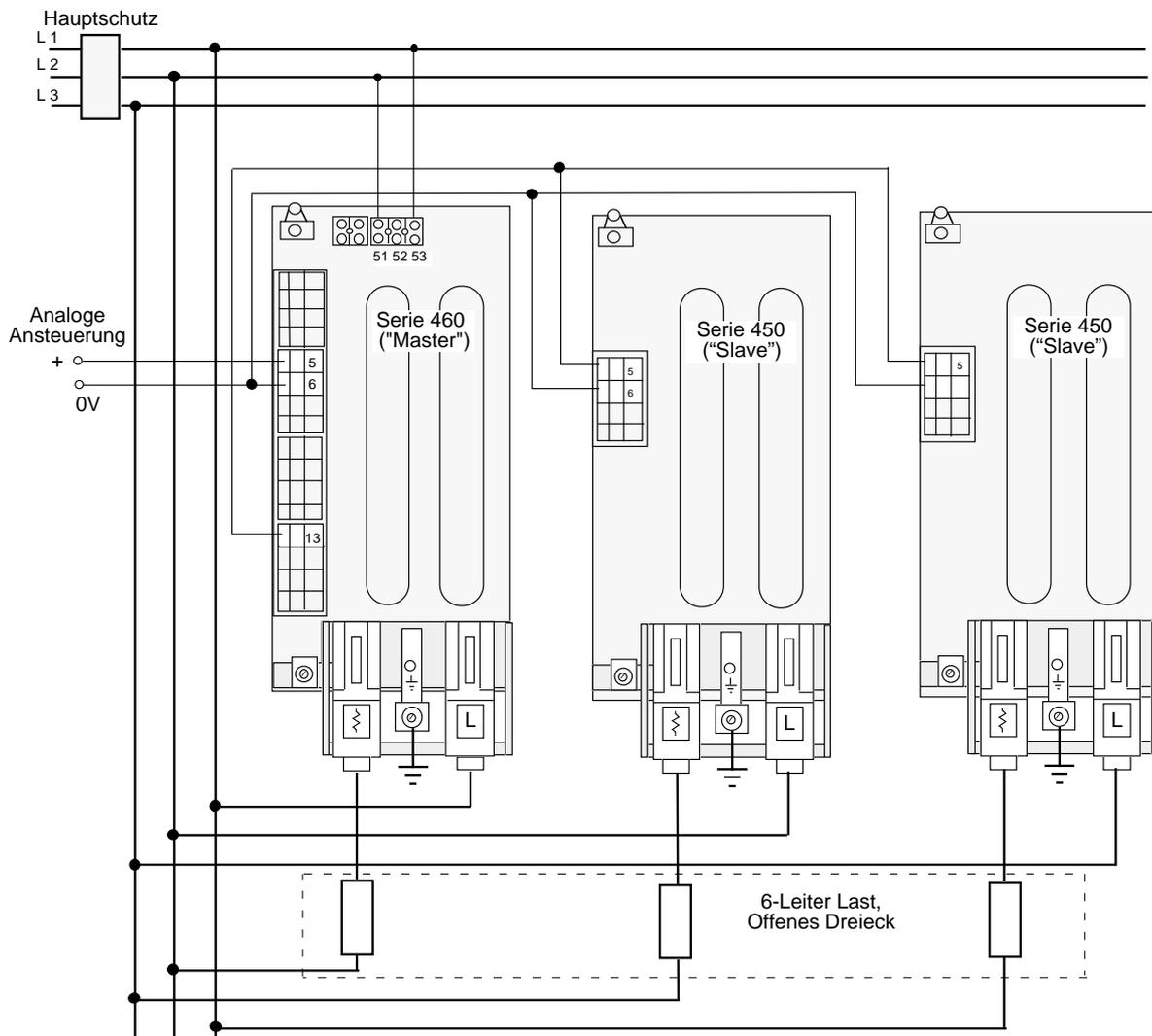


Abb. 3.19 6-Leiter Last (3x Phase/Phase), 460 Master/2x450 Slaves (nur Impulsgruppenbetrieb)

Alle drei Phasen takten synchron.

6-Leiter Last (offenes Dreieck)

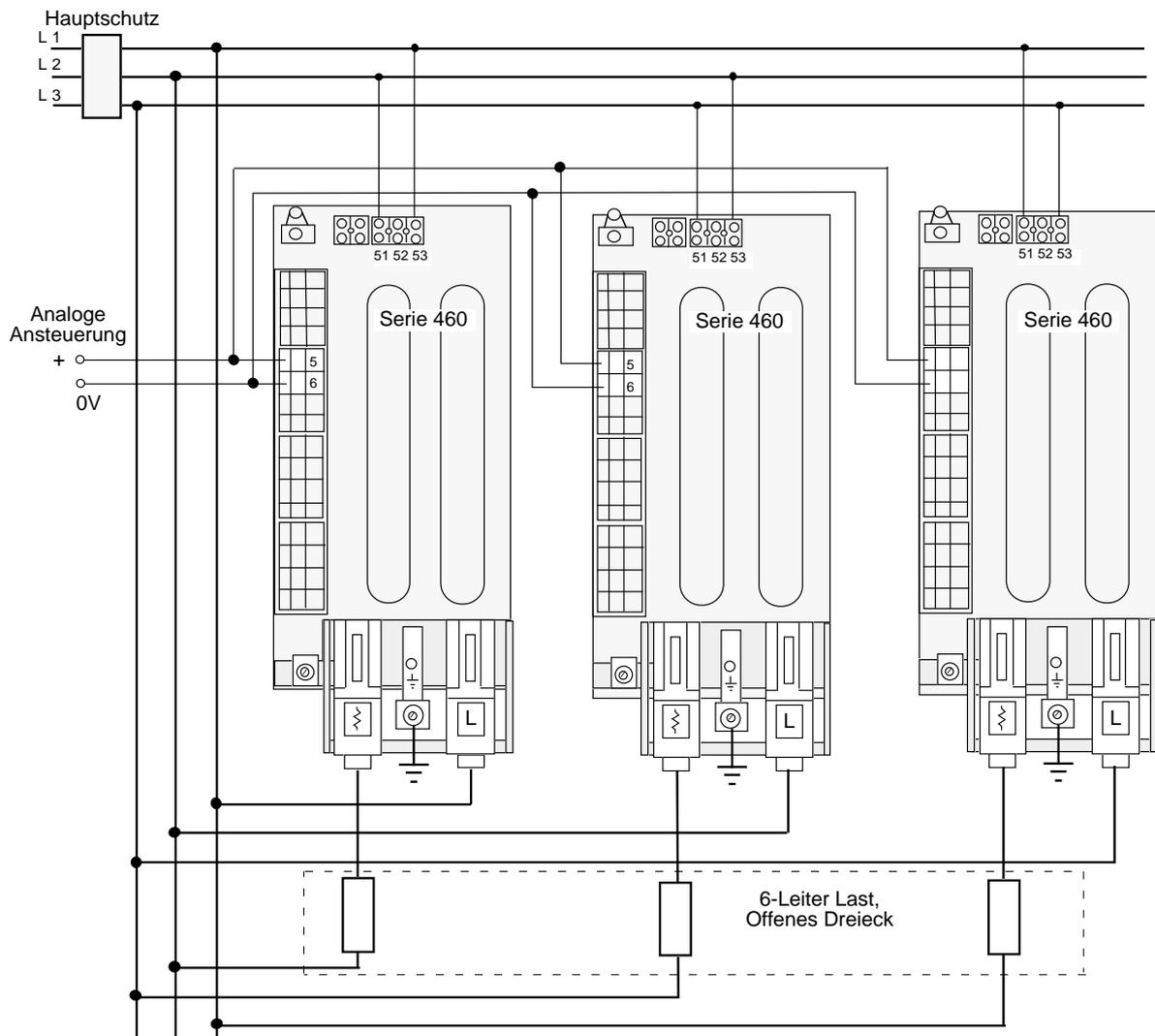


Abb. 3.20 6-Leiter Last (3x Phase/Phase), 3x460 Thyristorsteller (Impulsgruppen- oder Phasenanschnittbetrieb)

Bei Impulsgruppenbetrieb takten die drei Phasen nicht synchron.

Kapitel 4 Konfiguration

Der Thyristorsteller wird nach Ihrer Bestellung konfiguriert und ausgeliefert. Kontrollieren Sie, ob die Konfiguration mit den Ansprüchen Ihrer Anwendung übereinstimmt.

Lastspannung und Laststrom können nur im Werk umkonfiguriert werden.

Zur Überprüfung oder Änderung der Konfiguration müssen Sie den Steller von der Montageplatte abmontieren.

Haben Sie die Konfiguration des Gerätes geändert, sollten Sie unbedingt den Geräteaufkleber der neuen Konfiguration anpassen.

4.1 KONFIGURATION DER STEUERPLATINE

Die Konfiguration der Steuerplatine wird mit einem 8-poligen Kippschalter und zwei Steckbrücken vorgenommen.

Sie können:

- die Ansteuerung
- die Betriebsart und
- die Anpassung der Netzfrequenz

konfigurieren.

