

JUMO TYA 201

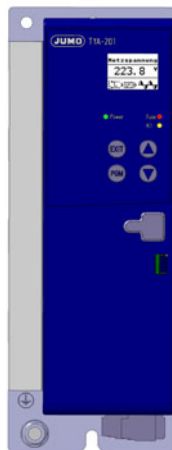
Einphasen Thyristor-Leistungssteller



709061/8-01-032



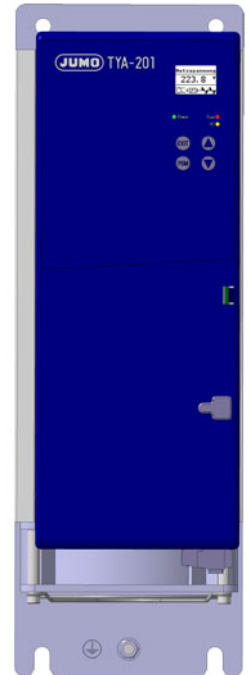
709061/8-01-050



709061/8-01-100



709061/8-01-150
709061/8-01-200



709061/8-01-250



709061/8-01-020

Betriebsanleitung

70906100T90Z000K000



V3.00/DE/00531796

1	Einleitung.....	9
1.1	Vorwort	9
1.2	Typografische Konventionen	10
1.2.1	Warnende Zeichen	10
1.2.2	Hinweisende Zeichen	11
1.2.3	Tätigkeit ausführen (Aktion)	11
1.2.4	Darstellungsarten	11
1.3	Bestellangaben	12
1.3.1	Lieferumfang	13
1.3.2	Zubehör	13
1.3.3	Allgemeines Zubehör	13
1.4	Kurzbeschreibung	14
1.5	Normen, Zulassungen und Konformitäten	15
2	Montage.....	17
2.1	Wichtige Installationshinweise	17
2.1.1	Umgebungsbedingungen	18
2.1.2	Filterung und Entstörung	19
2.1.3	Zulässiger Laststrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der Aufstellhöhe	19
2.1.4	Wandmontage mit Schrauben (werkseitig)	21
2.1.5	Befestigung auf Hutschiene (Zubehör)	24
2.2	Abmessungen	25
2.2.1	Typ 709061/X-0X-020-XXX-XXX-XX-25X	25
2.2.2	Typ 709061/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X	25
2.2.3	Typ 709061/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X	26
2.2.4	Typ 709061/X-0X-100-XXX-XXX-XX-25X	26
2.2.5	Typ 709061/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709061/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X	27
2.2.6	Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X	28
2.2.7	Abstände (alle Typen)	28
3	Elektrischer Anschluss	29
3.1	Steckbare Schraubklemmen bei 20A	29

Inhalt

3.1.1	Typ 709061/X-0X-20-XXX-XXX-XX-25X	29
3.2	Kabelschuhe und steckbare Schraubklemmen ab 32A	30
3.2.1	Typ 709061/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X Typ 709061/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X	31
3.2.2	Typ 709061/X-0X-100-XXX-XXX-XX-25X	33
3.2.3	Typ 709061/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709061/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X	34
3.2.4	Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X	35
3.3	Anschlussplan	36
3.4	Einschaltfolge	39
3.4.1	Einphasenbetrieb Phase / N	40
3.4.2	Einphasenbetrieb Phase / Phase	41
3.4.3	Sternschaltung mit herausgeführtem Sternschaltungspunkt(N)	42
3.4.4	Offene Dreieckschaltung (Sechsliterschaltung)	43
3.4.5	Freitaktende Sparschaltung mit rein ohmschen Lasten	44
3.4.6	Master-Slave Drehstrom Sparschaltung für ohmsche Lasten in Stern-, Dreieckschaltung oder Trafolasten (ohmsch-induktiv)	45
4	Bedienen.....	47
4.1	Anzeige nach dem Einschalten des Gerätes	47
4.1.1	Anzeige und Bedienelemente	48
4.1.2	Darstellung von Messwerten	48
4.1.3	Bedeutung der angezeigten Messwerte	50
4.1.4	Darstellung in der Konfigurationsebene	51
4.1.5	Darstellung von Fehlermeldungen und besonderen Zuständen	51
4.2	Bedienerebene	52
4.2.1	Gerätedaten	52
4.2.2	Steller	53
4.2.3	Sollwertkonfiguration	53
4.2.4	Überwachung	54
5	Konfiguration	57
5.1	Konfigurationsebene	57
5.1.1	Gerätedaten	58
	Sprachassistent aktiv.....	58
	Temperatureinheit.....	58

Displaykontrast	58
Abschaltung	58
Displaybeleuchtung	58
Werkseinstellungen übernehmen.....	58
5.1.2 Steller	58
Netzschaltvariante	58
Thyristor Ansteuerung.....	58
Betriebsart	59
Unterlagerte Regelung.....	60
Taktzeit	61
Min. Einschaltdauer	61
α -Start.....	61
Winkel α -Start.....	61
Softstart	61
Softstartart.....	62
Softstartdauer	62
Strombegrenzung	63
Stromgrenzwert	63
Widerstandsbegrenzung.....	63
Widerstandsgrenzwert.....	63
Last-Typ Widerstandsbegrenzung.....	63
Duales Energiemanagement.....	63
5.1.3 Analogeingänge	64
Strom Messbereich.....	64
Strom Messbereich Anfang	64
Strom Messbereich Ende	64
Spannung Messbereich	64
Spannung Messbereich Anfang.....	64
Spannung Messbereich Ende.....	64
5.1.4 Sollwertkonfiguration	65
Sollwertvorgabe	65
α Vorgabe	65
α Vorgabe Wert.....	66
Vorgabe bei Fehler.....	66
Wert bei Fehler.....	66
Maximale Stellgröße	66
Grundlast	67
5.1.5 Überwachungen	68
>Grenzwertüberwachung	68
Grenzwert min. Alarm	68
Grenzwert max. Alarm	68
Grenzwert Hysterese	68
>Lastüberwachung	69
Grenzwert Lastüberwachung.....	69
Last-Typ- Lastüberwachung.....	69
Teach-In Typ Lastüberwachung	69
>Netzspannungseinbruchüberwachung.....	69

Inhalt

>Regelkreisüberwachung	69
5.1.6 Binäreingänge	70
Umschaltung der Betriebsart auf Phasenanschnitt	70
Externe Umschaltung Sollwertvorgabe	70
Sollwertvorgabe bei Umschaltung.....	70
Wert bei Umschaltung	70
Ext. Strombegrenzung	71
Ext. Stromgrenzwert	71
Tastensperre	71
Externe Abschalt. Displaybeleuchtung	71
Wirksinn Inhibiteingang.....	71
Wirksinn Binäreingang1	72
Wirksinn Binäreingang2	72
5.1.7 Binärausgang	73
Ausgabe Modus.....	73
Wirksinn Binärausgang	74
5.1.8 Analogausgang	75
Signalart Istwertausgang	75
Auszugebender Wert	75
Signalbereich Anfangswert.....	75
Signalbereich Endwert.....	75
5.1.9 RS422/485	75
Baudrate	75
Datenformat	75
Geräteadresse	75
Min.Antwortzeit	75
5.1.10 PROFIBUS-DP	76
Geräteadresse	76
Datenformat	76
5.1.11 EtherCAT	76
Feldbus	76
Device ID.....	76
(Alias-Adr.)	76
5.1.12 Codes ändern	76
Code Handbetrieb	76
Code BedienerEbene	76
Code Konfig.-Ebene	76
5.2 Konfigurationsbeispiel	77
6 Besondere Gerätefunktionen	79
6.1 Erkennung von Lastfehlern	79
6.1.1 Teach-In	81
6.2 Handbetrieb	82

6.2.1	Sollwertvorgabe im Handbetrieb	82
6.2.2	Teach-In konfigurieren (Voraussetzung für Teach-In im Handbetrieb)	82
6.2.3	Teach-In im Handbetrieb durchführen	83
6.3	Sollwertvorgabe über Potenziometer	84
6.4	Duales Energiemanagement	84
6.5	Unterlagerte Regelung	86
6.5.1	Geschlossener Regelkreis ohne unterlagerte Regelung	86
6.5.2	Geschlossener Regelkreis mit unterlagerter Regelung	87
6.6	Widerstandsbegrenzung (R-Control)	92
6.7	Strombegrenzung	93
6.8	α -Start	94
6.9	Netzspannungseinbruchüberwachung	94
6.10	Zündimpulsverriegelung (Inhibit)	94
6.11	Thyristoransteuerung Logik (Schalter)	95
7	Setup Programm.....	97
7.1	Hardware	97
7.2	Mögliche Betriebssysteme	97
7.3	Installation	98
7.4	Programmstart	100
7.5	Code vergessen?	101
7.6	Sprache der Gerätetexte ändern	102
8	Fehlermeldungen und Alarme	103
8.1	Binärsignal für Sammelstörung	106
8.2	Defekte Halbleitersicherung austauschen	107
8.2.1	Zubehör Halbleitersicherungen	108
8.2.2	Halbleitersicherungen Typ 709061/X-0X-20...	108
8.2.3	Halbleitersicherungen Typ 709061/X-0X-32...	109

Inhalt

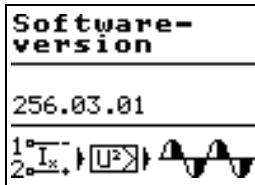
9	Was tun, wenn	111
10	Technische Daten	113
10.1	Spannungsversorgung, Lüfterkenndaten bei 250A, Laststrom	113
10.2	Galvanische Trennung	113
10.3	Analogeingänge	114
10.4	Analogausgang (Istwertausgang)	114
10.4.1	Anzeige- und Messgenauigkeiten	114
10.5	Binäreingänge	114
10.6	Binärausgang (Störmeldeausgang)	114
10.7	Allgemeine Kenndaten	115
10.8	Zulassungen/Prüfzeichen	118
11	Zertifikate	119
11.1	UL	119
11.2	China RoHS	121

1.1 Vorwort



Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Diese Betriebsanleitung ist gültig ab **Gerätesoftware-Version** [256.03.01].



Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf.

Auch Ihre Anregungen können helfen, diese Betriebsanleitung zu verbessern.

Telefon: +49 661 6003-727

Telefax: +49 661 6003-508



Der Steller gibt Leistung ab, wie sie am Analogeingang oder im Handbetrieb gefordert wird! Es müssen vom Leistungssteller unabhängige Sicherheitseinrichtungen eingebaut sein, die den nachfolgenden Heizprozess bei Temperaturüberschreitungen sicher abschalten.



Der Leistungssteller darf ausschließlich mit Original-JUMO-Halbleitersicherungen betrieben werden.

Bitte kontrollieren Sie, ob bei einem Austausch das richtige Ersatzteil verwendet wurde.



Alle erforderlichen Einstellungen sind in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben.

