

ETC3001

Drehstrom-Thyristorsteller

Bedienungsanleitung

Drehstrom- Thyristorsteller TC3001

Bedienungsanleitung

© 1997 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 2.0 - 09/00

HA 174833GER

Europäische Richtlinien

KOMPONENTE

Nach der Richtlinie 89/336/EWG ist der Thyristorsteller TC3001 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 TC3001 in Ihre Anlage zu erleichtern, hat EURO THERM 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 (EMV)

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

Test		Standard	Ausgabe
Störfestigkeit	Elektrostatistische Entladung	EN 61000-4-2	06/1995
	Transienten	En 61000-4-4	01/1995
	Hochfrequente elektromagnetische Felder	prEN 61000-4-3	1984
Störaussendung	Gestrahlt	EN 55011 EN 50081-2	1991 Klasse A
	Leitungsgebunden	EN 55011	1991

Der zutreffende leitungsgebundene Standard ist von der Anwendung abhängig.

Nach EN 50081-2 (Fachgrundnorm)

Bis 150A bei Impulsgruppenbetrieb:

Bei anderen Betriebsarten, Strömen > 150A:

Nach IEC 1800-3 (prEN 61800-3, 1996) (Antrieb/Leistungs-Norm)

In Umgebung 2:

Ohne externen Filter

Mit externen Filter

Ohne externen Filter

Externe Filter

Um Störaussendungen bei Thyristorstellern im Phasenanschnittbetrieb zu unterdrücken, können Sie bei EUROTHERM folgende serielle Filter beziehen:

Nennstrom des TC3001	EUROTHERM Bestellnummer
25A bis 60A 75A bis 100A	FILTER/TRI/63A/00 FILTER/TRI/100A/00

Anmerkung

Die externen Filter sind für konstante Widerstandslasten konzipiert, die dem o.g. Nennstrom des Filters (63 bzw. 100A) bei vollem Sinusstrom aushalten.

Filter für nicht konstante Lastwiderstände, die eine Strombegrenzung benötigen und einen höheren Strom bei einem reduzierten Phasenanschnitt ziehen, bzw. für Filter mit Nennströmen >100A, fragen Sie bitte in Ihrem nächsten EUROTHERM Büro.

- GEKENNZEICHNETE GERÄTE

Der TC3001 entspricht den wichtigen Europäischen Richtlinien. Die Protokolle der Labortests wurden bei offizieller Stelle (LCIE Laboratoire Central des Industries Électriques) hinterlegt.

- KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Die elektromagnetische Verträglichkeit des Gerätes wurde für den Industriebereich entwickelt. Ein Einsatz im häuslichen Bereich ist nicht vorgesehen. Eine Konformitätserklärung wird zur Verfügung gehalten.

BEDIENUNGSANLEITUNGEN

Diese Bedienungsanleitung (HA 174833GER) ist für Geräte gültig, die nach Dezember 1995 hergestellt wurden.

Für früher hergestellte Geräte gilt die Bedienungsanleitung HA 150 528.

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

PERSONNEL

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

ANLAGESICHERHEIT

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.

WEITERE INFORMATIONEN

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.

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

Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINE INFORMATION	9
1.1 Allgemeine Beschreibung	9
1.2 Auspacken und Lagerung	9
1.3 Vorsichtsmaßnahmen	10
1.4 Konfiguration	11
1.5 HF-Störungen, Oberwellen und Blindleistung	11
2. INSTALLATION	12
2.1 Abmessungen und Montage	12
2.2 Elektrischer Anschluß	14
2.3 Lastanschluß	14
2.4 Anschlüsse (Hilfsenergie, Alarm, N bei 4-Leiter Last)	18
2.5 Interne Steueranschlüsse und Signalein-/ausgänge	20
2.6 Ein- und Ausschalten	24
3. BETRIEBSARTEN	25
3.1 Logikbetrieb (Code LGC)	25
3.2 Phasenanschnittbetrieb (Code PA)	28
3.3 Impulsgruppenbetrieb	31
4. REGELUNG	35
4.1 U2 - Rückführung	35
4.2 I2 - Regelung	36
4.3 U x I - Regelung	36
4.4 Regelung über ein externes Rückführungssignal	36
5. STROMBEGRENZUNG	37
5.1 Logikbetrieb (Code LGC)	37
5.2 Phasenanschnittbetrieb (Code PA)	38
5.3 Impulsgruppenbetrieb (Code FC1 ...255)	38
5.4 Impulsgruppenbetrieb (Code HC1 ...H55)	39
6. SOLLWERTBEGRENZUNG (AUSGANGSBEGRENZUNG)	40
7. ALARMFUNKTIONEN	41
7.1 Sammelalarm	41
7.2 Teillastfehleralarm (PLF-Alarm)	45
7.3 Alarmdefinition	48

8. DISPLAY-MELDUNGEN	50
8.1 Normal: Betriebsarten, Strombegrenzung, Zündimpulsverriegelung	50
8.2 Fehlermeldungen: Alarmer des Alarmtyps 1	50
8.3 Fehlermeldungen: Alarmer des Alarmtyps 2	51
9. FUNKTION DER FRONTBEDIENELEMENTE	52
9.1 Funktion des Potentiometers P 1 (PA Ramp/CY Delay)	52
9.2 Funktion des Potentiometers P 2 (Response Time)	52
9.3 Funktion des Potentiometers P 3 (Setpoint Limit)	53
9.4 Funktion des Potentiometers P 4 (Load Fail)	53
9.5 Funktion des Potentiometers P 5 (I2-Limit)	53
9.6 Kurzübersicht Frontpotentiometer	54
10. KONFIGURATION	55
10.1 Konfiguration der Steckbrücken auf der Steuerplatine	55
10.2 Konfiguration der Steckbrücken auf der Leistungsplatine	60
11. INBETRIEBNAHME	62
11.1 Grundeinstellungen	62
11.2 Einschalten	62
11.3 Potentiometer-Einstellung nach dem Einschalten	63
12. KALIBRIEREN UND MESSEN VON STROM UND SPANNUNG	65
12.1 Kalibrieren ohne Anlegen der Nominalwerte	65
12.2 Kalibrieren, Strom- und Spannungsmessungen während des Betriebes	66
13. DIAGNOSESTECKER	67
14. SERIELLE SCHNITTSTELLE (ALS OPTION)	68
14.1 Allgemein (Wichter Hinweis bez. diese anleitung)	68
14.2 Installation	69
14.3 Betriebsarten	73
14.4 Regelung	73
14.5 Strombegrenzung	73
14.6 Sollwertbegrenzung	74
14.7 Alarmfunktionen	75
14.8 Display-Meldungen	76
14.9 Funktion der Bedienelemente	76
14.10 Konfiguration (version mit serielle schnittstelle)	77
14.11 Inbetriebnahme	80
14.12 Kalibrierung	80
14.13 Diagnosestecker	80

15. SICHERUNGSTABELLE	81
16. TECHNISCHE DATEN	82
17. BESTELLCODIERUNG	88
18. BLOCKSCHALTBILD	91

1. Allgemeine Information

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.

1.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Dreiphasen-Thyristorsteller der Serie TC3001 (genaue Gerätebezeichnung siehe „Bestellcodierung“) ist ein auf moderner Mikroprozessortechnologie basierendes Gerät. Er kombiniert ein innovatives Hard- und Softwaredesign mit einer Fülle leistungsstarker Funktionen.

Als Option steht Ihnen eine serielle Schnittstelle zur Verfügung, die den Anschluß an einen Rechner ermöglicht. Über diese Schnittstelle ist eine Überwachung, Protokollierung und Steuerung des Geräts und der Last möglich.

Wichtiger Hinweis: Weil es Unterschiede in der Bestellcodierung und z.T. in der Konfigurierung und der Arbeitsweise der Geräteversionen mit und ohne serielle Schnittstelle gibt, enthält diese Bedienungsanleitung ein separates Kapitel für die serielle Schnittstelle.

Der TC3001 kann an verschiedene Lasten, ohm'sch sowie induktiv (über einen Trafo), konstante Lastwiderstände sowie Lastwiderstände mit Temperaturkoeffizient, angepaßt werden.

Eine in der Frontplatte integrierte Digitalanzeige zeigt jederzeit den Status des Gerätes an. Zum Testzweck steht Ihnen ein 20-poliger Diagnosestecker und vier Monitorsignale zur Verfügung.

1.2 AUSPACKEN UND LAGERUNG

Um ausreichenden Schutz während des Versandes zu gewährleisten, wurde dieses Produkt sorgfältig und stoßgesichert verpackt.

Untersuchen Sie bei Empfang der Sendung den **Karton** äußerlich auf grobe Beschädigungen. Liegt eine Beschädigung vor, öffnen Sie die Verpackung und untersuchen Sie das **Gerät** auf Anzeichen von Beschädigungen.

Im Falle einer Beschädigung darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden. Zur Beurteilung des Schadens nehmen Sie bitte umgehend mit dem nächsten EURO THERM Büro Kontakt auf.

Nehmen Sie das Gerät nach dem Auspacken nicht unmittelbar in Betrieb, sollten Sie es vor Feuchtigkeit und grobem Schmutz schützen; Lagertemperatur -10°C...+70°C.

1.3 VORSICHTSMASSNAHMEN

Hinweis: Vor Einbau, Betrieb oder Bedienung des Gerätes lesen Sie bitte die vorliegende Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

Sicherheitsvorkehrungen: Die hier empfohlenen Sicherheitsvorkehrungen entsprechen grundsätzlichen Richtlinien bei der Installation und Inbetriebnahme von elektrischen und regelungstechnischen Anlagen. Sie können auf alle Applikationen der Regelungstechnik in Verbindung mit EUROTHERM Geräten und auch anderen Geräten angewandt werden.

Achtung: Ein Thyristorsteller bietet keine galvanische Trennung zwischen Last und Lastversorgungsspannung, auch im impulsverriegelten Zustand und/oder wenn die Hilfsenergie/ Steuerelektronik ausgeschaltet ist. Bei der Arbeit an der Last Lastschutz ausschalten!

Montage: Einige der Klemmen des Gerätes führen unter Betriebsbedingungen Netzspannung. Achten Sie bei der Montage darauf, daß diese Klemmen für das Bedienpersonal nicht zugänglich sind. Die Verwendung der Schutzhaube wird empfohlen.

Verdrahtung: Die Verdrahtung muß korrekt entsprechend den Angaben in dieser Bedienungsanleitung erfolgen. Dimensionieren Sie alle Zuleitungen und Anschlußklemmen für die entsprechende Stromstärke. Weiterhin sind alle Anschlüsse nach den gültigen Vorschriften vorzunehmen.

Störsicherheit: Dieses Gerät ist für den industriellen Einsatz konzipiert und entsprechend getestet. Wir möchten jedoch auf folgende Installationsmerkmale hinweisen, die bei Nichtbeachtung zu späteren Betriebsstörungen führen können:

- Kabeldurchmesser entsprechend Spannungs- bzw. Stromstärke verwenden
- Auf korrekte Polarität der Anschlüsse achten
- Möglichst kurze Leitungswege (Vermeidung von Schleifen)
- Möglichst Last-, Steuer- und Meßleitungen getrennt verlegen
- Entstörung von Schütz- und Relaispulen
- Alle Erdungsanschlüsse korrekt anschließen
- Von den Netzklemmen keine anderen Geräte direkt versorgen
- Freie Klemmen nicht als Verbindung für andere Anschlüsse verwenden.

Maximalspannungen: Überschreiten Sie nicht die erlaubten Maximalspannungen. Die Maximalspannung zwischen einem beliebigen isolierten Stromkreis und der Erdung ist auf den Höchstwert der jeweiligen Versorgungsspannung bzw. der Eingangsspannung begrenzt.

In diesem Gerät befinden sich Schaltkreise, die galvanisch getrennt und damit nicht geerdet sind (floating). Sehen Sie dazu das Blockschaltbild.

Konfiguration: Dieses Gerät bietet Ihnen die Möglichkeit der Konfiguration über Steckbrücken. Bitte nehmen Sie eine Umkonfiguration nur nach den Gegebenheiten der Anlage vor und ändern Sie die Codierung des Geräteaufklebers entsprechend.

Überwachungsgerät: In komplexen Anlagen, in denen eine Fehlfunktion des Systems zur Gefährdung des Bedienpersonals oder zur Zerstörung der Anlage führt, ist es sinnvoll, ein unabhängiges Überwachungsgerät zur Prozeßüberwachung einzusetzen. Ein unabhängiges

Überwachungsgerät bietet Schutz durch Alarmmeldung und Abschalten der Anlage im Alarmfall.

Explosionsgefährdete Bereiche: Das Gerät ist **nicht** für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen.

Störungsbeseitigung: Bevor Sie mit einer Störungsbeseitigung beginnen, stellen Sie sicher, daß jegliche Stromversorgung zum Gerät unterbrochen ist. Defekte Geräte sollten in einem für Testzwecke ordnungsgemäß ausgerüsteten Bereich untersucht werden. Jeder Versuch, Störungen an einem Gerät zu beseitigen, das noch installiert ist, könnte für das Personal und die Anlage gefährlich werden. Bevor Sie eine im Gerät befindliche Leiterplatte entfernen oder ersetzen, stellen Sie sicher, daß die Last- und Steuerspannung unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Die Leiterplatten enthalten elektrostatisch empfindliche Bauelemente; stellen Sie sicher, daß der Arbeitsbereich gegen elektrostatische Aufladung geschützt ist.

Fragen Sie nach Hilfe: Bei Fragen zum Einbau, Betrieb oder der Bedienung kontaktieren Sie bitte das nächste EUROTHERM Büro.

Achtung

Werden die aufgeführten Vorsichtsmaßnahmen nicht befolgt, kann dies zum Ausfall des Gerätes bzw. der Anlage führen. Auf diese Art verursachte Schäden sind von der Garantie des Herstellers ausgeschlossen.

1.4 KONFIGURATION

Der TC3001 wird installationsbereit ausgeliefert. Bei Auslieferung hat der Thyristorsteller bereits die durch den Anwender in der Bestellcodierung festgelegte Konfiguration und ist betriebsbereit.

1.5 HF-STÖRUNGEN, OBERWELLEN UND BLINDLEISTUNG

Beim Betreiben von Thyristorstellern im Phasenanschnitt entstehen Hf-Störungen, Oberwellen und Blindleistungen.

EUROTHERM bietet zwei dreiphasige Filter für die Entstörung nach CE von Hf-Störungen an (Siehe Informationen bezüglich EG-Richtlinien auf Seiten 2 und 3). Bitte setzen Sie sich im Bedarfsfall mit Ihrem EUROTHERM Büro in Verbindung. Diese Schutzbeschaltungen dienen nicht der Korrektur der Oberwellen oder Blindleistung im Netz. Zur Unterdrückung der Oberwellen und Blindleistung kann, wenn möglich, auf die Betriebsarten Logik- oder Impulsgruppenbetrieb umgestellt werden. Da diese Betriebsarten im Spannungsnulldurchgang schalten, entstehen dabei niedriger Oberwellen und nahezu keine Blindleistungen.

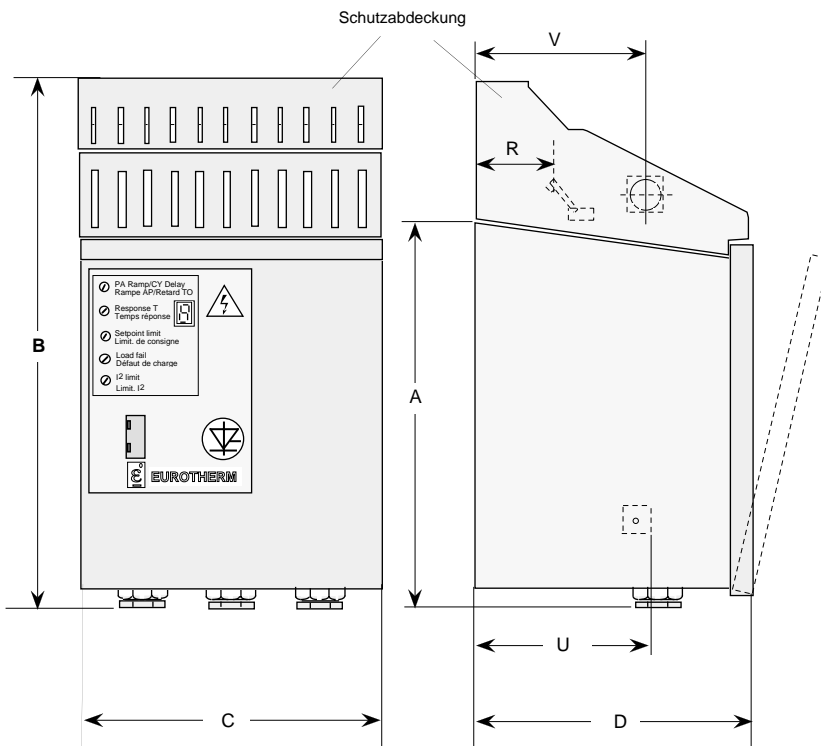
2. Installation

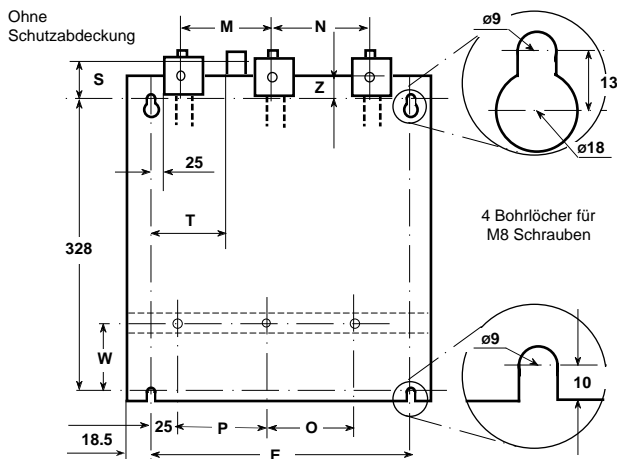
2.1 ABMESSUNGEN UND MONTAGE

Das Gerät ist für die vertikale Montage auf einer Schaltschrankwand vorgesehen. Lassen Sie ober- und unterhalb des TC3001 genügend freier Raum (ca. 170 mm Abstand), um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Montieren Sie mehrere Thyristorsteller auf einer Fläche, dürfen diese nicht übereinander angeordnet werden, da die Geräte sich gegenseitig aufheizen würden.

Entfernen Sie die Schutzhaube, um die Lastanschlüsse zu installieren. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- Lösen Sie die Innensechskantschraube der Frontplatte.
- Heben Sie die Frontplatte an und klappen Sie sie nach vorne herunter.
- Lösen Sie die Innensechskantschraube der Schutzhaube.
- Heben Sie die Schutzhaube nach oben heraus.





Wert	Nennstrom			Beschreibung
	25A - 150A	250A	300A - 500A	
A	425mm	425mm	425mm	Höhe ohne Schutzabdeckung Höhe mit Schutzabdeckung Breite Tiefe
B	480mm	480mm	570mm	
C	248mm	248mm	373mm	
D	268mm	268mm	268mm	
R	50mm	50mm	20mm	Abstand zwischen 'Erde' und Befestigungsplatte Abstand zwischen 'LOAD' und Befestigungsplatte Abstand zwischen 'LINE' und Befestigungsplatte
U	150mm	125mm	150mm	
V	145mm	145mm	170mm	
E	203mm	203mm	308mm	Abstand der Befestigungslöcher Abstand der 'LINE' Klemmen Abstand der 'LOAD' Klemmen Abstand zwischen 'Erde' und oberem Befestigungsloch Abstand zwischen 'Erde' und linkem Befestigungsloch Abstand zwischen 'LOAD' und unterem Befestigungsloch Abstand zwischen 'LINE' Sicherung und oberem Befestigungsloch
M und N	75mm	75mm	112mm	
O und P	75mm	75mm	112mm	
S	60mm	60mm	30mm	
T	65mm	65mm	220mm	
W	70mm	85mm	70mm	
Z	40mm	50mm	30mm	
Gewicht (kg)	16	18	21	

Anmerkung: Sie können in die Schaltschranktür ein Sichtfenster einbauen, um eventuelle Fehlermeldungen auf dem Display sehen zu können.

2.2 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Überprüfen Sie **vor** der Verdrahtung anhand des aufgeklebten Typenschildes, welche Optionen im Gerät eingebaut sind und wie das Gerät konfiguriert ist.

Achtung: Bei der elektrischen Verdrahtung beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel 1, „Allgemeine Information, Vorsichtsmaßnahmen“.

In den folgenden Anschlußbildern sind keine Anlageabsicherungsbauteile (Schalter, Schütze oder Sicherungen) gezeichnet.

Das Gerät hat keinen eingebauten Netzschalter und ist somit bei Anlegen der Versorgungsspannung eingeschaltet. Alle Regelfunktionen sind aktiv.

Drehfeld:

Das Drehfeld ist selbstsynchronisierend, (außer offenes Dreieck 6-Leiter, Rechtsdrehfeld)

2.3 LASTANSCHLUSS



Die Phasenanschlußklemmen befinden sich am oberen Ende des Thyristorstellers und sind wie nebenstehend gekennzeichnet.



Die Lastanschlußklemmen befinden sich am unteren Ende des Thyristorstellers und sind wie nebenstehend gekennzeichnet.



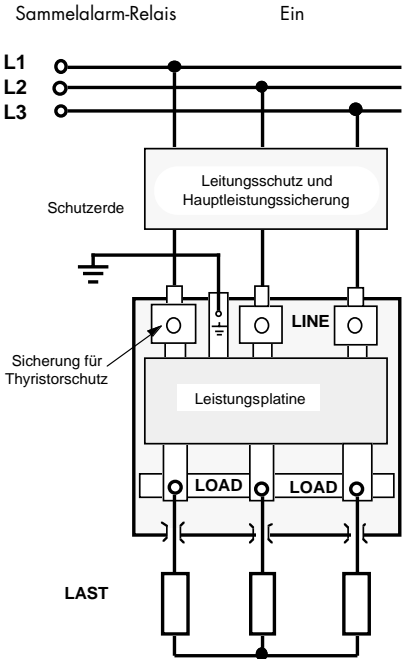
Der Schutzleiteranschluß befindet sich am oberen Ende des Thyristorstellers und ist wie nebenstehend gekennzeichnet.

Achtung: Um einen sicheren Anschluß zu gewährleisten, müssen die unten angegebenen Drehmomente eingehalten werden:

	25A - 150A	250A	300 - 500A
Versorgungs- und Lastkabel Erdkabel	4 - 70mm ² 14 - 35mm ²	120mm ² 64mm ²	185 - 2x150mm ² 96 - 185mm ²
Sicherungsklemmen Drehmoment	M8 12,5Nm	M8 12,5Nm	M10 43,5Nm
Lastklemmen Drehmoment	M10 25Nm	M10 25Nm	M12 28,8Nm
Kabelführung (Durchmesser)	20mm	34mm	38mm

Die Anschlüsse und Drehmomente alle Versionen mit Lastspannung 690V entsprechen die der 300A Version für bis zu 500V

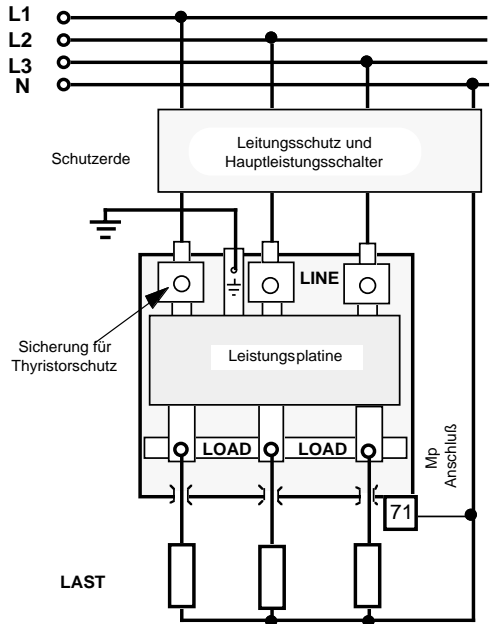
Stern - Schaltung (Dreileiter ohne Mp)



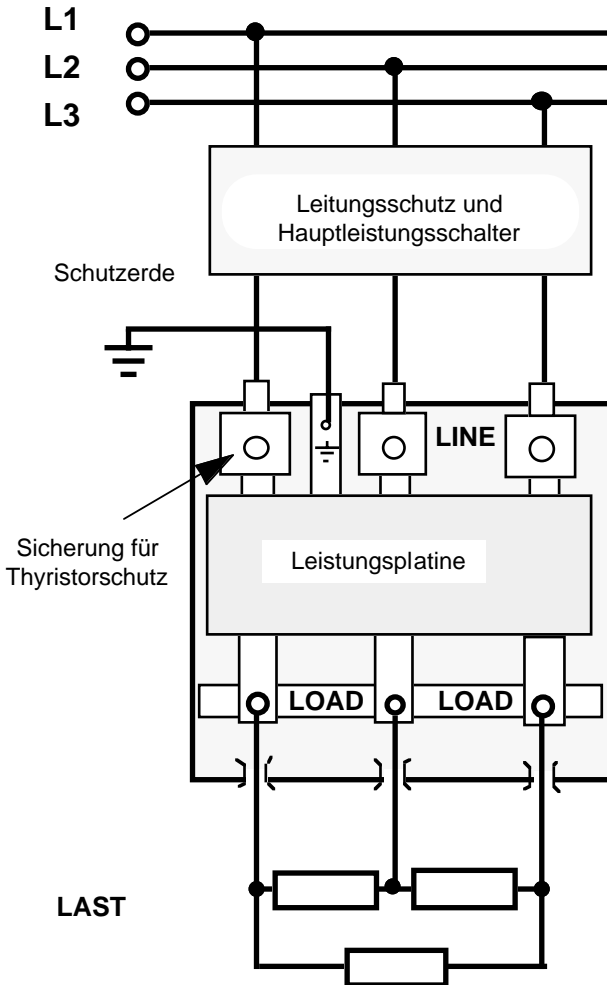
Alarmrelaisausgang steht zur Überwachung des

Stern - Schaltung (Vierleiter mit Mp)

Im Phasenanschnittbetrieb fließt, je nach Phasenwinkel, der Laststrom über den Nulleiter ab. Der Strom über dem Nulleiter kann im Normalfall bis zum 1,0-fachen des Thyristorstromes betragen. Bei Strombegrenzung kann der Nulleiterstrom bis zum 1,7-fachen des Thyristorstroms betragen.