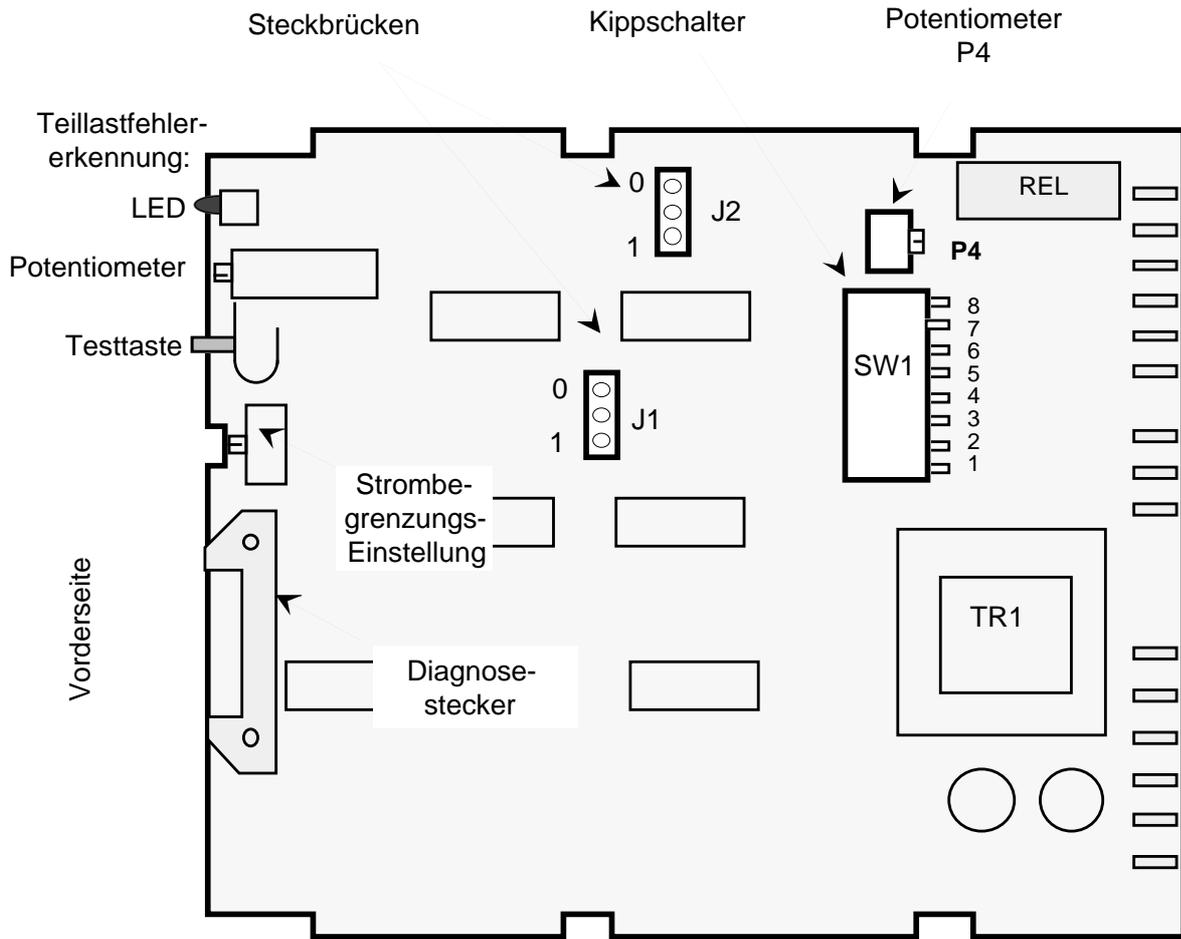
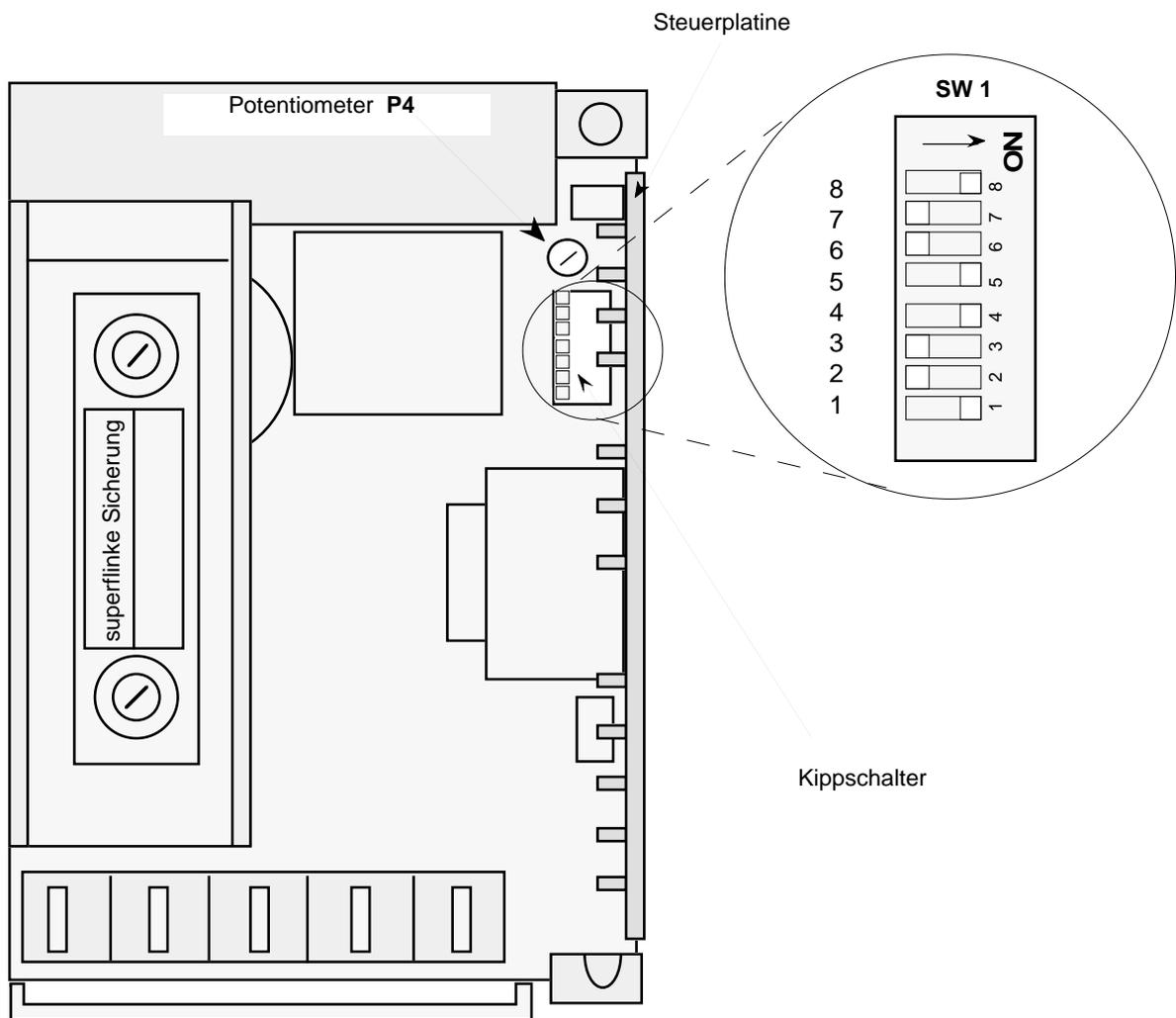


Abb. 4.1 Bestückung der Steuerplatine



1 (Richtung Platine) = ein (durchgeschaltet)
 0 (Richtung Sicherung) = aus (offen)

Abb. 4.2 Ansicht der Rückseite des Thyristorstellers

Ansteuerung

Konfigurieren Sie die Ansteuerung (für den Autoeingang) mit den Kippschaltern 1 bis 4.

Ansteuerung für den Autoeingang	Position der Kippschalter			
	1	2	3	4
0 - 5V	0	0	0	0
0 - 10V	1	0	0	0
1 - 5V	0	1	0	0
0 - 5mA	0	0	1	0
0 - 10mA	1	0	1	0
1 - 5mA	0	1	1	0
0 - 20mA	0	0	1	1
4 - 20mA	0	1	1	1

Tabelle 4.1 Konfiguration der Ansteuerung

Die Ansteuerempfindlichkeit im Handbetrieb ist teilweise abhängig von der Konfiguration der Autoansteuerung.

Position der Kippschalter		Eingangsbereich Hand
1	2	
0	0	0 - 5V
1	0	0 - 10V
0	1	1,25 - 6,25V

Tabelle 4.2 Abhängigkeit des Handeingangs von der Konfiguration der Autoansteuerung

4.2 KONFIGURATION DER BETRIEBSARTEN

Mit den Schaltern 5 bis 7 des 8-poligen Kippschalters und den Steckbrücken J1 und J2 können Sie die Betriebsart konfigurieren.