Durch Manipulationen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben oder ausdrücklich verboten sind, gefährden Sie Ihren Anspruch auf Gewährleistung. Bitte setzen Sie sich bei Problemen mit der nächsten Niederlassung oder dem Stammhaus in Verbindung.

Service-Hotline

Bei technischen Rückfragen

Telefon-Support Deutschland:

Telefon: +49 661 6003-9135

Telefax: +49 661 6003-881899

E-Mail: service@jumo.net

Österreich:

Telefon: +43 1 610610

Telefax: +43 1 6106140

E-Mail: info@jumo.at

Schweiz:

Telefon: +41 1 928 24 44

Telefax: +41 1 928 24 48

E-Mail: info@jumo.ch

1 Einleitung



Beim Eingriff ins Geräteinnere und bei Rücksendungen von Geräteinschüben, Baugruppen oder Bauelementen sind die Regelungen nach DIN EN 61340-5-1 und DIN EN 61340-5-2 „Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene“ einzuhalten.

Verwenden Sie für den Transport nur **ESD**-Verpackungen.

Bitte beachten Sie, dass für Schäden, die durch ESD (Elektrostatische Entladungen) verursacht werden, keine Haftung übernommen werden kann.

ESD=Electro Static Discharge (Elektrostatische Entladung)

1.2 Typografische Konventionen

1.2.1 Warnende Zeichen

Vorsicht



Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Personenschäden** kommen kann!

Achtung



Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Beschädigungen von Geräten oder Daten** kommen kann!

ESD



Dieses Zeichen wird benutzt, wenn Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung **elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente** zu beachten sind.

gefährliche Spannung



Dieses Zeichen wird benutzt, wenn gefährliche Spannungen bei Berührung spannungsführender Teile einen elektrischen Stromschlag hervorrufen.

heisse Oberfläche, Brandgefahr



Dieses Zeichen wird benutzt, wenn durch Berührung an einer heißen Fläche Verbrennungen entstehen können.



Keine wärmeempfindlichen Bauteile und Geräte in die Nähe des Leistungsstellers einbauen.

1.2.2 Hinweisende Zeichen

Hinweis



Dieses Zeichen wird benutzt, wenn Sie auf **etwas Besonderes** aufmerksam gemacht werden sollen.

Verweis



Dieses Zeichen weist auf **weitere Informationen** in anderen Handbüchern, Kapiteln oder Abschnitten hin.

Fußnote

abc¹

Fußnoten sind Anmerkungen, die auf bestimmte Textstellen **Bezug nehmen**. Fußnoten bestehen aus zwei Teilen: Kennzeichnung im Text und Fußnotentext. Die Kennzeichnung im Text geschieht durch hochstehende fortlaufende Zahlen.

1.2.3 Tätigkeit ausführen (Aktion)

Handlungsanweisung

* Stecker aufstecken Dieses Zeichen zeigt an, dass eine **auszuführende Tätigkeit** beschrieben wird. Die einzelnen Arbeitsschritte werden durch diesen Stern gekennzeichnet

Text unbedingt durchlesen



DOKUMENTATION LESEN!

Dieses Zeichen – angebracht auf dem Gerät – weist darauf hin, dass die zugehörige **Geräte-Dokumentation zu beachten ist**. Dies ist erforderlich, um die Art der potenziellen Gefährdung zu erkennen und Maßnahmen zu deren Vermeidung zu ergreifen.

Befehlskette

Konfigebene → Steller → Betriebsart Kleine Pfeile zwischen den Wörtern dienen zum schnelleren Auffinden von Parametern, in der Konfigurationsebene.

1.2.4 Darstellungsarten

Tasten



Tasten werden als Symbole oder Text dargestellt. Tastenkombinationen werden mit einem Pluszeichen dargestellt.

1 Einleitung

1.3 Bestellangaben

Das Typenschild ist auf der rechten Gehäuseseite aufgeklebt.

(1) Grundtyp

709061	TYA 201 Einphasen-Thyristor-Leistungssteller
--------	--

(2) Ausführung

8	Standard mit werkseitigen Einstellungen
9	kundenspezifische Programmierung nach Angaben

(3) Sprache der Gerätetexte

01	deutsch (werkseitig)
02	englisch
03	französisch

(4) Laststrom

020	AC 20 A
032	AC 32 A
050	AC 50 A
100	AC 100 A
150	AC 150 A
200	AC 200 A
250	AC 250 A

(5) Unterlagerte Regelung (siehe Hinweis unten)

100	U, U²
010	I, I² (auf U, U ² umstellbar)
001	P (auf I, I ² oder U, U ² umstellbar)

(6) Netzspannung^a

024	AC 24 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz
042	AC 42 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz
115	AC 115 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz
230	AC 230 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz
265	AC 265 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz
400	AC 400 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz
460	AC 460 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz
500	AC 500 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz

(7) Schnittstelle

00	keine
54	RS485/422
64	PROFIBUS-DP
84	EtherCAT/Systembus JUMO mTRON T

(8) Typenzusätze

252	Relais (Wechselkontakt) 3 A
257	Optokoppler ^b

(1) / (2) - (3) - (4) - (5) - (6) - (7) / (8) **Bestellschlüssel**
 709061 / 8 - 01 - 100 - 100 - 400 - 00 / 252 **Bestellbeispiel**

a. Netzspannung = Spannungsversorgung für Steuerelektronik (bei freitaktender Sparschaltung immer die **Außenleiterspannung** L1-L2 des Drehstromnetzes wählen)

b. ermöglicht Energiezähler

Hinweis:

Unterlagerte Regelung U², Code 100: Spannungsregelung

Unterlagerte Regelung I², Code 010: ermöglicht Spannungsregelung, Stromregelung, Teillastbruchererkennung, duales Energiemanagement und Strombegrenzung und Energiezähler

Unterlagerte Regelung P, Code 001: ermöglicht Spannungs-, Strom- und Leistungsregelung, Teillastbruchererkennung, duales Energiemanagement, Strombegrenzung, R-Control und Energiezähler

Bei Laststrom 250 A Spannungsversorgung für Lüfter beachten!

⇒ Kapitel 3.2.4 „Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“

1.3.1 Lieferumfang

1 Betriebsanleitung
1 Thyristor Leistungssteller in der bestellten Ausführung

1.3.2 Zubehör

Artikel	Teile-Nr.
Setup-Programm 709061 (TYA 201)	00544869
USB-Kabel A-Stecker B-Stecker 3 m	00506252
Montagesätze:	
Montagesatz für Hutschiene 20 A TYA201	00555169
Montagesatz für Hutschiene 32 A TYA201	00555526
Montagesatz für Hutschiene 50 A TYA201	00600095

1.3.3 Allgemeines Zubehör

Halbleitersicherungen

Im Leistungssteller ist zum Schutz des Thyristormoduls eine Halbleitersicherung eingebaut. Bei Defekt leuchtet die „LED Fuse“ rot.

⇒ Kapitel 8.2 „Defekte Halbleitersicherung austauschen“

Artikel	Laststrom $I_{\text{Nenn}} = I_{\text{N}}$	Teile-Nr.
Halbleitersicherung superflink 40A	$I_{\text{N}} = 20\text{A}$	00513108
Halbleitersicherung superflink 80A	$I_{\text{N}} = 32\text{A}$	00068011
Halbleitersicherung superflink 80A	$I_{\text{N}} = 50\text{A}$	00068011
Halbleitersicherung superflink 160A	$I_{\text{N}} = 100\text{A}$	00081801
Halbleitersicherung superflink 350A	$I_{\text{N}} = 150\text{A}$	00083318
Halbleitersicherung superflink 550A	$I_{\text{N}} = 200\text{A}$	00371964
Halbleitersicherung superflink 550A	$I_{\text{N}} = 250\text{A}$	00371964

1 Einleitung

1.4 Kurzbeschreibung


Gerät	Der JUMO TYA 201 ist die konsequente Weiterentwicklung der JUMO Leistungsstellertechnologie. Der mikroprozessorgesteuerte Leistungssteller zeigt die Parameter in einem Display mit Hintergrundbeleuchtung an und ist über 4 frontseitige Tasten bedienbar.
Einsatz	Die Einsatzbereiche für Thyristor-Leistungssteller sind überall dort, wo größere ohmsche und induktive Lasten zu schalten sind, z. B. im Industrieofenbau und bei der Kunststoffverarbeitung. Der Thyristor-Leistungssteller besteht aus zwei antiparallel geschalteten Thyristoren, dem isolierten Kühlkörper und der Steuerelektronik.
Montage	Alle Thyristor-Leistungssteller bis 32 A Laststrom können entweder auf eine 35mm Tragschiene aufgeschnappt oder mit einer Montageplatte an der Wand befestigt werden. Bei Geräten größer als 32 A Laststrom ist ausschließlich Wandmontage möglich.
Betriebsarten	Über Tastatur oder Setup-Programm wird die Betriebsart Phasenanschnittbetrieb mit einstellbarer Strombegrenzung, Impulsgruppenbetrieb oder Halbwellenbetrieb gewählt. Beim Impulsgruppenbetrieb kann der Phasenwinkel der ersten Halbwelle angeschnitten werden, um auch Trafolasten betreiben zu können. Beim Phasenanschnittbetrieb wird der vom Regler vorgegebene Phasenwinkel von 180 Grad ausgehend langsam verringert, um zu hohe Einschaltströme zu vermeiden (Softstart). Es besteht die Möglichkeit, eine Grundlast vorzugeben bzw. je nach Gerätetyp eine Strombegrenzung oder Widerstandsbegrenzung für die Last einzustellen.
Lastarten	Alle ohmschen Lasten bis hin zu induktiven Lasten sind erlaubt. Bei Trafolasten darf die Nenninduktion 1,2 Tesla nicht überschritten werden (bei Netzüberspannung 1,45 T).
Unterlagerte Regelung	Als unterlagerte Regelungen stehen je nach Gerätetyp U-, U ² -, I-, I ² - oder P-Regelung zur Verfügung. Dadurch haben während des Regelvorganges Netzspannungsschwankungen keinen Einfluss auf die zu regelnde Strecke.
Vorschriften	Die Thyristor-Leistungssteller entsprechen der VDE 0160 5.5.1.3 (5/88) und VDE 0106 Teil 100 (3/83). Die Erdung ist entsprechend den Vorschriften des zuständigen Energieversorgungsunternehmens vorzunehmen.
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">- Selbstlernfunktion „Teach-In“ für die Erkennung von Teillastbruch- Netzlastoptimierung durch duales Energiemanagement- Übertragung der Setupdaten auch ohne Spannungsversorgung am Gerät möglich (Versorgung über USB-Port)- Energiezähler

1.5 Normen, Zulassungen und Konformitäten

Prüfgrundlage für die Geräteeigenschaften ist die Niederspannungsrichtlinie die DIN EN 50178.

Prüfgrundlage für die EMV-Richtlinie ist die DIN EN 61326-1.