Dreieck - Schaltung (Dreileiter)



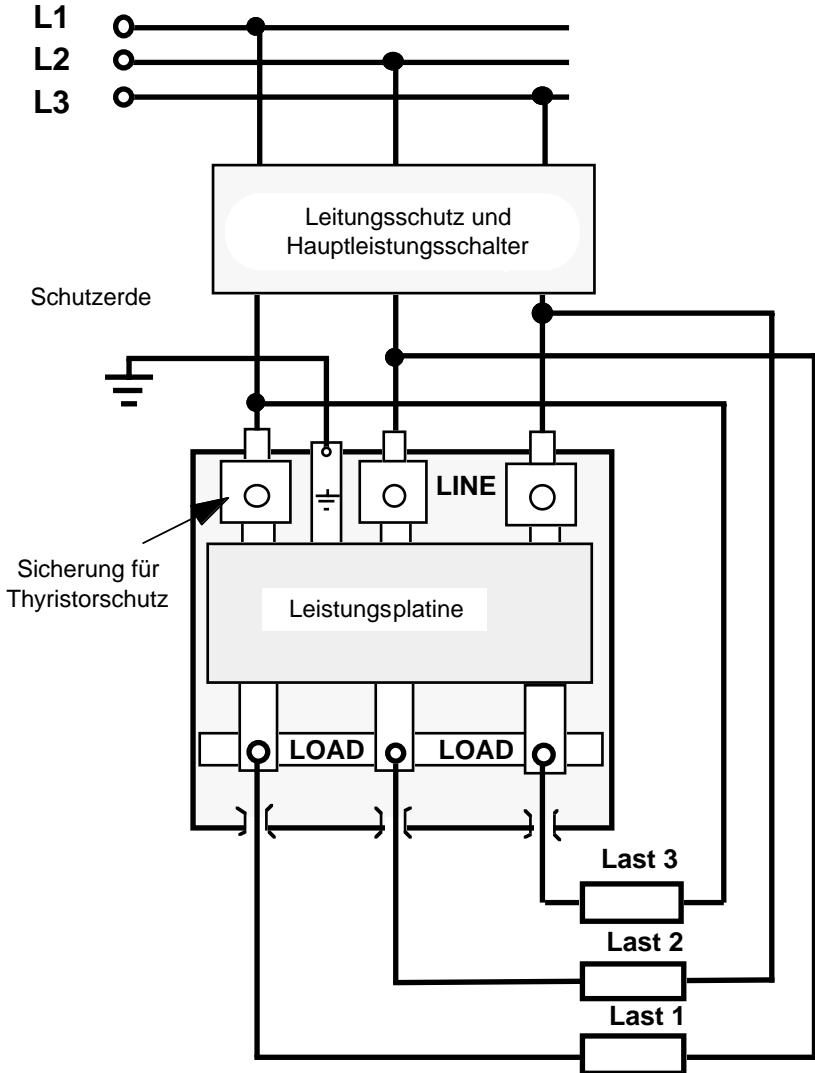
Offenes Dreieck (Sechsheiter) Rechtsdrehfeld!

Schließen Sie diese Schaltung wie nachstehend beschrieben an:

Der Lastanschluß von **Phase 1 muß mit Phase 2** verbunden werden.

Der Lastanschluß von **Phase 2 muß mit Phase 3** verbunden werden.

Der Lastanschluß von **Phase 3 muß mit Phase 1** verbunden werden.



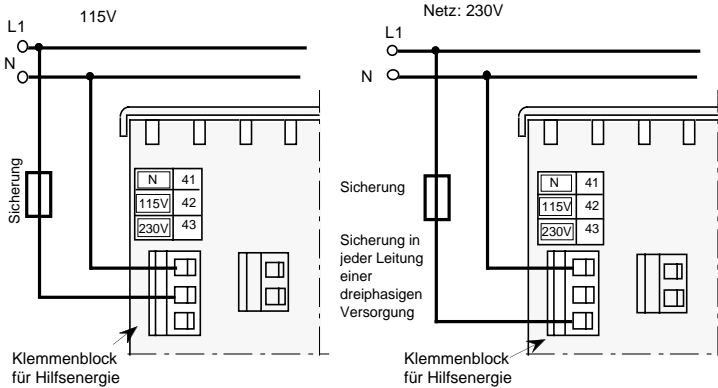
2.4 ANSCHLÜSSE (HILFSENERGIE, ALARM, N BEI 4-LEITER LAST)

Hilfsenergie Steuerelektronik / Lüfter

Klemmen Sie den Nulleiter der Hilfsenergie in jedem Fall auf Klemme 41 an.

Schließen Sie die Phase der Hilfsenergie je nach Spannungspegel entsprechend der Bestellcodierung auf Klemme 42 = 110...120V bzw. Klemme 43= 220...240V an.

Achtung: Das Anschließen an eine zu hohe Spannung führt zur Zerstörung der Steuerelektronik.

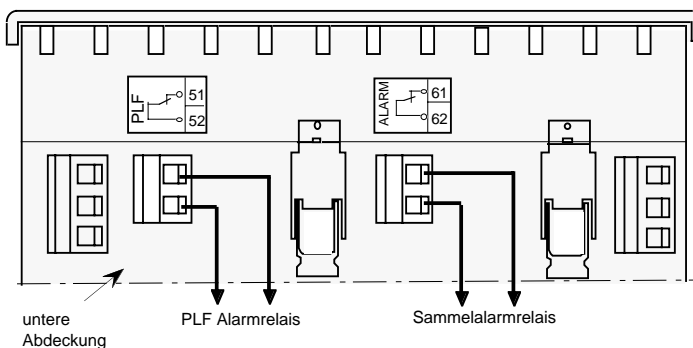


Alarmrelais

Der TC3001 ist mit zwei Alarmrelais ausgestattet:

- Sammelalarmrelais
- Teillastfehleralarmrelais

Die Klemmen für die Alarmrelais finden Sie auf der Unterseite des Thyristorstellers. Sie können die Relais verdrahten, ohne die Front zu öffnen.



Wichtig: Die Relais sind mit internen RC-Gliedern gegen Interferenzen geschützt.

Die Arbeitsweise der Relais können Sie bei der Bestellung wählen:

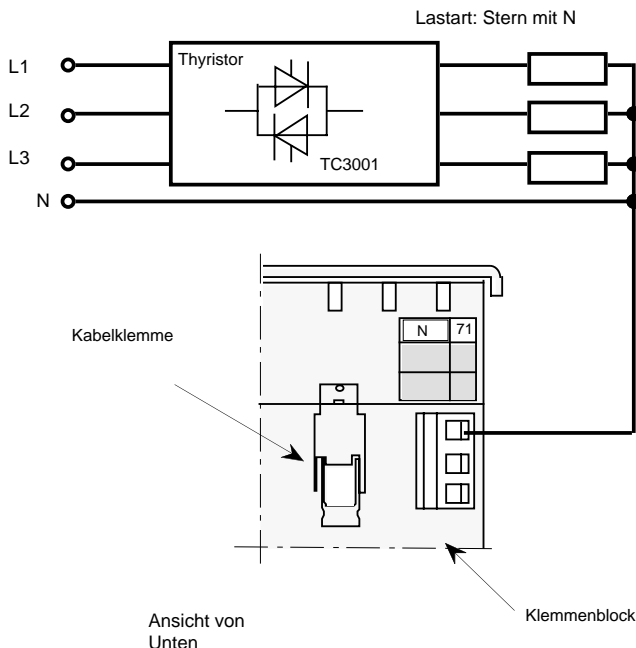
Alarmtyp	Klemmen	Relais	Codierung
PLF	51, 52	im Alarmfall offen	Standard
		im Alarmfall geschlossen	IPF
Sammelalarm	61, 62	im Alarmfall offen	PLU
		im Alarmfall geschlossen	IPU

N bei 4-Leiter Last

Verbinden Sie N mit Klemme 71. Diese Klemme befindet sich auf dem rechten Klemmenblock auf des Stellers.

Achtung: Diese Verbindung gilt nur für die Lastart Stern mit N.

Tritt bei dieser Verbindung eine Fehler auf (z.B. falsche Verbindung oder defekte Sicherung



F1), wird ein künstlicher Leistungsfehler erzeugt, um en Betrieb des Stellers zu unterbrechen. Dieser Fehler wird mit „F“ „P“ angezeigt.

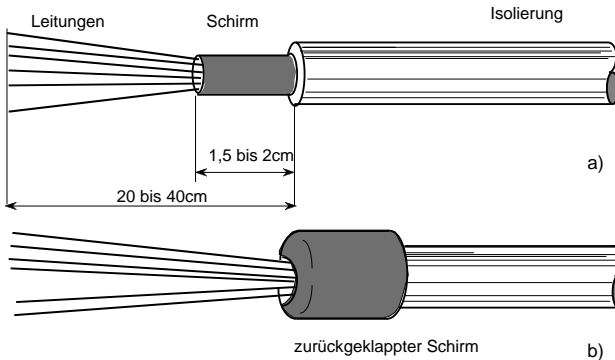
9. Funktion der Frontbedienelemente

2.5 INTERNE STEUERANSCHLÜSSE UND SIGNALEIN-/AUSGÄNGE

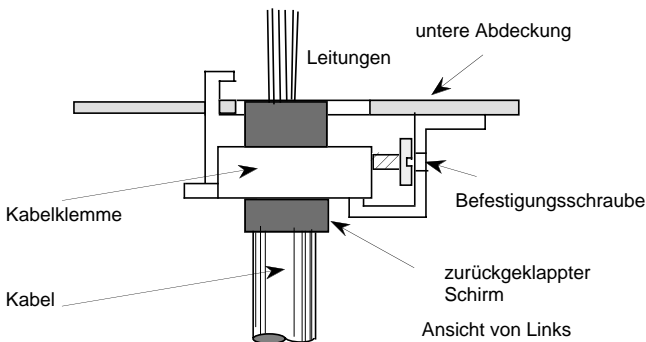
Verdrahtung der internen Steueranschlüsse

Verwenden Sie für die Anschlüsse abgeschirmte Kabel.

- Isolieren Sie das Kabel wie in der Abbildung gezeigt ab.
Achten Sie darauf, daß Sie die Kabel lang genug machen. Innerhalb des Geräts sollten Sie die Kabel so kurz wie möglich machen.

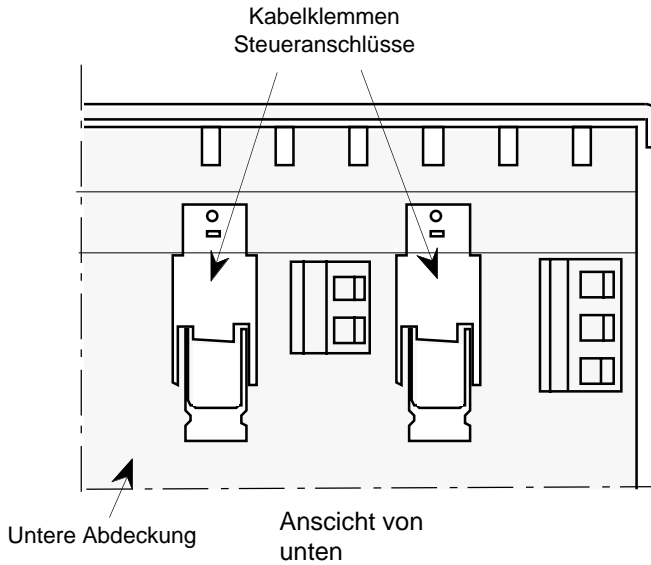


- Ziehen Sie den Schirm über die Isolierung.
- Führen Sie das Kabel in die Klemme ein. Achten Sie darauf, daß die Abschirmung nicht in den Stecker führt.



- Ziehen Sie nun die Befestigungsschraube an. (Drehmoment: 0,7Nm).

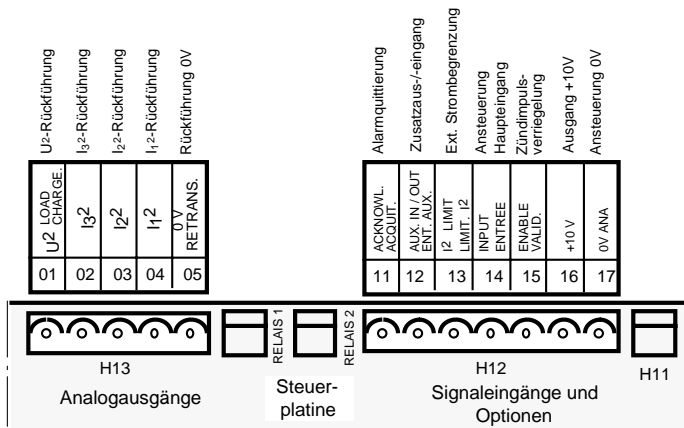
Kabelklemmen



Klemmenblöcke

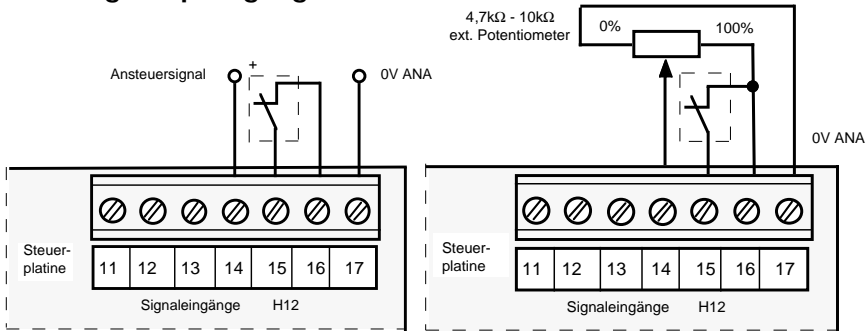
Die Steueranschlüsse bestehen aus zwei steckbaren Anschlußblöcken. Diese zwei Blöcke finden Sie auf der Steuerplatine rechts oben. Die Steuerplatine ist an der Frontplatte befestigt.

Die zwei Anschlußblöcke bestehen aus insgesamt 12 Anschlußklemmen, die wie in diesem Abschnitt beschrieben, angeschlossen werden.



Signaleingänge und Optionen

Ansteuerung Haupteingang



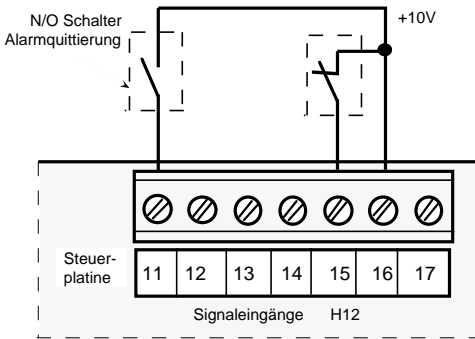
Die Ansteuerung des TC3001 erfolgt über die Klemmen 17 (0V/mA) und 14 (+). Die Zündimpulsentriegelung, Klemme 15 und Klemme 16 (+10V), müssen im Betrieb verbunden sein, sonst bleibt der Thyristorsteller verriegelt. Die Verriegelung ist durch die Anzeige „I“ am Display erkennbar. Anstelle der +10V an Klemme 16 können Sie auch ein externes +10V Signal verwenden. Die Verbindung kann fest oder über einen Kontakt verdrahtet werden. Öffnen des Kontaktes bewirkt ein Ausschalten des Thyristorstellers nach spätestens 10ms (50Hz).

Achtung: Verwenden Sie die Verriegelung nicht zur Sicherheitsabschaltung (z.B. Not-AUS oder zur Wartung), da ein Thyristorsteller keine galvanische Trennung bietet.

Bei Ansteuerung über ein externes Potentiometer, z.B. als **Handeingang**, können Sie das +10V Signal an Klemme 7 verwenden. Dabei sollte das Potentiometer einen Widerstand von ca. 4,7kΩ bis 10kΩ haben.

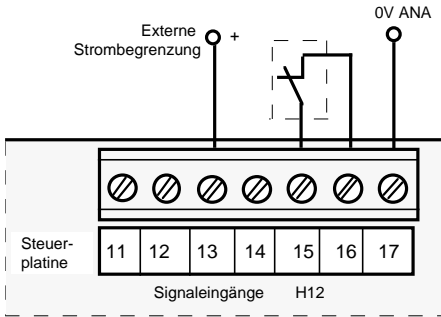
Achtung: Handeingang bei mA-Ansteuerung nicht möglich.

Alarmquittierung



Einige Fehlermeldungen des TC3001 werden gespeichert (siehe Kapitel 7, „Alarmfunktionen“). Um diese Alarmer zu quittieren ist es erforderlich, die Klemme 11 mit +10V (Klemme 16) zu verbinden. Beachten Sie, daß eine dauerhafte Verbindung der Klemmen 11 und 16 eine Speicherung der Alarmer verhindert.

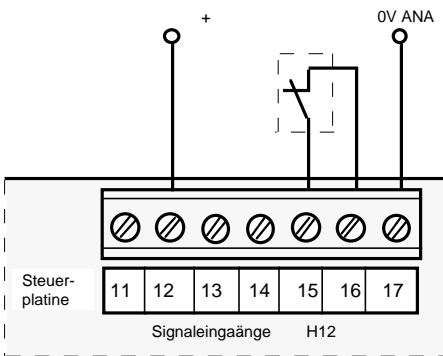
Externe Strombegrenzung



Sofern die Funktion „externe Strombegrenzung“ konfiguriert wurde (S1 = 1), müssen Sie das Signal hierfür zwischen Klemme 13 (+) und Klemme 17 (0V/mA) anschließen.

Die externe Strombegrenzung können Sie ebenfalls mit einem Potentiometer ausführen. Die Beschaltung entspricht der des Handeingangs (s. Seite 22). Potentiometer 4,7kΩ bis 10kΩ zwischen +10V (Klemme 16) und 0V (Klemme 17). Schleifer auf Strombegrenzungseingang Klemme 13 (Eingangskonfiguration 0-10V siehe Kapitel 10, „Konfiguration“, J 21 bis J 25).

Zusatzausgang / -eingang



Der Klemme 12 können Sie in der Konfiguration eine Funktion Ihrer Wahl zuordnen. Sie haben dabei die Auswahl zwischen folgenden Funktionen:

Regelgrößenausgang 0...10V

Regelgrößensignal entsprechend der konfigurierten Regelung (s. Kapitel 4, „Regelung“).

Zusatzeingang

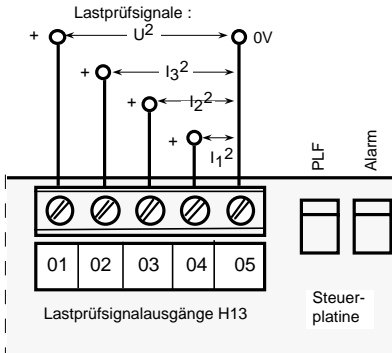
Der Zusatzzugang arbeitet nach dem „Lowwin“-Prinzip, d.h. er wird mit dem Haupteingang verglichen; der Eingang mit dem niedrigeren Signal wird als Ansteuersignal genommen.

Rückführungseingang

Hier können z.B. externe Wandler oder Meßumformer angeschlossen werden, deren Signal dann zur Regelung herangezogen wird.

Die Bezugsklemme (0V/mA) ist auch hier (wie bei den anderen Klemmen dieses Klemmenblocks) die Klemme 17.

Lastprüfsignalausgänge und Relaiskontakte



Der Klemmenblock „Lastprüfsignalausgänge“ beinhaltet die standardmäßig vorhandenen Signale.

Alle U^2 , I_1^2 , I_2^2 , I_3^2 -Signale sind 0...10V mit gemeinsamen 0V auf Klemme 05.

Die Anschlüsse für die Relaiskontakte sind nach außen geführt und werden über die Klemmen auf der Unterseite des Stellers verdrahtet. Den Relaisausgängen ist jeweils ein RC-Glied als Schutzbeschaltung zugeordnet. Sie können in der Konfiguration über die Jumper VX 1 und VX 2 frei wählen, ob Sie dieses dem Kontakt „NC“ oder „NO“ zuordnen.

2.6 EIN- UND AUSSCHALTEN

Das Gerät wird für die Regelung der Ausgangsleistung freigegeben (außer im Alarmfall, siehe Kapitel 7, „Alarmfunktionen“), wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die Hilfsenergie ist vorhanden **und**
- alle drei Lastspannungen sind vorhanden **und**
- das Gerät hat seine Selbstprüfung ausgeführt (ca. 3s nach Einschalten der Hilfsenergie und der Lastspannung) **und**
- der Entriegelungseingang (Klemme 15) liegt an +10V **und**
- kein Alarm Typ 1 ansteht (s. Kapitel 7).

Nach der Freigabe ist immer ein Softstart gewährleistet.

Im Prinzip ist die Reihenfolge des Ein- und Ausschaltens der Lastspannungen und Hilfsenergie unwichtig. Wenn Sie den Entriegelungseingang als Anlagenfunktion gebrauchen, sollten Sie diesen sinnvollerweise als letzten nach dem Einschalten und als ersten vor dem Ausschalten schalten.

Ebenfalls ist es sinnvoll, die Lastspannung mit der Hilfsenergie zu schalten. Hiermit wird vermieden, daß das Gerät ohne beleuchtete Anzeige stromführend ist.

3. Betriebsarten

Folgende Betriebsarten können Sie wählen: Logikbetrieb (Ein/Aus), Phasenanschnittbetrieb, Phasenanschnittbetrieb mit steigender oder fallender Rampe, Impulsgruppenbetrieb mit oder ohne einstellbarem Phasenanschnittstart/-stop.

Unabhängig von der Betriebsart startet der Thyristorsteller zur Ausrichtung der Last immer mit einem Softstart. Das bedeutet, daß der TC3001 mit einer Phasenanschnittrampe von 32 Netzperioden (640ms bei 50Hz) zu steuern beginnt. Diese Anfahrfunktion wird immer dann wiederholt, wenn:

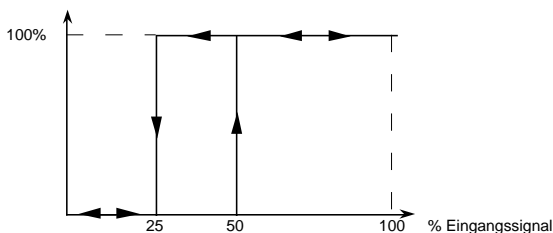
- Sie den TC3001 neu starten (Einschalten der Hilfsenergie, Einschalten der Lastspannung, Freigabe)
- eine Zündimpulsverriegelung aufgehoben wurde
- das Steuersignal auf 0% war.

Außerdem ist Strombegrenzung aktiv, siehe Kapitel 5, „Strombegrenzung“.

3.1 LOGIKBETRIEB (CODE LGC)

Die Lastspannung wird im Gleichtakt zur Logikansteuerung geschaltet. Die minimal empfohlene Einschaltzeit des Logiksignals und minimale Periode sind 100 bzw. 200ms.

Die Triggerschwelle des TC3001 im Logikbetrieb beträgt 50% vom konfigurierten Eingangssignal. Nach Überschreiten der Schwelle schalten die Thyristoren durch. Die Schalthysterese beträgt 25% des Eingangssignales.



Beispiel:

Bei einem konfigurierten Eingangssignal von 0...10V schaltet der Thyristorsteller bei 5V ein und unter 2,5V wieder aus.

Im Logikbetrieb wird der Thyristorsteller durch die Strombegrenzung verriegelt (Zündimpulsverriegelung), wenn der Laststrom größer als das eingestellte I^2 -Limit wird. Außerdem wird eine Fehlermeldung (Alarm) ausgegeben (siehe Kapitel 7, „Alarmfunktionen“).

Achtung: Im Logikbetrieb ist die „Low-win-Auswahl“ zwischen Haupt- und Zusatzeingang nicht möglich.

3.1.1 Logikbetrieb ohne Softstart/-stoprampe

Code: LGC, NRP

Bei dieser Konfiguration unterscheidet sich der Thyristorsteller lediglich durch die Lastart.

Ohm'sche Lasten: Code: RES

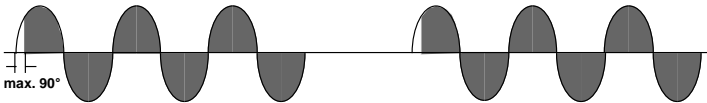
Jeder neue Einschaltimpuls startet bei einem anderen Nulldurchgang der Lastspannung, um in jeder Phase die gleiche Leistung zu erhalten und um mögliche Gleichstromanteile zu unterdrücken.



Induktive Lasten: Code: IND

Bei induktiven Lasten kann es beim Einschalten im Spannungsnulldurchgang zu sehr großen Einschaltströmen kommen. Daher wird der Thyristorsteller nicht im Spannungsnulldurchgang, sondern mit einer Phasenverschiebung zwischen $0...90^\circ$ gezündet. Die Einstellung des Phasenwinkels erfolgt am Potentiometer P 1. Das Spannungssignal über der Last sieht dann wie folgt aus:

Mit Hilfe des EUROTHERM Diagnosegerätes Typ 260 können Sie an Testpunkt 11 eine



Spannung von $0...5V$ ablesen, mit deren Hilfe Sie die genaue Einstellung des Ansnchnittwinkels vornehmen können. Diese Spannung steht in einem linearen Verhältnis zum Phasenanschnittwinkel, dabei bedeuten:

$$0V = 0^\circ$$

$$5V = 90^\circ$$

Zur Erläuterung finden Sie auf Seite 26 ein Diagramm, aus dem Sie die Beziehung von Phasenanschnittwinkel zur gemessenen Spannung ablesen können.

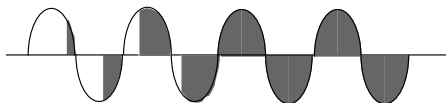
3.1.2 Logikbetrieb mit Softstart/-stoprampe

Code: URP bzw. UDR

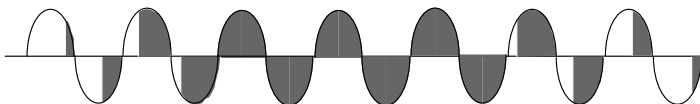
In dieser Betriebsart werden bei jedem Einschalten Phasenanschnitttrampen der Impulsgruppe angehängt.

Führen Sie die Einstellung der Phasenanschnitttrampen mit dem Potentiometer P 1 durch. Die Einstellung der beiden Rampen (Softstart/-stop) erfolgt immer zusammen und ist für beide Rampen gleich. Der Stellbereich erstreckt sich von $0...255$ Netzperioden (0 bis 5s im 50Hz Netz).

K 4 = 0: Bei dieser Konfiguration wird mit einer Softstartrampe gestartet und nach Abschalten des Eingangssignal im nächsten Stromnulldurchgang ausgeschaltet.



K 4 = 1: Bei dieser Konfiguration wird mit einer Softstartrampe gestartet und nach Abschalten des Eingangssignals mit einer Rampe (Softstop) ausgeschaltet.



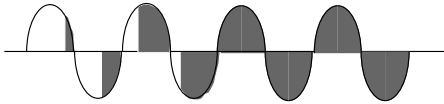
Mit Hilfe des EUROTHERM Diagnosegerätes Typ 260 können Sie an Testpunkt 11 eine Spannung von 0...5V ablesen, mit deren Hilfe Sie aus der unten aufgeführten Tabelle die genaue Einstellung der Softstart/-stoprampen ermitteln können.

Achtung: Die Schaltzeit des Reglers darf die Gesamtzeit der Rampen nicht unterschreiten.