Betriebsart	Position				
	Kippschalter			Steckbrücke	
	5	6	7	J1	J2
Phasenanschnittbetrieb	0	0	0	0	-
Einzelperiodenbetrieb	1	0	0	0	-
Schneller Impulsgruppenbetrieb	1	1	0	0	-
Langsamer Impulsgruppenbetrieb	1	1	0	1	-
Schneller Impulsgruppenbetrieb mit Softstart	1	1	1	0	1
Langsamer Impulsgruppenbetrieb mit Softstart	1	1	1	1	1
Schneller Impulsgruppenbetrieb mit Softstart und Softend	1	1	1	0	0
Langsamer Impulsgruppenbetrieb mit Softstart und Softend	1	1	1	1	0

'-' bedeutet, daß die Position unwichtig ist.

Tabelle 4.3 Konfiguration der Betriebsart

4.2 FREQUENZ

Nehmen Sie die Anpassung an die Netzfrequenz mit Schalter 8 vor.

Frequenz	Position des Kippschalters 8
50Hz	1
60Hz	0

Tabelle 4.4 Konfiguration der Netzfrequenz

Kapitel 5 Funktionsbeschreibung

5.1 BETRIEBSARTEN

Sie können den Thyristorsteller in zwei Grundarten steuern:

- Phasenanschnittbetrieb
- Impulsgruppenbetrieb

5.1.1 Phasenanschnittbetrieb

Verwenden Sie den Phasenanschnittbetrieb bei Transformatorlasten, bei Lasten, die eine Strombegrenzung benötigen und bei Lasten, die schnell geregelt werden müssen.

Im Phasenanschnittbetrieb wird die Lastspannung durch Änderung des Zündwinkels innerhalb einer Halbwelle der Netzspannung dosiert. Der Phasenwinkel (Θ) ist vom Ansteuersignal abhängig.

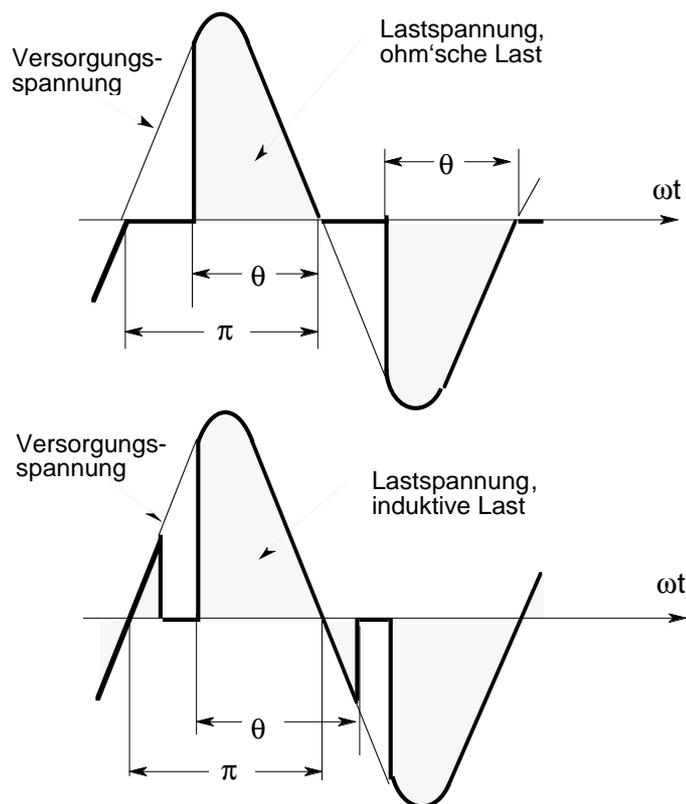


Abb. 5.1 Phasenanschnittbetrieb

5.1.2 Impulsgruppenbetrieb

Der Impulsgruppenbetrieb eignet sich für Lasten, die nicht über Transformatoren gesteuert werden.

Im Impulsgruppenbetrieb werden komplette Sinuswellen der Netzspannung an die Last geliefert. Die Ein- und Ausschaltpunkte werden mit den Nulldurchgängen der Netzspannung synchronisiert. Das hat zur Folge, daß wenige Störspannungen erzeugt werden.

Im Impulsgruppenbetrieb ist die Lastspannung vom Ein/Aus-Verhältnis

$$t = \frac{T_F}{T_F + T_{NF}}$$

abhängig.

Dieses Verhältnis ist wiederum vom Ansteuersignal abhängig.

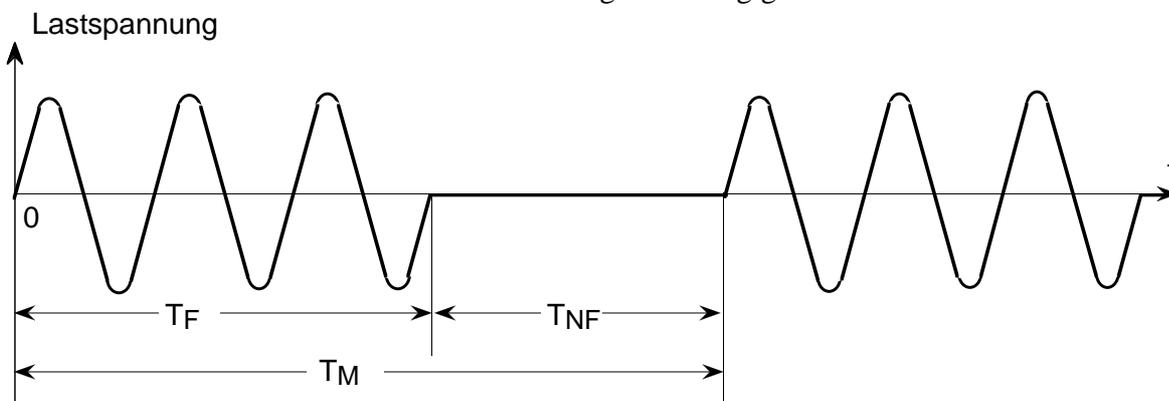


Abb. 5.2 Impulsgruppenbetrieb

Taktperiode

Je nach Ansteuerung ändert sich mit dem Ein/Aus-Verhältnis auch die Taktperiode

$$T_M = T_F + T_{NF}$$

Die Taktperiode für die verschiedenen Impulsgruppenbetriebsarten werden bei einem Ausgang von 50% angegeben:

Einzelperiodenbetrieb: eine Sinusperiode ein, eine Sinusperiode aus

Schnelle Impulsgruppen: 0,8s

Langsame Impulsgruppen: 8s

Die Taktperioden bei anderen Ausgängen können Sie der Abb. 5.3 entnehmen.

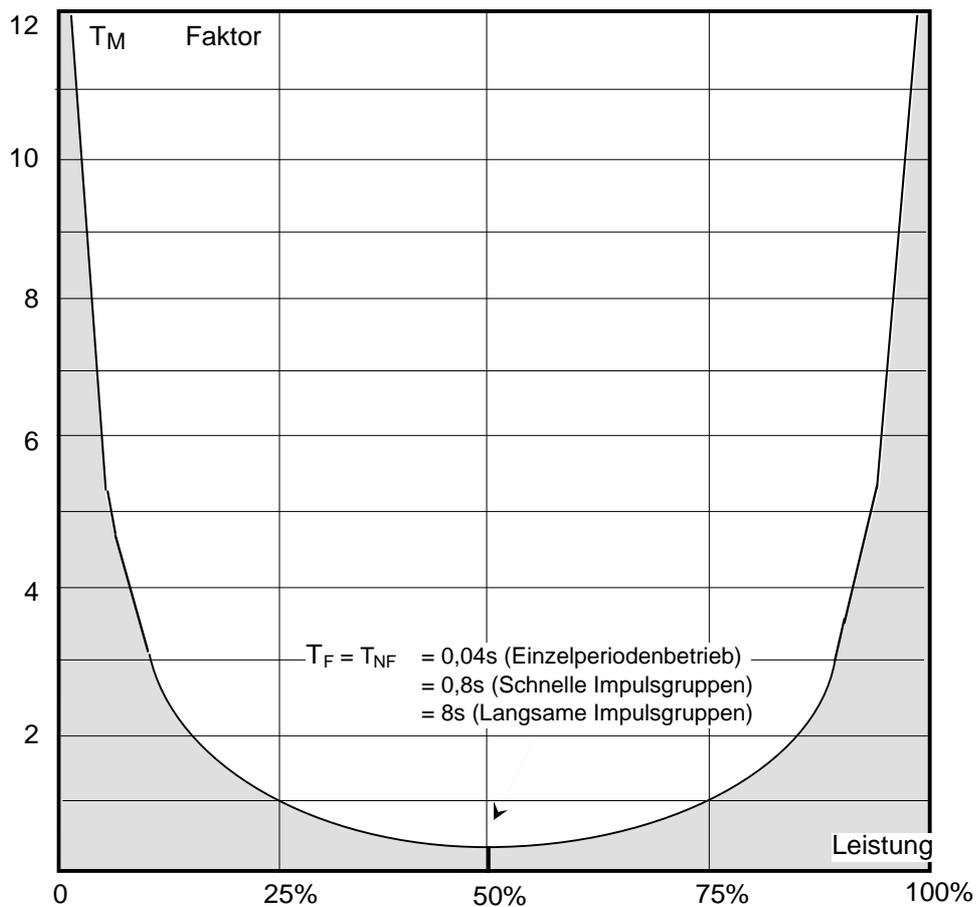


Abb. 5.3 Taktperioden der Impulsgruppensteuerung

5.1.3 Softstart / Softend

Diese zusätzliche Funktion können Sie zusammen mit den Betriebsarten schnelle und langsame Impulsgruppen verwenden.