	Norm
Elektrischer Anschluss	DIN VDE 0100
Schutzart IP 20 Einbaugeräte	DIN EN 60529
Klimatische Umweltbedingung	Klasse 3K3
Lufttemperatur und rel. Feuchte	DIN EN 60721-3-3
Lagertemperatur Klasse 1K5	DIN EN 60721-3-1
Einsatzbedingungen Verschmutzungsgrad Überspannungskategorie	DIN EN 50178 2 III
Prüfspannungen	DIN EN 50178
Fehlerstromschutzeinrichtung	DIN EN 50178
Elektromagnetische Verträglichkeit Störaussendung Störfestigkeit	DIN EN 61326-1 Klasse A- Nur für den industriellen Einsatz Industrieanforderung
Mechanische Prüfungen: Schwingungsprüfung 3M2 Umkippprüfung Klasse 2M1	IN EN 60068-2-6, DIN EN 60721-3-3 DIN EN 60068-2-31, DIN EN 60721-3-2
Aufschriften, Kennzeichnung	DIN EN 50178, DIN EN 61010-1

Zulassungen	Norm	Typ
	UL 508 (Category NRNT), pollution degree 2 C22.2 NO. 14-10 Industrial Control Equipment (Category NRNT7)	709061/X-XX-020-... Laststrom 20 A
	UL 508 (Category NRNT) C22.2 NO. 14-10 Industrial Control Equipment (Category NRNT7)	709061/X-XX-032... 709061/X-XX-050... 709061/X-XX-100... 709061/X-XX-150... 709061/X-XX-200... 709061/X-XX-250... Laststrom 32...250 A
Einsetzbar für Stromkreise mit einem Kurzschlussstromvermögen von $\leq 100\text{kA}$ (die zulässige Netzspannung muss der Nennspannung des Thyristorstellers entsprechen). Für den Anlagenschutz darf eine Sicherung bis zur Klasse RK5 eingesetzt werden.		

CE-Konformität	Niederspannungsrichtlinien 2006/95/EG Kennzeichnungs-Richtlinien 93/68WG EMV-Richtlinien 2004/108/EG	
----------------	--	--

Konformität	Norm
RoHs	2002 / 95 EG

1 Einleitung

2.1 Wichtige Installationshinweise

Sicherheitsvorschriften



- Bei der Wahl des Leitungsmaterials, bei der Installation und beim elektrischen Anschluss des Gerätes sind die Vorschriften der VDE 0100 "Bestimmungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter AC 1000 V" bzw. die jeweiligen Landesvorschriften zu beachten.
- Der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Dem Gerät sollte ein Trennschalter vorgeschaltet sein, mit dem es beim Eingriff ins Geräteinnere allpolig von der Spannungsversorgung getrennt werden kann.
- Im Gerät sind Sicherheitsabstände für doppelte Isolierung eingehalten. Bei der Montage der Anschlussleitung darauf achten, dass die Leitungen fachgerecht montiert werden und die Sicherheitsabstände nicht unterschritten werden.

Absicherung



- Bei der Verdrahtung der Spannungsversorgung im Leistungsteil ist eine Absicherung der Zuleitung gemäß den VDE-Richtlinien einzubauen. Der Leitungsschutz kann durch einen Leitungsschutzschalter in der Zuleitung erfolgen. Dieser muss der Leistungsaufnahme des Stellers entsprechen.
- Die verwendeten Anschlussleitungen für die Klemmen U1, U2, N/L2, V und L1 müssen eine Spannungsfestigkeit von AC 500V aufweisen.
- Für UL-Anwendung ist zu beachten, daß die Sicherung für den Leitungsschutz der Steuerelektronik 2 A bis max. 5 A betragen darf. Dies gilt auch für den Lüfteranschluss.
- Um den Steller bei einem Erdschluss zu schützen, ist eine Halbleitersicherung eingebaut. Bei einem Defekt dürfen diese ausschließlich durch Original-JUMO-Halbleitersicherungen ausgetauscht werden.

⇒ Kapitel 8.2 „Defekte Halbleitersicherung austauschen“

Verdrahtung

Steuerleitungen (SELV-Potenzial) müssen von Leitungen mit Netzspannungspotenzial getrennt voneinander verlegt werden. Für den Leitungsschutz müssen auch im Steuerkreis Sicherungen (z. B. 2 A Typ Neozed) eingebaut werden.

PE Anschluss

- * Es muss eine direkte Schutzleiterverbindung des Leistungsstellers mit dem PE-Leiter des Versorgungsnetzes erfolgen. Der Anschluss erfolgt an der Anschlussklemme PE.

Der Querschnitt des PE-Leiters muss mindestens so groß sein, wie der Querschnitt der Leitungen zur Spannungsversorgung im Leistungsteil. Für den Fall, dass der Schutzleiter nicht Bestandteil der Zuleitung oder deren Umhüllung ist, darf der Leitungsquerschnitt nicht kleiner als $2,5 \text{ mm}^2$ (bei mechanischem Schutz) bzw. nicht kleiner als 4 mm^2 (wenn der Schutzleiter nicht mechanisch geschützt ist) gewählt werden.

⇒ siehe VDE 0100 Teil 540

Prüfen

- * Ob die auf dem Typenschild angegebenen Daten (Netzspannung, Last-

2 Montage

strom) mit den Anlagedaten übereinstimmen.

- * Ob bei Sparschaltung rechtsdrehendes Drehfeld anliegt.
- * Ob die Konfiguration z.B. der Analogeingänge mit der Verdrahtung übereinstimmt
- * Der Analogeingang für die Sollwertvorgabe bei „Master-Slave- Betrieb“ muss nur am Master angeschlossen werden. Der Slave bekommt seine Informationen über das 1:1 Patchkabel mitgeteilt.
Der Slave-Steller kann jedoch über seinen eigenen Inhibit Eingang separat weggeschaltet werden.

- Lastanschluss**
- * Der elektronische Schalter (2 antiparallele Thyristoren) liegt zwischen den Klemmen U1 und U2.
 - * Lastleitungen und Leitungen für Steuereingänge möglichst getrennt verlegen.
 - * Anschluss Netz - Thyristor-Leistungssteller - Last gemäß Anschlussplan durchführen und überprüfen.

Phasenlage Die Spannungsversorgung der Steuerelektronik und die Lastspannung müssen jeweils die gleiche Phasenlage haben.

Steuereingänge Die Klemmleiste für Steueranschlüsse (Ein- und Ausgänge) sind für eine sichere Trennung vom Netz (SELV) ausgelegt. Um eine Beeinträchtigung der sicheren Trennung zu verhindern, müssen alle angeschlossenen Stromkreise auch eine sichere Trennung aufweisen. Die nötigen Hilfsspannungen müssen Sicherheitskleinspannungen sein.

2.1.1 Umgebungsbedingungen

Missbrauch Das Gerät ist nicht für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Montageort Der Steller muss in einem feuerfesten Schaltschrank eingebaut sein. Dieser sollte erschütterungsfrei, frei von aggressiven Medien und staubfrei sein, damit die Lüftungsschlitze nicht verstopft werden.

**Klima-
bedingungen**

- Relative Feuchte : 5...85 % ohne Betauung (3K3 nach EN 60721)
- Umgebungstemperaturbereich: 0 ... 45 °C (3K3 nach EN 60721-3-3)
- Lagertemperaturbereich: -30...70 °C Klasse 1K5

**Zusätzliche
Heizquellen
vermeiden**

- Darauf achten, dass die Umgebungstemperatur am Installationsort nicht durch andere Wärmequellen oder Wärmestau erhöht wird.
- Den Steller nicht zu dicht am Heizprozess (Ofen) montieren
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.

Verlustleistung Entsteht als Abwärme am Kühlkörper des Leistungsstellers und muss am Montageort (z.B. im Schaltschrank) entsprechend der Klimabedingungen abgeführt werden.

2.1.2 Filterung und Entstörung

Zur Vermeidung von Funkstörungen, wie sie z. B. bei Softstart im Phasenanschnittbetrieb entstehen, müssen elektrische Betriebsmittel und Anlagen funktentstört sein.

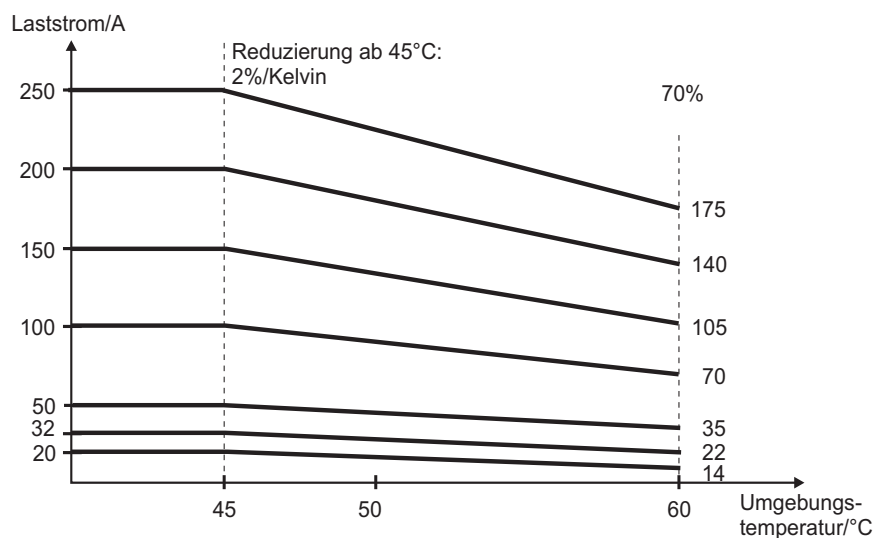
Die Steuerelektronik des Thyristor-Leistungsstellers entspricht den EMV-Anforderungen EN 61 326.

Baueinheiten, wie Thyristor-Leistungssteller haben jedoch für sich alleine keinen Verwendungszweck. Sie erfüllen eine Teilfunktion einer Anlage. Gegebenenfalls muss darüberhinaus der ganze Lastkreis des Leistungsstellers mit geeigneten Filtern durch den Errichter der Anlage entsprechend entstört werden.

Bei Fragen zu Entstörfiltern stehen auf diesem Gebiet spezialisierte Firmen mit entsprechenden Entstörfilterprogrammen zur Verfügung. In der Regel werden die Filter als anschlussfertige Baugruppen angeboten.

2.1.3 Zulässiger Laststrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der Aufstellhöhe

Umgebungstemperatur



2 Montage



Zerstörung durch Überhitzung:

Bei längerem Betrieb mit maximalem Laststrom erhitzt sich der Kühlkörper und dessen Umgebung.

Aus diesem Grund muss bei Umgebungstemperaturen über 45 °C der maximale Laststrom wie im Bild reduziert werden, da sonst das Thyristormodul zerstört wird.

Die am Display angezeigte Gerätetemperatur darf 100 °C nicht überschreiten.

Bei einer Gerätetemperatur >100 °C wird eine Meldung „Achtung Hohe Temperatur“ ausgegeben.