Potentiometer P1 Diagnosestecker/ Position 11	Anzahl der Netzperioden	Zeit/s 50Hz Netz	Zeit/s 60Hz Netz
0,00 bis 0,08V	0	0	0
0,10 bis 0,13V	2	0,04	0,033
0,15 bis 0,21V	3	0,06	0,05
0,23 bis 0,28V	5	0,1	0,08
0,30 bis 0,36V	8	0,16	0,13
0,38 bis 0,43V	16	0,32	0,27
0,46 bis 0,51V	32	0,64	0,53
0,62 bis 1,23V	37	0,74	0,62
1,26 bis 1,86V	43	0,86	0,72
1,88 bis 2,50V	51	1,02	0,85
2,52 bis 3,11V	64	1,28	1,07
3,15 bis 3,74V	85	1,7	1,42
3,77 bis 4,37V	128	2,56	2,13
4,42 bis 5,00V	255	5,10	4,25

3.2 PHASENANSCHNITTBETRIEB (CODE PA)

Der Phasenwinkel der Lastspannung hängt vom Pegel der Analogsteuerung ab, d.h. 0...100% Ansteuerung entspricht ein Phasenwinkel von 0° bis vollsinus (wenn keine Strombegrenzung).



Diese Betriebsart ist für alle Lastarten verwendbar. Beachten Sie, daß durch den Phasenanschnitt immer Oberwellen in das speisende Netz eingebracht werden.

3.2.1 Ausregelzeit (Response time)

Aus zwei Gründen hat der Thyristorsteller einen internen Filter für die Ausregelzeit

- der Thyristorphasenwinkel darf nicht plötzlich geändert werden, da sonst bei induktiven Lasten zu hohe Transientenströme fließen,
- die Regelung muß manchmal optimiert werden

Diese Ausregelzeit wird am Potentiometer P 2 (20-Gang) zwischen 0,24...1s eingestellt. Durch Drehen von P 2 im Uhrzeigersinn können Sie die Ausregelzeit verlängern. Durch Drehen von P 2 gegen den Uhrzeigersinn können Sie die Ausregelzeit verkürzen.

Mit dem EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 können Sie auf Position 10 eine Spannung von 0...5V ablesen, 0...5V entspricht 0,24...1s.
Standard Einstellung 4,3V (0,68s).

3.2.2 Phasenanschnittbetrieb ohne Rampenstart/-stop

Code NRP

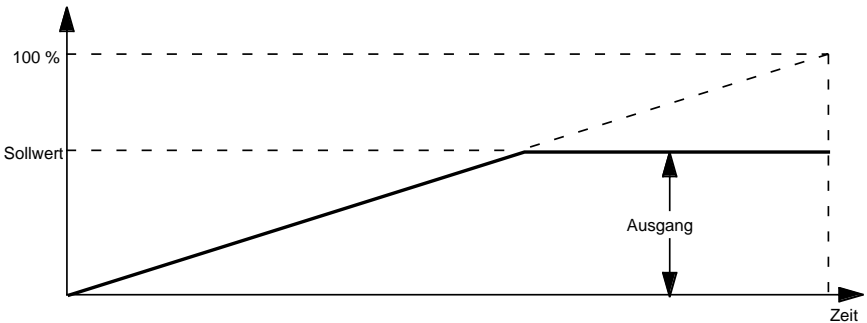
In dieser Betriebsart folgt der Thyristorsteller mit kürzer Ausregelungsverzögerung dem Eingangssignal.

3.2.3 Phasenanschnittbetrieb mit Rampenstart/-stop

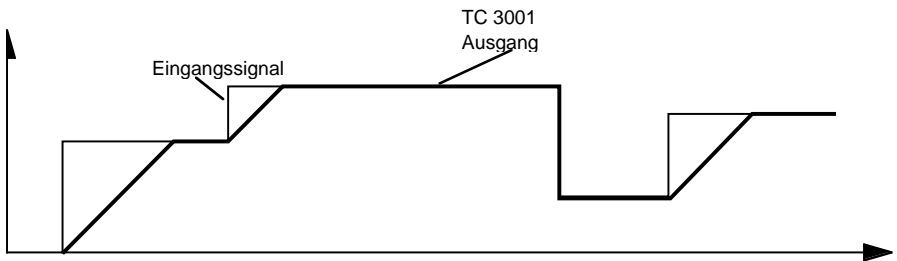
Code: URP bzw. UDR

In dieser Betriebsart folgt der Thyristorsteller nicht unmittelbar dem Eingangssignal, sondern bildet aus den sprunghaften Änderungen dieses Signals Rampen. Führen Sie die Einstellung der Phasenanschnitttrampen mit dem Potentiometer P 1 (20-Gang) durch. Die Einstellung der beiden Start/Stoprampen erfolgt immer zusammen und ist für beide Rampen gleich. Der Stellbereich erstreckt sich von 0...65280 Netzperioden (0,08s bis 21min 45s im 50Hz Netz).

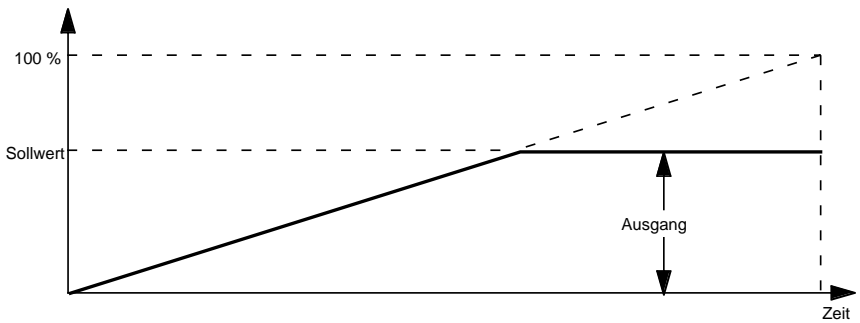
Die eingestellten Rampen entsprechen immer einer konstanten Anzahl Netzperioden bei einer sprunghaften Änderung von 0 auf 100%. Nehmen Sie nur eine kleine Änderung der Stellgröße vor, dann bleibt die Rampensteigung ($\Delta X / \Delta t$) gleich.



Wenn K3=1 und K 4 = 0 konfiguriert sind, werden nur positive Eingangsänderungen zu Softstartrampen umgerechnet.



Wenn K3=1 und K 4 = 1 konfiguriert sind, werden alle Veränderungen am Eingang des Thyristorstellers als Rampen behandelt.



Am EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 können Sie auf Meßstelle 11 eine Spannung von 0...5V ablesen. Eine Zuordnung der gemessenen Spannung zur eingestellten Rampendauer finden Sie in der Tabelle auf der folgenden Seite.

Potentiometer P1 Diagnosestecker/ Position 11	Anzahl der Netzperioden	Zeit im 50Hz Netz	Zeit im 60Hz Netz
0,10V	4	0,08s	0,066s
0,25V	8	0,16s	0,133s
0,40V	16	0,32s	0,266s
0,55V	32	0,64s	0,53s
0,72V	64	1,28s	1,06s
0,85V	128	2,56s	2,12s
1,00V	256	5,12s	4,24s
1,20V	512	10s	8,5s
1,30V	1.024	20s	17s
1,50V	2.048	41s	34s
1,65V	4.096	1min 22s	1min 8s
1,80V	8.192	2min 44s	2min 16s
1,95V	16.384	5min 28s	4min 32s
2,10V	32.764	11min	9min
2,30V	65.528	22min	18min
2,40V	131.000	44min	36min
2,60V	262.000	1h 27min	1h 12min
2,75V	534.000	3h	2h 30min
2,90V	1.050.000	6h	5h
3,10V	2.100.000	12h	10h
3,25V	4.190.000	24h	20h
4,00V	8.390.000	48h	40h

Beispiel:

Eingestellt werden soll eine Rampe von 40s, bei einer Netzfrequenz von 50Hz.

P 1 muß auf ca. 1,5V eingestellt werden (EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260, Meßstelle 11).

3.3 IMPULSGRUPPENBETRIEB

Code: FC1...255 bzw. HC1...H55

Im Impulsgruppenbetrieb können Sie den TC3001 auf verschiedenen Lastarten anpassen. In dieser Betriebsart ist das Ein/Aus-Verhältnis der Lastspannung von der analogen Ansteuerung abhängig.

3.3.1 Einstellung der Schaltzeit

Die Schaltzeit ist von Ihnen frei wählbar. Sie können sie über ein Frontpotentiometer vom Einzelperiodenbetrieb bis zum langsamen Impulsgruppenbetrieb stufenweise zwischen 20ms und 5,1s einstellen. Dadurch wird es ermöglicht, den Thyristorsteller an die Regelstrecke anzupassen.

Die eingestellte Schaltzeit (Anzahl der Netzperioden) entspricht die „Einschaltzeit“ des Ausgangs bis zu 50% Ansteuerung bzw. die „Ausschaltzeit“ für eine Ansteuerung zwischen 50% und 100%. D.h. unter 50% Ansteuerung erhöht sich die „Ausschaltzeit“; über 50% Ansteuerung erhöht sich die „Einschaltzeit“.

Mit dem Potentiometer P 2 können Sie die Schaltzeit einstellen. Drehen Sie das Potentiometers gegen den Uhrzeigersinn verkürzt sich die Schaltzeit. Drehen Sie das Potentiometers im Uhrzeigersinn verlängert sich die Schaltzeit.

Mit Hilfe des EUROTHERM Diagnosegerätes Typ 260 können Sie an Testpunkt 10 eine Spannung von 0...5V ablesen, mit deren Hilfe Sie aus der nachstehenden Tabelle die genaue Einstellung der Schaltzeit ermittelt können.

Potentiometer P2 Diagnosestecker/ Position 10	Schaltzeit (Anzahl der Netzperioden)	Zeit/s 50Hz Netz	Zeit/s 60Hz Netz
0,0 bis 0,3V	1	0,02	0,0166
0,4 bis 0,9V	2	0,04	0,0333
1,0 bis 1,5V	4	0,08	0,0666
1,6 bis 2,1V	8	0,16	0,1333
2,2 bis 2,8V	16	0,32	0,2666
2,9 bis 3,4V	32	0,64	0,5333
3,5 bis 4,0V	64	1,28	1,06
4,1 bis 4,6V	128	2,56	2,13
4,7 bis 5,0V	255	5,1	4,25

3.3.2 Impulsgruppenbetrieb ohne Softstart/-stoprampe

Code: FC1...255 + NRP

Bei dieser Konfiguration unterscheidet der Thyristorsteller lediglich nach der Lastart.

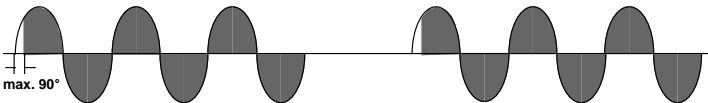
Ohm'sche Lasten: Code: RES

Jede neue Impulsgruppe startet bei einem anderem Nulldurchgang der Lastspannung, um in jeder Phase die gleiche Leistung zu erhalten und um mögliche Gleichstromanteile zu unterdrücken.



Induktive Lasten: Code: IND

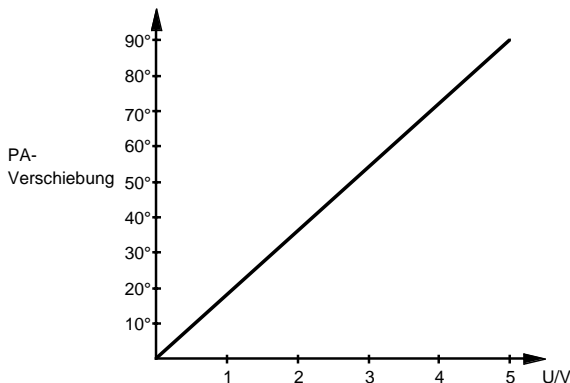
Bei induktiven Lasten kann es beim Einschalten im Spannungsnulldurchgang zu großen Einschaltströmen kommen. Daher wird der Thyristorsteller nicht im Spannungsnulldurchgang, sondern mit einer Phasenverschiebung zwischen $0...90^\circ$ gezündet. Die Einstellung des Phasenwinkels erfolgt am Potentiometer P 1. Das Spannungssignal über der Last sieht dann wie folgt aus:



Mit Hilfe des EURO THERM Diagnosegerätes Typ 260 können Sie an Testpunkt 11 eine Spannung von $0...5V$ ablesen, mit deren Hilfe Sie die Einstellung des Anchnittswinkels vornehmen können. Diese Spannung steht in einem linearen Verhältnis zum Phasenanschnittwinkel, dabei bedeuten:

$$0V = 0^\circ$$

$$5V = 90^\circ$$



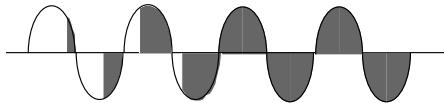
3.3.3 Impulsgruppenbetrieb mit Softstart- bzw. Softstart- und Softstoprampen

Code: FC1...255 + URP bzw. UDR

Bei dieser Betriebsart wird immer mit Rampe gefahren, auch wenn die Strombegrenzung nicht aktiv ist. Die Konfiguration der Lastart ist hier unwichtig.

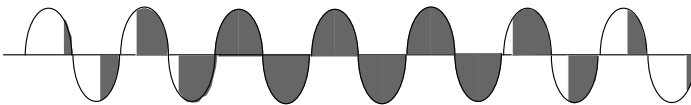
K3=1 und K 4 = 0: Bei dieser Konfiguration wird mit einer Softstartrampe gestartet und beim Nulldurchgang ausgeschaltet

K3=1 und K 4 = 1: Bei dieser Konfiguration wird mit einer Softstartrampe gestartet und



ausgeschaltet.

Nehmen Sie die Einstellung der Phasenanschnittrampen mit dem Potentiometer P 1 vor. Die Einstellung der beiden Softstart/-stoprampen erfolgt immer zusammen und ist für beide



Rampen gleich. Der Stellbereich für die Länge der Rampe erstreckt sich von 0 bis ca. 80% der eingestellten Schaltzeit.

Das EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 ermöglicht es Ihnen, an Testpunkt 11 eine Spannung im Bereich von 0...5V abzulesen und mit dieser die Einstellung der Softstart/-stoprampen zu ermitteln. Sehen Sie dazu die Tabelle der nachfolgenden Seite.

Potentiometer P1 Diagnosestecker/ Position 11	Anzahl der Netzperioden	Zeit/s 50Hz Netz	Zeit/s 60Hz Netz
0,00 bis 0,08V	0	0	0
0,10 bis 0,13V	2	0,04	0,033
0,15 bis 0,21V	3	0,06	0,05
0,23 bis 0,28V	5	0,1	0,08
0,30 bis 0,36V	8	0,16	0,13
0,38 bis 0,43V	16	0,32	0,27
0,46 bis 0,51V	32	0,64	0,53
0,62 bis 1,23V	37	0,74	0,62
1,26 bis 1,86V	43	0,86	0,72
1,88 bis 2,50V	51	1,02	0,85
2,52 bis 3,11V	64	1,28	1,07
3,15 bis 3,74V	85	1,7	1,42
3,77 bis 4,37V	128	2,56	2,13
4,42 bis 5,00V	255	5,10	4,25

3.3.4 Impulsgruppenbetrieb mit Phasenanschnitt-Softstart

Code HC1...H55 + NRP

Für Lasten, die ein großes Warm/Kalt-Widerstandsverhältnis haben (großer Tk), ermöglicht diese Betriebsart, Störungen von Phasenanschnittbetrieb auf das Minimum zu reduzieren.

Während die Strombegrenzung aktiv ist, wird mit Phasenanschnitt oder mit Phasenangeschnittene Gruppen gefahren. (Sehen sie dazu auch das Kapitel 5, „Strombegrenzung“.)

Sobald die Strombegrenzung nicht mehr aktiv ist, wird der Steller im normalen Impulsgruppenbetrieb für ohm'sche Lasten (K 7=0) bzw. induktive Lasten (K 7=1) betrieben, wie für Code FC1...255 beschrieben.

Beim Nulldurchgang wird ausgeschaltet.

Eine Softstartrampe sollten Sie sinnvollerweise nicht konfigurieren, da dann die automatische Umschaltung auf reinen Impulsgruppenbetrieb (der Vorteil dieser Betriebsart) nicht möglich ist.

4. Regelung

Der EUROTHERM Thyristorsteller TC3001 ist mit einem internen Regelalgorithmus ausgestattet, der den Thyristorstellerausgang in Abhängigkeit vom Steuersignal regelt. Diesem Regelalgorithmus können Sie in der Konfiguration (K 8, K 9) folgende Regelgrößen wahlweise zuordnen:

- U^2 : (Effektivwert der Lastspannung)²
- I^2 : $(I_1^2 + I_2^2 + I_3^2) / 3$, {Summe aller (Effektivwerte der Lastströme)²/3}
- $U \times I$: $U \times (I_1 + I_2 + I_3) / 3$ {Effektivwert der Lastspannung x Summe aller Effektivwerte der Lastströme/3}
- EX: ein externes Rückführsignal

Bei U^2 -, I^2 - und $U \times I$ -Regelung ist ein sofortiger Ausgleich von Netzspannungsschwankungen (Power-Feedback) gewährleistet, d.h. Netzspannungsschwankungen werden nicht durch den Thyristorsteller an die Last weitergeleitet. Die Lastspannung bleibt ungestört.

Der TC3001 ist werksseitig auf folgende Nominalwerte des Thyristorstellers kalibriert: die nominale Lastspannung bei U^2 -Regelung; den Lastnennstrom bei I^2 -Regelung; die nominale Lastspannung x der nominale Lastnennstrom bei $U \times I$ -Regelung.

Die I-Signale beziehen sich auf die Ströme der Thyristoren. Bei Stern-, Stern- mit Mp und geschlossener Dreieckschaltung sind die Thyristorströme gleich den Netz-Zuleitungsströmen. Für Lasten, die im offenen Dreieck geschaltet sind, bezieht sich der Strom auf die einzelnen Laststränge.

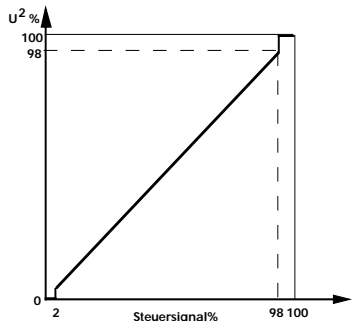
Der Stellbereich des Thyristorstellers ist festgelegt im Bereich von 2...100% des Steuersignals, um im unteren Bereich sicher ausschalten und im oberen Bereich bei Netzspannungen oberhalb ihrer Nennspannungen voll durchschalten zu können. Das gilt auch für alle anderen analogen Eingänge des Thyristorstellers (Zusatzeingang, externe Strombegrenzung, externe Rückführung).

Die folgenden Diagramme zeigen Ihnen die Zusammenhänge zwischen Steuersignal und Rückführsignal (entsprechend dem Thyristorausgang), bezogen auf die Art der Rückführung.

4.1 U^2 - RÜCKFÜHRUNG

Code: V2

Bei U^2 -Rückführung arbeitet der Thyristorsteller im Bereich von 0...100%, U_{nenn}^2 .



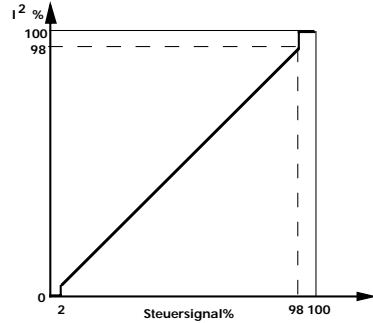
4.2 I² - REGELUNG

Code: I2

In diesem Fall regelt der TC3001 auf den Mittelwert der 3 quadrierten Lastströme:

$$= (I_1^2 + I_2^2 + I_3^2) / 3$$

Bei I²-Regelung wird der Laststrom den Nennstrom selten erreichen, da der Lastwiderstand meistens zu hoch ist. Stellen Sie gegebenenfalls die Strombegrenzung mit P 3 entsprechend ein (s. Kapitel 11, „Inbetriebnahme“).



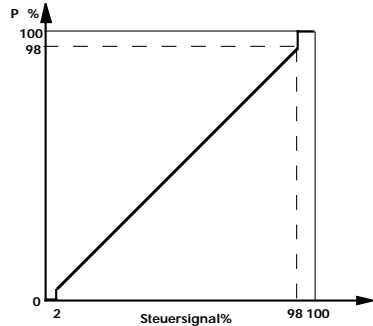
4.3 U x I - REGELUNG

Code: W

In diesem Fall regelt der TC3001 nach folgender Formel:

$$P = U \times (I_1 + I_2 + I_3) / 3$$

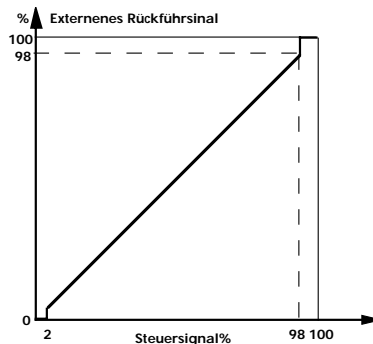
Bei UxI-Regelung wird der Laststrom den Nennstrom selten erreichen, da der Lastwiderstand meistens zu hoch ist. Stellen Sie gegebenenfalls die Strombegrenzung mit P 3 entsprechend ein (s. Kapitel 11, „Inbetriebnahme“).



4.4 REGELUNG ÜBER EIN EXTERNES RÜCKFÜHRUNGSSIGNAL

Code: EX

Der aktive Bereich für das externe Eingangssignal liegt zwischen 2...98%.



5. Strombegrenzung

Die Einstellung der Strombegrenzung können Sie

- allein über das Frontpotentiometer
- über ein externes Eingangssignal (zum Frontpotentiometer multiplizierend)
- über die serielle Schnittstelle (zum Frontpotentiometer multiplizierend)

vornehmen. Sehen Sie dazu auch Kapitel 16, „Technische Daten“ und Kapitel 10, „Konfiguration“.

Der TC3001 überwacht ständig den Laststrom in allen drei Phasen. Es wird jeweils die Phase, die den größten Strom zieht, zur Strombegrenzung herangezogen.

Es gibt zwei Arten von Strombegrenzung: Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung oder Strombegrenzung durch Begrenzung des Phasenanschnitts.

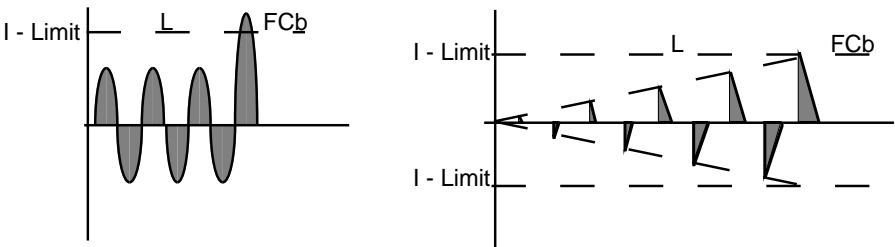
Für das Basisgerät (ohne serielle Schnittstelle) ist die Art der Strombegrenzung von der Betriebsart abhängig. Bei Logikbetrieb (Code LGC) und Impulsgruppenbetrieb (Code FC1...255) wird nur Zündimpulsverriegelung verwendet. Bei Phasenanschnittbetrieb und Impulsgruppenbetrieb (Code HC1...H55) wird nur Begrenzung des Phasenanschnitts verwendet.

Mit der Option serielle Schnittstelle können Sie, mit den Bestellcodierungen LCOM und CCOM, bei allen Betriebsarten Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung oder durch Begrenzung des Phasenanschnitts konfigurieren.

5.1 LOGIKBETRIEB (CODE LGC)

Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung

Wird in dieser Betriebsart, entweder während des 100% eingeschalteten Zustands oder während der Einschalttrampe, ein Überschreiten des an P 5 eingestellten Grenzwertes erkannt, geht der Thyristorsteller in die Zündimpulsverriegelung. Am Display erscheint die Fehlermeldung „FCb“. Der Thyristorsteller bleibt solange verriegelt, bis ein Neustart des Thyristorstellers erfolgt oder der Alarm quitiert wird.

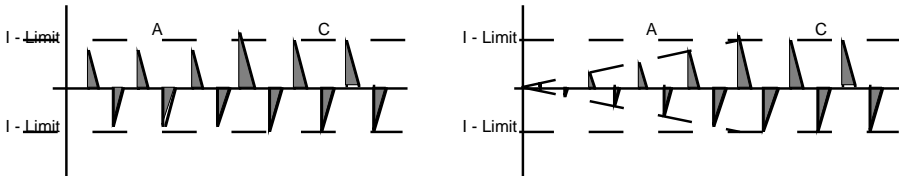


5.2 PHASENANSCHNITTBETRIEB (CODE PA)

Strombegrenzung durch Begrenzung des Phasenanschnitts

Sobald der Laststrom die Grenze der Strombegrenzung erreicht (z.B. durch Erhöhung der Ansteuerung bzw. während der Einschalttrampe) oder eben überschritten hat (z.B. durch Verkleinerung des Lastwiderstandes) wird der Phasenwinkel automatisch justiert, bis der Laststrom gleich der am Potentiometer P 5 vorgewählten Wert ist.

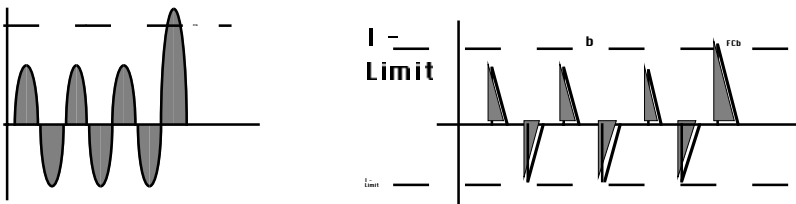
Während der Strombegrenzung zeigt das Display „C“ an.



5.3 IMPULSGRUPPENBETRIEB (CODE FC1...255)

Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung

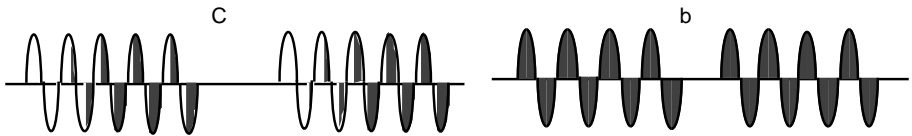
Wird in dieser Betriebsart, entweder während des 100% eingeschalteten Zustands oder während der Einschalttrampe, ein Überschreiten des an P 5 eingestellten Grenzwertes erkannt, geht der Thyristorsteller in die Zündimpulsverriegelung. Am Display erscheint die Fehlermeldung „FCb“. Der Thyristorsteller bleibt solange verriegelt, bis ein Neustart des Thyristorstellers erfolgt oder der Alarm quittiert wird.