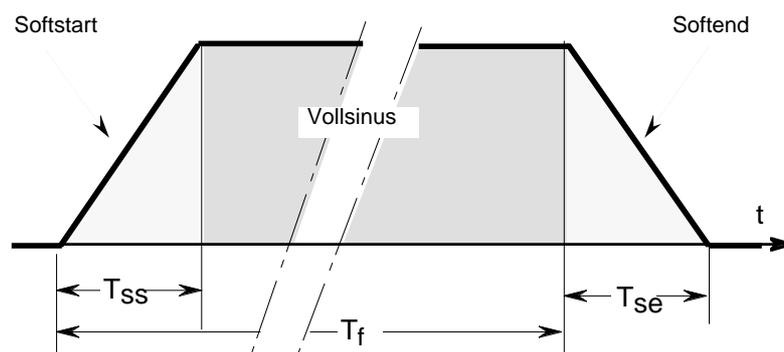


Abb. 5.4 Softstart und Softend

T_{SS} ist die Zeit von 0% bis zu einer 100% Vollaufsteuerung des Stellers; T_{SE} ist die Zeit von 100% bis auf 0%. Während der Zeiten T_{SS} und T_{SE} ist der Thyristorsteller in Phasenanschnittbetrieb.

Sie können mit einem Potentiometer auf der Steuerplatine T_{SS} und T_{SE} von 0 - 250ms einstellen (siehe Kapitel Inbetriebnahme).

5.1.4 Überstromunterdrückung

Im Normalfall wird bei Impulsgruppenbetrieb im Nulldurchgang geschaltet.

Sie haben jedoch die Möglichkeit, bei schnellem und langsamen Impulsgruppenbetrieb den ersten Einschaltpunkt zu verzögern. Damit werden Einschaltstromspitzen (und damit der Ausfall der superflinken Sicherung) bei induktiven Lasten unterdrückt.

Stellen Sie den optimalen Verzögerungswinkel mit dem Potentiometer auf der Steuerplatine ein.

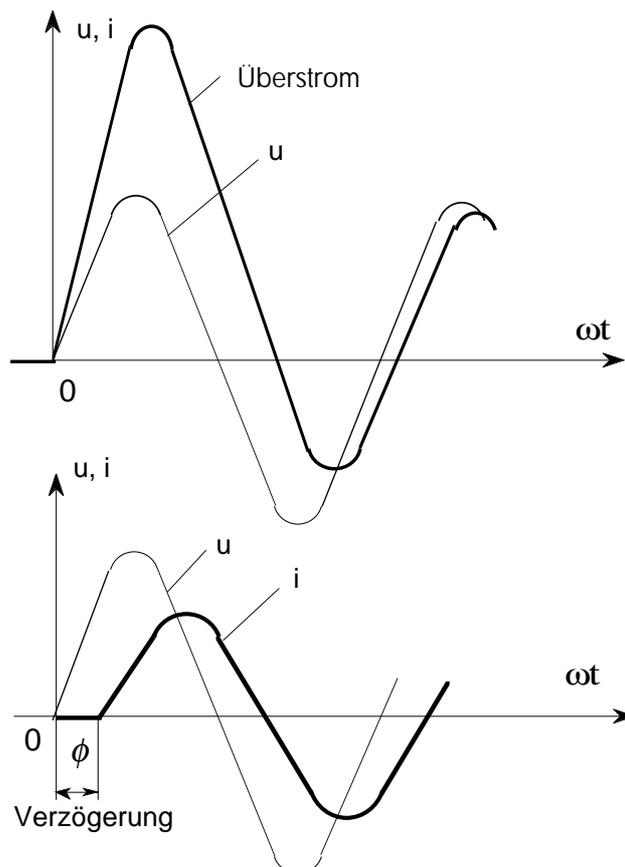


Abb. 5.5 Einschaltverschiebung bei Impulsgruppenbetrieb und induktiver Last (nicht bei Transformatorlasten)

5.2 REGELUNG

5.2.1 Geregelte Größe

Im normalen Betrieb (ohne Strombegrenzung und mit konstantem Lastwiderstand) wird U^2 der Last geregelt. Somit wird eine lineare Leistung gegenüber dem Ansteuersignal geschaffen. Während einer Strombegrenzung wird I^2 geregelt. Der Übergang von I^2 - auf U^2 -Regelung geschieht automatisch, sobald der Lastwiderstand den eingestellten Wert übersteigt.

Das Gerät wird bei 4% (Null) und 84% (Spanne) geeicht. Damit ist sichergestellt, daß der Ausgang bei 0%-Ansteuerung null ist und Schwankungen der Lastspannungsversorgung im oberen Toleranzbereich ausgeglichen werden.

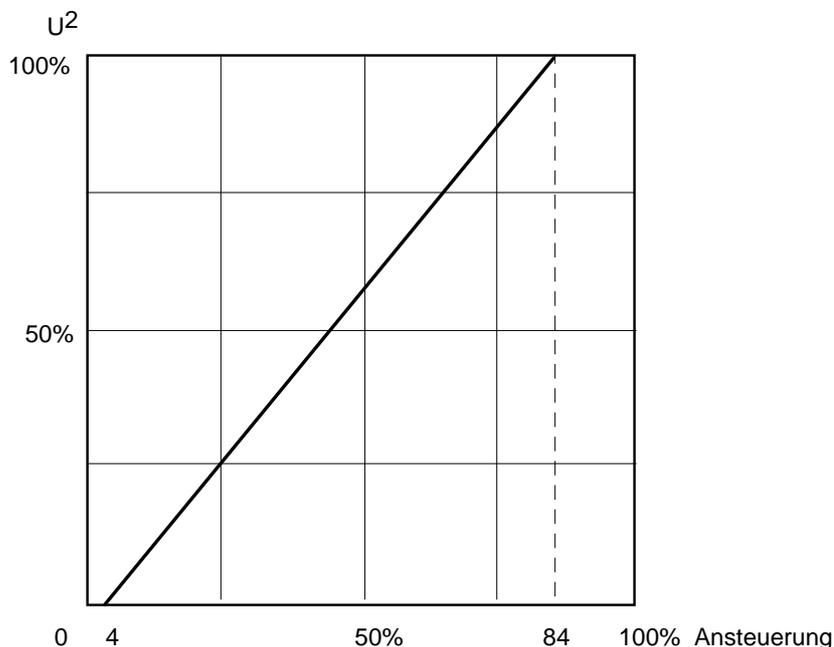


Abb. 5.6 Ausgang als Funktion der Ansteuerung

5.2.2 Kompensation von Schwankungen der Lastspannungsversorgung

Schwankungen der Lastspannungsversorgung zwischen -10% und +15% werden vom Gerät kompensiert. Die Kompensationswerte werden über die Hilfsenergie Steuerelektronik ermittelt, da diese gleich der Lastspannungsversorgung ist.

Ohne die Kompensation hätte zum Beispiel eine Änderung der Lastversorgungsspannung um 10% eine Abweichung der Lastleistung um mehr als 20% zur Folge. Mit der Kompensation ist die Lastspannungsänderung praktisch Null. Somit werden Störungen der Lasttemperatur vermieden.

Schwankung der Lastversorgung	Sollwert (%)	gelieferte Leistung (%)	
		Mit Kompensation	Ohne Kompensation
0 bis +10	100	100	100 bis 121
-5 bis +10	90	90	81 bis 109
-10 bis +10	80	80	65 bis 97
-15 bis +10	70	70	50 bis 85

Tabelle 5.1 Ausgangsvergleich mit und ohne Kompensation

Anmerkung: Bei 70% der Nennspannung der Hilfsenergie Steuerelektronik schaltet sich der Steller automatisch ab und bei 85% der Nennspannung schaltet er sich wieder ein.

5.3 ZÜNDIMPULSSTEUERUNG

Einphasige Thyristorsteller mit preiswerten Zündimpulssteuerungen (Typ 461) sind nur bedingt für die Steuerung von z. B. kapazitiven oder induktiven (z. B. mehrzonige Glasheizung) geeignet.

Möchten Sie solche Lasten steuern, empfehlen wir die Versionen 462, 463 und 464, die mit getrennten Impulssteuerungen ausgerüstet sind. Haben Sie Fragen zu diesem Thema, wenden Sie sich bitte an das nächste EUROTHERM Büro.

5.4 STROMBEGRENZUNG

Es stehen Ihnen zwei unabhängige Strombegrenzungsarten zur Verfügung:

- eine lineare Begrenzung (frontseitig)
- eine feste Begrenzung (extern).

Der maximale Strom wird von der niedrigsten Einstellungen begrenzt.

5.4.1 Lineare Begrenzung

Liegt der Lastwiderstand unter einem bestimmten Wert, wird I^2 (Effektivwert) geregelt; ansonsten wird U^2 geregelt. Stellen Sie bei maximaler Ansteuerung mit dem Strombegrenzungs-Potentiometer auf der Gerätefront den maximalen Strom ein. Diese Strombegrenzung schafft einen "weichen" Übergang von I^2 - auf U^2 -Regelung und ermöglicht so eine gute Regelbarkeit der Regelstrecke.