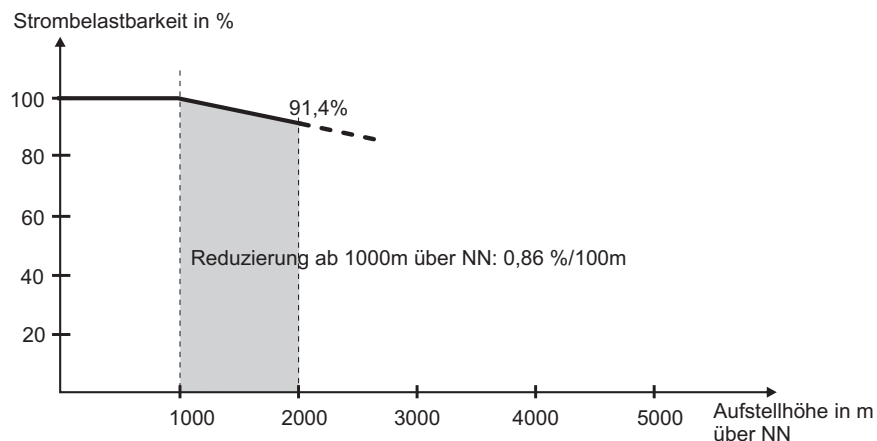
Bei einer Gerätetemperatur >105 °C wird der Stellgrad schrittweise mit jedem Grad Temperaturerhöhung um 10 % reduziert.

Bei einer Gerätetemperatur >115 °C wird der Steller ganz ausgeschaltet.

⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarme“

Aufstellhöhe

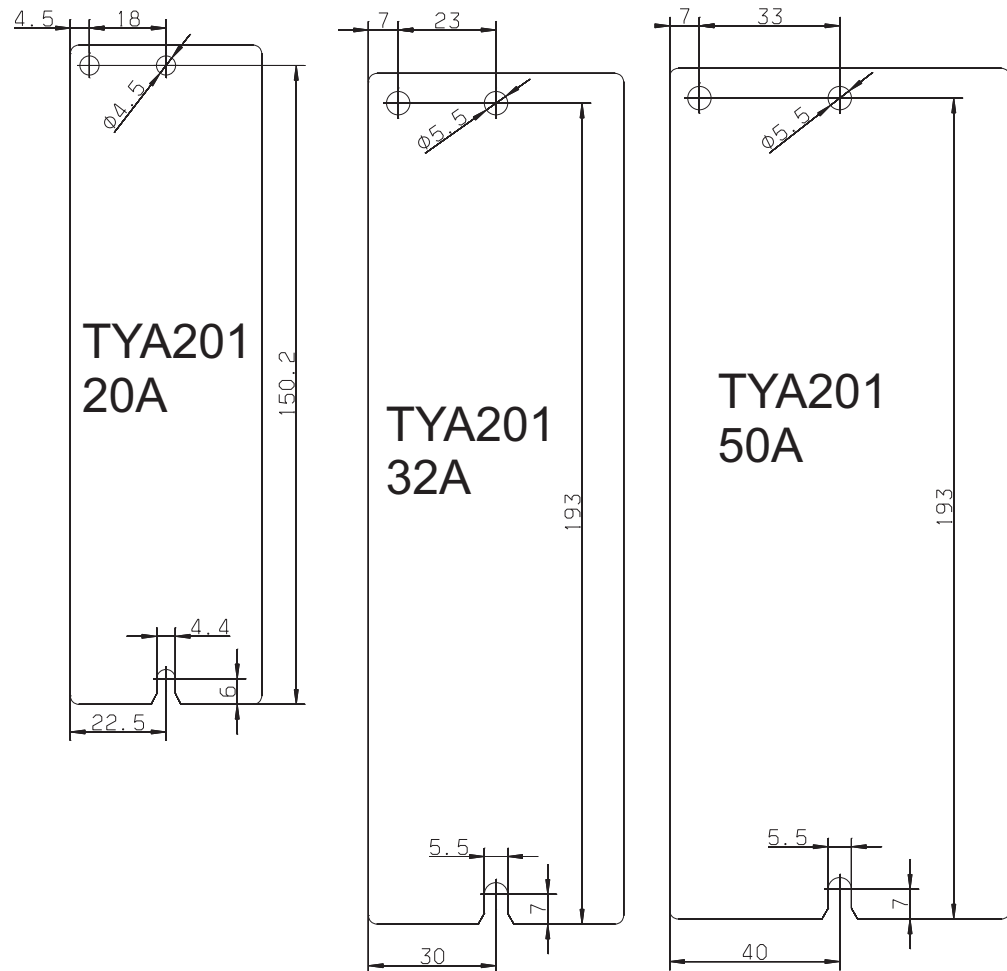
Bei Luftkühlung ist zu beachten, dass die Wirksamkeit der Kühlung mit zunehmender Aufstellhöhe abnimmt. Die Strombelastbarkeit des Thyristorstellers sinkt infolgedessen bei gegebenem Kühler mit zunehmender Aufstellhöhe, wie im Bild dargestellt.



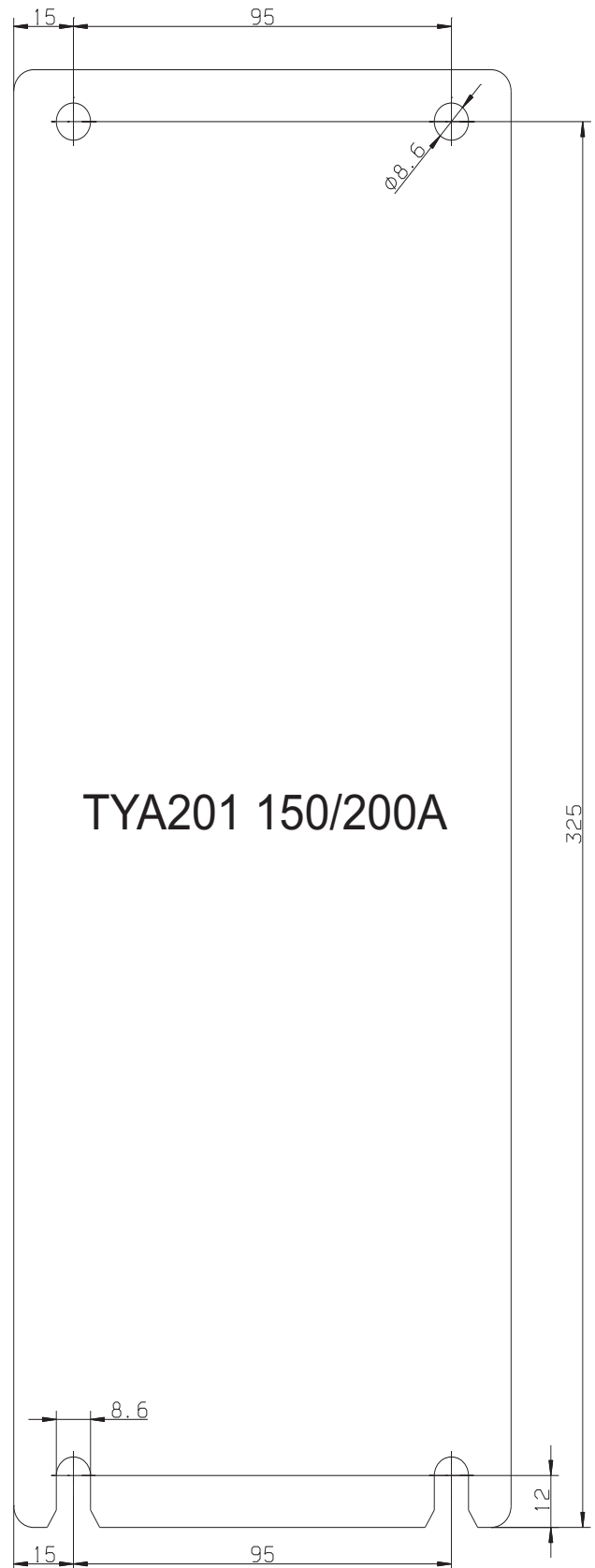
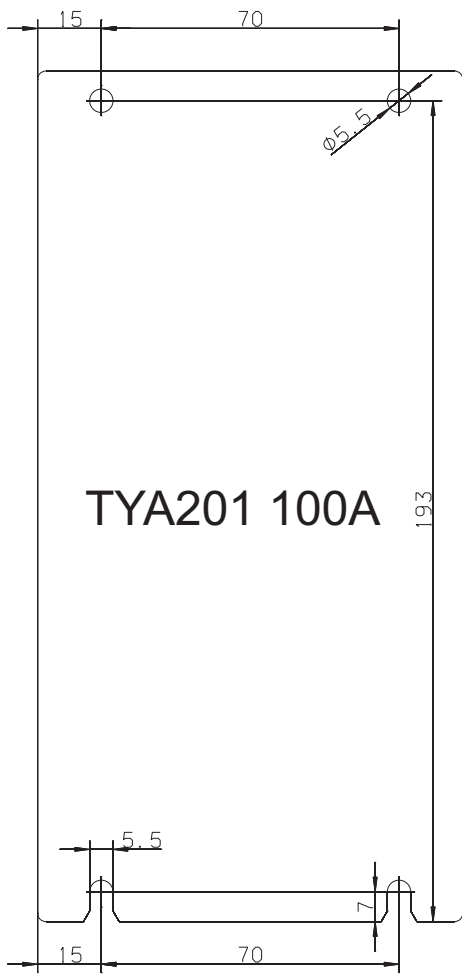
2.1.4 Wandmontage mit Schrauben (werkseitig)

Die Steller mit Laststrom 20...50 A werden mit 2 Schrauben an einer feuerfesten Schaltschrankwand befestigt. Im oberen Bereich ist die linke Bohrung besser zugänglich.

Die Steller mit Laststrom 100 ... 250 A werden mit 4 Schrauben befestigt.



2 Montage





2 Montage

heisse Oberfläche



Der Leistungssteller erhitzt sich während des Betriebes je nach Belastung auf bis zu 110 °C.
Die Lamellen der Kühlkörper müssen senkrecht ausgerichtet werden, damit die Wärme durch die natürliche Konvektion abgeführt werden kann.



Brandgefahr:

Keine wärmeempfindlichen Bauteile und Geräte in die Nähe des Leistungsstellers einbauen.