5.4 IMPULSGRUPPENBETRIEB (CODE HC1...H55)

Strombegrenzung durch Phasenanschnitt

Die erste Impulsgruppe startet mit einem Phasenanschnittstart. Steigt der Strom bis zur den eingestellten Strombegrenzung, wird der Phasenanschnittwinkel so gehalten, daß der Laststrom, bezogen auf eine Sinuswell, der eingestellten Strombegrenzung entspricht. Die durch den begrenzten Phasenanschnitt reduzierte Leistung wird durch eine Veränderung des Impuls- / Pausenverhältnisses ausgeglichen. Während der Strombegrenzung zeigt das Display die Meldung „C“ an. Nachdem die Strombegrenzung nicht mehr aktiv ist, schaltet der Thyristorsteller auf Impulsgruppenbetrieb, entweder im Nulldurchgang schaltend (Code RES) bzw. mit einer Phasenverschiebung (Code IND) und das Display zeigt die Meldung „b“



Anmerkungen.

Wenn der Lastwiderstand sehr niedrig ist, kann es sein, das die geforderte Ausgangsgröße, U^2 , I^2 oder $U \times I$, mit der eingestellten Strombegrenzung nicht erreicht werden kann. In diesem Fall bleibt der Ausgang voll in (nicht getakteten) Phasenanschnittbetrieb.

Auch, wenn später der Laststrom die Grenze der Strombegrenzung erreicht hat (z.B. Lastwiderstand verringert sich), wird der Phasenanschnittwinkel reduziert und der Laststrom der am Potentiometer P 5 vorgewählten Wert gehalten.

6. Sollwertbegrenzung

(Ausgangsbegrenzung)

Der TC3001 ist mit einer Sollwertbegrenzung ausgestattet, bei der die volle Regelbarkeit erhalten bleibt. Der Sollwert wird so begrenzt, daß der Thyristorsteller bei 100% Ansteuerung nur noch die maximale geregelte Ausgangsgröße durchschaltet, die Sie am Potentiometer der Sollwertbegrenzung eingestellt haben.

Die Einstellung der Sollwertbegrenzung erfolgt am Potentiometer P 3. Das EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 zeigt auf Position 9 eine Spannung U_{P_3} an, mit deren Hilfe Sie eine genaue Eichung der Sollwertbegrenzung vornehmen können.

Die Grundeinstellung bezieht sich auf $U_{P_3} = 5V$, d.h. $U_{P_3} = 5V$ entspricht
 100% Eingangssignal = 100% Stellgröße:
 max. Ausgang = $(U_{P_3} / 5) \times 100\%$

Beispiel:

Eingangssignal :	0...10V
Regelung :	U^2
Spannung U_{P_3} :	3,25V
	max. Ausgang = $(3,25 / 5) \times 100\% = 65\%$ (von U^2 max.)
Annahme :	Strombegrenzung nicht aktiv.

Bei einer Ansteuerung von 10V werden vom Thyristorsteller maximal 65% des Thyristornennausgangs ausgegeben, d.h. hier $\sqrt{0,65} \times 100\% = 80,6\%$ Lastspannung (Effektivwert).

Bei einer Ansteuerung von 2V werden nur $20\% \times 65\% = 13\%$ des Thyristornennausgangs ausgegeben, hier $\sqrt{0,13} \times 100\% = 36\%$ Lastspannung (Effektivwert).

Der Vorteil bei dieser Art der Sollwertbegrenzung liegt darin, daß der volle Regelbereich des Reglers (z.B. 0...10V) weiterhin ausgenutzt wird und der gesamte Regelkreis dadurch sensibler auf Störgrößen reagieren kann.

7. Alarmfunktionen

Es werden hier die Alarmfunktionen für das Gerät **ohne Option serielle Schnittstelle** beschrieben. Bei der Option serielle Schnittstelle weichen die Alarmfunktionen von dieser Beschreibung leicht ab. Die Unterschiede finden Sie im Kapitel 14, „Serielle Schnittstelle“ beschrieben.

An der Unterseite des Thyristorstellers stehen Ihnen Anschlüsse für die Sammelalarm- und Teillastfehlalarmrelais. Die Relais sind in Alarmfall stromlos. Den Relaisausgängen ist jeweils ein RC-Glied als Schutzbeschaltung zugeordnet. Sie können in der Konfiguration frei wählen, ob Sie dieses dem Kontakt „NC“ (Schließer) oder „NO“ (Öffner) zuordnen.

Beachten Sie bitte, daß die Alarme nach der der Prioritätsfestlegung abgearbeitet und angezeigt werden. Zuerst Alarme der Alarmtyp 1 danach Alarmtyp 2 und zuletzt der Alarm der Teillastfehlerfunktion.

Wenn ein Alarmtyp 1 ansteht, ist der Thyristorsteller verriegelt. Wenn ein Alarmtyp 2 ansteht, arbeitet der Thyristorsteller normal weiter.

Einige Alarme werden gespeichert (Siehe Alarmbeschreibungen unten). Die Quittierung geschieht durch das Anlegen von +10V an Klemme 12 (z.B. eine Brücke zwischen Klemmen 16 und 11). Ein Alarm kann auch quittiert werden, wenn Sie die Netzspannung für die Steuerelektronik aus- und wieder einschalten.

7.1 SAMMELALARM

Alarmtyp 1:

- Ausfall einer oder mehrerer Netzspannungen bzw. Überhitzung der Kühlkörper
- die Strombegrenzung wurde zum zweiten Mal überschritten (nur im Logik- und Impulsgruppenbetrieb ohne Phasenanschnitt)
- Die Netzspannung ist zu niedrig ($<70\% U_{\text{Nenn}}$)
- die Netzfrequenz liegt außerhalb des erlaubten Bereichs von 40Hz...70Hz
- N-Anschlußfehler, bzw. Ausfall der N-Sicherung
- Thyristorkurzschluß
- externe Istwertsignal-Fehler

Alarmtyp 2:

- die Versorgungsspannung ist größer als die Nominalspannung
- die Strombegrenzung wurde einmalig überschritten. Nur im Logik- und Impulsgruppenbetrieb ohne Phasenanschnitt
- Lastunsymmetriearm (Wenn Lastsymmetrie PLU als aktiv konfiguriert ist.)

7.1.1 Alarme des Alarmtyps 1

Ausfall einer oder mehrerer Netzspannungen bzw. Überhitzung der Kühlkörper:

Der Alarm wird nicht gespeichert.

Wenn der Thyristorsteller einen Phasenausfall erkennt bzw. die Kühlkörper zu heiß sind, schaltet er ab und bleibt in Zündimpulsverriegelung, bis der Fehler beseitigt ist.

In der Anzeige erscheint eine Fehlermeldung. Diese Meldung besteht aus einem „F“ und einer Zahl, die abwechselnd nach 1,25s angezeigt werden. Die Zahl nach dem „F“ gibt an, in welcher Phase der Fehler aufgetreten ist.

Wenn mehrere Phasen ausgefallen sind, wird nur eine Zahl angegeben, mit der Priorität 1, 2 oder 3. F-1 kann sowohl der Ausfall von der Phase 1 als auch Übertemperatur des Kühlkörpers bedeuten.

Das Alarmrelais bleibt solange gesetzt, wie der Alarm ansteht. Sobald alle drei Phasen wieder anliegen, wird der Alarm aufgehoben und der Thyristorsteller arbeitet normal weiter, vorausgesetzt, es liegt kein weiterer Alarm an.

Schalten Sie die Steuerspannung vor der Lastspannung ein, erfolgt eine Fehleranzeige, da der Mikroprozessor dies als Ausfall aller drei Phasen erkennt (siehe Kapitel 11, „Inbetriebnahme“).

Die Strombegrenzung wurde zum zweiten Mal überschritten:

(Nur im Logik- und Impulsgruppenbetrieb ohne Phasenanschnitt und wenn „Shut-Down-Strombegrenzung konfiguriert ist)

Der Alarm wird gespeichert.

Im Impulsgruppenbetrieb kann der TC3001 verriegelt werden, nachdem die eingestellte Schwelle der Strombegrenzung zum zweiten Mal überschritten wurde. Dies ist der Fall, wenn Sie Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung konfiguriert haben.

Die Anzeige gibt eine Fehlermeldung aus. Die Fehlermeldung besteht aus einem „F“, einem „C“ und einem „b“, die im Wechsel angezeigt werden, wie bereits beschrieben.

Das Alarmrelais bleibt gesetzt. Nachdem der Fehler behoben wurde, müssen Sie den Alarm quittieren, bevor der Thyristorsteller wieder seine Funktion aufnimmt.

Diese Fehlermeldung ist nur im Logik- und Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung möglich.

Die Netzspannung ist zu niedrig (Unterspannung):

Der Alarm wird nicht gespeichert.

Die Lastspannung Phase/Phase wird ständig auf Spannungsschwankungen überwacht. Unterschreitet die Lastspannung den Wert von 70%, wird der Thyristorsteller verriegelt.

Am Display wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Fehlermeldung besteht aus einem „F“ und einem „U“, die im Wechsel angezeigt werden.

Der Alarm ist ca. 5s verzögert, damit Spannungsschwankungen beim Einschalten großer Verbraucher ignoriert werden.

Das Alarmrelais bleibt solange gesetzt, wie der Alarm ansteht. Sobald die Lastspannung wieder in den erlaubten Grenzen ist, wird der Alarm aufgehoben und der Thyristorsteller arbeitet normal weiter, vorausgesetzt, es liegt kein weiterer Alarm vor.

Die Netzfrequenz liegt außerhalb des erlaubten Bereichs von 40...70Hz:

Der Alarm wird nicht gespeichert.

Im normalen Betrieb synchronisiert der Thyristorsteller automatisch auf Netzfrequenz und Drehfeld, solange die Netzfrequenz im Bereich zwischen 40...70Hz liegt.

Liegt die Netzfrequenz außerhalb des spezifizierten Bereiches, geht der Thyristorsteller in Zündimpulsverriegelung.

Das Alarmrelais bleibt solange gesetzt, wie der Alarm ansteht. Sobald die Netzfrequenz wieder in den erlaubten Grenzen ist, wird der Alarm aufgehoben und der Thyristorsteller arbeitet normal weiter, vorausgesetzt, es liegt kein weiterer Alarm an. Es erscheint die Fehlermeldung „F“ „P“.

N-Anschlußfehler:

Der Alarm wird nicht gespeichert.

N muß bei einer 4-Leiter-Konfiguration angeschlossen sein. Fehlt der N-Anschluß oder ist die interne Sicherung ausgefallen, wird der Steller verriegelt und es erscheint die Fehlermeldung „F“ „P“ (Versionen vor Mai 1997) bzw. „F“ „E“ (Versionen ab Anfang Mai 1997).

Thyristorkurzschluß:

Der Alarm wird gespeichert.

Wenn der Ausgang mehr als 10% des kalibrierten Nennwerts bei keiner Ansteuerung beträgt, wird der Ausgang verriegelt. Es erscheint die Alarmmeldung F-t-1 oder F-t-2 oder F-t-3, je nachdem welcher Thyristor einen Kurzschluß hat. Die Ziffern werden im Wechsel angezeigt.

Das Alarmrelais bleibt gesetzt. Nachdem der Fehler behoben wurde, müssen Sie den Alarm quittieren, bevor der Thyristorsteller wieder seine Funktion aufnimmt.

Externer Meßsignal-Fehler:

Der Alarm wird gespeichert.

Wenn die Regelung über ein externes Rückführsignal konfiguriert ist, eine Ansteuerung über 0% anliegt aber kein Rückführsignal vorhanden ist, wird der Ausgang verriegelt. Es erscheint die Alarmmeldung F-E. Die Ziffern werden im Wechsel angezeigt.

Das Alarmrelais bleibt gesetzt. Nachdem der Fehler behoben wurde, müssen Sie den Alarm quittieren, bevor der Thyristorsteller wieder seine Funktion aufnimmt.

7.1.2 Alarmer des Alarmtyps 2

Überspannung der Versorgungsspannung:

Der Alarm wird nicht gespeichert.

Der TC3001 arbeitet mit einer Lastspannung (Phase/Phase), die von +10% bis -15% schwanken kann. Steigt die Lastspannung auf 120%, wird das Alarmrelais gesetzt und eine Fehlermeldung ausgegeben.

Die Fehlermeldung besteht aus einer wechselnden Anzeige von „E“ und „U“.

Die Elektronik gleicht das Ausgangssignal an die veränderte Lastspannung an, um die Leistung konstant zu halten. Sobald die Überspannung kleiner als 110% der Nominalspannung ist, erlischt die Fehlermeldung wieder und das Alarmrelais wird zurückgesetzt.

Die Strombegrenzung wurde einmalig überschritten:

(Nur im Logik- und Impulsgruppenbetrieb ohne Phasenanschnitt)

Der Alarm wird gespeichert.

Im Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung wird nach dem ersten Überschreiten der eingestellten Schwelle der Strombegrenzung das Alarmrelais gesetzt und am Display eine Fehlermeldung angezeigt.

Die Fehlermeldung besteht aus einer wechselnden Anzeige von einem „E“, einem „C“ und einem „b“, wie im Alarmstatus 1 bereits beschrieben.

Wenn keine Quittierung erfolgt, wird der Thyristorsteller nach dem nächsten Überschreiten der Strombegrenzung verriegelt und geht in den Alarmstatus über.

(Displaymeldung „F“, „C“, „b“).

Quittieren Sie den Alarm, bewirkt das nächste Überschreiten der Strombegrenzung eine Wiederholung der Fehlermeldung, das Alarmrelais wird wieder gesetzt.

Lastunsymmetriearm PLU (wenn als aktiv konfiguriert):

Der Alarm wird nicht gespeichert.

Im Gegensatz zum Teillastfehleralarm wird dieser Alarm gebraucht, um Laststromunterschiede in den drei Lastarmen zu überwachen. Es gibt keine Einstellung für diesen Alarm. Der Laststrom wird ständig auf allen drei Phasen gemessen und durch den Mikroprozessor ausgewertet.

Der Mikroprozessor berechnet die Stromdifferenz zwischen dem höchsten und dem niedrigstem Strom. $I_{\text{Diff.}} = I_{\text{max}} - I_{\text{min}}$

Die Alarmmeldung erscheint, wenn die Stromdifferenz größer wird als 25% vom höchsten Einzelstrom. $I_{\text{Diff.}} \geq I_{\text{max}} / 4$

Die Überwachung spricht bei Fehlern in einem oder zwei Lastzweigen an, vorausgesetzt, in allen Lastzweigen fließt mindestens $0,1 \times I_{\text{nenn}}$.

Wenn eine Lastunsymmetrie erkannt wird, wird das Alarmrelais gesetzt und es erscheint eine Fehlermeldung in der Anzeige. Diese Fehlermeldung besteht aus einem „E“ und einem „d“, die abwechselnd in der Anzeige aufleuchten. Der Alarm erlischt wieder, nachdem die Unsymmetrie kleiner als 25% vom I_{\max} ist.

Die Lastunsymmetriearm erkennt außerdem noch folgende Fehler:

- Teilkurzschluß in einem Lastarm
- Ausfall eines Lastzweiges oder eines Teils dieses Lastzweiges
- Kurzschluß eines Thyristors
- Ein Thyristor zündet nicht

7.2 TEILLASTFEHLERALARME (PLF-ALARM)

Dieser Alarm ist ein Alarm des Typs 2 und hat sein eigenes Alarmrelais. Der Alarm wird gespeichert.

Im Gegensatz zum Lastunsymmetriearm wird dieser Alarm gebraucht, um Lastwiderstandsänderungen (auch wenn symmetrisch) zu überwachen. Der Laststromkreis wird ständig auf Teillastfehler überwacht.

Durch die Teillastfehlerüberwachung (PLF) wird erkannt, daß der Lastwiderstand sich gegenüber den eingestellten Teillastfehleralarmgrenze verändert hat. Wenn die einzelnen Lastarme sich unterschiedlich verändern (Lastunsymmetrie), kann es sein, daß der Lastunsymmetriearm sowie der Teillastfehleralarm sich melden. Dies hängt von der Teillastfehleralarmgrenze und dem prozentualen Lastausfall ab.

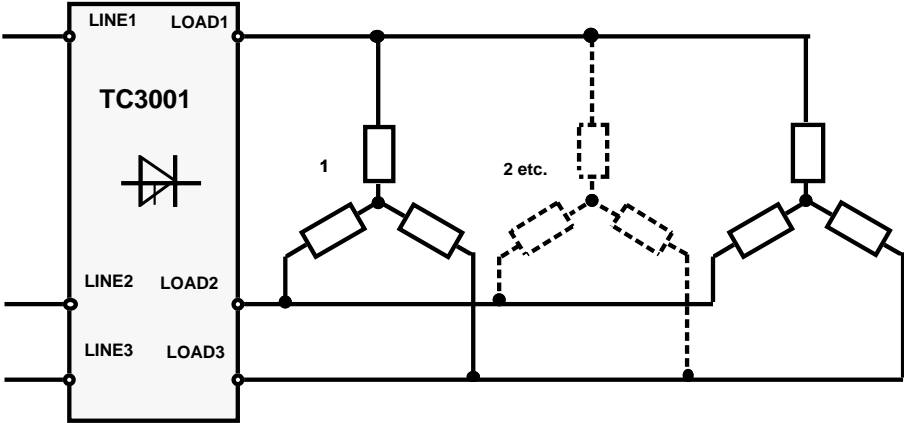
Der PLF-Schaltkreis mißt die Lastspannung U_{eff} zwischen zwei Phasen und die 3 Lastströme, $I_{1\text{eff}}$, $I_{2\text{eff}}$ und $I_{3\text{eff}}$. Aus diesen Meßwerten errechnet der Mikroprozessor die Widerstände der einzelnen Lastzweige Z_{12} , Z_{23} und Z_{31} . Der Teillastfehleralarm wird gesetzt, wenn sich ein oder mehrere Lastwiderstände verändern. Details über die Empfindlichkeiten und Bedingungen für eine Alarmmeldung können Sie den folgenden Seiten bzw. den „Technische Daten“ entnehmen. Eine Alarmmeldung erfolgt mit einer Verzögerung von 5s, um eine Fehlalarmierung beim Einschalten und großen Stellgrößenänderungen zu verhindern.

Wenn ein Teillastfehleralarm erkannt wurde, erscheint abwechselnd in der Anzeige ein „P“ gefolgt von einer Zahl „1“, „2“ oder „3“. Die Zahl gibt an, in welchem Lastkreis der Fehler aufgetreten ist. Treten in mehreren Lastkreisen gleichzeitig Fehler auf, wird jeweils nur eine Zahl angezeigt mit der Priorität 1, 2, 3.

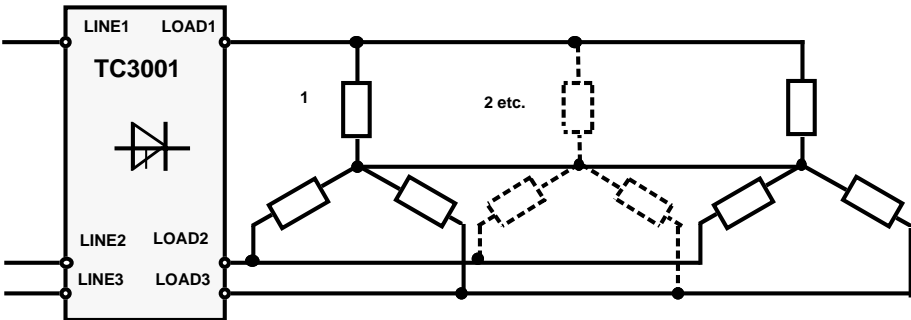
Wird ein Fehler behoben, aber der Alarm nicht quittiert, dann bleibt das Alarmrelais gesetzt und am Display wird nur noch ein „P“ ohne eine darauffolgende Zahl angezeigt. Die Quittierung des Teillastfehleralarms können Sie, zusätzlich zu den bereits beschriebenen Methoden, auch durch Veränderung der Teillastfehleralarmgrenze mit dem Frontpotentiometer vornehmen.

7.2.1 Empfindlichkeit des Teillastfehlerlarms

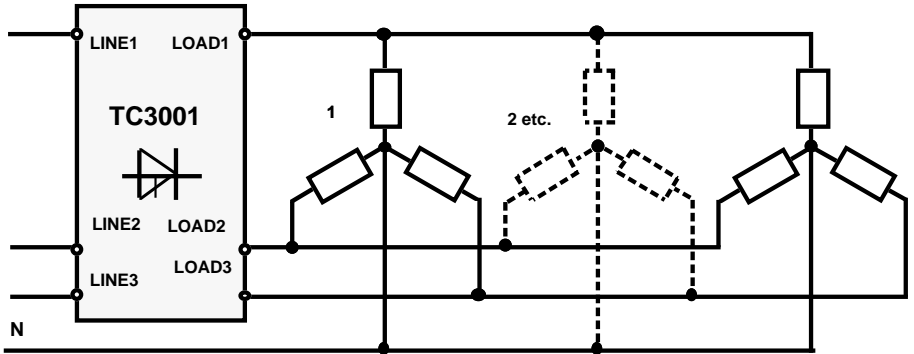
Die maximale Empfindlichkeit bei den verschiedenen Lastschaltungen sind:



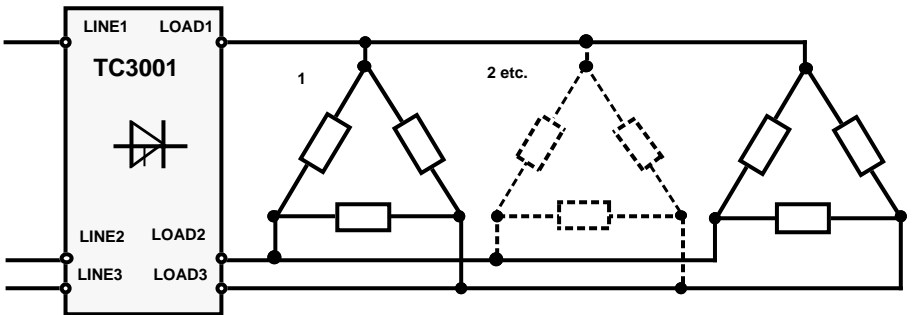
Stern ohne N: 1 von 8 symmetrische und gleiche Gruppen



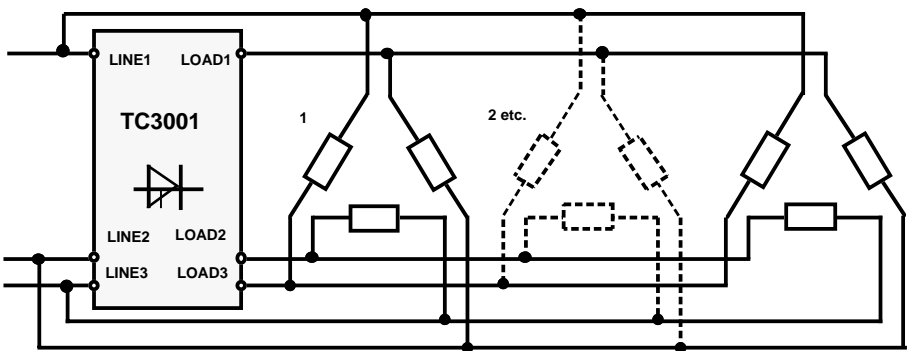
Stern ohne N, Sternpunkte verbunden: 1 von 4 symmetrische und gleiche Gruppen



Stern mit N: 1 von 8 symmetrische und gleiche Gruppen



Geschlossenes Dreieck: 1 von 5 symmetrische und gleiche Gruppen



Offenes Dreieck: 1 von 8 symmetrische und gleiche Gruppen

7.3 ALARMDEFINITION

Folgende Zeichen gelten für die Alarmdefinitionen auf der folgenden Seite:

- V_{LINE} - aktuelle (momentane) Versorgungsspannung
- V_N - Nennversorgungsspannung
- V_L - aktuelle (momentane) Lastspannung
- V_{LN} - Nennlastspannung (eingestellter Nennspannung)

- I_L - aktueller (momentaner) Laststrom
- I_{LN} - Nennlaststrom (eingestellter Nennstrom)
- I_{LIM} - Strombegrenzungseinstellung (Gesamteinstellung: Potentiometer an der Front oder externes Signal oder Potentiometer an der Front x externes Signal)
- I_{MAX} - der höchste der drei Lastströme

- V_{EXT} - externes Meßsignal
- OP** - internes Steuersignal

- f** - Netzfrequenz

Spannungs- und Stromangaben sind Effektivwerte.

Bedingungen			Thyristor verriegelt	Display	Bestätigung notwendig
Alarm	Alarm EIN	Alarm AUS			
Teillastfehler	Siehe 7.2.1 $V_L \geq 30\% V_{LN}$ und $I_L \geq 30\% I_{LN}$	Nach einer Bestätigung, dem Weggang oder einem neuen Alarmabgleich	Nein	P 1 P 2 P 3	Ja
2. Überstrom in Logik/Impulsbetr.	$I_L > 110\% I_{LIM}$	Nach einer Bestätigung	Ja	F C b	Ja
1. Überstrom in Logik/Impulsbetr.	$I_L > 110\% I_{LIM}$	Beim nächsten Impulsgruppe ohne Überstrom	Nein	E C b	Ja
Überspannung	$V_{LINE} > 120\% V_N$	$V_{LINE} \leq 110\% V_N$	Nein	E U	Nein
Lastunsymmetrie	$DI > 0.25 I_{MAX}$ ($I_L \geq 10\% I_{LN}$)	$DI \leq 0.25 I_{MAX}$	Nein	E d	Nein
Ausfall einer Versorgungsspannung	Das Fehlen einer Versorgungsspannung	Nach der Wiederkehr der Versorgungsspannung	Ja	F 1 F 2 F 3	Nein
Unterspannung	$V_{LINE} < 70\% V_N$	$V_{LINE} \geq 70\% V_N$	Ja	F U	Nein
Netzfrequenzfehler	40 Hz > f > 70 Hz	40 Hz ≤ f ≤ 70 Hz	Ja	F P	Nein
Thyristorkurzschluß	$I_L > 10\% I_{LN}$ (OP = 0)	Nach einer Bestätigung	Ja	F t 1 F t 2 F t 3	Ja
Externer Meßsignalfehler	$V_{EXT} = 0$ OP ≠ 0	Nach einer Bestätigung	Ja	FE	Ja
Überhitzung (bei Lüfter gekühlte Versionen)	Lüfterfehler wirkt wie das Fehlen einer Versorgungsspannung)	Nach der Abkühlung	Ja	F 1	Nein
N-Anschluß-Fehler (bei 4-Leiter Lastschaltung)	N-Sicherung defekt oder N nicht angeschlossen	Nachdem N richtig angeschlossen ist	Ja	FP : vor 5/97 FE : ab 5/97	Nein

8. Display-Meldungen

8.1 NORMAL: BETRIEBSARTEN, STROMBEGRENZUNG, ZÜNDIMPULSVERRIEGELUNG



Initialisierung: Anzeige „0“ während der Initialisierungs-Phase bis 100ms nach Einschalten des Thyristorstellers.



Phasenanschnittbetrieb: Thyristorsteller im Phasenanschnittbetrieb, kein Alarm, keine Strombegrenzung, keine Zündimpulsverriegelung.



Impulsgruppenbetrieb: Thyristorsteller im Impulsgruppenbetrieb, kein Alarm, keine Strombegrenzung, keine Zündimpulsverriegelung.