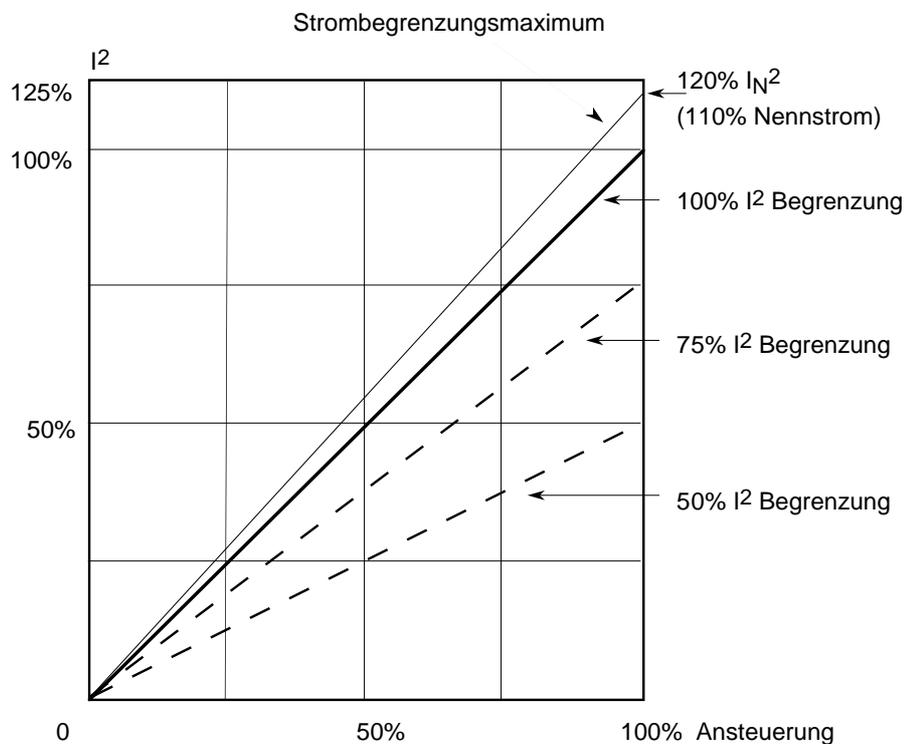


Abb. 5.7 Lineare Strombegrenzung

5.4.2 Feste Begrenzung

Verwenden Sie diese Art der Strombegrenzung, wenn die Begrenzung von extern eingestellt werden muß. In diesem Fall wird I_{eff}^2 nicht geregelt sondern über ein externes 1 - 10V Signal begrenzt.

Im Vergleich zur linearen Begrenzung ist die Regelbarkeit einer Regelstrecke bei fester Begrenzung schlechter, insbesondere, wenn eine Last mit hohem Temperaturkoeffizient im unteren Temperaturbereich geregelt werden muß.

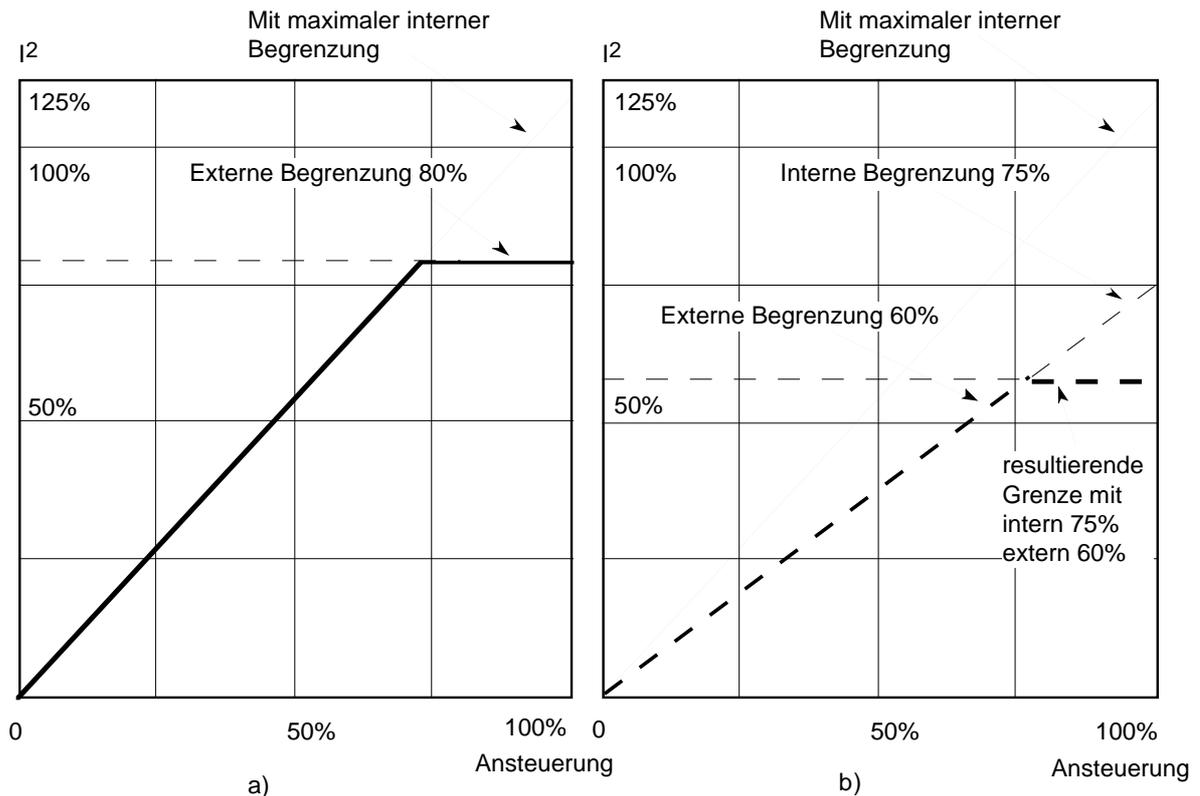


Abb. 5.8 Feste Strombegrenzung und Zusammenwirken der beiden Strombegrenzungsarten

5.5 TEILLASTFEHLERALARM

Die Option des Teillastfehleralarms vergleicht das I-Lastsignal mit dem U-Lastsignal. Im fehlerfreien Zustand ist das I-Signal größer.

Ein Teillastfehleralarm wird gemeldet, wenn das Stromsignal durch Anstieg des Lastwiderstandes um 20% seines eingestellten Wertes zurückgeht.

5.6 U- UND I-AUSGANGSSIGNALE

Ihnen stehen zwei Analogsignale, ein Lastspannungssignal und ein Laststromsignal zur Verfügung. Diese Signale dienen als Lastprüfsignale (Diagnosehilfe). Gepuffert und extern geeicht können Sie diese Signale unter Umständen auch für externe Anzeigen verwenden. Diese Signale sind nicht geglättete Mittelwertsignale, keine Effektivwertsignale!

5.7 VERRIEGELUNGSEINGANG

Um den Thyristorsteller zu verriegeln, müssen Sie das Eingangssignal auf den Logikeingang legen.

5.8 SLAVE-AUSGANGSSIGNAL

Sie haben die Möglichkeit, im schnellen oder langsamen Impulsgruppenbetrieb mit einem Logikausgangssignal bis zu zwei Folge-Thyristorsteller anzusteuern.

ADDENDUM ZU DER 461...464 BEDIENUNGSANLEITUNG HA 174 913 GER

Kapitel 6, Seite 6-7

6.5.1 Teillastfehleralarm

Stellen Sie den Teillastfehleralarm mit dem Potentiometer "Adjust/Seuil" ein. Um die optimale Anpassung des Teillastfehleralarms an die Last zu erreichen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, daß die Last richtig angeschlossen ist, und daß bei 100% Ansteuerung mindestens 25% des Nennstroms fließt.
- Drehen Sie das Teillastfehler-Potentiometer ganz nach links. Die Teillastfehleranzeige darf nicht mehr leuchten.
- Drücken Sie die Testtaste und drehen Sie das Potentiometer langsam nach rechts, bis die Teillastfehleranzeige aufleuchtet.
- Lassen Sie nun die Testtaste los. Die Anzeige muß erlöschen.

Die Testtaste simuliert einen Fehler von +10% und ermöglicht Ihnen die Einstellung des Teillastfehleralarms, ohne daß Sie die Last unterbrechen müssen.

Kapitel 6 Inbetriebnahme

6.1 SICHERHEIT



WICHTIG!

EUROTHERM kann für Schäden an Personen und Eigentum, an finanziellen Verlusten oder Kosten, die aus einer nicht korrekten Inbetriebnahme entstehen, nicht verantwortlich gemacht werden.



WARNUNG!

Verwenden Sie niemals Spannungen, für die der Thyristorsteller nicht zugelassen ist.

Ist der Thyristorsteller nicht auf der Montageplatte befestigt, können die Anschlüsse stromführend sein.

Die Temperatur des Kühlkörpers kann 100°C erreichen.

Vermeiden Sie jeglichen Kontakt mit dem Kühlkörper, wenn der Thyristor in Betrieb ist.