Eingebauter Ventilator bei 250 A Leistungssteller:

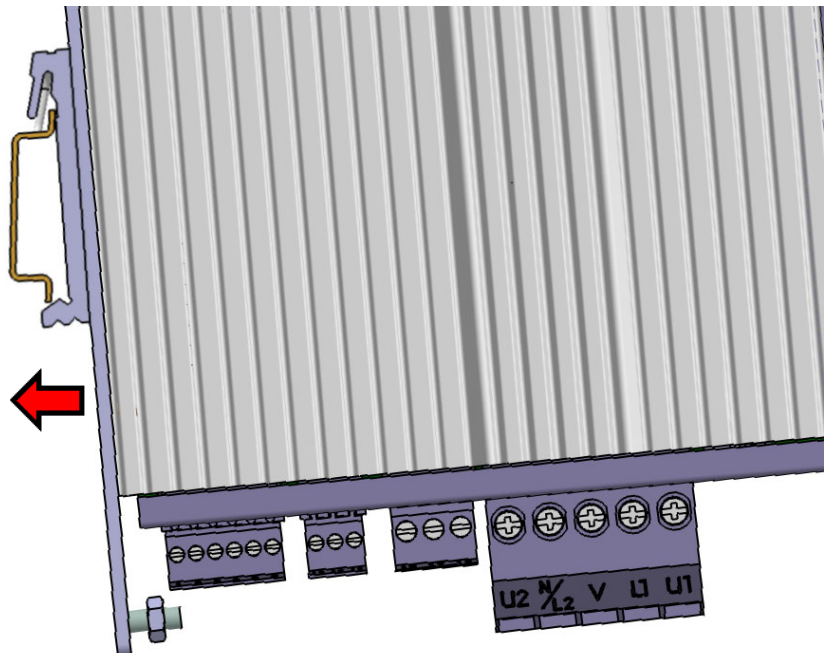
Die angesaugte Luft am Lüftungsgitter des Ventilators darf eine max. Zulufttemperatur von 35 °C nicht überschreiten. Der Zuluftstrom der eingebauten Ventilatoren muss von unten her ungehindert angesaugt und nach oben hin ungehindert entweichen können!

2.1.5 Befestigung auf Hutschiene (Zubehör)

Die Steller bis 50 A können mit entsprechendem Zubehör auf einer Hutschiene befestigt werden.

⇒ Kapitel 1.3.2 „Zubehör“

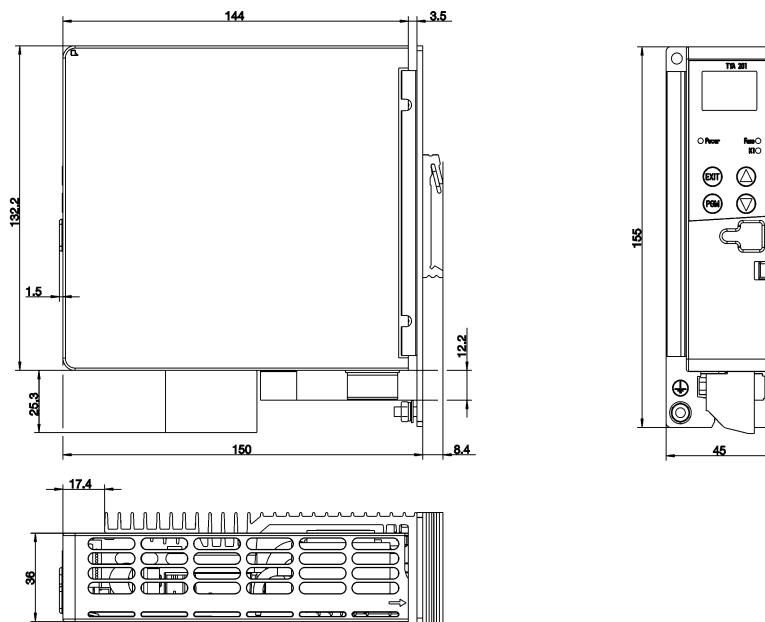
* Den Federbügel von oben in die Hutschiene einhängen



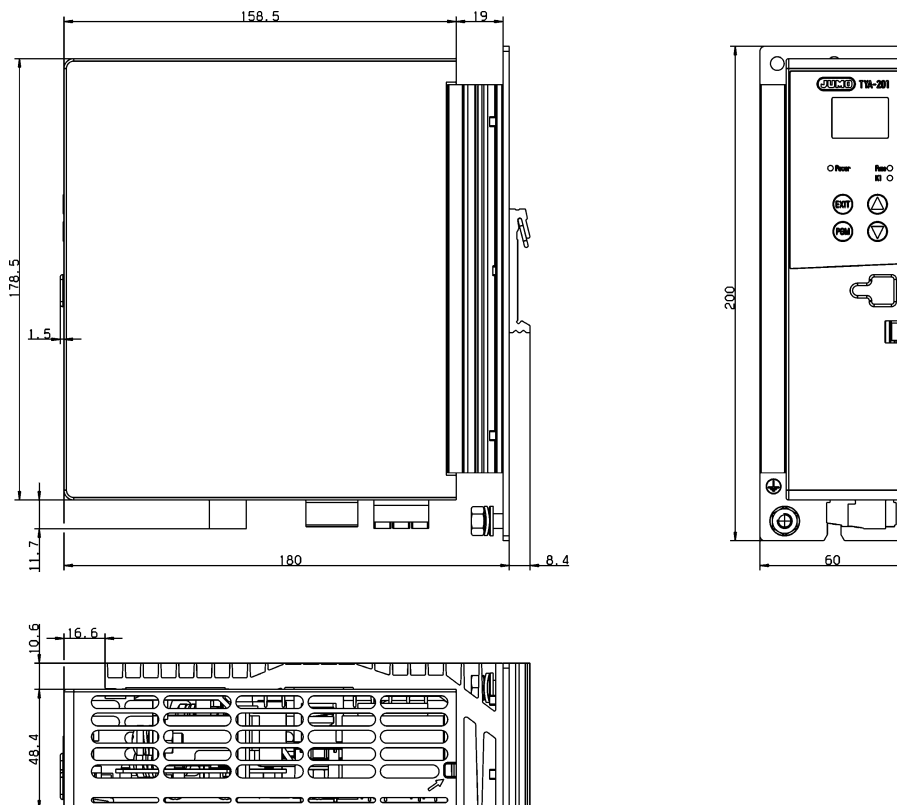
* Steller nach unten schwenken, bis die Rastnase auf der Hutschiene mit einem hörbaren Klick eingerastet ist.