Logikbetrieb: Thyristorsteller im Logikbetrieb, kein Alarm, keine Strombegrenzung, keine Zündimpulsverriegelung.



Strombegrenzung: Strombegrenzung durch Begrenzung des Phasenanschnitts.



Zündimpulsverriegelung: Anzeige in allen Betriebsarten.
Z.B. Zündimpulsverriegelung aktiv, weil +10V an dem Entriegelungseingang fehlt;
Strombegrenzung überschritten bei Impulsgruppenbetrieb.



Steigende Rampe: Thyristorsteller im Phasenanschnittbetrieb. Anzeige während der steigenden Rampe.



Fallende Rampe: Thyristorsteller im Phasenanschnittbetrieb. Anzeige während der fallenden Rampe.

8.2 FEHLERMELDUNGEN: ALARME DES ALARMTYPS 1

Die folgenden Ziffern erscheinen abwechselnd in der Anzeige.



Lastversorgungsspannungsausfall bzw. Überhitzung: Ausfall einer oder mehrerer Phasen der Lastspannung (hier Phase 3) bzw. Thermo- schalter offen. Sind mehrere Phasen gleichzeitig fehlerhaft, erscheint nur eine Zahl mit der Priorität 1, 2, 3.



Strombegrenzung: Eine Überschreitung der Strombegrenzung im Logik (L)- bzw. wiederholtes Überschreiten im Impulsgruppenbetrieb (b) liegt vor.



Unterspannung: Eine Unterschreitung der nominalen Lastspannung $U < 70\%$ bzw. $< 50\%$ liegt vor (konfigurierbar).



Frequenzfehler oder N-Fehler: Die Netzfrequenz liegt außerhalb des Bereichs von 40...70Hz, bzw. der N-Anschluß fehlt oder die interne Sicherung ist ausgefallen.



Thyristorkurzschluß: Kurzschluß eines oder mehrerer Thyristoren, (hier Thyristor 2). Sind mehrere Phasen gleichzeitig fehlerhaft, erscheint nur eine Zahl mit der Priorität 1, 2, 3. Diese Meldung erscheint auch, wenn eine der Brücken M 1, M 2 oder M 3 noch auf Kalibrierposition sind.



Externer Istwertsignal-Fehler: Externes zu regelndes Signal außerhalb seines Meßbereichs.



Nicht definierte LED-Charakter deuten auf einen Fehler des Mikroprozessors. Der Thyristorsteller wird verriegelt.

8.3 FEHLERMELDUNGEN: ALARME DES ALARMTYPS 2

Die folgenden Ziffern erscheinen abwechselnd in der Anzeige.



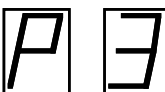
Überspannung: Eine Überschreitung der nominalen Lastspannung um 25% liegt vor. Relais ist im Alarmzustand.



Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung: Die eingestellte Strombegrenzung wurde erstmalig überschritten. Relais ist im Alarmzustand.



Lastunsymmetrie: Unsymmetrie oder Kurzschluß eines Lastzweiges, Kurzschluß eines Thyristors oder Unsymmetrie der Lastversorgung liegt vor, Relais ist im Alarmzustand.



Teillastfehler: Ein Lastfehler liegt vor (hier in Phase 3), Relais ist im Alarmzustand. Sind mehrere Phasen gleichzeitig fehlerhaft, erscheint nur eine Zahl mit der Priorität 1, 2, 3.



Ein Teillastfehler lag vor. Die Fehlerbedingung ist nicht mehr vorhanden. Der Alarm ist gespeichert und muß quittiert werden. Relais ist im Alarmzustand. Der Punkt nach dem „P“ zeigt an, wenn ein Lastfehler wieder kommt, bevor der erste quittiert wurde.

9. Funktion der Frontbedienelemente

An der Frontplatte des TC3001 sind 5 Potentiometer (4 Potentiometer + 1 Taste bei Geräten mit serielle Schnittstelle) angebracht. Diese Potentiometer dienen dem Bediener zur Anpassung des Thyristorstellers auf die vorhandene Anlage. Potentiometer P 1 ist das obere und P 5 das untere Potentiometer. Alle fünf Potentiometer sind als Zwanziggang-Potentiometer ausgeführt und ermöglichen Ihnen dadurch eine genaue Einstellung des gewünschten Parameters. Um diese genaue Einstellung zu erreichen, ist das EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 von Vorteil, welches direkt mit dem Diagnosestecker in der Frontplatte des TC3001 verbunden wird. Das Diagnosegerät ermöglicht Ihnen die Eichung des Thyristorstellers über ein Spektrum von 20 Meßstellen. Im Störfall hilft Ihnen das Diagnosegerät, die Fehlerursache schnell einzugrenzen und den Fehler zu beheben.

9.1 FUNKTION DES POTENTIOMETERS P 1 (PA RAMP/CY DELAY)

Logik- und Impulsgruppenbetrieb ohne Softstart:

Bei Widerstandslast hat das Potentiometer P 1 keine Funktion.

An induktiver Last stellen Sie am Potentiometer P 1 der Phasenanschnittswinkel der ersten Halbwelle jeder Impulsgruppe ein. Details zur Einstellung des Phasenanschnittswinkels finden Sie in Kapitel 3, „Betriebsarten“.

Logik- und Impulsgruppenbetrieb mit Softstart/-stoprampe:

Mit dem Potentiometer P 1 bestimmen Sie die Länge der Softstart/-stoprampen, wenn eine Rampe konfiguriert ist. Dies entspricht die Anzahl der Netzperioden, in denen der Thyristorsteller im Phasenanschnitt betrieben wird. Die genaue Einstellung der Schaltzeit finden Sie ebenfalls in Kapitel 3, „Betriebsarten“.

Bemerkung: Bei Logikbetrieb müssen Sie die Rampe an die für den Thyristorsteller unbekannte Schaltzeit anpassen. Bei Impulsgruppenbetrieb wird die Länge der Rampen auf maximal 80% der Schaltzeit limitiert.

Phasenanschnittbetrieb:

Mit dem Potentiometer P 1 bestimmen Sie die Länge der Softstart/-stoprampe, sofern eine Rampe konfiguriert ist. Die genaue Einstellung der Rampen finden Sie in Kapitel 3, „Betriebsarten“. Ansonsten hat P 1 keine Funktion.

9.2 FUNKTION DES POTENTIOMETERS P 2 (RESPONSE TIME)

Logikbetrieb:

Im Logikbetrieb hat das Potentiometer P 2 keine Funktion.

Phasenanschnittbetrieb:

Im Phasenanschnittbetrieb stellen Sie am Potentiometer P 2 die Ausregelzeit des Thyristorstellers ein. Sehen Sie dazu Kapitel 3, „Betriebsarten“.

Impulsgruppenbetrieb:

An Potentiometer P 2 wird im Impulsgruppenbetrieb die Schaltzeit eingestellt, d.h. die Einschaltzeit jeder Impulsgruppe. Sehen Sie dazu Kapitel 3, „Betriebsarten“.

9.3 FUNKTION DES POTENTIOMETERS P 3 (SETPOINT LIMIT)**Logikbetrieb:**

Im Logikbetrieb hat das Potentiometer P 3 keine Funktion.

Alle anderen Betriebsarten:

Bei allen anderen Betriebsarten können Sie am Potentiometer P 3 die Sollwertbegrenzung der geregelten Größe des Thyristorstellers einstellen. Details zur Einstellung des Potentiometers P 3 finden Sie in Kapitel 6 und in Kapitel 11.

9.4 FUNKTION DES POTENTIOMETERS P 4 (LOAD FAIL)

Am Potentiometer P 4 wird der Teillastfehleralarm eingestellt. Die Beschreibung des Teillastfehleralarms und dessen Einstellung finden Sie in Kapitel 11, „Inbetriebnahme“.

9.5 FUNKTION DES POTENTIOMETERS P 5 (I²-LIMIT)

Am Potentiometer P 5 erfolgt die Einstellung der Strombegrenzung für Geräte mit serieller Schnittstelle.

Logikbetrieb:

Nach Überschreiten der eingestellten Schwelle der Strombegrenzung wird die Zündimpulsverriegelung aktiv und der Thyristorsteller geht in den Alarmstatus.

Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch**Zündimpulsverriegelung:**






Wenn die Schwelle der Strombegrenzung überschritten wird, geht der Thyristorsteller in den Alarmstatus und gibt eine Fehlermeldung aus. Nach dem zweiten Überschreiten der eingestellten Schwelle wird die Zündimpulsverriegelung aktiv.

Phasenanschnitt- bzw. Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch Phasenanschnitt:

Der Thyristorsteller verringert den Phasenanschnittwinkel, bis die eingestellte Schwelle der Strombegrenzung nicht mehr überschritten wird.

Details zur Funktion und Einstellung der Strombegrenzung finden Sie in Kapitel 5, „Strombegrenzung“ und in Kapitel 11, „Inbetriebnahme“.

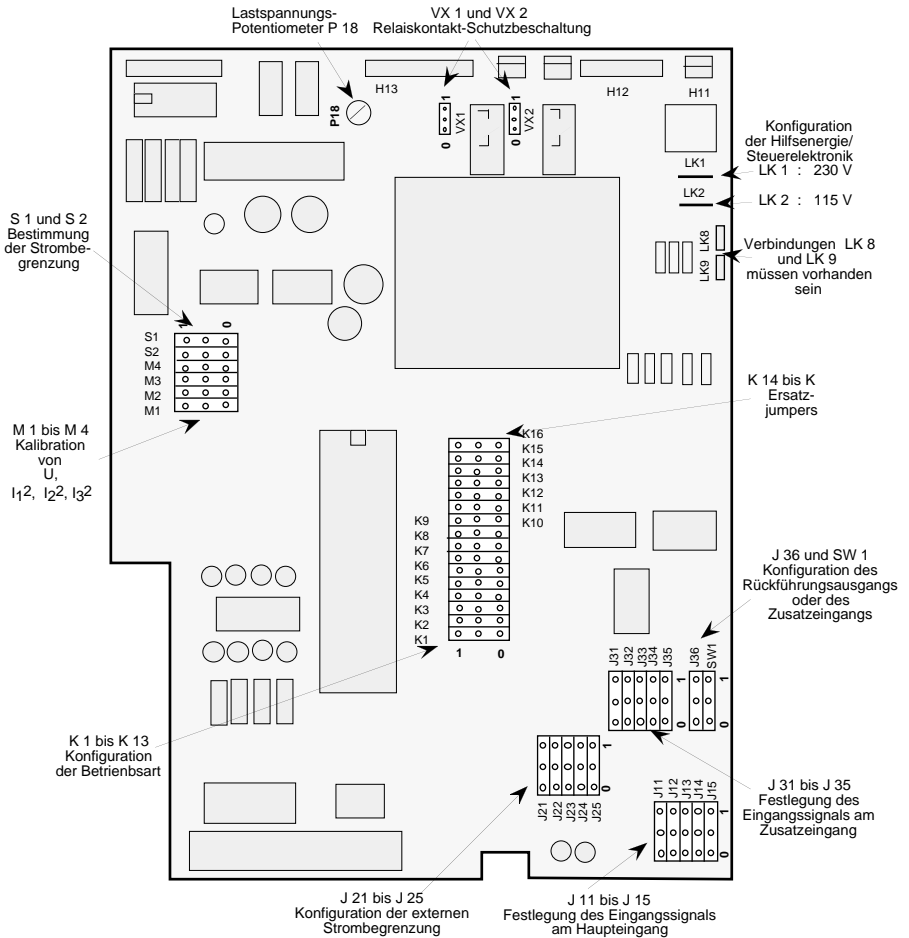
9.6 KURZÜBERSICHT FRONTPOTENTIOMETER

	Betriebsart		
	Logik	Impulsgruppen	Phasenanschnitt
 PA Ramp/ CY Delay (P 1)	R-Last + PA-Start: Start-/Stoprampe 0...255 Perioden L-Last Anschnittwinkel der ersten Halbwelle 0...90 Grad R-Last ohne PA-Start: Keine Funktion	R-Last + PA-Start: Start-/Stoprampe 0...255 Perioden Max. 80% der Schaltzeit L-Last Anschnittwinkel der ersten Halbwelle 0...90 Grad R-Last ohne PA-Start: Keine Funktion	Rampenstart/-stop: 0,08s...ca. 22min sonst keine Funktion
 Response time (P 2)	Keine Funktion	Schaltzeit bei 50% Leistung: 1...255 Perioden	Zeitkonstante für Ausregelung 4,32V Standardwert
 Setpoint limit (P 3)	Keine Funktion	Sollwert- begrenzung	Sollwertbegrenzung
 Load fail (P 4)	PLF: Einstellung bei 100% Leistung	PLF: Einstellung bei 100% Leistung	PLF: Einstellung bei 100% Leistung
 I ² -Limit (P 5)	Strombegrenzung: Zündverriegelung bei Überschreiten des eingestellten Wertes	Strombegrenzung: Zündverriegelung bzw. PA-Betrieb bei Überschreiten des eingestellten Wertes	Strombegrenzung: PA-Winkel reduzieren bei Überschreiten des eingestellten Wertes

10. Konfiguration

10.1 KONFIGURATION DER STECKBRÜCKEN AUF DER STEUERPLATINE

10.1.1 Position der Steckbrücken auf der Steuerplatine



10.1.2 Funktion der Steckbrücken

Hilfsenergie Steuerelektronik / Lüfter

Die Steuerspannung wird im Werk mit Hilfe der Lötbrücke LK 1 (200V...240V) oder LK 2 (100V...120V) konfiguriert.

Betriebsart

K 1	K 2	
0	0	Logikbetrieb
0	1	Phasenanschnittbetrieb
1	0	Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung
1	1	Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch PA-Betrieb (Hier K13 = 1)

Rampenstart / -stop

Die Steckbrücke K 3 dient zur Aktivierung der Rampenfunktion. Sind die Rampen eingeschaltet, können Sie mit K 4 konfigurieren, ob der Thyristorsteller nur mit Startrampe oder mit Start- und Stop-Rampe betrieben werden soll.

K 3	K 4	
0	0	Keine Rampe bzw. Softstart/Softende
0	1	Keine Rampe bzw. Softstart/Softende
1	0	Steigende Rampe bei PA-Betrieb/PA-Start oder Softstart bei den Logik- und Impulsgruppen-Betriebsarten
1	1	Steigende und fallende Rampe bei PA-Betrieb/PA-Start oder Softstart/Softende bei den Logik- und Impulsgruppen-Betriebsarten

Schaltungsart

K 5 und K 6 dienen zur Konfiguration der Schaltungsart, in der die Last geschaltet ist. Dies ist notwendig, damit der Thyristorsteller sauber synchronisieren kann. Achten Sie bei der Schaltungsart „offenes Dreieck“ darauf, daß die Drehrichtung und die korrespondierenden Phasen richtig angeschlossen sind.

K 5	K 6	
0	0	Dreileiter, Stern ohne Mp
0	1	Dreileiter, Dreieck
1	0	Vierleiter, Stern mit Mp
1	1	Sechseiter, offenes Dreieck

Anmerkung: Entsprechend der Schaltungsart müssen Sie auch LK 7 und/oder LK 9 auf der Leistungsplatine konfigurieren.

Lastart

K 7	
0	Widerstandslast, schaltend im Nulldurchgang
1	Induktivlast, einstellbarer Phasenanschnitt der ersten Halbwelle bei Logik- und Impulsgruppenbetrieb

Regelung (Rückführungsart)

Die Regelung wird über die Steckbrücken K 8 und K 9 konfiguriert.

K 8	K 9	
0	0	Regelung über externes Rückführsignal
0	1	I ² -Regelungen (intern)
1	0	U ₂ -Regelungen (intern)
1	1	U _{x1} -Regelungen (intern)

Zusatzeingang / Minimalauswahl (Low-win)

Wenn Sie den Zusatzeingang weder als externe Rückführung noch als Regelgrößenausgang konfiguriert haben, können Sie die Minimalauswahl (Low-win-action) aktivieren (siehe Kapitel 2, „Installation“).

K 10	
0	Keine Funktion Minimalauswahl. (Zusatzein- oder Ausgang mit J31 bis J36 und SW1 konfiguriert)
1	Funktion Minimalauswahl über den 2. Sollwert (Zusatzeingang. Zusatzeingang mit J31 bis J36 und SW1 konfiguriert)

Die Lastspannung wird überwacht; bei Unterschreiten eines Grenzwertes erscheint eine Fehlermeldung in der Anzeige und das Alarmrelais wird gesetzt.

K 11	
0	Bei der Version ohne serielle Schnittstelle immer auf 0

Unsymmetrieüberwachung

K 12	
0	Unsymmetrieüberwachung nicht aktiv
1	Unsymmetrieüberwachung aktiv

Einschaltstrampe

K 13 erlaubt die Konfigurierung einer kurzen Phasenanschnittstrampe nach dem Einschalten bzw. nach einer Netzunterbrechung $< 20\text{ms}$. Die Rampe dauert 32 Netzperioden (0,64S bei 50Hz), egal welche Betriebsart konfiguriert ist. Nach Ablauf der Rampe arbeitet der Thyristorsteller in der konfigurierten Betriebsart.

K 13	
0	Keine Einschaltstrampe
1	Einschaltstrampe aktiviert

Bei der Betriebsart Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch PA-Betrieb muß K13 = 1 sein.

K 14 bis K 16 sind ohne Funktion. Sie können diese als Ersatzbrücken benutzen.

Ansteuerung, Haupteingang

Den Haupteingang können Sie über 5 Steckbrücken auf alle Einheitssignale konfigurieren.

	J 11	J 12	J 13	J 14	J 15
0 - 5V _{DC}	1	1	0	0	0
1 - 5V _{DC}	0	1	0	0	0
0 - 10V _{DC}	1	0	1	0	0
2 - 10V _{DC}	0	0	1	0	0
0 - 20mA _{DC}	1	0	0	1	1
4 - 20mA _{DC}	0	0	0	1	1

Ansteuerung, Eingang externe Strombegrenzung

Aktivieren Sie die externe Strombegrenzung durch Konfigurieren der Steckbrücke S 1.

S 1	S 2	
0	0	Externe Strombegrenzung nicht aktiv
1	0	Externe Strombegrenzung aktiv, addierend zum Frontpotentiometer

Der Eingang der Strombegrenzung kann mittels der Steckbrücken J 21 bis J 25 auf die in der Regelungstechnik üblichen Einheitssignale konfiguriert werden.

	J 21	J 22	J 23	J 24	J 25
0 - 5V _{DC}	1	1	0	0	0
1 - 5V _{DC}	0	1	0	0	0
0 - 10V _{DC}	1	0	1	0	0
2 - 10V _{DC}	0	0	1	0	0
0 - 20mA _{DC}	1	0	0	1	1
4 - 20mA _{DC}	0	0	0	1	1

Zusatzausgang/-eingang

Ein Anschluß steht Ihnen als Aus- oder Eingang zur Verfügung.

Als Ausgang - entsprechend der konfigurierten internen Regelgröße

Als Eingang - entweder für eine extern zu regelnde Rückführung bzw.
- Zusatzzugang (Minimalauswahl Low-win)

Durch die 2 Steckbrücken (J 36 und SW 1) legen Sie den Anschluß als Ausgang oder als Eingang fest. Beachten Sie auch die Konfiguration der Brücken K 8, K 9 und K 10.

Wenn ein Regelausgang konfiguriert wurde, ist dieser nur als 0...10V Ausgangssignal erhältlich.

Als Eingang stehen dagegen alle üblichen Einheitssignale zur Verfügung. Mit den Steckbrücken J 31 bis J 35 können Sie das gewünschte Einheitssignal konfigurieren.

		J 31	J 32	J 33	J 34	J 35	J 36	SW 1
Als Ausgang (Regelgröße)	0 - 10V_{DC} (nur)	1	0	0	0	0	1	1
Als Eingang	0 - 5V_{DC}	1	1	0	0	0	0	0
	1 - 5V_{DC}	0	1	0	0	0	0	0
	0 - 10V_{DC}	1	0	1	0	0	0	0
	2 - 10V_{DC}	0	0	1	0	0	0	0
	0 - 20mA_{DC}	1	0	0	1	1	0	0
	4 - 40mA_{DC}	0	0	0	1	1	0	0

Alarmrelaiskontakte

Sie können in der Konfiguration wählen, ob der Kontakt in Alarmfall öffnet oder schließt. Den Relaisausgängen ist jeweils ein RC-Glied als Schutzbeschaltung zugeordnet.

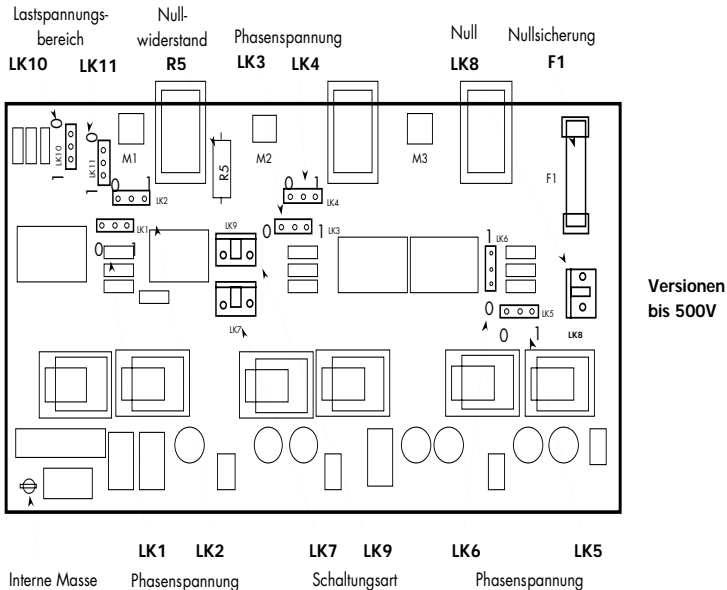
Relaiskontakt	VX 1	VX 2
	PLFalarm	Sammelalarm
In Alarmfall geöffnet	1	1
In Alarmfall geschlossen	0	0

Kalibrierung

Die Steckbrücken M 1...M 4 werden zur Kalibrierung von Lastströmen und der Lastspannung verwendet, Siehe Kapitel "Kalibrieren und Messen von Strom und Spannung".

10.2 KONFIGURATION DER STECKBRÜCKEN AUF DER LEISTUNGSPLATINE

10.2.1 Position der Steckbrücken auf der Leistungsplatine



Für die Versionen bis 500V mit 4-Leiter Lasten wurde bis April 1997 für den Synchronisierungsanschluß an N folgende Widerstand R5 eingebaut:

Lastspannungen 120V CZ 17498810K (10KOhm)

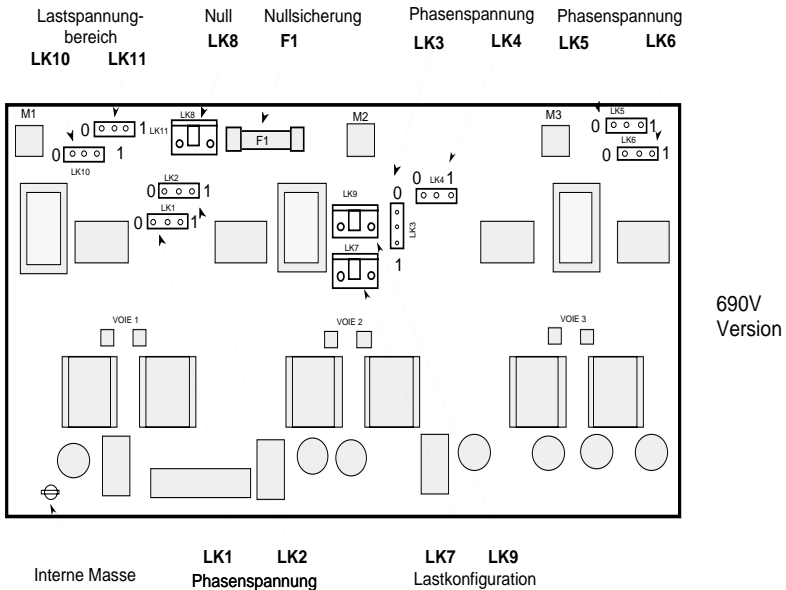
Lastspannungen 120V CZ 17498827K (27KOhm)

Lastspannungen 120V CZ 17498833K (33KOhm)

Lastspannungen 120V CZ 17498856K (56KOhm)

Für 3- und 6-Leiter-Lasten wurde R5 nicht benötigt und deshalb nicht eingebaut.

Ab Mai 1997 wurde R5 überhaupt nicht mehr benötigt und ist deshalb nicht mehr vorhanden. Auch für die 690V Version der Leistungsplatine ist R5 nicht vorhanden.



10.2.2 Funktionen der Steckbrücken

Soll der Thyristorsteller mit einer anderen Lastspannung betrieben werden müssen Sie auf der Leistungsplatine einige Steckbrücken (LK 1...LK 6 und LK 10...LK 11) umkonfigurieren. Beachten Sie bitte, daß Sie nur eine niedrigere Lastspannung anlegen dürfen, da sonst die Spitzenspannung der Halbleiter überschritten werden kann.

Lastspannung	LK 1, LK 3, LK 5, LK 10	LK 2, LK 4, LK 6, LK 11
100, 110, 115, 120V	1	1
200, 220, 230, 240V	1	0
380, 400, 415, 440V	0	1
480, 500V	0	0
690V Version	0	0

Die Konfiguration der Schaltungsarten Stern, Stern mit Mp, Dreieck und offenes Dreieck erfolgt mit den Steckbrücken LK 7 und LK 9. Die Position der Steckbrücken bei den entsprechenden Schaltungsarten können Sie der Tabelle entnehmen (siehe auch K 5 und K 6 auf der Steuerplatine).

LK 7	LK 8	LK 9	
1	-	-	Dreileiter Stern; Dreileiter Dreieck
-	1	-	Vierleiter, Stern mit Mp
-	-	1	Sechsheiter, offenes Dreieck

11. Inbetriebnahme

Der Thyristorsteller wird entsprechend der Bestellcodierung ausgeliefert. Trotzdem empfehlen wir vor dem Einschalten, mindestens drei der Konfigurations-Bereiche zu überprüfen.

Überprüfen Sie die Konfiguration der Hilfsenergie/Steuerelektronik:
Steckbrücken LK 1 bis LK 4 Steuerplatine.

Überprüfen Sie die Konfiguration der Lastspannung:
Steckbrücken LK 1 bis LK 6 und LK 10 und LK 11 auf der Leistungsplatine.

Überprüfen Sie Konfiguration der Schaltungsart: Steckbrücken K 5 und K 6 (Steuerplatine) sowie LK 7, LK 8 und LK 9 (Leistungsplatine).