Der Kühlkörper benötigt ca. 15 Minuten zum Auskühlen.

6.2 ÜBERPRÜFUNG



ACHTUNG!

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob die Angaben des Geräteaufklebers mit Ihrer Bestellung und den Anforderungen Ihrer Anwendung übereinstimmen.

Bei dreiphasigen Anwendungen in Sparschaltung (Stern oder Dreieck) müssen die Thyristorsteller für die Phase / Phase-Spannung und, bei symmetrischer Last, für einen Phasenstrom von 1,73x Strangstrom ausgelegt sein.

Nehmen Sie zur Kenntnis, daß sich der Thyristorsteller abschaltet, wenn die Spannung 70% der Nennspannung der Hilfsenergie Steuerelektronik unterschreitet.

6.3 DIAGNOSEEINHEIT

Wenden Sie mehrere EUROTHERM Steller an, kann Ihnen das EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 bei der Überprüfung der Einstellungen und der Fehlersuche hilfreich sein.

Die Tabellen 6.1 und 6.2 zeigen die Signale, die über den frontseitigen Stecker des Stellers zum Diagnosegerät übertragen werden können. Das Gerät zeigt Mittelwerte an. Sie können das Diagnosegerät an ein Oszilloskop anschließen.

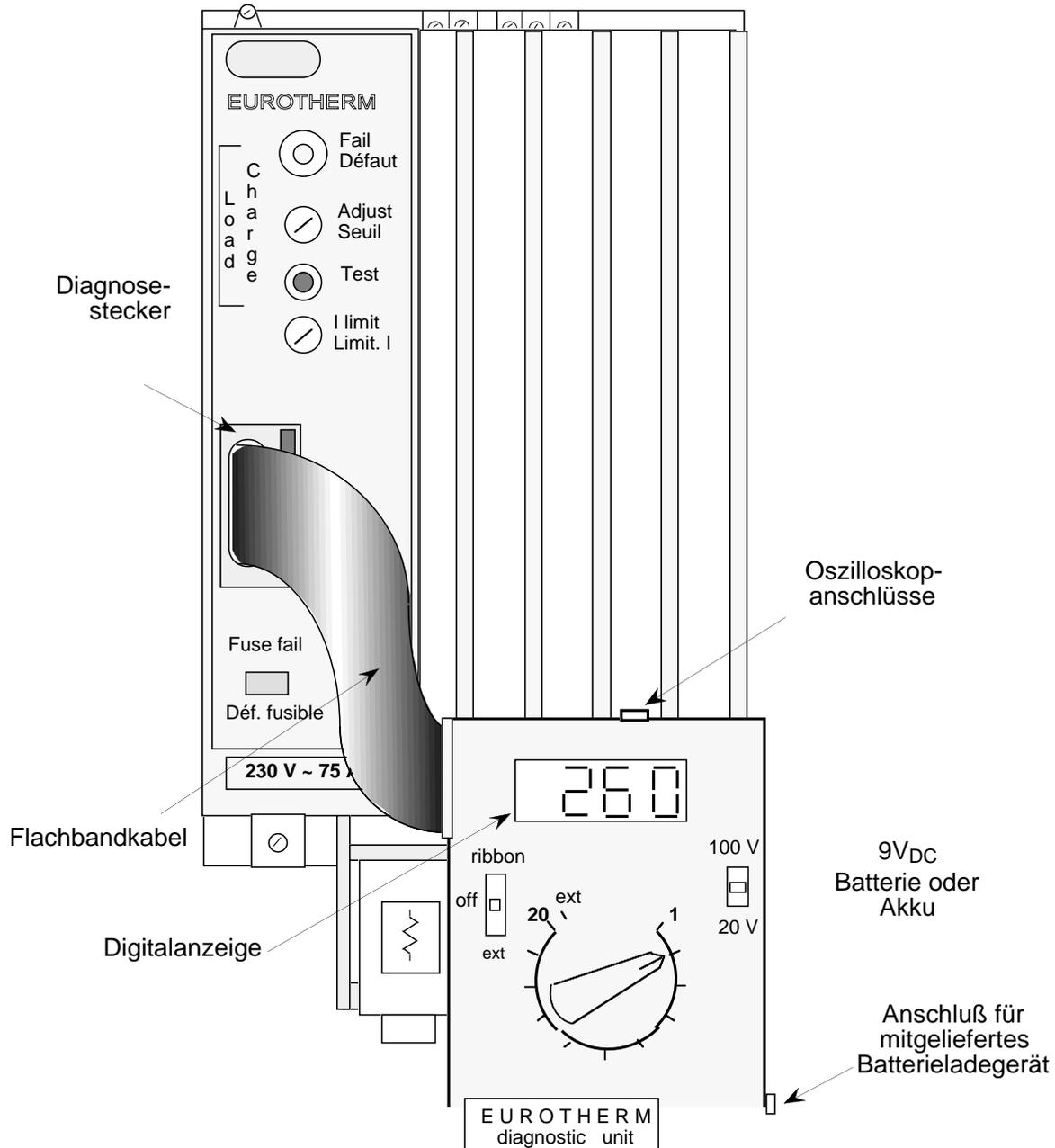


Abb. 6.1 Anschluß des Diagnosegerätes 260

Position	Beschreibung	0% Ansteuerung $\Theta = 0^\circ$	50% Ansteuerung $\Theta = 90^\circ$	100% Ansteuerung $\Theta = 180^\circ$
1	Laststromsignal (Nennlast)	0V	2,5V	5V
2	Handeingang (wenn verwendet)	0V	2,5V	5V
3	PLF nicht in Alarm im Alarmfall	+13,5 -12,6		
4	Externer Sollwert Beispiel: 0 - 10V	0V	5V	10V
5	Ext. Strombegrenzung	ca. 0 - 10V		
6	Stromsignal für PLF	0V	-2,5V	-4,6V
7	Lastspannungssignal	0V	2,25V	4,1V
8	Verstärkte Ansteuerung	0V	-2,5V	-5V
9	Slave-Ausgang	Nicht verwendet		
10	Zündsteuersignal	0V, 1V Spitze	8,4V	12,7V
11	+10V Referenz	10V \pm 0,1V		
12	Hilfsenergie Steuerspannung	-20V		
13	Pulsausgang	20V, kein Puls	20V, getaktet	20V, getaktet
14	-15V Versorgung	-15V \pm 150mV		
15	Oszilloskopeingang	0V	1,2V 6,4V Spitze 90° Puls	1,2V 6,4V Spitze 90° Puls
16	+15V Versorgung	+15V \pm 150mV		
17	Nulldurchgangspuls	-10,5V \pm 12V Spitze 0,6ms		
18	0V	0V		
19	Sägezahn-Generator	3,6V 8,4V Spitze 10ms		
20	Freigabe	< -10V		

Tabelle 6.1 Signale in Phasenanschnittbetrieb

Position	Beschreibung	0% Ansteuerung	50% Ansteuerung	100% Ansteuerung
1	Laststromsignal (Nennlast)	0V	2,5V Modulation	5V
2	Handeingang (wenn verwendet)	0V	2,5V	5V
3	PLF nicht in Alarm im Alarmfall	+13,5 -12,6		
4	Externer Sollwert Beispiel: 0 - 5V	0V	2,5V	5V
5	Ext. Strombegrenzung	ca. 0 - 10V		
6	Stromsignal für PLF	0V	Modulation 0 - (-4,6V)	-4,6V
7	Lastspannungssignal	0V	Modulation 0 - (-4,6V)	4,1V
8	Verstärkte Ansteuerung	0V	-2,5V	-5V
9	Slave-Ausgang	0V	Modulation 0 - 13,5V	10,2V (0 - 13,5V)
10	Zündsteuersignal	0V, 1V Spitze	6,25V; 12,5V Spitze	12,5V
11	+10V Referenz	10V \pm 0,1V		
12	Hilfsenergie Steuersp.	-20V		
13	Pulsausgang	20V, kein Puls	20V, getaktet	20V, getaktet
14	-15V Versorgung	-15V \pm 150mV		
15	Oszilloskopeingang	0V	6,4V Spitze	1,2V 6,4V Spitze
16	+15V Versorgung	+15V \pm 150mV		
17	Nulldurchgangspuls	-10,5V \pm 12,5V Spitze 0,6ms		
18	0V	0V		
19	Sägezahn-Generator	nicht verwendet		
20	Freigabe	< -10V		

Tabelle 6.2 Signale in Impulsgruppenbetrieb

6.4 VOREINSTELLUNGEN DES INTERNEN POTENTIOMETERS

Sie finden das Potentiometer P4 in der Nähe des Kippschalters auf der Steuerplatine.

Betriebsart	Funktion des Potentiometers P4	Eingestellte Position des Potentiometers P4
Phasenanschnittbetrieb	Keine Funktion	Position nicht relevant
Einzelperiodenbetrieb Schneller Impulsgruppenbetrieb Langsamer Impulsgruppenbetrieb	Verzögerung der ersten Thyristoransteuerung bei jedem Start einer Periode	Auf Minimalstellung (vollständig gegen den linken Anschlag gedreht)
Impulsgruppenbetrieb mit Softstart	Dauer des Softstarts	Auf Maximalstellung (vollständig gegen den rechten Anschlag gedreht)
Impulsgruppenbetrieb mit Softstart und Softend	Dauer des Softstarts und des Softends	

Tabelle 6.3 Wirkung des Potentiometers P4

6.4.1 Phasenanschnittbetrieb

Im Phasenanschnittbetrieb ist P4 unwirksam und muß daher nicht eingestellt werden.