2.2 Abmessungen

2.2.1 Typ 709061/X-0X-020-XXX-XXX-XX-25X

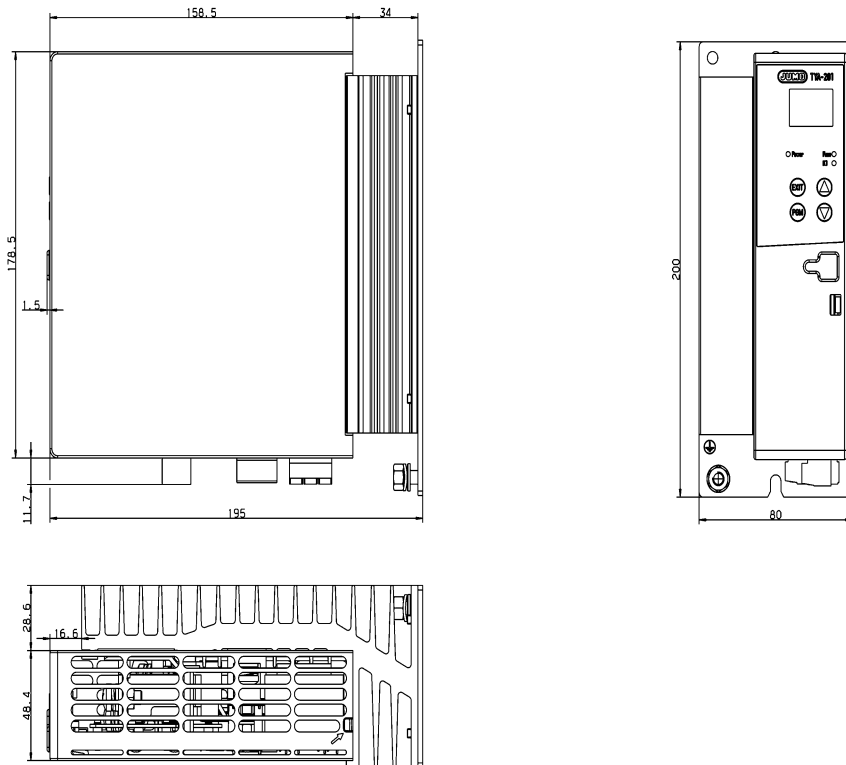


2.2.2 Typ 709061/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X

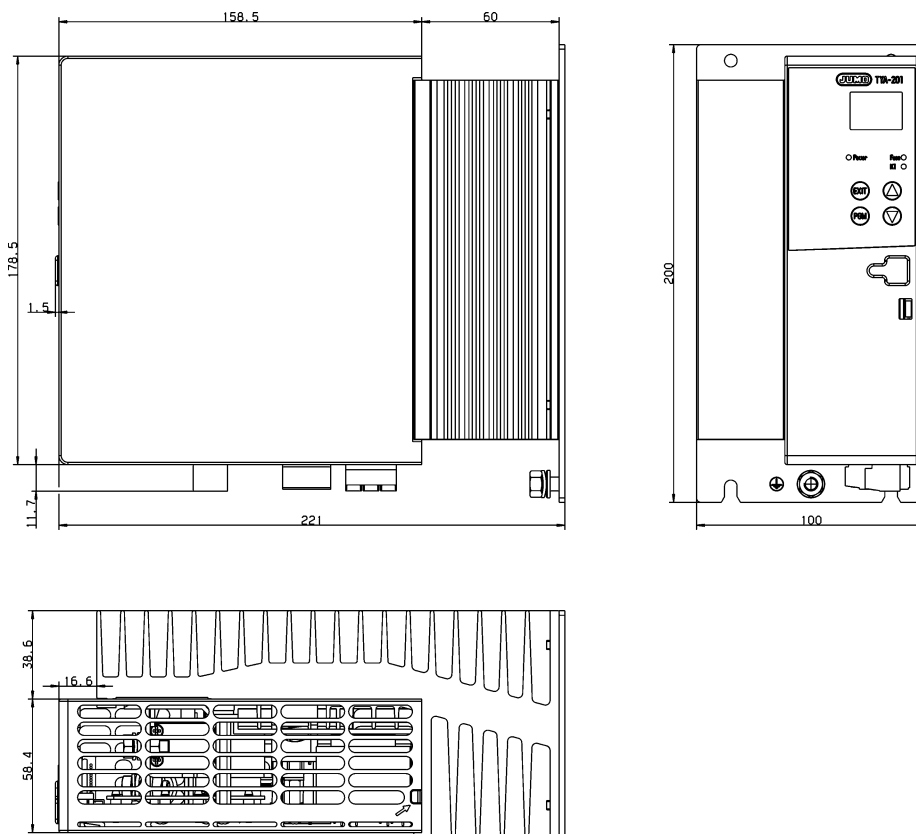


2 Montage

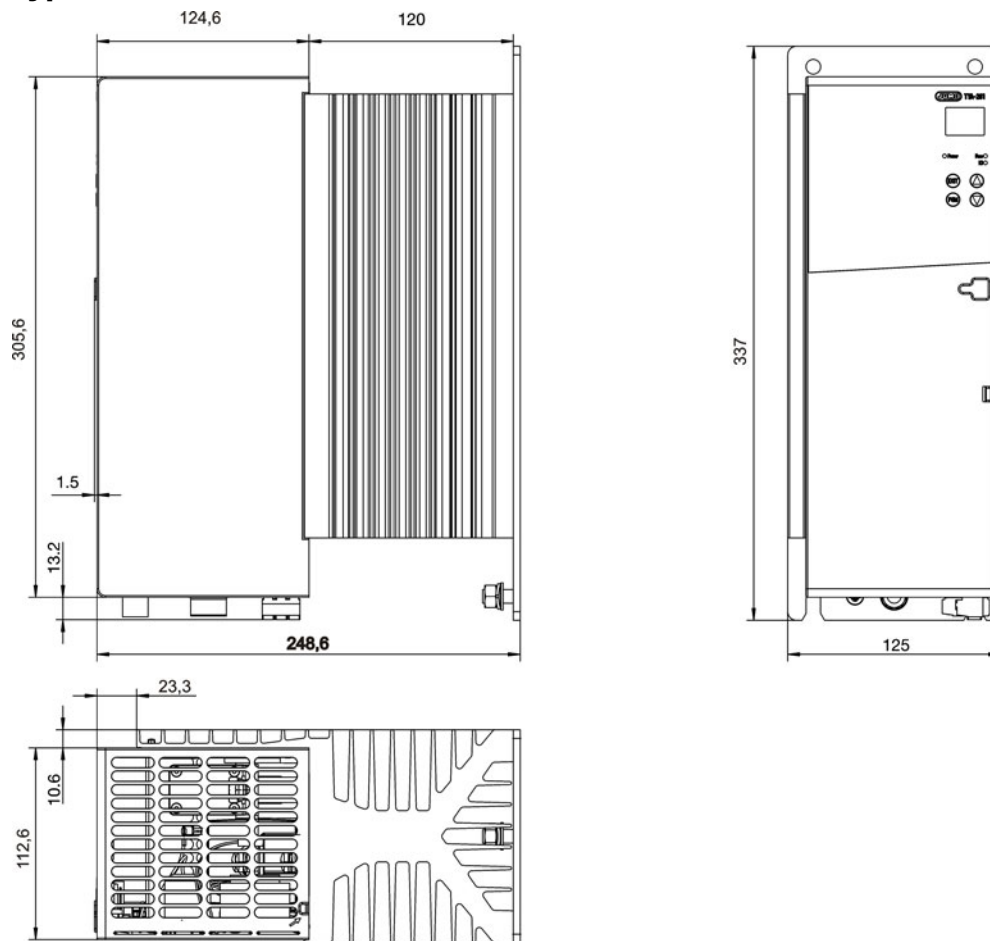
2.2.3 Typ 709061/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X



2.2.4 Typ 709061/X-0X-100-XXX-XXX-XX-25X

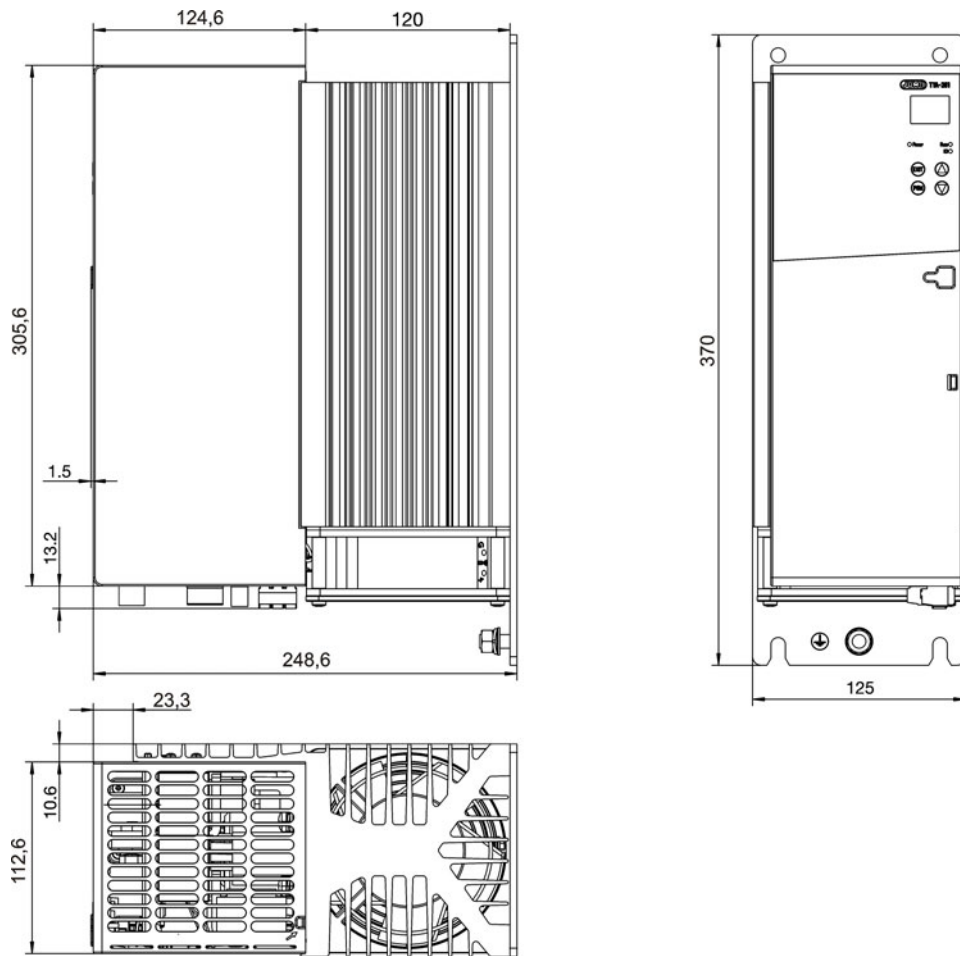


2.2.5 Typ 709061/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709061/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X



2 Montage

2.2.6 Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X



2.2.7 Abstände (alle Typen)

- * 10 cm Abstand Bodenfreiheit einhalten.
- * 15 cm Abstand Deckenabstand einhalten.
- * Nebeneinander dürfen Geräte Dicht an Dicht montiert werden.

3 Elektrischer Anschluss

Gefährliche Spannung



Der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden! Gefährliche Spannungen rufen bei Berührung spannungsführender Teile einen elektrischen Stromschlag hervor!

* Anlage allpolig vom Netz trennen.

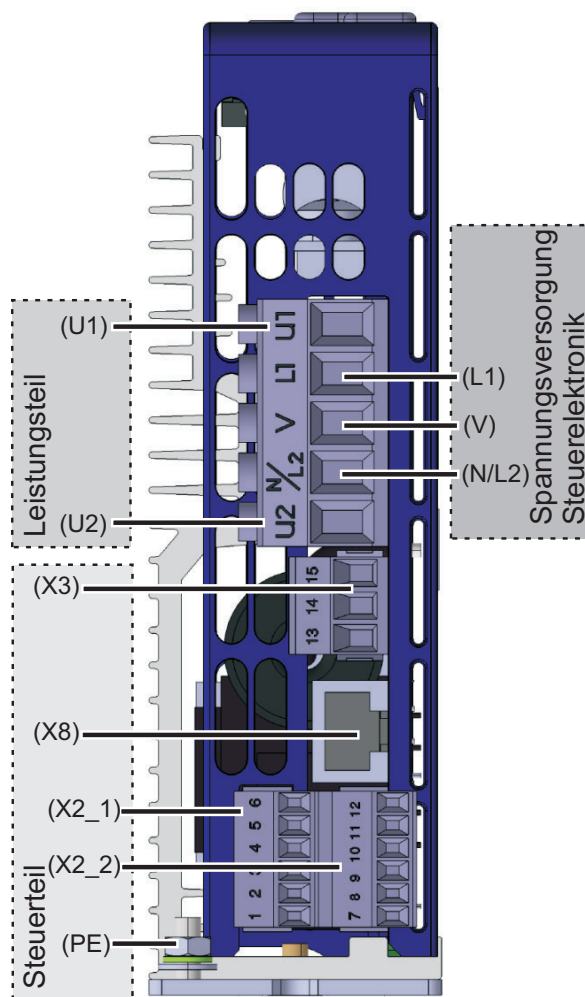
Alle ab Werk mitgelieferten **Schraubklemmen müssen während des Betriebes gesteckt und festgeschraubt sein!**

3.1 Steckbare Schraubklemmen bei 20A

Werkzeug - Schraubendreher Schlitz Klingbreite 2, 3 und 5 mm

3.1.1 Typ 709061/X-0X-20-XXX-XXX-XX-25X

Das Gerät mit Laststrom 20 A wird über steckbare Schraubklemmen angeschlossen.



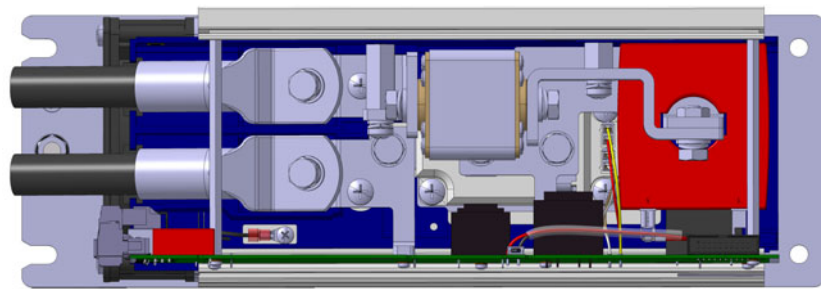
3 Elektrischer Anschluss

Klemme	Ausführung	Leitungsquerschnitt	maximales Anzugsmoment
X2_1 und X2_2	Schlitzschrauben Klingebreite 2 mm	0,2-1,5 mm ²	0,25 Nm
X3	Schlitzschrauben Klingebreite 3 mm	0,5-2,5 mm ²	0,5 Nm
U2, N/L2, V, L1, U1	Schlitzschrauben Klingebreite 5 mm	0,5-6 mm ²	0,6 Nm
Für Anwendungen gemäß UL dürfen nur 60°C oder 60°C / 75°C Kupferleitungen verwendet werden!			
Erdungsklemme PE	Gewindestift M4 mit Sechskantmutter Schlüsselweite 7mm	Kabelschuh mit Bohrung: 4 mm	3 Nm

3.2 Kabelschuhe und steckbare Schraubklemmen ab 32A

Werkzeug

- Schraubendreher Schlitz Klingebreite 2, 3 und 5 mm
- Ring- oder Gabelschlüssel Schlüsselweite 7,10, 13 mm