11.1 GRUNDEINSTELLUNGEN

- Wenn Sie die Zündimpulsentriegelungseingang nicht von extern schalten wollen, verbinden Sie Klemme 15 mit Klemme 16 (+10V).
- Wenn Sie den Alarmquittierungs-Schalter nicht von extern schalten wollen, verbinden Sie den Alarmquittiereingang Klemme 11 mit Klemme 16 (+10 V).
Potentiometer P 1 bis P 5 (**20-Gang Potentiometer, ohne Endstop**):
- P 1 Bei eine Konfiguration mit Start-/Stoprampe(n) P 1 auf einen Wert einstellen, der ungefähr der gewünschten Rampe entspricht (s. Tabellen. Achtung!: Eine falsche Einstellung kann zu langen Rampen führen, besonders bei PA-Betrieb).
Bei Induktivlast und Logik- bzw. Impulsbetrieb setzen Sie P 1 ca. in die Mitte.
- P 2 Bei Impulsbetrieb wird die Einstellung von P 2 im ausgelieferten Zustand durch die Bestellcodierung bestimmt. Wenn andere Perioden der Schaltzeit gewünscht sind P 2 nach der Tabelle einstellen. Bei Phasenanschnittbetrieb P 2 in die Mitte einstellen.
- P 3 Setzen Sie die Sollwertbegrenzung P 3 auf Null, (voll links).
- P 4 Teillastfehler P 4 zuerst ca. in die Mitte einstellen.
- P 5 Setzen Sie die Strombegrenzung P 3 auf Null: (voll links).

11.2 EINSCHALTEN

Beim Thyristorsteller TC3001 darf die Spannung für die Hilfsenergie/Steuerelektronik vor, mit oder nach Einschalten der Lastspannung eingeschaltet werden. Siehe auch 2.6!

Achtung

Ein Thyristorsteller bietet keine galvanische Trennung zwischen Lastversorgungsspannung und Last, auch im impulsverriegelten Zustand und/oder wenn die Hilfsenergie/Steuerelektronik ausgeschaltet ist. Bei der Arbeit an der Last Lastschutz ausschalten!

11.3 POTENTIOMETER-EINSTELLUNG NACH DEM EINSCHALTEN

11.3.1 Sollwertbegrenzung P 3 und Strombegrenzung P5

Die Sollwertbegrenzung (Begrenzung der geregelten Größe) und Strombegrenzung stehen in Relation zueinander, d.h. diese Größen können sich gegenseitig begrenzen. Bei der Wahl der Begrenzung und der Einstellung spielt das Temperaturverhalten der Lastwiderstände ebenfalls eine entscheidende Rolle. Bezüglich der Temperatur haben die meisten Lastwiderstände eine von vier verschiedenen Charakteristiken:

- der Lastwiderstand bleibt annähernd konstant, z.B. Nickel/Chrom
- der Lastwiderstand hat einen positiven Temperaturkoeffizient, z.B. Disilizid, Molybdän
- der Lastwiderstand hat eine negativen Temperaturkoeffizient, z.B. Glas
- der Lastwiderstand hat negative und positive Temperaturkoeffizienten und einer zusätzlichen Langzeitalterung, z.B. Siliziumcarbid

Beachten Sie bitte die folgenden Hinweise zur Auswahl der Begrenzung(en) bezüglich der Lastcharakteristik, Lastart (reine Widerstandslast oder Induktivlast), geregelten Größe, der Strombegrenzungsart (Limit oder Shut-Down) und Betriebsart (Logik, PA oder Impuls).

Achtung: Um richtig begrenzen zu können, muß die externe Ansteuerung während den Einstellungen auf ihrem maximalen Wert stehen.

Lasten mit annähernd konstantem Lastwiderstand

Bei dieser Lastcharakteristik wird meistens U^2 geregelt, da eine U^2 -Regelung eine automatische Anpassung zwischen maximaler Ansteuerung und maximalem Ausgang bietet. Stellen Sie die Strombegrenzung auf den Maximalwert (voll im Uhrzeigersinn). Sie können den Ausgang nach dem Einschalten oder später am Arbeitspunkt mit P 3 begrenzen.

Lasten mit einem positiven Temperaturkoeffizient

Bei dieser Lastcharakteristik empfiehlt sich ebenfalls die U^2 -Regelung, da diese eine automatische Anpassung zwischen maximaler Ansteuerung und maximalem Ausgang bietet, sobald die Last ihren Arbeitspunkt erreicht hat. Beim Einschalten ist die Last normalerweise im niederohmigen Zustand, d.h. die Strombegrenzung muß sofort nach Einschalten eingreifen. Stellen Sie daher P 3 auf Maximalwert ein und justieren Sie P 5 auf den maximal erlaubten Strom. Bei höheren Temperaturen ist eine Strombegrenzung meist nicht mehr erforderlich. Am Arbeitspunkt kann es dennoch notwendig sein, eine Sollwertbegrenzung mit P 3 vorzunehmen.

Lasten mit einem negativen Temperaturkoeffizient

Bei dieser Lastcharakteristik wird meistens I^2 oder $U \times I$ geregelt. Nach Einschalten kann es sein, daß weder eine Sollwertbegrenzung noch eine Strombegrenzung notwendig sind. Am Arbeitspunkt ist es aber wahrscheinlich, daß Sie eine Ausgangsbegrenzung (hier Strombegrenzung) einstellen müssen. Setzen Sie P 5 nach dem Einschalten auf den Maximalwert und justieren Sie P 5 während des Aufheizens nach.

Lasten mit + und - Temperaturkoeffizienten und einer Langzeitalterung

Bei dieser Lastcharakteristik wird entweder U^2 oder UxI geregelt. In den meisten Anwendungen ist die Sollwertbegrenzung (Leistungsbegrenzung) wichtiger, als die Strombegrenzung. Stellen Sie P 5 nach dem Einschalten auf Maximum ein und justieren Sie gegebenenfalls die Sollwertbegrenzung. Oft während der Aufheizphase ist eine Sollwertbegrenzung (bei max. Eingang) erforderlich. Gegebenfalls wird danach die Strombegrenzung eingestellt.

11.3.2 Rampen/Einschaltphasenverschiebung P 1

Bei eine Konfiguration Phasenanschnitt mit Rampe stellen Sie P 1 so ein, daß die Rampe dem erwünschten Wert entspricht. Bei Impulsgruppenbetrieb mit induktiver Last setzen Sie das Ansteuerung auf ca. 50%. Drehen Sie das Potentiometer P 1 nach links oder rechts, bis das Trafobrummen beim Einschalten der Impulsgruppen den kleinsten Pegel erreicht. Es empfiehlt sich, den Laststrom mit einem Stromtrafo und einem Oszilloskop zu beobachten und dabei P 1 zu justieren, bis die Einschaltstromspitzen ein Minimum erreichen.

11.3.3 Ausregelung/Schaltzeit P 2

Im Phasenanschnittbetrieb muß P 2 normalerweise nicht eingestellt werden. Die Einstellung in der Mitte ist meistens ausreichend. Wenn Zusatzeingangssignal als Istwert geregelt wird, egebenfalls P 2 nach einem Sollwertsprung justieren, um die Regelung zu optimieren. Stellen Sie im Impulsgruppenbetrieb P 2 je nach gewünschter Impulsgruppenperiode ein.

11.3.4 Teillastfehleralarmgrenze (PLF-Grenze) P 4

Die Einstellung der Teillastfehleralarmgrenzen muß unter normalen Betriebsbedingungen erfolgen (normaler Laststrom, normale Lasttemperatur, Einhaltung der Bedingungen). Stellen Sie den Teillastfehleralarm wird mit Hilfe der Anzeige und des Frontpotentiometers P 4 ein:

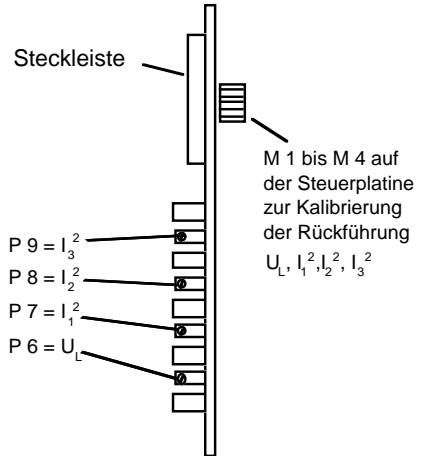
- Drehen Sie das Potentiometer ganz gegen den Uhrzeigersinn.
- Schalten Sie den TC3001 ein und warten Sie, bis die Anlage auf Arbeitstemperatur ist.
- Drehen Sie nun das Potentiometer solange langsam im Uhrzeigersinn, bis eine Fehlermeldung „P“ plus „Zahl“ (im Wechsel) erscheint.
- Drehen Sie das Potentiometer wieder zurück, bis die Fehlermeldung gerade erlischt.

Anmerkungen: Der Teillastfehleralarm ist nur geeignet für konstante Widerstandslasten bzw. Lasten, die wegen ihren konsanten Arbeitspunkt ihre Widerstände nicht wesentlich ändern. Ein Teillastfehler kann nur erkannt werden während der Thyristorsteller schaltet. Bei langsamen Impulsgruppenbetrieb beispielsweise müssen Sie das P4 sehr langsam im Uhrzeigersinn drehen. Nachdem die Fehlermeldung für 5s angezeigt wurde, ist die Einstellung für den normalen Betrieb ermittelt und gespeichert. Nach einem Überschreiten des Lastwiderstandes wird dies als Fehler erkannt und angezeigt. Der Teillastfehleralarm ist jetzt auf die vorhandene Last eingestellt. Die Empfindlichkeit und die Bedingungen des Teillastfehleralarms finden Sie im Kapitel „Technischen Daten“. Ist ein Lastzweig niederohmiger als die anderen beiden, ist der Alarmschwelle für diesen Zweig unempfindlicher.

12. Kalibrieren und Messen von Strom und Spannung

Die werksseitige Einstellung entspricht den Nominalwerten, die Sie der Bestellcodierung auf dem Typenschild entnehmen können.

Es ist möglich, die Lastspannungs- und Laststrom-Regelgrößen mit Hilfe von vier **20-Gangpotentiometern, ohne Endstop** umzukalibrieren. Diese Änderung der Kalibrierung kann bei einigen Applikationen sinnvoll sein (besonders bei P- oder UxI-Regelung oder bei unnormale Lastspannungen), um den Thyristorsteller besser an die Last anzupassen. Hierbei können Sie die Regelung auf eine kleinere Lastspannung oder einen kleineren Laststrom kalibrieren. Diese Kalibrierung sollte jedoch nur von einem erfahrenen Meß- und Regeltechniker oder vom EUROTHERM Kundendienst vorgenommen werden.



Die Kalibrierung ist mit dem EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 am einfachsten.

12.1 KALIBRIEREN OHNE ANLEGEN DER NOMINALWERTE

Um den Thyristorsteller zu kalibrieren, reicht es, wenn nur die Hilfsenergie/Steuerelektronik am Thyristorsteller anliegt. Die Lastspannung soll abgeschaltet sein.

Öffnen Sie erst die Frontplatte des Thyristorstellers und stecken Sie die Steckbrücken M 1 bis M 4 zunächst in Position 0. Die Kalibrierspannungen werden auf den Meßpunkten 12, 13, 14 und 20 ausgegeben. In der Tabelle ist der Zusammenhang zwischen den Potentiometern, den Steckbrücken und den Meßpunkten zu der entsprechenden Regelung aufgeführt. Um den Thyristorsteller auf eine andere Lastspannung zu kalibrieren, drehen Sie das Potentiometer P 6 im Uhrzeigersinn und stellen am Meßpunkt 20 das Verhältnis von nominaler Lastspannung zur gewünschten Spannung ein. Die Einstellung kann zwischen 20% und 100% der nominalen Lastspannung liegen.

Rückführung	Steckbrücke	Potentiometer	Meßpunkt
U (L)	M 1	P 6	20
I (1)	M 2	P 7	12
I (2)	M 3	P 8	13
I (3)	M 4	P 9	14

Beispiel 1: Spannungsabgleich (normierte Diagnosespannung *: $U_{\text{norm}}=1\text{V}$)

Nennlastspannung im ausgelieferten Zustand 400V; tatsächliche Lastspannung U_{Last} : 350V.

$$U_{\text{Nenn}} / U_{\text{Last}} \times U_{\text{norm}} = (400\text{V} / 350) \times 1\text{V} = 1,14\text{V}$$

Bei M 1 = 0 drehen Sie das Potentiometer P 6 solange, bis das Diagnosegerät auf Position 20 = 1,14V anzeigt. Stecken Sie nach der Kalibrierung M1 wieder auf 1.

* **Achtung:** Bei einem Spannungsbereich von 230V/N beträgt die normierte Diagnosespannung $U_{\text{norm}}=1,73\text{V}$.

Beispiel 2: Stromabgleich (normierte Diagnosespannung: $U_{\text{norm}}=1\text{V}$)

Nennlaststrom im ausgelieferten Zustand: 300A; tatsächlicher Laststrom I_{Last} : 228A max.

$$I_{\text{Nenn}} / I_{\text{Last}} \times U_{\text{norm}} = (300\text{A} / 228) \times 1\text{V} = 1,32\text{V}$$

Bei M 2 bis M 4 = 0 drehen Sie die Potentiometer P 7, P 8 und P 9 solange, bis das Diagnosegerät auf den Positionen 12, 13 und 14 = 1,32V anzeigt.

Stecken Sie nach der Kalibrierung die Steckbrücken M 3...M 4 wieder auf 1.

(Die Grundeinstellung des Stellers ist, wenn an allen 4 Meßpunkten U_{norm} anliegt.)

12.2 KALIBRIEREN, STROM- UND SPANNUNGSMESSUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

12.2.1 Kalibrierung während des Betriebes

Wenn es aus betrieblichen Gründen notwendig ist, den Thyristorsteller während des Betriebs zu kalibrieren, können Sie wie folgt vorgehen (**Vorsicht!** Hochspannung liegt z.T. auf der Steuer- und Leistungsplatinen):

- Den Thyristorsteller mit 100% ansteuern.
- Mit einem Zangenamperemeter prüfen, ob der gewünschte Laststrom fließt.
- Lastspannung prüfen.
- Am EURO THERM Diagnosegerät Typ 260 auf den Positionen 20, 12, 13, und 14 eine Gleichspannung von $1,67\text{V}_{\text{Mittel}}$, ($1,85\text{V}_{\text{Effektiv}}$ bzw. $2,62\text{V}_{\text{Scheitel}}$) bei **Vollsinus** * mit P 6, P 7, P 8 und P 9 einstellen.

Für diese Art der Einstellung müssen die Steckbrücken M 1 ... M 4 in Betriebsstellung „Position 1“ gesteckt bleiben.

12.2.2 U- und I-Messen während des Betriebes

Auf Positionen 20, 12, 13 und 14 können die Lastspannung bzw. -ströme gemessen werden. Signale: $0...1,67\text{V}_{\text{Mittel}}$, $0...1,85\text{V}_{\text{Effektiv}}$ bei **Vollsinus** * .

* **Achtung!** Fehlinterpretationen der Meßsignale bei nicht Vollsinus beachten.

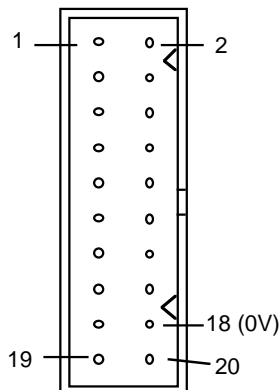
13. Diagnosestecker

Das EUROTHERM Diagnosegerät Typ 260 ermöglicht Ihnen die Abfrage von 20 internen Parametern.

Diese Parameter dienen zum Einstellen und Prüfen des Thyristorstellers TC3001. Die 20 Meßpunkte sind entsprechend der nachfolgend aufgeführten Aufstellung belegt.

Alle Diagnosepunkte sind auf 0V (18) bezogen und sind von gefährlichen Spannungen galvanisch getrennt.

Das Diagnosegerät Typ 260 mißt Mittelwertspannungen.



1. +5,5V
2. +5V Referenz
3. +15V
4. +10V (Festspannung von Klemme 7)
5. -15V
6. +21V
7. Eingangssignal (intern, auf ca. 0...5V umgewandelt)
8. Teillastfehlereinstellung (Potentiometer P 4, 0...5V)
9. Sollwertbegrenzung (Potentiometer P 3, 0...5V, siehe Kapitel 6 und Kapitel 11)
10. Zeitkonstante der Ausregelung bzw. Schaltzeit (Potentiometer P 2, 0...5V)
11. Mehrere Funktionen je nach Konfiguration (Potentiometer P 1, 0...5V): Siehe Kapitel 3, „Betriebsarten“.
12. I_1 -Last (0...100% = 0...1,67V *) messen; (kalibrieren: siehe Kapitel 12)
13. I_2 -Last (0...100% = 0...1,67V *) messen; (kalibrieren: siehe Kapitel 12)
14. I_3 -Last (0...100% = 0...1,67V *) messen; (kalibrieren: siehe Kapitel 12)
15. Synchronisationssignal des Nulldurchgangs: Pulse +5V/15 bis 20 Mikrosekunden breit jede 10 Millisekunden.
16. Reset des Mikroprozessors: Normalbetrieb = ca. 0,7V; Reset = +5V
17. Zündimpulsverriegelung: Normalbetrieb = ca. + 5,4V; verriegelt = 0V
18. 0V
19. Strombegrenzung (I^2) 0...5V (Potentiometer P 5, 0...5V, siehe Kapitel 5 und Kapitel 11)
Achtung: Die Einstellung der externen und internen Strombegrenzungen werden in Kaskade (multiplizierend) geschaltet. Angezeigt wird der Wert nach der Multiplizierung angezeigt.
20. U-Last (0...100% = 0...1,67V *) messen (kalibrieren: siehe Kapitel 12)

* **Achtung!** Fehlinterpretationen der Meßsignale bei nicht Vollsinus beachten.14. Serielle Schnittstelle

14. Serielle Schnittstelle (als Option)

14.1 ALLGEMEIN (WICHTER HINWEIS BEZ. DIESE ANLEITUNG)

Weil es Unterschiede in der Bestellcodierung und z.T. in der Konfiguration und Arbeitsweise zwischen den Versionen mit oder ohne serielle Schnittstelle gibt, wird diese Bedienungsanleitung aufgeteilt. Dieses Kapitel, Serielle Schnittstelle, beschreibt die serielle Schnittstelle und die Unterschiede zu dem Basisgerät. Nur wenn eine serielle Schnittstelle vorhanden ist, muß dieses Kapitel zusätzlich gelesen werden.

Die Paragraphen in diesem Kapitel sind gleich numeriert wie die Kapitel für das Basisgerät. Hiermit ist der Zusammenhang einfacher herzustellen.

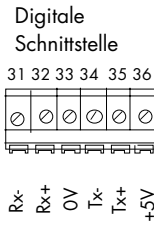
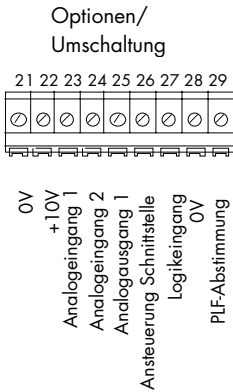
Zur Option serielle Schnittstelle gehört, als weitere Dokumentation, das Handbuch: "TC3001 Three phase power Thyristor Unit, Digital Communications User´s Manual". Das „User´s Manual“ enthält alle notwendige Informationen für Software-Entwickler. Von EUROTHERM Regler GmbH sind auch Informationen über fertige Software-Produkte erhältlich. Bitte fragen Sie in Ihrem nächsten EUROTHERM Büro an.

Über einen Anschluß zu einem Rechner oder SPS bietet die serielle Schnittstelle des TC3001-Serie-Thyristorstellers die Möglichkeit:

- die Last und/oder der Thyristorsteller selbst zu überwachen
- die Lastparameter (U, I W etc.) zu protokollieren bzw. zu visualisieren
- den Thyristorsteller zu konfigurieren
- zusätzliche Analogein- und -ausgänge sowie einen Logikeingang, die über die serielle Schnittstelle, unabhängig von der Thyristorsteuerung, zum bzw. vom Rechner übertragen werden können.

14.2 INSTALLATION

Serielle Schnittstelle- Signalein- und Ausgangsanschlüsse



Anmerkung: 0V auf Klemmen 21 und 28 ist mit der 0V Klemme 17 auf der Hauptplatine verbunden.

Achtung: Die Schnittstellenleitungen und die Lastleitungen müssen **separat** verlegt werden, (Mindestabstand 30cm). Verbinden Sie die Tx- und Rx- Leitungen wie folgt zwischen SPS/ Rechner und dem Thyristorsteller:

14.2.1 Anschluß der seriellen Schnittstelle

RS-422 4-Leiter (und 0V)-Anschlüsse: Modbus bzw. J-Bus

SPS/Rechner	Thyristorsteller 1, 2, 3 etc.
Tx +	Rx +
Tx -	Rx -
0V	0V
Rx +	Tx +
Rx -	Tx -

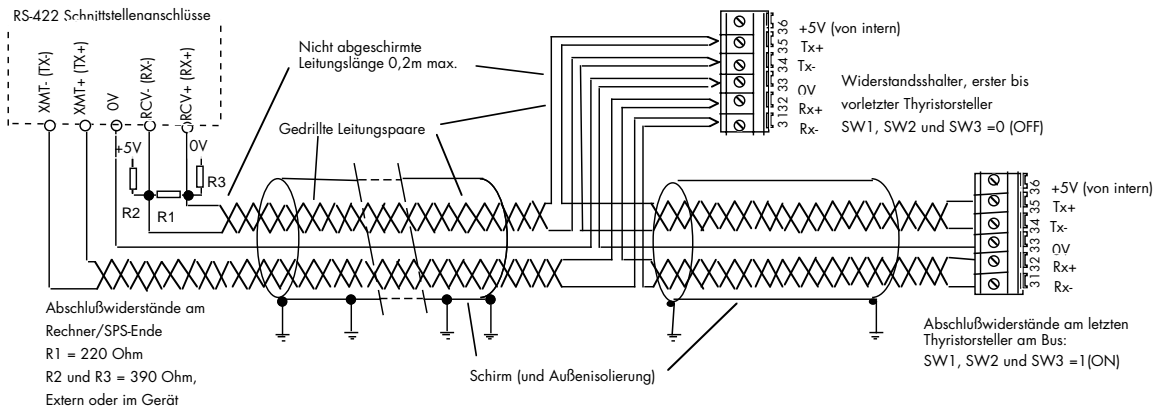
RS-485 2-Leiter (und 0V)-Anschlüsse: Profibus

SPS/Rechner	Thyristorsteller 1, 2, 3 etc
A (Rx/D/TxD-P)	A
B (Rx/D/TxD-N)	B
0V	0V

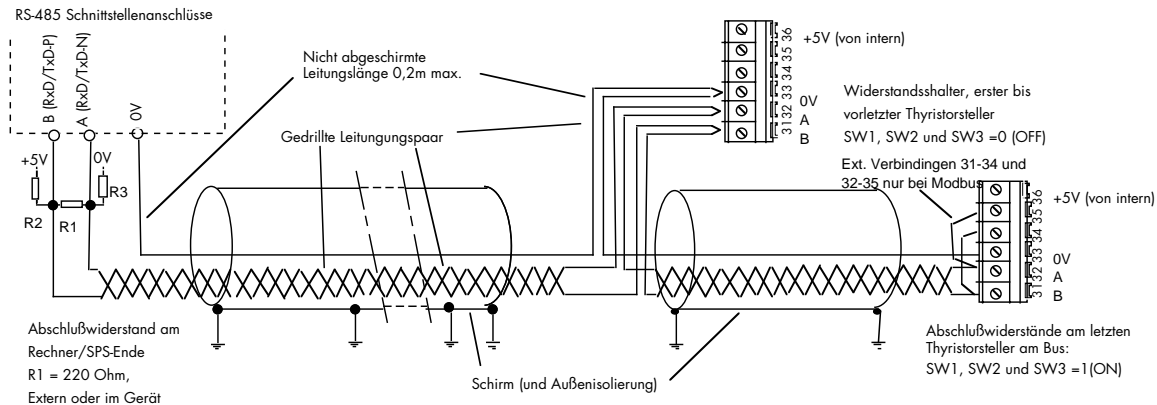
Allgemein

Kabel: Gedrillte Leitungspaaren mit Abschirmung und Außenisolierung, werden von renomierten Kabelhersteller angeboten z.B. Fa. BELDEN Teilnummer 9729; bzw. Fa. BICC Teilnummer H9002.

Die Verbindung der Geräte muß nacheinander (gekettet) und nicht zu einem Sternpunkt erfolgen. Die Leitungspaaren (Tx/Rx, Rx/Tx und A/B) müssen getrennt gedrillt und die 0V an beiden Enden (Thyristorsteller und Rechner/SPS) angeschlossen werden. Alle Leiter sollten gemeinsam abgeschirmt und die Abschirmung an Erde angeschlossen werden. Die Busabschlußwiderstände der Rx+/- bzw. A/B-Leitungspaar werden im letzten Thyristorsteller und an das SPS eingestellt/angeschlossen . Sehen Sie dazu die Zeichnungen der nachfolgenden Seite.



RS-422 Schnittstelle: 4-Leiter (und 0V)-Verdrahtung: Modbus bzw. J-Bus



RS-485 2-Leiter (und 0V)-Verdrahtung: Modbus bzw. Profibus

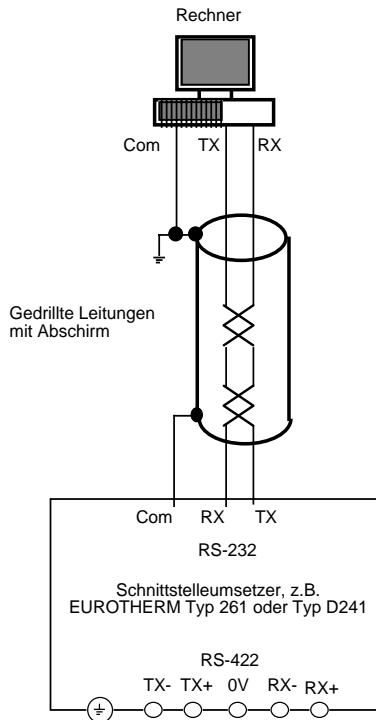
Schnittstelle RS-232/RS-422 Umwandlung zwischen Rechner und Thyristorsteller

Die meisten Rechner besitzen eine RS-232 Schnittstelle die auf RS-422 umgewandelt werden kann. Dies kann mit einem von zwei EUROTHERM Schnittstellenumsetzern erfolgen:

Typ 261 (Tischgerät), oder Typ D241 (Montage auf DIN-Schiene)

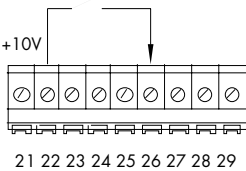
Der Typ 261 hat ein festverdrahtetes Netzkabel und zwei 25-polige D-Stecker für die RS-232 und RS-422 Schnittstellenanschlüsse. Der Typ D241 hat zwei Klemmblöcke, einen für den Netzanschluß und einen für einen RS-422-Anschluß, sowie zwei 9-polige D-Stecker, einen für den RS-232-Anschluß und einen für einen zweiten RS-422-Anschluß.