6.4.2 Impulsgruppenbetrieb

Im Impulsgruppenbetrieb müssen Sie P4, je nach Lastart, einstellen:

Drei verschiedene Lastarten können mit Impulsgruppenbetrieb gesteuert werden:

- Lasten mit niedrigen Temperaturkoeffizienten (konstante Widerstände)
- Lasten mit hohen Temperaturkoeffizienten (variable Widerstände)
- Induktive Lasten (z. B. nichtabgestimmte Induktionsheizer.)
ACHTUNG! Keine Trafolasten in dieser Betriebsart.

Lasten mit niedrigen Temperaturkoeffizienten

In dieser Betriebsart lassen sich die EMV-Störungen am besten minimieren. Um das Minimum an Störungen zu erhalten, sollten Sie das Potentiometer P4 in der ausgelieferten Stellung lassen (gegen linken Anschlag gedreht).

Lasten mit hohen Temperaturkoeffizienten

Der Vorteil dieser Betriebsart ist die Minimierung des Leistungsfaktors ($\cos\phi$), wenn die Last aufgeheizt und nicht mehr strombegrenzt ist. Konfigurieren Sie Softstart, um große Einschaltstromspitzen zu vermeiden. Folgende Konfigurationen sind möglich:

- Schneller Impulsgruppenbetrieb mit Softstart (Bestellcode 055)
- Langsamer Impulsgruppenbetrieb mit Softstart (Bestellcode 056)
- Schneller Impulsgruppenbetrieb mit Softstart und Softend (Bestellcode SDF)
- Langsamer Impulsgruppenbetrieb mit Softstart und Softend (Bestellcode SDS)

Bei dem schnellen Impulsgruppenbetrieb mit Softstart ist der Leistungsfaktor am besten und die EMV-Störungen sind am kleinsten.

Drehen Sie das Potentiometer P4 ganz nach rechts (maximale Rampe). Es ist möglich, daß Sie die Einstellung des Potentiometers ändern müssen, um die EMV-Störungen zu verringern bzw. bei schnellem Impulsgruppenbetrieb auf Vollsinus zu kommen.

Induktive Lasten (außer Trafolasten)

Bei induktiven Lasten können Einschaltstromspitzen die superflinken Sicherungen zum Ausfall bringen.

Die optimale Einstellung von P4 ist von der Last abhängig. Drehen Sie zuerst P4 ganz nach rechts und beobachten Sie auf einem Oszilloskop die Einschaltstromspitzen bei einer Ansteuerung von 20%. Drehen Sie P4 solange nach links, bis Sie das beste Ergebnis erreicht haben (Einschaltstromspitzen minimal).

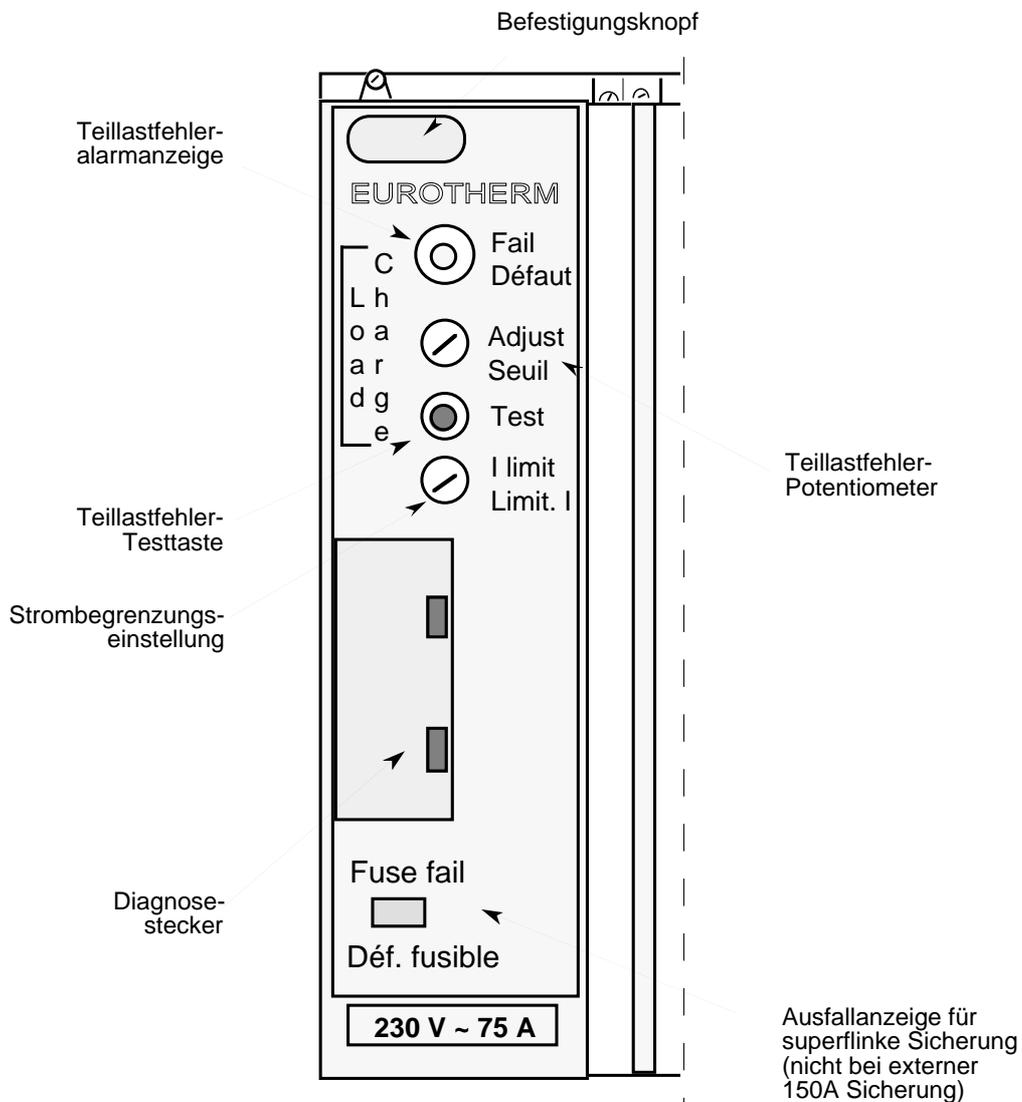


Abb. 6.2 Frontseite des Thyristorstellers

6.5 EINSTELLUNGEN WÄHREND DES BETRIEBS

6.5.1 Teillastfehleralarm

Stellen Sie den Teillastfehleralarm mit dem Potentiometer "Adjust/Seuil" ein. Um die optimale Anpassung des Teillastfehleralarms an die Last zu erreichen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, daß die Last richtig angeschlossen ist, und daß bei 100% Ansteuerung mindestens 25% des Nennstroms fließt.
- Drehen Sie das Teillastfehler-Potentiometer ganz nach links. Die Teillastfehleranzeige darf nicht mehr leuchten.
- Drehen Sie das Potentiometer langsam nach rechts, bis die Teillastfehleranzeige aufleuchtet.
- Drehen Sie nun das Potentiometer wieder vorsichtig nach links, bis die Anzeige gerade erlischt.
- Drücken Sie die Testtaste und versichern Sie sich, daß die Teillastfehleranzeige leuchtet, d. h. die Einstellung richtig an die Last angepaßt ist.

Die Testtaste simuliert einen Fehler von +10% und ermöglicht Ihnen die Einstellung des Teillastfehleralarms, ohne daß Sie die Last unterbrechen müssen.

6.5.2 Lineare Strombegrenzung

Stellen Sie die lineare Strombegrenzung mit dem Potentiometer "I-Limit/Limit.I" ein.



ACHTUNG!

Messen Sie den Laststrom unbedingt mit einem Effektivwert-Meßgerät (z. B. Dreheisen-Meßgerät). Ansonsten treten sehr große Meßfehler auf.

Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, daß die Last richtig angeschlossen ist und die feste (externe) Strombegrenzung auf Maximum steht.
- Drehen Sie das Strombegrenzungs-Potentiometer ganz nach links (Minimum).
- Gehen Sie mit der Ansteuerung auf 0% und schalten Sie den Steller ein. Der Laststrom muß Null sein.
- Stellen Sie das Ansteuersignal langsam auf 100%. Der Strom soll auf ca. 10% des Nennstroms steigen.
- Drehen Sie das frontseitige Strombegrenzungs-Potentiometer langsam nach rechts, bis der gewünschte Maximalstrom erreicht ist.
- In dem Fall, daß der Strom bei maximaler Ansteuerung und minimaler Einstellung noch zu hoch ist, müssen Sie zusätzlich noch die Ansteuerung begrenzen.