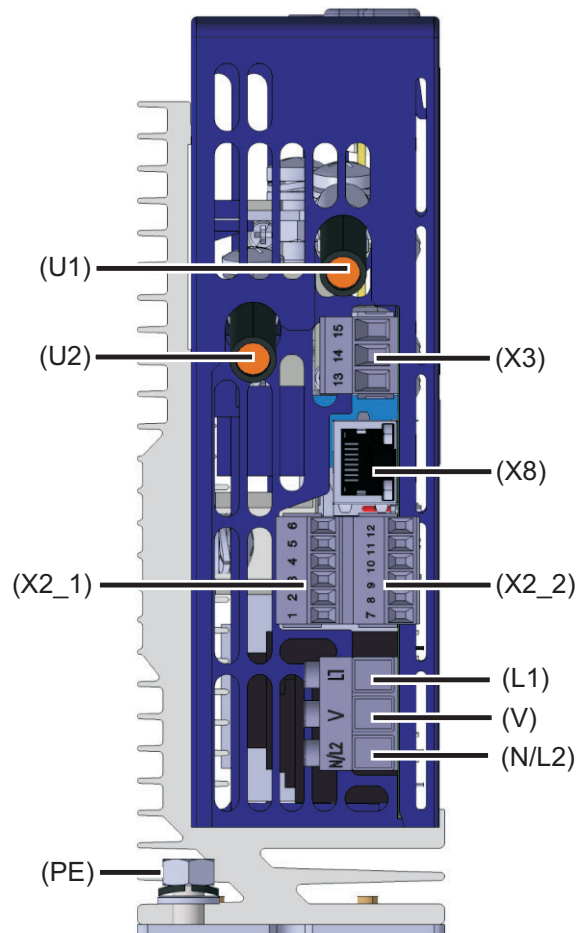


3 Elektrischer Anschluss

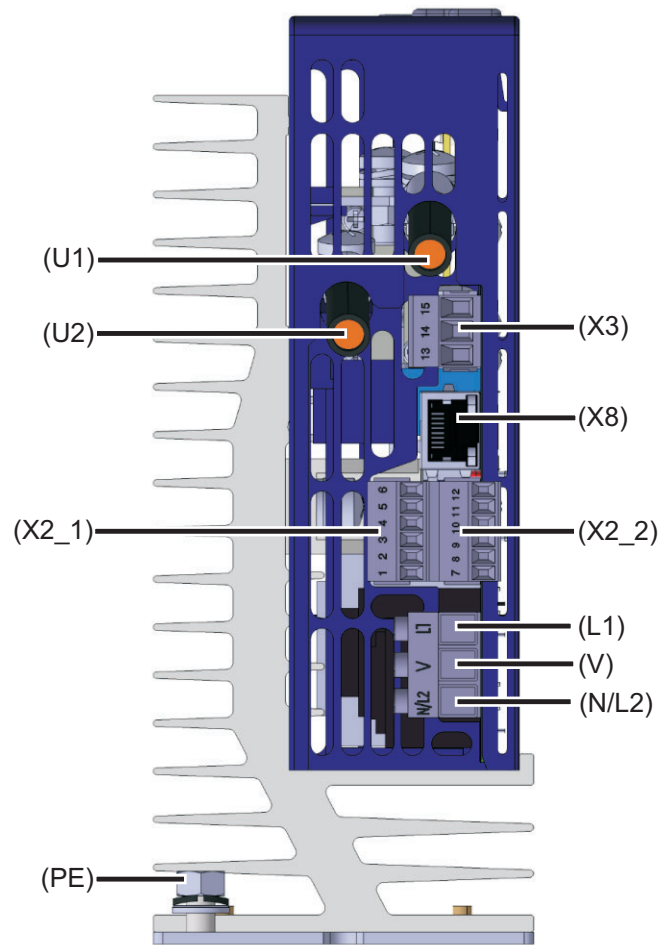
3.2.1 Typ 709061/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X Typ 709061/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X

Geräte mit Laststrom 32 A und 50 A besitzen steckbare Schraubklemmen im Steuerteil und Kabelschuhe im Leistungsteil.

Klemme	Ausführung	Leitungsquerschnitt	maximales Anzugsmoment
X2_1 und X2_2	Schlitzschrauben Klingebreite 2 mm	0,2...1,5 mm ²	0,25 Nm
X3	Schlitzschrauben Klingebreite 3 mm	0,5...2,5 mm ²	0,5 Nm
U2, U1	Kreuzschlitzschrauben M6	6...25 mm ²	5 Nm
Für Anwendungen gemäß UL dürfen nur 60 °C oder 60 °C / 75 °C Kupferleitungen verwendet werden!			
N/L2, V, L1	Schlitzschrauben Klingebreite 3 mm	0,5...4mm ² oder (0,5...2,5mm ² mit Ade- rendhülse) Bei UL AWG 20-12	0,5 Nm
Erdungsklemme PE	Gewindestift M6 mit Sechskantmutter Schlüsselweite 10 mm	Kabelschuh Bohrung: 6 mm	5 Nm



3 Elektrischer Anschluss



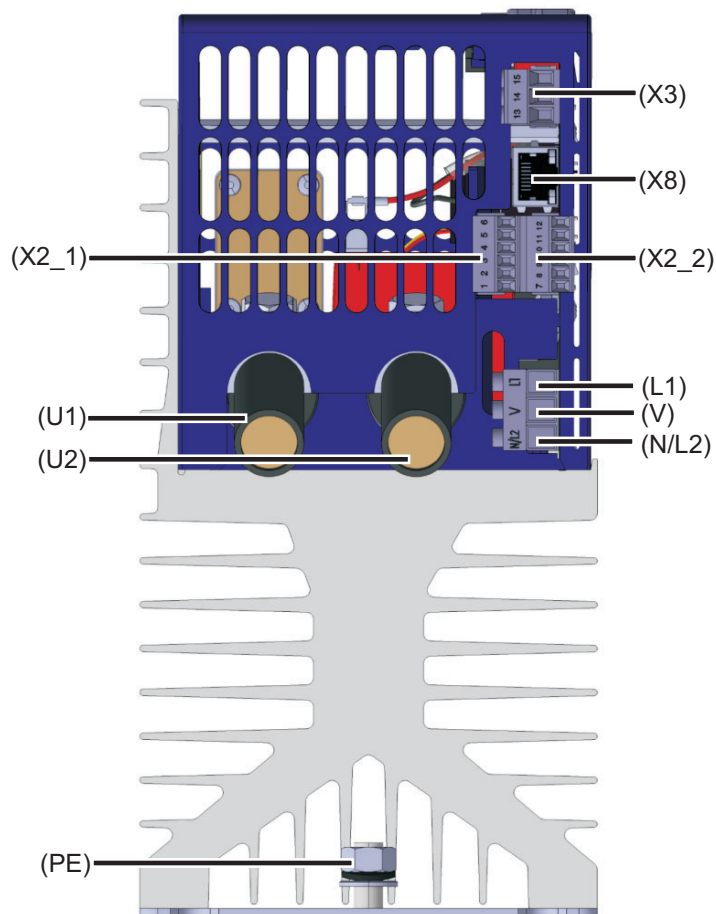
3 Elektrischer Anschluss

3.2.3 Typ 709061/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709061/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X

Geräte mit Laststrom 150A besitzen steckbare Schraubklemmen im Steuerteil und Kabelschuhe im Leistungsteil.

Klemme	Ausführung	Leitungsquerschnitt	maximales Anzugsmoment
X2_1 und X2_2	Schlitzschrauben Klingebreite 2 mm	0,2...1,5 mm ²	0,25 Nm
X3	Schlitzschrauben Klingebreite 3 mm	0,5...2,5 mm ²	0,5 Nm
U2, U1	Sechskantschrauben M8 SW13mm	95...150 mm ²	12 Nm
Für Anwendungen gemäß UL dürfen nur 75°C Kupferleitungen verwendet werden!			
N/L2, V, L1	Schlitzschrauben Klingebreite 3 mm	0,5...4mm ² oder (0,5...2,5 mm ² mit Aderendhülse) (bei UL Applikati- on AWG 20-12)	0,5 Nm
Erdungsklemme PE	Gewindestift M8 mit Sechskant- mutter, Schlüsselweite 13mm	Kabelschuh Bohrung: 8 mm	12 Nm

Schnittstellen Der Anschluss für Modbus, RS422/485 befindet sich auf der Frontseite.



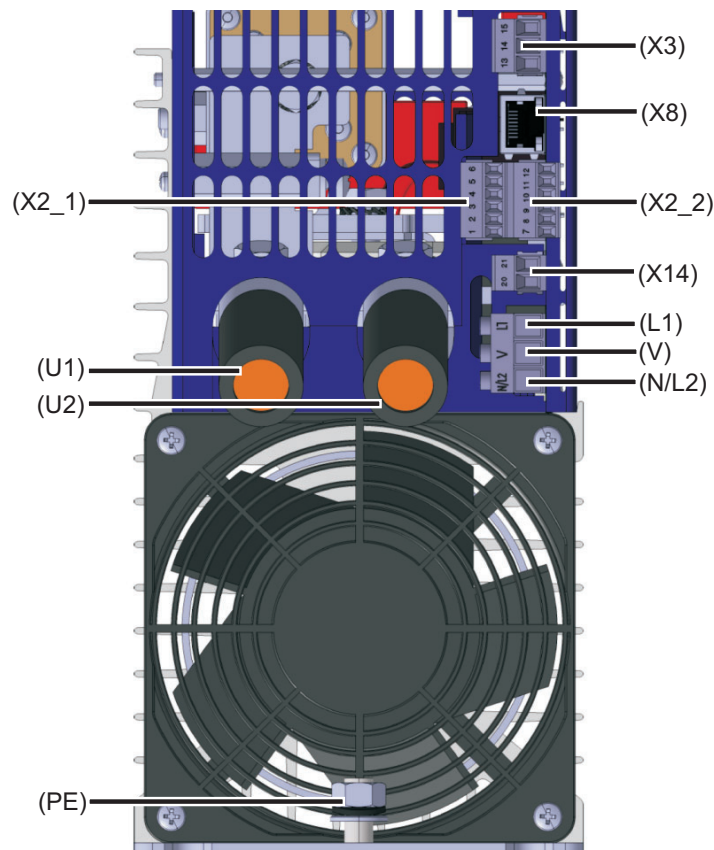
3 Elektrischer Anschluss

3.2.4 Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X

Geräte mit Laststrom 200...250A besitzen steckbare Schraubklemmen im Steuerteil und Kabelschuhe im Leistungsteil.