Die Pinbelegungen finden Sie in den entsprechenden Bedienungsanleitungen.



14.2.2 Signalein- und Ausgänge-Anschlüsse

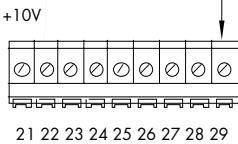
Open = analoge Ansteuerung
 Geschlossen = digitale Ansteuerung



Analogsteuerung: Klemme 26 = 0V (oder offen)

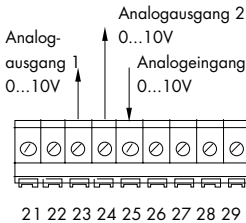
Digitalsteuerung: Klemme 26 = 10V (entweder über einen Kontakt vom Klemme 22 oder als externes Signal gegen 0V Klemme 21 bzw. Klemme 28).

Vorübergehend schließen
 = Teillastfehleinstellung

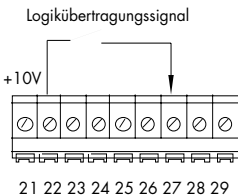


Die Teillastfehleinstellung kann zusätzlich zu der Einstellung mit der Taste an der Fronttafel auch über ein Logiksignal auf Klemme 29 erfolgen. Das 10V-Signal können Sie entweder über einen Kontakt von Klemme 22 oder als externes Signal gegen 0V (Klemme 21 bzw. Klemme 28) anschließen.

Signalein- und Ausgänge, thyristorunabhängige Übertragungssignale



Schließen Sie die Analogübertragungssignale auf den Klemmen 23 und 24 (Eingänge) und Klemme 15 (Ausgang) gegen 0V (Klemme 21 bzw. Klemme 28) an.



Das 10V Logikübertragungssignal wird auf Klemme 27 angeschlossen und kann entweder über einen Kontakt von Klemme 22 oder als externes Signal gegen 0V (Klemme 21 bzw. Klemme 28) angeschlossen werden.

14.3 BETRIEBSARTEN

Eine zusätzliche Betriebsart Code CY1 ist möglich.

Diese Betriebsart dient zur Leistungsdosierung für Infrarotstrahler mit Einzelimpulsen.

Anmerkungen:

- Höhe des benötigten Einschaltstroms beachten
- Strombegrenzung bei Teillastkurve IR ist nicht aktiv.
- Betriebsarten HC1...H55 sind ausgeschlossen

14.4 REGELUNG

Drei zusätzliche Regelungen stehen Ihnen zur Verfügung:

Offener Regelkreis: Eine Phasenwinkelsteuerung

I-Effektivwert-Regelung: Eine lineare, nicht quadrierte Stromregelung

U-Effektivwert-Regelung: Eine lineare, nicht quadrierte Spannungsregelung

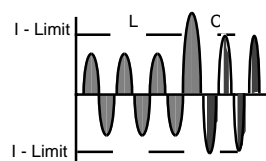
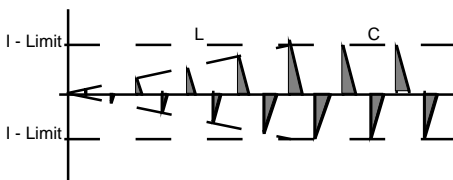
I² / U² - Transfer: Eine Regelung, die automatisch zwischen Strom- bzw. Spannungsregelung umschaltet, je nach Zustand (Widerstand) der Last und bezogen auf die Strombegrenzungseinstellung. Diese Regelung verbessert die Regelbarkeit während der Aufheizphase einer Anlage mit stark temperaturabhängigen Heizelementen.

14.5 STROMBEGRENZUNG

Eine Strombegrenzung über die Schnittstelle wirkt in Serie (multiplizierend) zur Einstellung P 5 auf der Fronttafel.

14.5.1 Zusätzliche Auswahl LCOM für alle Betriebsarten: Strombegrenzung durch Phasenanschnitt

Logikbetrieb (Code LGC): Sobald der Laststrom die Grenze der Strombegrenzung erreicht (z.B. während der Einschalttrampe bzw. durch Erhöhung der Ansteuerung) oder eben überschritten hat (z.B. durch Verkleinerung des Lastwiderstandes), wird der Phasenanschnittwinkel automatisch justiert, bis der Laststrom gleich dem am Potentiometer P 5 eingestellten Wert ist. Während der Strombegrenzung erscheint die Meldung „C“ in der Anzeige.



Phasenanschnittbetrieb (Code PA): Die Strombegrenzung entspricht der des Basisgeräts mit Phasenanschnittbetrieb PA.

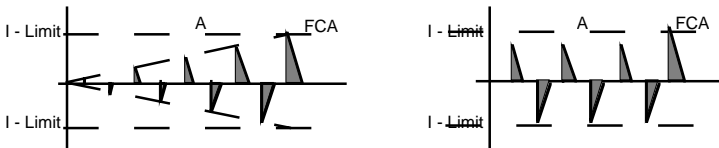
Impulsgruppenbetrieb (Code FC1...255): Wie in diesem Paragraph für Logikbetrieb LGC beschrieben.

Impulsgruppenbetrieb (Code HC1...H55): Die Strombegrenzung entspricht der des Basisgeräts mit Impulsbetrieb HC1...H55.

14.5.2 Zusätzliche Auswahl CCOM für alle Betriebsarten: Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung

Bei Logikbetrieb (Code LGC): Die Strombegrenzung entspricht der des Basisgeräts für Logikbetrieb LGC.

Phasenanschnittbetrieb (Code PA): Wird in dieser Betriebsart entweder während der Einschalttrampe oder während des Betriebs, ein Überschreiten des an P 5 eingestellten Grenzwertes erkannt, geht der Thyristorsteller in die Zündimpulsverriegelung. In der Anzeige erscheint die Fehlermeldung „FCA“. Der Thyristorsteller bleibt solange verriegelt, bis ein Neustart des Thyristorstellers erfolgt oder der Alarm über die Klemme 12 quitiert wird.



Impulsgruppenbetrieb (Code FC1...255): Die Strombegrenzung entspricht der des Basisgeräts mit Impulsbetrieb FC1...255.

Impulsgruppenbetrieb (Code HC1...H55): Die Strombegrenzung entspricht der des Basisgeräts mit Impulsbetrieb HC1...H55, außer, daß die Fehlermeldung „FCb“ erscheint.

14.6 SOLLWERTBEGRENZUNG

Die Sollwertbegrenzung über die serielle Schnittstelle wirkt in Serie (multiplizierend) mit der Einstellung vom dem Frontbedienungspotentiometer P 3.

14.7 ALARMFUNKTIONEN

14.7.1 Sammelalarmrelais

Alarmer des Alarmtyps 1

Ausfall einer oder mehrerer Netzspannungen bzw. Überhitzung der Kühlkörper:
Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

Die Strombegrenzung wurde überschritten:

Der Ausgang wird hier bei der ersten Überschreitung verriegelt.

Die Alarmschwelle ist 110% statt 100% der eingestellten Strombegrenzung. Hier haben Sie die Möglichkeit, die Strombegrenzung auch als Shut-down bei den Betriebsarten Logik und Phasenanschnitt zu konfigurieren. Die Fehlermeldungen werden FCL bzw. FCA bzw. FCb, je nach Betriebsart.

Die Netzspannung ist zu niedrig:

Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

Die Netzfrequenz liegt außerhalb des erlaubten Bereichs von 40Hz...70Hz:

Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

N-Anschlußfehler:

Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

Thyristorkurzschluß:

Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

Externer Istwertsignal-Fehler:

Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

Alarmer des Alarmtyps 2

Die Versorgungsspannung ist größer als die Nominale Spannung:
Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

Die Strombegrenzung wurde einmalig überschritten:

Eine einmalige Überschreitung der Strombegrenzung mit weiter laufendem Thyristorsteller gibt es bei der Option serielle Schnittstelle nicht. Der Ausgang wird verriegelt wie für Alarmer des Typs 1 beschrieben. Das Alarmrelais meldet bei der ersten Überschreitung wie bei dem Basisgerät.

Lastunsymmetriealarm PLU (wenn als aktiv konfiguriert):

Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

Teillastfehleralarmrelais (PLF-Alarm)

Alarmfunktion und Anzeigemeldung entsprechen dem Basisgerät.

14.8 DISPLAY-MELDUNGEN

14.8.1 Normal: Betriebsarten, Strombegrenzung, Zündimpulsverriegelung

Die Display-Meldungen entsprechen den Meldungen der Version ohne serielle Schnittstelle.

14.8.2 Fehlermeldungen: Alarmer des Alarmtyps 1

Die Display-Meldungen sind gleich der des Basisgeräts außer:

Strombegrenzung: Es gibt die Meldungen FCL, FCA und FCb, entsprechend der drei möglichen Betriebsarten.

Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch Zündimpulsverriegelung: Die Meldung ECb ist nicht mehr vorhanden, weil eine erstmalige Strombegrenzungs-Überschreitung den Thyristor verriegelt.

Bei der Einstellung der Teillastfehleralarmgrenzen wird „Pr“ (Einstellung angenommen) bzw. „Pnr“ (Einstellung nicht angenommen) angezeigt; Siehe auch Kapitel Inbetriebnahme.

14.8.3 Meldungen bezüglich der serielle Schnittstelle

Wenn die Fronttafeltaste zweimal gedrückt wird, können Protokoll, Adresse und Baudrate nacheinander angezeigt werden.

Protokoll; „E“ = EUROTHERM, n = MODbus, J = Jbus: Adressen; z.B. 4B (hex) = 75 (dezimal): Baudrate; „L“ = 9600 Baud; „H“ = 19200 Baud.

14.9 FUNKTION DER BEDIENELEMENTE

Bei der Version mit serieller Schnittstelle ist das Teillastfehler-Potentiometer P 4 durch eine Taste ersetzt. Alle anderen Bedienelemente entsprechen denen des Basisgeräts.

14.10 KONFIGURATION (VERSION MIT SERIELLE SCHNITTSTELLE)

14.10.1 Steckbrücken auf der Steuerplatine

Da Geräte mit der Option serielle Schnittstelle über zusätzliche Merkmale verfügen, ändern einige Steckbrücken auf der Steuerplatine ihre Funktionen.

Konfiguration der Steckbrücken auf der Steuerplatine

Für die zusätzliche Betriebsart Impulsgruppenbetrieb (1 Periode), Code CY 1, werden K 1 und K 2 auf 1 gesetzt. Die Betriebsarten Code HC1 bis H55 sind ausgeschlossen.

K 1	K 2	
1	1	Impulsbetrieb (1 Periode)

Für die zusätzliche Teillastüberwachungskurve entsprechend für kurzweilige Infrarotstrahler, Code IR, setzen Sie K 11 auf 1. Für lineare Heizelemente wählen Sie K 11 = 0.

K 11	Alarm bei Lastspannung
0	Lineare Heizelemente
1	Kurzweilige Infrarot-Heizelemente

Die zusätzlichen Regelungen werden mit Hilfe von K 10 konfiguriert. Dies bedeutet, daß die Option Hilfseingang, Ansteuerung nach Minimalauswahl, nicht möglich ist.

K 8	K 9	K 10	
0	0	0	Regelung über externes Rückführsignal
0	1	0	I ² -Regelungen (intern)
1	0	0	U ² -Regelungen (intern)
1	1	0	UxI-Regelungen (intern)
0	0	1	Offener Regelkreis (Anschnittsteuerung)
0	1	1	I-Regelungen (intern)
1	0	1	U-Regelungen (intern)
1	1	1	I ² /U ² -Transferregelungen (intern)

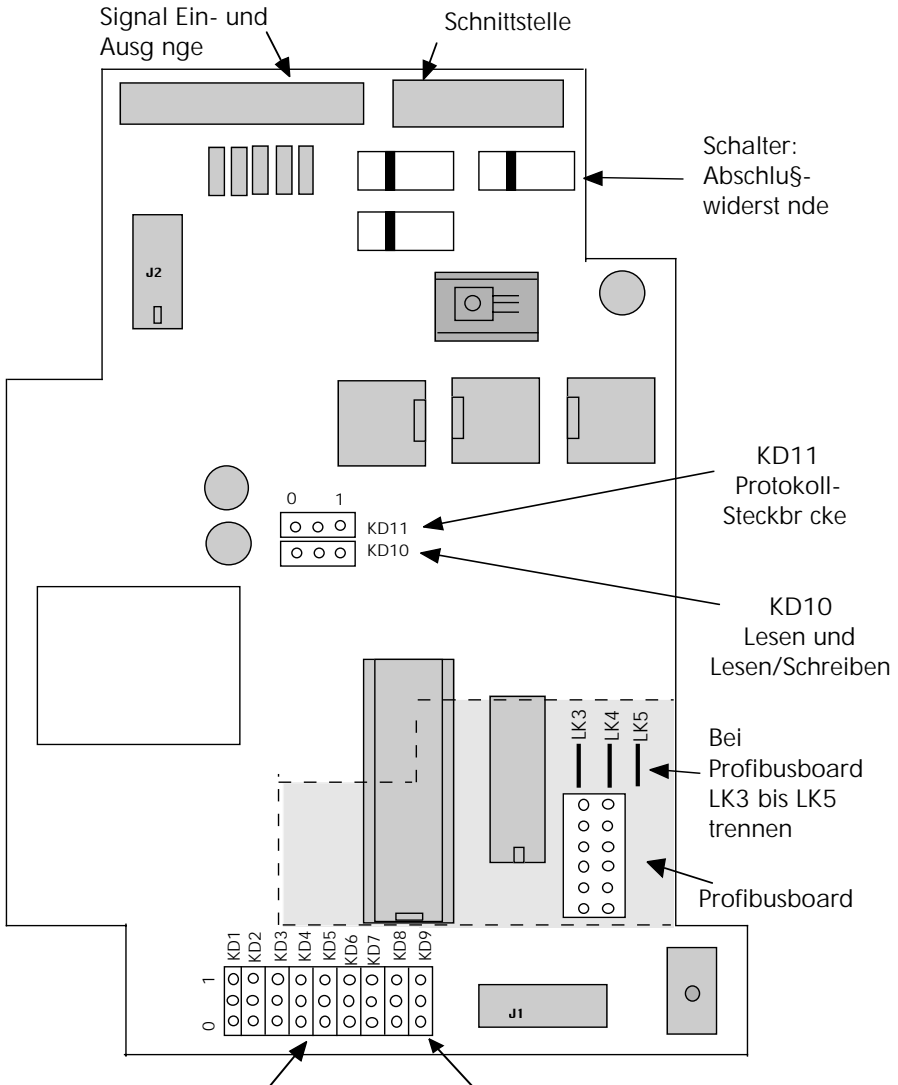
Mit S 2 können Sie zusätzlich die Strombegrenzung über die Schnittstelle einstellen.

S 1	S 2	
1	1	Über die serielle Schnittstelle addierend zum Frontpotentiometer

Der Zusatzausgang ist bei der Option serielle Schnittstelle fest auf UxI konfiguriert, unabhängig von der tatsächlich konfigurierten Regelgröße.

14.10.2 Steckbrücken auf der Schnittstellenplatine

Position der Steckbrücken auf der Schnittstellenplatine



Funktionen der Steckbrücken auf der Schnittstellenplatine

Adresse

Die Adresse 1...255 des Thyristorstellers wird mit KD 1 bis KD 8 festgelegt. Adresse 0 darf nicht konfiguriert werden, weil diese Adresse für die Broadcast-Adresse (alle Thyristoren erhalten gleichzeitig eine Information), reserviert ist. Sehen Sie dazu auch das Handbuch: „TC3001 Three phase power Thyristor Unit, Digital Communications User's Manual“.

KD 8 hat die niedrigste Priorität, KD 1 die höchste Priorität.

Beispiel: Die Adresse 92 wird wie folgt konfiguriert.

KD 1	KD 2	KD 3	KD 4	KD 5	KD 6	KD 7	KD 8
0	1	0	1	1	1	0	0

Baudrate; Lesen oder Lesen und Schreiben

Die Baudrate wird mit K 9 und das Lesen oder Lesen und Schreiben mit K10 konfiguriert,

KD 9	Baudrate	KD 10	
0	9600	0	Lesen und Schreiben. Konfiguration über die Schnittstelle
1	19200	1	Nur Lesen. Konfiguration nur über die Steckbrücken
0	Automatik (PFP)		

Übertragungs-Protokoll

Anmerkung: Es kann mit K 11 allein nicht ohne Umtausch des Mikroprozessors zwischen MODbus/ Jbus-, EUROTHERM- und das Profibus-Protokoll umkonfiguriert werden. Das Protokoll wird mit KD 11, der Prozessor und LK1, LK2 und LK3 konfiguriert. Außerdem, gibt für die Schnittstelle mit Profibus eine zusätzliche Platine, die mit Profibusbauteilen bestückt ist.

KD11	Protokoll	Prozessorversion	Lk1, LK2, LK3
0	MODbus	MOP/JBP	Eingebaut
1	JBus	MOP/JBP	Eingebaut
0	EUROTHERM	EIP	Eingebaut
0	Profibus	PFP	Nicht eingebaut

14.11 INBETRIEBNAHME

Überprüfen Sie die Konfigurationsbrücken der Schnittstellenplatine.

Ansonsten gehen Sie genauso vor, wie bei der Überprüfung des Basisgeräts.

Bei Geräten mit Option serielle Schnittstelle können Sie die Teillastfehleralarmgrenzen statt mit einem Potentiometer mit einer Taste auf der Fronttafel, mit einem Logikeingang auf Klemme 19 oder über die Schnittstelle einstellen. Es gelten die gleichen Bedingungen wie bei dem Basisgerät.

Wenn die erforderlichen Bedingungen erfüllt sind, wird die Einstellung alternativ:

- durch ein einmaliges Drücken der Fronttafel-Taste „Identifikation Load Failure“
- durch ein kurzes Anlegen des Logiksignals auf Klemme 19 (Schnittstellenplatine)
- durch eine Schnittstellen-Übertragung

vorgenommen.

Achten Sie darauf, daß am Display „Pr“ erscheint (Einstellung angenommen). Wenn „Pnr“ erscheint, wurde die Einstellung nicht angenommen. Stellen Sie sicher, daß die Bedingungen erfüllt sind, und erst dann können Sie die Einstellung wiederholen.

14.12 KALIBRIERUNG

Die Kalibrierungsvorgänge für das Gerät mit serieller Schnittstelle ändern sich gegenüber das Basisgerät nicht.

Die Analogein- und -ausgänge sind fest eingestellt (nicht kalibrierbar).

14.13 DIAGNOSESTECKER

Der Diagnosestecker hat die gleiche Funktionen wie bei dem Basisgerät.

15. Sicherungstabelle

Die internen superflinken Halbleitersicherungen sind speziell zum Schutz der Thyristoren und **nicht** dem Anlagenschutz ausgesucht. Verwenden Sie nur Sicherungen laut nachstehender Tabelle. Bei Verwendung anderer Sicherungen erlischt der Garantieanspruch.

Nominal Voltage	Nominal current		High speed fuse Part Number		
	Th. unit	Fuse	EUROTHERM	FERRAZ	BUSSMANN
Up to 500 V	25 A	50 A	LA172468U050	S300373	170M3459
	40 A	80 A	LA172468U080	S300051	170M3461
	60 A	80 A	LA172468U080	S300051	170M3461
	75 A	100 A	LA172468U100	T300052	170M3462
	100 A	125 A	LA172468U125	V300053	170M3463
	150 A	200 A	LA172468U200	X300055	170M3465
	250 A	315 A	LA172468U315	Q300003	170M4460
	300 A	400 A	LA172468U400	H300065	170M5458
	400 A	500 A	LA172468U500	K300067	170M5460
	500 A	630 A	LA172468U630	M300069	170M5462
600 V to 690 V	25 A	400 A	LA172468U400	H300065	170M5458
	40 A	"	"	"	"
	60 A	"	"	"	"
	75 A	"	"	"	"
	100 A	"	"	"	"
	150 A	"	"	"	"
	250 A	"	"	"	"
	300 A	"	"	"	"
	400 A	500 A	LA172468U500	K300067	170M5460
	500 A	630 A	LA172468U630	M300069	170M5462

Mikroschalter für Option FUMS (Wechsler):

(1) Ferraz Sicherungen

EUROTHERM-Nr. DC 172997

Ferraz-Nr. G310000

(2) Busmann Sicherungen::

EUROTHERM-Nr. DC 172267

Busmann-Nr. 170H0069, Ferraz Nr. P96015

Achten Sie darauf, daß die Schlagvorrichtung mit einem Anzeigenschutz abgedeckt ist. Bei Standard-Typen ist die Abdeckung schon enthalten.

Ersatzteile: EUROETHERM-Nr. CI 172056, Ferraz-Nr. B96003, Busmann-Nr. 170H0066

16. Technische Daten

Laststrom

Lastnennstrom Ieff: 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300, 400, 500A; (auf Anfrage bis 1800A) ab Laststrom > 100A mit eingebautem Lüfter

Lastspannungsbereich

Drehfeldnetzspannung Ueff: 240, 440, 500V Phase/Phase, +20max./-30%min. (auf Anfrage bis 690V)
 Drehfeld: Drehfeld selbstsynchronisierend (außer 6-Leiter, Rechtsdrehfeld)
 Netzfrequenz: 42...68Hz (selbstanpassend). Bei Netzfrequenzen < 40 bzw. > 70Hz wird die Ausgangsleistung abgeschaltet.

Hilfsenergie

Steuerelektronik/Lüfter: Werden beide von derselben Hilfsenergie versorgt (Achtung! nicht umkonfigurierbar). Phasenlage unabhängig; Spannungen wählbar zwischen 100 und 240V; (+10 ...-15%); 20W ohne Lüfter, 80W mit Lüfter

Nominale Lastspannung

Nominale Lastspannung Ueff: 100...500V Phase/Phase (auf Anfrage bis 690V), Kalibrierung wird vom Werk auf die angegebene Spannung eingestellt

Ansteuerung

Haupteingang: Gleichspannung 0...5V, 1...5V, 0...10 V, 2...10V;
 Eingangsimpedanz $\geq 100\text{k}\Omega$
 Gleichstrom 0...20mA, 4...20mA; Eingangsimpedanz 100Ω
 Im Logikbetrieb ist die Einschaltswelle 50% und die Ausschaltswelle 25% des konfigurierten Analogsignals.
 Hilfseingang: Siehe Beschreibung Regelsignalausgang/Zusatzeingang
 Handansteuerung: Umschaltung des Haupteingangs über ein Potentiometer 4,7 bis $10\text{k}\Omega$ (nur bei Spannungseingang)

Betriebsarten

Logikbetrieb (Ein/Aus): Ausgang schaltet synchron mit dem Eingangslgiksignal ein und aus. Bei Konfiguration Widerstandslast (RES) ohne Rampe im Spannungs-Nulldurchgang schaltend; bei Konfiguration Induktivlast (IND) ist der Anschnittwinkel der ersten Halbwelle 0...90° über Frontpotentiometer einstellbar.
 Phasenanschnitt: Eine schnelle Regelung inkl. Softstart. Ausregelungszeit über Frontpotentiometer einstellbar von ca. 0,2...1s.
 Impulsgruppen: Sollwertbegrenzung über Frontpotentiometer einstellbar.
 Schaltzeit veränderbar (gegenüber Bestellcode) 1...255 Netzperioden über Frontpotentiometer.
 Bei Konfiguration Widerstandslast (RES) und ohne Konfiguration Rampe Spannungs-Nulldurchgang schaltend; bei Konfiguration Induktivlast (IND) ist der Anschnittwinkel der ersten Halbwelle 0...90° über Frontpotentiometer einstellbar.
 Sollwertbegrenzung über Frontpotentiometer einstellbar.

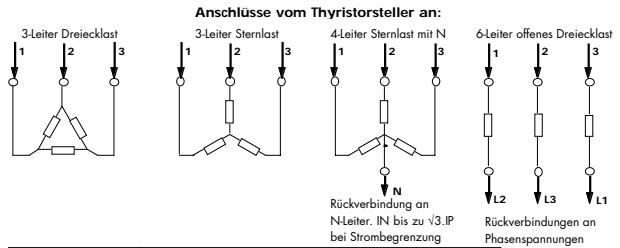
Rampe

Allgemein: Zusätzlich ist eine Rampe für alle Grundbetriebsarten und Lastarten konfigurierbar. Es gibt zwei Arten von Rampen: Rampe nur bei zunehmender Leistung (positive Rampe), Rampe bei zu- und abnehmender Leistung (positive und negative Rampe). Die Dauer der Rampe ist über ein Frontpotentiometer einstellbar. Frontseitige Leistungs- und Strombegrenzungseinstellungen sind während der Rampe aktiv

- Bei Phasenanschnittbetrieb: Rampe fährt linear auf bzw. ab bis die Ausgangsleistung dem Sollwert entspricht...
Einstellbereich: 0...ca. 48St (0...ca.22Min bei Option Serielle-Schnittstelle)
- Bei Impulsgruppenbetrieb: Rampe in Phasenanschnittbetrieb bis 100% Ein- bzw. Abschalten der Ausgangsleistung.
Einstellbereich: 0...ca. 4,3 Sekunden (0...255 Netzperioden)
- Bei Logikbetrieb: Rampe in Phasenanschnittbetrieb nach Ein- bzw. Abschalten des Logiksignals bis 100% Ein- bzw. Abschalten der Ausgangsleistung.
Einstellbereich: 0...ca. 4,3 Sekunden (0...255 Netzperioden)

Schaltungsart

Bei Umkonfiguration von 3- oder 6-Leiter auf 4-Leiter muß der Widerstand R5 eingebaut sein.



Transformator*	Schaltungsarten					
	einsetzbar			bei dreiphasiger Last bedingt nicht einsetzbar		
Primärseite	△	△	△	⋈	△	△
Sekundärseite	⋈	△	△	△	△	⋈

*1,3Tesla max, 3% U_{kmin}

Lastart

Ohm'sch oder Induktiv (Drehtrafo), für konstante oder temperaturabhängige Lastwiderstände.

Lastüberwachungskurve

Standard, (temperaturunabhängiger konstanter Lastwiderstand). Mit der Option serielle Schnittstelle zusätzlich für kurzweilige Infrarotstrahler (temperaturabhängiger Lastwiderstand).

Regelung

Regelgröße:

Vier Regelgrößen sind konfigurierbar, (alle U- und I-Werte verstehen sich hier als Effektivwerte):
 U² - Regelung {U²}; I² - Regelung {(I₁² + I₂² + I₃²) / 3};
 U x I Regelung {Ux(I₁+I₂+I₃) / 3} bzw. Regelung über ext. Eingangssignal (nicht möglich bei Analogausgang oder Ansteuerung über Hilfeingang). Ein U²/I² Transfer ist möglich in Verbindung mit einem externen Strombegrenzungseingang, siehe Bedienungsanleitung. Mit der Option serielle Schnittstelle kann zusätzlich U-, I-, U²/I² Transfer oder eine Phasenwinkelregelung (offene Regelung ohne Rückführung) konfiguriert werden.
 2...98% des Sollwerts; 0...2%: Ausgangsleistung = 0%; 98...100%: Ausgangsleistung = 100%.