6.5.3 Feste Strombegrenzung

Stellen Sie die feste Strombegrenzung mit einem externen 0 - 10V Signal ein. Um die Regelbarkeit der Regelstrecke aufrechtzuerhalten, sollten Sie die feste Strombegrenzung etwas oberhalb der linearen (internen) Strombegrenzung einstellen. Normalerweise wird die Strombegrenzung über eine Brücke mit +10V verbunden.

Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

- Nachdem Sie die lineare Strombegrenzung eingestellt haben, setzen Sie die Thyristoransteuerung auf 100%.
- Reduzieren Sie langsam die externe Strombegrenzung, bis der Strom, der schon durch die lineare Strombegrenzung begrenzt ist, absinkt.
- Stellen Sie nun die externe Strombegrenzung ca. 10% höher ein. Diese dient als zweite Sicherheits-Strombegrenzung.

Strombegrenzungssignal	I_{RMS}^2 (%)	I_{RMS}
10V	120	110
9,1V	100	100
4,1V	50	71

Tabelle 6.4 Beispiele: Strombegrenzung bezogen auf das externe Signal (Ansteuerung auf 100%)

6.6 EINFACHE FEHLERSUCHE UND ÜBERPRÜFUNGEN

Fehler Kein Ausgang	<p>Beseitigung</p> <p>Überprüfen Sie die Versorgungsspannung. Wenn die Lastspannung fehlt, aber die Hilfsenergie Steuerelektronik eingeschaltet ist, muß die Teillastfehleranzeige leuchten.</p> <p>Kontrollieren Sie die Sicherungsanzeige (bei Versionen bis 125A) und prüfen Sie die Sicherungen.</p> <p>Überprüfen Sie die Anschlüsse und Pegel der Hilfsenergie Steuerelektronik (Klemmen 51, 52 oder 53).</p> <p>Stellen Sie sicher, daß kein Verriegelungssignal anliegt.</p> <p>Kontrollieren Sie, daß die Auto- bzw. Handsteuerung vorhanden ist, und daß Polarität und Anschlußkonfiguration korrekt sind.</p> <p>Überprüfen Sie Thermoschalter und Verdrahtung (bei Lüfterversionen) im abgeschalteten und kalten Zustand. Die Schalterkontakte sollten geschlossen sein.</p> <p>Stellen Sie sicher, daß die Strombegrenzung (intern oder extern) nicht Null ist (z. B., daß die Brücke zwischen den Klemmen 12 und 14 eingebaut ist).</p>
Der Ausgang ist 100% bei 0% Ansteuerung	<p>Stellen Sie sicher, daß beide Eingänge (Auto und Hand) Null sind.</p> <p>Überprüfen Sie die Anschlüsse und Pegel der Hilfsenergie Steuerelektronik (Klemmen 51, 52 oder 53).</p> <p>Kontrollieren Sie im abgeschalteten Zustand, ob am Ausgang zwischen L und Last ein Kurzschluß vorliegt.</p>
Sicherungsausfall bei Phasenanschnittbetrieb und induktiver Last	<p>Prüfen Sie die Phasenlage von Hilfsenergie Steuerelektronik und die Lastspannungen.</p> <p>Stellen Sie sicher, daß alle schaltenden Bauteile im Schaltschrank entstört sind.</p> <p>Kontrollieren Sie die EMV-gerechte Verdrahtung des Schaltschranks.</p>
Einschaltstrom bei induktiver Last und Impulsgruppenbetrieb ist zu hoch	<p>Prüfen Sie die Phasenlage von Hilfsenergie Steuerelektronik und die Lastspannung.</p> <p>Messen Sie mit einem Oszilloskop den Einschaltstrom und reduzieren Sie ihn gegebenenfalls mit dem Potentiometer P4.</p>

Steht Ihnen das Diagnosegerät zur Verfügung, prüfen Sie auch die Punkte in den Tabellen 6.1 und 6.2 nach.

Treten größere Probleme auf, setzen Sie sich bitte mit dem nächsten EUROTHERM Büro in Verbindung.

Kapitel 7 Ersatzteile / Wartung

7.1 SUPERFLINKE LASTSICHERUNG



ACHTUNG!

Die von EUROTHERM gelieferte superflinke Halbleitersicherung dient zum Schutz des Thyristors und nicht zum Schutz der Anlage.

Die superflinke Sicherung ist auf der Geräterückseite angebracht. Die Sicherung der 150A-Version wird extern montiert. Befestigungsdrehmoment der internen Sicherung: 3,5Nm.

Typ	Nennstrom	Spannung	Referenz				
			Zulieferer				
			Eurotherm	Ferraz	I.R.	Brush	G.E.C
461	15A	240V 500V	CH 380 163 CH 110 153	Q076650 X220958	E 1000.15	15 ET	
	25A	240V 500V	CH 380 253 CH 110 253	R076651 V082450	E 1000.25	25 ET	GSG 1000.25
	40A	500V	CH 110 044	C220963	E 1000.40	40 ET	GSG 1000.40
462	55A	500V	CH 120 094	A099958	EE 1000.90	90 EET	
	75A	500V	CH 120 114	B099959	EE 1000.110	110 EET	GSG 1000.110
463	100A	500V	CH 120 154	C099960	EE 1000.150	150 EET	GSG 1000.150
	150A	500V	CH 120 154	C099960	EE 1000.150	150 EET	GSG 1000.150
464	150A Externe Sicherung Sicherungshalter		CH 340 025 CP 171 482	H300019 V98711	Abmessungen von Sicherung und Sicherungshalter: 220mmx50mmx110mm		

Tabelle 7.1 Bestellnummern für superflinke Sicherungen.



ACHTUNG!

Bei Verwendung anderer Sicherungen erlischt der Garantieanspruch!

7.2 WARTUNG

Überprüfen Sie regelmäßig den Kühlkörper und, wenn vorhanden, den Lüfter. Die Abstände der Überprüfung sind von der Dauer des Betriebs und der Luftverschmutzung abhängig.

Alle sechs Monate sollten Sie die Leistungs- und Schutzleiteranschlüsse überprüfen und gegebenenfalls die Klemmen anziehen.

Verkaufs- und Servicestellen

Deutschland

Hauptverwaltung
Eurotherm Regler GmbH
Ottostraße 1
D-65549 Limburg
Telefon 0049-6431-298-0
Fax 0049-6431-298-119

AUSSENBÜROS

Büro Berlin
Büro Dresden
Büro Düsseldorf
Büro Stuttgart
Büro München

Die Adressen und
Telefonnummern der Außenbüros
erfragen Sie bitte bei der
Hauptverwaltung in Limburg.

Österreich

Hauptverwaltung
Eurotherm GmbH
Geiereckstraße 18/1
A-1110 Wien
Telefon 0043-1-798 76 01
Fax 0043-1-798 76 05

AUSSENBÜROS

Büro Graz
Büro Linz

Verkaufs- und Servicestellen in
über 30 Ländern. Für hier nicht
aufgeführte Länder wenden Sie
sich bitte an die
Hauptverwaltung.

Schweiz

Hauptverwaltung
Eurotherm Produkte (Schweiz) AG
Schwerzistraße 20
CH-8807 Freienbach
Telefon 0041-55-415 44 00
Fax 0041-55-415 44 15

AUSSENBÜRO

Büro Lausanne

Verkaufs- und Servicestellen

Weltweit

Australien
Eurotherm Pty. Ltd.
Sydney

Belgien
Eurotherm B.V.
Antwerpen

Dänemark
Eurotherm A/S
Kopenhagen

Frankreich
Eurotherm Automation SA
Lyon

Großbritannien
Eurotherm Controls Limited
Worthing

Hong Kong
Eurotherm Limited
Hong Kong

Irland
Eurotherm Ireland Limited
Naas

Italien
Eurotherm Spa
Como

Japan
Eurotherm KK
Tokio

Korea
Eurotherm Korea Limited
Seoul

Neuseeland
Eurotherm Limited
Auckland

Niederlande
Eurotherm B.V.
Leiden

Norwegen
Eurotherm A/S
Oslo

Schweden
Eurotherm AB
Malmö

Spanien
Eurotherm España S.A.
Madrid

U.S.A.
Eurotherm Controls Inc
Reston

Verkaufs- und Servicestellen in
über 30 Ländern. Für hier nicht
aufgeführte Länder wenden Sie
sich bitte an die Hauptverwaltung.

Deutschland

Hauptverwaltung
Eurotherm Regler GmbH
Ottostraße 1
65549 Limburg
Telefon 0049-6431-298-0
Fax 0049-6431-298-119

AUSSENBÜROS
Büro Berlin
Büro Dresden
Büro Düsseldorf
Büro Nürnberg
Büro Stuttgart
Büro München

Österreich

Hauptverwaltung
Eurotherm GmbH
Geiereckstraße 18/1
A-1110 Wien
Telefon 0043-1-798 76 01
Fax 0043-1-798 76 05

AUSSENBÜROS
Büro Graz
Büro Linz

Schweiz

Hauptverwaltung
Eurotherm Produkte (Schweiz) AG
Schwerzstraße 20
CH-8807 Freienbach
Telefon 0041-55-415 44 00
Fax 0041-55-415 44 15

AUSSENBÜRO
Büro Lausanne

Die Adressen und Telefonnummern
der Außenbüros erfragen Sie bitte
bei der Hauptverwaltung in
Limburg.