Regelbereich:

Regelungslinearität:

Regelungsstabilität:

Phasenanschnittbetrieb < ±1%, sonst < ±2%
 Für Schwankungen der Versorgungsspannung -15%...+10%:
 Phasenanschnittbetrieb < ±1%, sonst < ±2%
 für Lastschwankungen -30%...+30%, Rückführung U²/I² oder U x I:
 Phasenanschnittbetrieb < ±1%, sonst < ±2%
 für Schwankungen der Umgebungstemperatur 0°C...50°C: < ±2%

Strombegrenzung

Standard zur Begrenzung des max. Phasenstroms enthalten. Konfigurierbar und einstellbar über:

- a) Frontpotentiometer allein, oder
- b) externes Eingangssignal (zum Frontpotentiometer multiplizierend), oder
- c) serielle Schnittstelle (zum Frontpotentiometer multiplizierend).

Die Strombegrenzung hat zwei konfigurierbare Arbeitsweisen;

- Begrenzung (Limit) des Maximalstromes durch Phasenanschnitt bei Erreichen des Strombegrenzungssollwerts

- Ausschalten (Shut-Down) bei Überschreiten des Strombegrenzungssollwerts.

Externe Strombegrenzungssignale: Gleichspannung 0...5V, 1...5V, 0...10V, 2...10V, Eingangsimpedanz 100kΩ;

Gleichstrom 0...20mA, 4...20mA; Eingangsimpedanz 100Ω.

Zusatz- Aus-/Eingang

Ein freier Analogsignalanschluß steht als Aus- oder Eingang zur Verfügung. Er ist mittels Steckbrücken konfigurierbar.

Als Ausgang:

0,2...9,8V_{DC} (10mA), entspricht 2...98% der Regelgröße. Genauigkeit < 3% bei symmetrischer Last.

0V = 0...2% Regelgröße; 10V = 98...100% Regelgröße.

Gleichspannung 0...5V, 1...5V, 0...10V, 2...10V;

Eingangsimpedanz ≥ 100kΩ

Gleichstrom 0...20mA, 4...20mA; Eingangsimpedanz 100Ω

Logikeingang nicht möglich

Eingang verwendbar als:

- extern zu regelndes Rückführsignal, oder
- Hilfeingang (zweiter Sollwert). Prinzip der Minimalauswahl von Haupt- eingang und Hilfeingang: der Eingang mit dem niedrigsten Wert steuert den Thyristorsteller an.

Lastüberwachung

Der TC3001 hat zwei Lastüberwachungsarten. Teillastüberwachung (PLF) ist immer aktiv und hat ein eigenes Alarmrelais.

Lastunsymmetrie (PLU) ist konfigurierbar als aktiv oder nicht aktiv, und wird über das Sammelalarm-Relais gemeldet, siehe entsprechende Beschreibung.

Ohne Option serielle Schnittstelle kann eine Lastüberwachung nur nach der Standardkurve SD (temperaturlinear) codiert und erkannt werden.

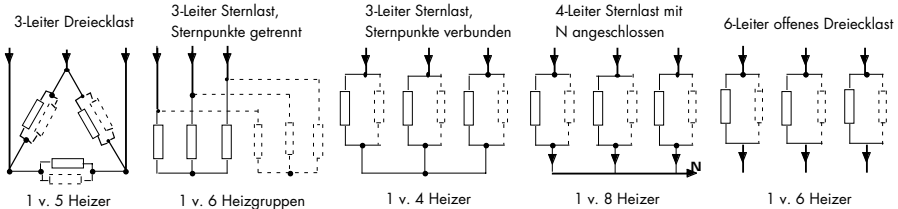
Teillastfehlerüberwachung PLF:

Potentialfreier Wechsler 250mA 250V_{AC}, im Alarmfall stromlos; RC-Schutz- beschaltung der Relaiskontakte als Standard über den Öffnern geschaltet.

Durch Steckbrücke über den Schließkontakt umkonfigurierbar.

PLF Abgleich über einen Potentiometer (bzw. Fronttaste bzw. über die Schnittstelle bei Option serielle Schnittstelle).

Der Alarm spricht an bei einem Teillastfehler von mindestens:



Bedingungen: PLF ist mit Fronttaste kalibriert; Heizer gleicher Leistung; Laststrom minimal 30% Lastnennstrom;

Analogansteuerung minimal 20%; Logikansteuerungsimpuls 100ms minimal.

Bei Alarm arbeitet das Gerät weiter. Der Alarm wird gespeichert und muß

quittiert werden. Quittierung erfolgt über einen externen Kontakt bzw. über die serielle Schnittstelle.
 Lastunsymmetrie-überwachung PLU: durch Steckbrücke aktivierbar; spricht an bei Fehlern in einem oder zwei Lastzweigen, wenn eine Stromdifferenz von > 25% des höchsten Thyristorstroms auftritt. Bedingungen wie bei PLF.
 Bei Alarm arbeitet das Gerät weiter. Der Alarm wird nicht gespeichert.

Option: Serielle Schnittstelle

Funktion: Zum Rechneranschluß für die Überwachung und/oder Ansteuerung des Lastkreises sowie die Konfigurierung des Thyristorstellers. Konfigurierbar als nur lesen (read only) oder als lesen/schreiben (read/write).
 Schnittstelle: RS422 4-Leiter, Übertragungsrate 9600 oder 19200 Baud mit Geräteadresse mittels Steckbrücken konfigurierbar.
 Protokolle: EUROTHERM El bisync, MODBUS®, JBUS® oder, mit kleine Zusatzplatine, PROFIBUS (2-Leiter RS485).
 Sämtliche Parameter und Statusworte sind über die Schnittstelle lesbar und zum Teil schreibbar. Detaillierte Informationen über die Parameter und Protokolle erhalten Sie im „TC3001 Digital Communications User’s Manual“.
 Signalein- und Ausgänge: Zwei Analogeingänge, ein Analogausgang und ein Logikeingang stehen zur Verbindung zum Rechner zur Verfügung. Diese Ein- und Ausgänge dienen zur Übertragung externer Signale, die über die Schnittstelle umgewandelt werden. Analogeingänge: 0...10V (100kΩ), 0,5% 8-Bit; Analogausgang 0...10V (10mA) 0,5% 8-Bit; Logikeingang (10kΩ). Zwei weitere Logikeingänge (10kΩ) dienen zur externen Umschaltung zwischen Analog- (lokal) und Rechner- (digital) Betrieb und für die PLF-Einstellung. Für diese Signale steht +10V (10mA) Versorgung zur Verfügung.

Option: Sonderfunktionen

Lastsicherungsüberwachung: Sicherungen mit eingebautem Mikroschalter, Wechsler max. 1A/250V_{AC} oder 0,1A 30V_{DC}
 Ohne interne Lastsicherungen: Thyristorsicherungen extern (Sicherungen werden **nicht** mitgeliefert. Achtung! Nur empfohlene Typen verwenden).

Sonstiges

Frontanzeige und Bedienelemente: 7-Segment-Anzeige zur Status- und Fehlermeldung. Die Fehlermeldungen sind in der Bedienungsanleitung beschrieben. Fünf Potentiometer zur Einstellung der Phasenanschnitttrappe bzw. Anschnitt der erste Halbwelle; Impulsgruppen Schaltzeit bzw. Phasenanschnitts-Ausregelungszeit; Teillastfehler (bzw. Taste-Abgleich bei Option serielle Schnittstelle); Begrenzung der geregelten Ausgangsleistung; Strombegrenzung.
 Zusätzliche Signalanschlüsse: Diagnosestecker für Diagnosegerät EUROTHERM Typ 260 zur Diagnose über 20 Testpunkte
 +10V (10mA) Versorgung: für Handeingangspoti (min. 4 k 7), externes Strombegrenzungspoti (min. 4 k 7), Entriegelungseingang bzw. für die Alarmquittierung
 Logikeingang: zur Entriegelung der Ausgangsleistung 10V (0,5mA)
 Alarmquittiereingang: 10V(1mA)
 Lastprüfsignalausgänge: U²-Last- und I²-Lastsignale auf Klemmen, 0...10V_{DC} (0,1mA max.) = 0...100% basierend auf der Mittelwertbildung des I_{Nenn} bzw. der U_{Nenn}. Genauigkeit < 5%, Signale nur bei Phasenanschnittbetrieb geglättet.
 Rampe zur Vormagnetisierung: 32 Perioden Phasenanschnitttrappe nach Einschalten der Steuerspannung, zur Ausrichtung des Transformatorernes
 Gleichspannungsunterdrückung: Rotierende Zündfolge für Impulsgruppen- und Logikbetrieb bei Widerstandslast zur Unterdrückung von Gleichspannungsanteilen

Thyristorstellers zur

Verfügung. Meldung über potentialfreien Wechsler 250mA 250V_{AC} im Alarmfall stromlos; RC-Schutzbeschaltung der Relaiskontakte als Standard über den Öffner geschaltet. Durch Steckbrücke über den Schließkontakt umkonfigurierbar. Mehrere Alarmzustände werden gemeldet, die in zwei Kategorien unterteilt sind. Bei den folgenden Alarmen wird die Ausgangsleistung während des Alarmzustands abgeschaltet (Alarme * müssen quittiert werden, bevor die Leistung wieder eingeschaltet werden kann):

- Ausfall von einer oder mehreren Lastphasen; Überstrom* (> 10% Strombegrenzungseinstellung); Unterspannung (< -30% Nennspannung) von ein oder mehr Lastphasen; Lastfrequenzfehler (< 40 oder > 70Hz); Thyristorkurzschluß*; Zusatzeingangs-Meßfehler*

Bei den folgenden Alarmen arbeitet das Gerät weiter:

- Lastunsymmetrieüberwachung PLU; Netzüberspannung (> +20%) von einer oder mehreren Lastphasen.

Quittierung über externen Kontakt bzw., über die Schnittstelle.

Thyristorschutz:

Einsatzbedingungen:

Standardmäßig 3 eingebaute Halbleitersicherungen; RC-Schutzbeschaltung Einbaugerät; Betriebstemperatur 0...50°C bei vertikaler Montage; Lagertemperatur -10...70°C.

Atmosphäre: nicht leitend, nicht korrodierend;

Feuchtigkeit: 5...95% nicht kondensierend.

Thyristorverlustleistung

Berührungsschutz:

Schutzart:

Isolation:

Bei Vollaufsteuerung (Vollsinus) maximal (1,4V x Laststrom)W pro Phase.

Spannungsführende Teile gegen zufällige Berührung sicher nach VBG 4

IP 20, geerdetes Metallgehäuse.

Folgende Stromkreise sind gegeneinander galvanisch getrennt: Steuereingang, Lastkreis, Alarmrelaiskontakte der sowie Hilfsenergie Lüfter/Steuerelektronik.



Zur Konformität Siehe Seiten 2 und 3.

Betriebsarten			
Logik (Code LGC)	Phasenanschnitt (Code PA)	Impulsgruppen (Code FC1...255)	Impulsgruppen (Code HC1...H55)
<p>Logiksteuerung Ein/Aus</p> <p>Bei Konfiguration Lastart induktiv (IND) wird die erste Halbwelle bei jeder Gruppe angeschnitten, sonst wird bei Nulldurchgang eingeschaltet. Zündverriegelung bei Überschreiten der Strombegrenzungseinstellung.</p>	<p>Analogansteuerung 0...100%</p> <p>Phasenanschnittwinkel halten bei Erreichen der Strombegrenzungseinstellung.</p>	<p>Analogansteuerung 0...100%</p> <p>Bei Nulldurchgang eingeschaltet (Code RES) bzw. erste Halbwelle bei jeder Gruppe angeschnitten (Code IND). Zündverriegelung (Shut-Down) bei Überschreiten des Strombegrenzungseinstellung.</p>	<p>Analogansteuerung 0...100%</p> <p>Bei Nulldurchgang eingeschaltet (Code RES) bzw. erste Halbwelle bei jeder Gruppe angeschnitten (Code IND). Phasenanschnittwinkel mit Anhalten des Strombegrenzungswinkels während der Strombegrenzung.</p>

Zeitverlauf der Betriebsarten mit Konfiguration Rampe			
Logik (Code LGC)	Phasenanschnitt (Code PA)	Impulsgruppen (Code FC1...255)	Impulsgruppen (Code HC1...H55)
<p>Rampe von 0...255 Netzyklen (ca. 0...4,3 Sekunden). Zündverriegelung (Shut-Down) bei Überschreiten der Strombegrenzungseinstellung.</p>	<p>Nur positive Rampe (URP) Nur Phasenanschnitt-Betrieb Positive und negative Rampen (UDR)</p> <p>Rampe von ca. 0...48St. Phasenanschnittwinkel halten bei Erreichen der Strombegrenzungseinstellung.</p>	<p>Nur positive Rampe (URP) Phasenanschnitt Vollsinus Positive und negative Rampen (UDR)</p> <p>Rampe von 0...255 Netzyklen (ca. 0...4,3 Sekunden). Phasenanschnittwinkel halten bei Erreichen der Strombegrenzungseinstellung.</p>	Nicht sinnvoll

Für die Beschreibungen der zusätzlichen Betriebsarten bei Option serielle Schnittstelle sehen Sie bitte das "TC 3001 Digital Communications User's Manual" bzw. wenden Sie sich an das zuständige Außenbüro.

Vorschläge für die Betriebsarten (Bestellcode) bei verschiedenen Lasttypen

Lastart								
Widerstandslast (RES)				Induktivlast (IND)				
Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Ohne Trafo (Induktions-Heizung)		Über einen Primär gestuerten Trafo		
				PA	LCG	Typ A	Typ B	Typ C
LGC C16...255	PA FC1...FC4 (CY1)	PA H16...H64	PA LCG FC1...FC255 H64...H55 (CY1)	PA C16	LCG C16...255	PA LCG	PA H64...H55	PA H64...H55
Typen								
Typ A		Typ B		Typ C		Typ D		
Legierungen: Nickel-Chrom Ferro-Nickel-Chrom Kanthal®		Metallbänder Infrarot (mittelwellig, langwellig) (leichte und/oder schnelle thermische Lasten)		Platin Molybdän Disilizide Wolfram Kanthal-Super®/Mosilit®		Infrarot (kurzwellig)		

Vorschläge für die Regelung

Die empfohlene Regelung ist U^2 . Hiermit wird bei der Inbetriebnahme keine Anpassung der U^2 - Last/Ansteuerung notwendig, da die Nominallastspannung schon in der Codierung berücksichtigt wurde, d.h. die Lastspannung ist bekannt und definiert. Eine U^2 - Regelung deckt die meisten Anwendungen ab. Eine I^2 - Regelung ist zu empfehlen, wenn der Lastwiderstand einen negativen Temperaturkoeffizient hat, z.B. Glas oder Graphit. Eine Anpassung ist bei der Inbetriebnahme empfehlenswert. Eine $U \times I$ - Regelung ist unter Umständen von Vorteil, wenn sich der Lastwiderstand sowohl mit der Temperatur als auch mit der Betriebszeit ändert, z.B. Silizium-Carbid.

17. Bestellcodierung

Laststrom I_{eff} max. Thyristorstrom	Code
25A	25A
40A	40A
60A	60A
75A	75A
100A (mit Lüfter)	100A
150A (mit Lüfter)	150A
250A (mit Lüfter)	250A
300A (mit Lüfter)	300A
400A (mit Lüfter)	400A
500A (mit Lüfter)	500A
Auf Anfrage bis 1800A	
Lastspannungsbereich	Code
240V	240V
440V	440V
500V	500V
Auf Anfrage bis 690V	
Hilfsenergie Steuerelektronik/Lüfter	Code
100V _{AC} (-15% ... +10%), 40-70Hz	100V
110-120V _{AC} (97...127V), 40-70Hz	110V120
200V _{AC} (-15% ... +10%, 40-70Hz)	200V
220-240V _{AC} (195...258V), 40-70Hz	220V240
Nominale Lastspannung U_{Neff} (Phase/Phase)	Code
100/110/120/200/220/230/240/277/380/400/415/440/480/500V, (Andere Spannungen auf Anfrage)	
Nominale Netzspannung des Dreiphasensystems angeben	
XXX	
Ansteuerung, Haupteingang	Code
0-5V Gleichspannung	0V5
1-5V Gleichspannung	1V5
0-10V Gleichspannung	0V10
2-10V Gleichspannung	2V10
0-20mA Gleichstrom	0mA20
4-20mA Gleichstrom	4mA20
Betriebsart	Code
Logikbetrieb (Ein/Aus)	LGC
Phasenanschnittbetrieb	PA
Impulsgruppen, Schaltzeit	
1 Sinuswelle (bei 50% Leistung)	FC1
2 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	FC2

4 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	FC4
8 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	FC8
16 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	C16
32 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	C32
64 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	C64
128 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	128
255 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	255
Impulsgruppenbetrieb mit Strombegrenzung durch Phasenanschnitt,	
Schaltzeit	
1 Sinuswelle (bei 50% Leistung)	HC1
2 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	HC2
4 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	HC4
8 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	HC8
16 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	H16
32 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	H32
64 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	H64
128 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	H28
255 Sinuswellen (bei 50% Leistung)	H55
Rampenstart/-stop	Code
Keine Rampe bei Phasenanschnittbetrieb bzw. kein Phasenanschnittstart/-stop bei anderen Betriebsarten	
NRP	
steigende Rampe bei Phasenanschnittbetrieb bzw. Phasenanschnittstart bei anderen Betriebsarten	
URP	
steigende/fallende Rampe bei Phasenanschnittbetrieb bzw. Phasenanschnittstart/-stop bei anderen Betriebsarten	
UDR	
Schaltungsart	Code
Dreileiter Dreieck	3D
Dreileiter Stern ohne N (Mp)	3S
Vierleiter Stern mit N (Mp)	4S
Sechseiter offenes Dreieck	6D
Lastart	Code
Reine Widerstandslast, schaltend im Spannungsnulldurchgang	RES
Induktivlast Drehtrafo, Phasenanschnitt der ersten Halbwellen einstellbar	IND
Teillastfehlerüberwachung	Code
Standard Fehlererkennung (temperaturunabhängiger, konstanter Lastwiderstand)	SD

Regelung (Rückführungsart)	Code
U ² - Rückführung	V2
I ² - Rückführung	I2
U x I - Rückführung	W
Regelung eines externen Rückführsignal, (Signalart s. Hilfeingang)	EX
Strombegrenzung	Code
Strombegrenzung (Limit) für die Betriebsarten HC1...H55; PA; FC1...255 + URP/URD; einstellbar über:	
nur Frontpotentiometer	LINT
extern (multiplizierend)	
0 ... 5V _{DC}	L0V5
1 ... 5V _{DC}	L1V5
0 ... 10V _{DC}	L0V10
2 ... 10V _{DC}	L2V10
0 ... 20mA _{DC}	L0mA20
4 ... 20mA _{DC}	L4mA20
Strombegrenzung (Shut-down), für die Betriebsarten LGC; FC1...255 ohne URP/URD; einstellbar über:	
nur Frontpotentiometer	CINT
extern (multiplizierend)	
0 ... 5V _{DC}	C0V5
1 ... 5V _{DC}	C1V5
0 ... 10V _{DC}	C0V10
2 ... 10V _{DC}	C2V10
0 ... 20mA _{DC}	C0mA20
4 ... 20mA _{DC}	C4mA20
Zusatz - Aus-/Eingang	Code
0-10 V Signalausgang, entspricht der konfigurierten Regelungsgröße	
	RTR
Eingang für externes Rückführsignal (zusammen mit Code EX für die Regelung)	
0 ... 5V _{DC}	E0V5
1 ... 5V _{DC}	E1V5
0 ... 10V _{DC}	E0V10
2 ... 10V _{DC}	E2V10
0 ... 20mA _{DC}	E0mA20
4 ... 20mA _{DC}	E4mA20

Hilfeingang, Ansteuerung nach Minimalauswahl (nicht möglich bei Option serielle Schnittstelle)	
0 ... 5V _{DC}	W0V5
1 ... 5V _{DC}	W1V5
0 ... 10V _{DC}	W0V10
2 ... 10V _{DC}	W2V10
0 ... 20mA _{DC}	W0mA20
4 ... 20mA _{DC}	W4mA20
Lastunsymmetrieüberwachung	Code
Unsynchronüberwachung nicht aktiv	
	000
Unsynchronüberwachung aktiv:	
Sammelalarmrelais im Alarmfall offen	PLU
Sammelalarmrelais im Alarmfall geschlossen	IPU
Anleitung	Code
Deutsch	GER
Englisch	ENG
Französisch	FRA
Option: Serielle Schnittstelle	Code
Profibus:	
Nur-leser Zugriff, Baudrate automatisch	RAUT
Schreib-leser Zugriff, Baudrate automatisch	WAUT
Andere Protokolle:	
Nur lesen, Baudrate 9600 Baud	R96
Nur lesen, Baudrate 19200 Baud	R192
Schreib/lesen, Baudrate 9600 Baud	W96
Schreib/lesen, Baudrate 19200 Baud	W192
Option: Kommunikations-Protokoll (bei serieller Schnittstelle anzugeben)	Code
EUROTHERM EI-Bisync	EIP
JBUS®	JBP
MODBUS®	MOP
Profibus	PFP
Optionen: Sonderfunktionen	Code
Lastsicherungsüberwachung, Mikroschalter	FUMS
Ohne interne Lastsicherungen	NOFUSE
Teillastfehleralarmrelais im Alarmfall geschlossen	IPF

Weitere Hinweise zur Bestellcodierung finden Sie auf der folgenden Seite.

Bestellcodeangaben

Typ	Laststrom I _{eff}	Last- spannungs- bereich	Hilfsenergie Steuer- elektronik	Nominale Lastspannung	An- steuerung	Betriebs- art	Rampen- Start / Stop	Schaltungs- art	Lastart	Teillast- fehlerüber- wachung
TC 3001										
Optionen										
Regelung (Rückführungsart)	Strom- begrenzung	Zusatz- Aus-/Eingang	Lastunsymmetrie- überwachung	Anleitung	Serielle Schnittstelle	Kommunikations- protokoll	Sonder- funktionen	Schluß- code		
									00	

Anmerkung: Nach der Auslieferung eines Gerätes sind alle Gerätefunktionen umkonfigurierbar **außer** Laststrom, Lastspannung, Hilfsenergie (bei Lüfter Versionen) und Sonderfunktionen. Die serielle Schnittstelle ist nachrüstbar und nachträglich umkonfigurierbar.

Alternative Bestellcodierungen (mit Anmerkungen) bei der Option serielle Schnittstelle

Zusätzliche Bestellcodierungen Anmerkungen

Betriebsart	Code	Anmerkungen
Impulsgruppenbetrieb (1 Periode)	CY1	Zusätzliche Auswahl. Bei dieser Betriebsart ist Strombegrenzung bei Teillastüberwachung Kurve IR nicht aktiv. Damit besteht die Möglichkeit, Infrarotstrahler im Impulsbetrieb zu betreiben (Einschaltstrom beachten!); Strombegrenzung muß als LINT codiert werden. CY1 schließt Betriebsarten HC1 bis H55 aus.
Teillastfehlerüberwachungskurve	Code	
Fehlererkennung entsprechend Infrarotstrahler (temperaturabhängiger Lastwiderstand)	IR	Zusätzliche Auswahl
Regelung (Rückführungsart)	Code	
Offener Regelkreis (Phasenwinkel-Steuerung)	OL	Zusätzliche Auswahl
I - Rückführung (I-Effektivwert linear)	IE	Zusätzliche Auswahl
U - Rückführung (U-Effektivwert linear)	VE	Zusätzliche Auswahl
I ² / U ² - Transfer	TR	Zusätzliche Auswahl
Strombegrenzung	Code	
Strombegrenzung (Limit), einstellbar über serielle Schnittstelle	LCOM	Zusätzliche Auswahl für alle Betriebsarten
Strombegrenzung (Shut-down), einstellbar über serielle Schnittstelle	CCOM	Zusätzliche Auswahl für alle Betriebsarten
Regelsignalausgang	Code	
0-10 V Signalausgang, entspricht $U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}}$	RTR	Fest konfiguriert, schließt andere Regelsignalausgänge aus. Schließt Zusatzeingang aus.

Verkaufs- und Servicestellen

Weltweit

Australien
Eurotherm Pty. Ltd.
Sydney
Telefon (+61) 2 - 96 34 - 84 44
Fax (+61) 2 - 96 34 - 85 55
www.eurotherm.com.au

Belgien
Eurotherm B.V.
Antwerpen
Telefon (+32) 3 - 322 3870
Fax (+32) 3 - 321 7363

Dänemark
Eurotherm A/S
Kopenhagen
Telefon (+45) 31 - 871 622
Fax (+45) 31 - 872 124

Frankreich
Eurotherm Automation SA
Lyon
Telefon (+33) 478 - 664 500
Fax (+33) 478 - 352 490
www.eurotherm.tm.fr

Großbritannien
Eurotherm Limited
Worthing
Telefon (+44) 1903 - 268 500
Fax (+44) 1093 - 265 982
www.eurotherm.co.uk

Hong Kong
Eurotherm Limited
Hong Kong
Telefon (+85) 2 - 2873 3826
Fax (+85) 2 - 2870 0148
Irland

Eurotherm Ireland Limited
Naas
Telefon (+353) 45 - 879 937
Fax (+353) 45 - 875 123

Italien
Eurotherm Spa
Como
Telefon (+39) 31 - 975 111
Fax (+39) 31 - 977 512
www.eurotherm.it

Japan
Densei-Lambda Eurotherm KK
Tokyo
Telefon (+81) 3 - 57 14 - 06 20
Fax (+81) 3 - 57 14 - 06 21

Korea
Eurotherm Korea Limited
Seoul
Telefon (+82) 2 - 5 438 507
Fax (+82) 2 - 5 459 758
www.eurotherm.co.kr

Neuseeland
Eurotherm Limited
Auckland
Telefon (+64) 9 - 2 63 5900
Fax (+64) 9 - 2 63 59 01

Niederlande
Eurotherm B.V.
Alphen aan den Rijn
Telefon (+31) 172 - 411 752
Fax (+31) 172 - 417 260
www.eurotherm.nl

Norwegen
Eurotherm A/S
Lysakar
Telefon (+47) 67 - 59 21 70
Fax (+47) 67 - 11 83 01

Schweden
Eurotherm AB
Malmö
Telefon (+46) 40 - 384 500
Fax (+46) 40 - 384 545
www.eurothrem.se

Spanien
Eurotherm España S.A.
Madrid
Telefon (+34) 1 - 6 616 001
Fax (+34) 1 - 6 619 093
www.eurotherm.es

U.S.A.
Eurotherm Controls Inc
Leesburg
Telefon (+1) 703 - 4 43 - 00 00
Fax (+1) 703 - 6 69 - 13 00
www.eurotherm.com

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

<http://www.eurotherm-deutschland.de>



© EURO THERM Regler GmbH



HA 174 833 GER