Klemme	Ausführung	Leitungsquerschnitt	maximales Anzugsmoment
X2_1 und X2_2	Schlitzschrauben Klängenbreite 2 mm	0,2...1,5 mm ²	0,25 Nm
X3	Schlitzschrauben Klängenbreite 3 mm	0,5...2,5 mm ²	0,5 Nm
U2, U1	Sechskantschrauben M8 SW13mm	95...150 mm ²	12 Nm
Für Anwendungen gemäß UL dürfen nur 75°C Kupferleitungen verwendet werden!			
N/L2, V, L1	Schlitzschrauben Klängenbreite 3mm	0,5...4mm ² oder (0,5...2,5mm ² mit Aderendhülse) (bei UL Applikation AWG 20-12)	0,5 Nm
Erdungsklemme PE	Gewindestift M8 mit Sechskantmutter, Schlüsselweite 13mm	Kabelschuh Bohrung: 8 mm	12 Nm
Lüfter X14	Schlitzschrauben Klängenbreite 3 mm	0,5...2,5 mm ²	0,5 Nm

Schnittstellen Der Anschluss für Modbus, RS422/485 befindet sich auf der Frontseite.



3 Elektrischer Anschluss



Die Lüfterklemme X14 muss je nach Netzspannung mit der unten angegebenen Spannung versorgt werden.

Die Leitungsabsicherung darf **2 A bis max. 5 A** betragen.

Der Lüfter ist temperaturgesteuert, schaltet sich bei einer Gerätetemperatur von 85°C ein und bleibt so lange in Betrieb, bis sich die Gerätetemperatur unter 70°C abgesenkt hat.

Spannungsversorgung für Lüfter

Netzspannung am Steller	Toleranzen	Lüfterkenndaten
Netzspannung AC 24 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	AC 24V/30 VA
Netzspannung AC 42 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	
Netzspannung AC115 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 115V/30 VA
Netzspannung AC230 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 230V/30 VA
Netzspannung AC265 V		
Netzspannung AC400 V		
Netzspannung AC460 V		
Netzspannung AC500 V		

3.3 Anschlussplan

Anschluss für	Schraubklemmen	Anschluss
Spannungsversorgung Steuerelektronik (entspricht der Netzspannung des bestellten Gerätetyps)	L1 N/L2 V	
Lastanschluss im Leistungsteil und Schutzleiteranschluss	U1 U2 PE	
Lüfter X14	20, 21 (nur bei Laststrom 250 A)	

Steuerteil

Anschluss für	Schraubklemme X2_1	Anschluss
Sollwertvorgabe Stromeingang	1 2	

3 Elektrischer Anschluss

Sollwertvorgabe Spannungseingang (Spannungsfest bis max. DC +32 V)	3 (GND) (für stetige Ansteuerung) 4	
Binäreingang SPS 0/24 V EIN logisch „1“ = DC +5...32 V AUS logisch „0“ = DC 0...< 5 V	3 (GND) (für SPS-Logiksignale) 4	
Ausgang DC 10 V Festspannung (max. +10 V, 2 mA)	5	
Massepotenzial	6 (GND)	

Anschluss für	Schraubklemme X2_2	Anschluss
Zündimpulsverriegelung EIN logisch „1“ = DC +2 ... 32 V AUS logisch „0“ = DC 0 ... +0,8 V 	8 (nicht für SPS-Logiksignale) 7 (GND)	
Binäreingang1 EIN logisch „1“ = DC +2 ... 32 V AUS logisch „0“ = DC 0 ... +0,8 V 	9 (nicht für SPS-Logiksignale) 11 (GND)	
Binäreingang2 EIN logisch „1“ = DC +2 ... 32 V AUS logisch „0“ = DC 0 ... +0,8 V 	10 (nicht für SPS-Logiksignale) 11 (GND)	
GND	7, 11	Massepotenzial
Analogausgang verschiedene interne Stellergrößen können als Einheitssignal 0(4)...20mA, 0(2)...10 V, 0(1)...5 V ausgegeben werden. ⇒ Kapitel 10.4 „Analogausgang (Istwertausgang)“	12 11 (GND)	

Störmeldegang

Anschluss für	Schraubklemme X3	Anschluss
Relais oder Optokoppler	13 Schließer oder Collector 14 Öffner 15 Pol oder Emitter	

3 Elektrischer Anschluss

Schnittstellen

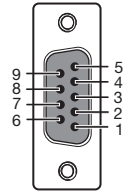
Anschluss	Modbus	RS422	RS485
steckbare Schraubklemmen an der Gehäuseunterseite	19	TxD (-)	RxD/TxD B(-)
	18	TxD (+)	RxD/TxD A(+)
	17	RxD (-)	-
	16	RxD (+)	-



Der Schirm der Modbus Leitungen ist auf Erdpotenzial (PE) zu legen!

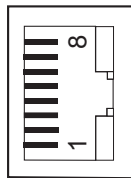
(RS422/485 Modbus)

Anschluss	PROFIBUS-DP
SUB-D Buchse 9-polig (auf der Frontseite)	3 A(+)
	8 B(-)
	6 VCC
	5 GND
	Schirm



PROFIBUS-DP

Anschluss	Systembus JUMO mTRON T oder EtherCAT Conf.tested
2 RJ-45 Buchsen (auf der Frontseite)	1 TX+ Sendedaten+
	2 TX- Sendedaten-
	3 RX+ Empfangsdaten +
	6 RX- Empfangsdaten -



(Systembus IN)

(Systembus OUT)

3.4 Einschaltfolge

Allgemeine Einschaltfolge beachten

Kommt kein Bussystem zum Einsatz, entfällt der Schalter **S2**.
Über den Schalter **S1** werden Steuerteil und Leistungsteil gleichzeitig eingeschaltet.



Dies ist besonders wichtig bei Betrieb von Transformatorlasten und Widerstandslasten mit einem großen Temperaturkoeffizienten ($TK \gg 1$). Dadurch wird die Aktivierung von notwendigen Startfunktionen (Softstart, Strombegrenzung usw.) der Last entsprechend sichergestellt.

Einschaltfolge beim Einsatz von Bussystemen

Bei Einsatz eines Bussystemes werden Steuerteil und Leistungsteil über **S1** und **S2** eingeschaltet.

Das Steuerteil des TYA muss ständig am Netz angeschlossen bleiben (z.B. **S1** immer geschlossen), um die Feldbuskommunikation aufrecht zu erhalten.

S2 dient dem Freischalten der Last.

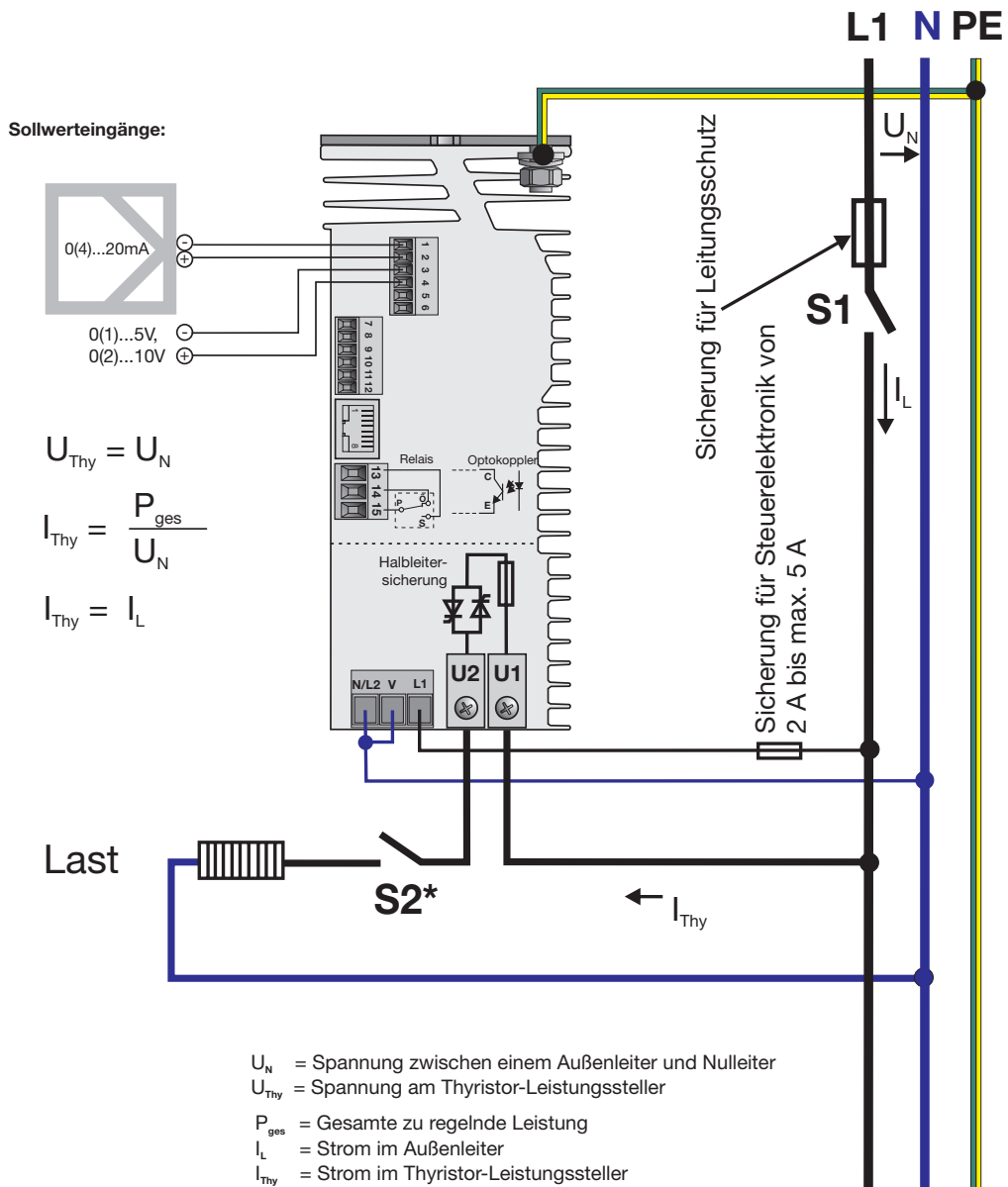
Bei Trafolast bzw. bei Lasten mit einem großen Temperaturkoeffizienten ($TK \gg 1$) ist vor dem Öffnen von **S2** der Stellerausgang über die Inhibit-Funktion zu sperren.

Nach dem Schließen von **S2** ist der Stellerausgang über die Inhibit-Funktion wieder freizugeben.

3 Elektrischer Anschluss

3.4.1 Einphasenbetrieb Phase / N

Dieses Schaltbeispiel gilt im TN-Netz.
 Im TT-Netz muss zusätzlich mit S1 und S2 der N-Leiter geschaltet werden.

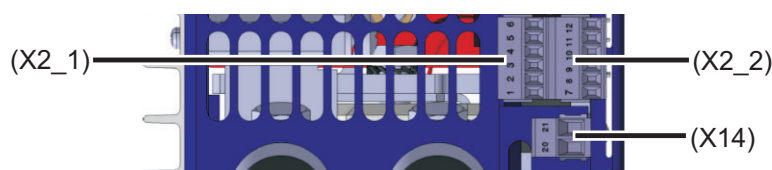


★ siehe Einschaltfolge beim Einsatz von Bussystemen



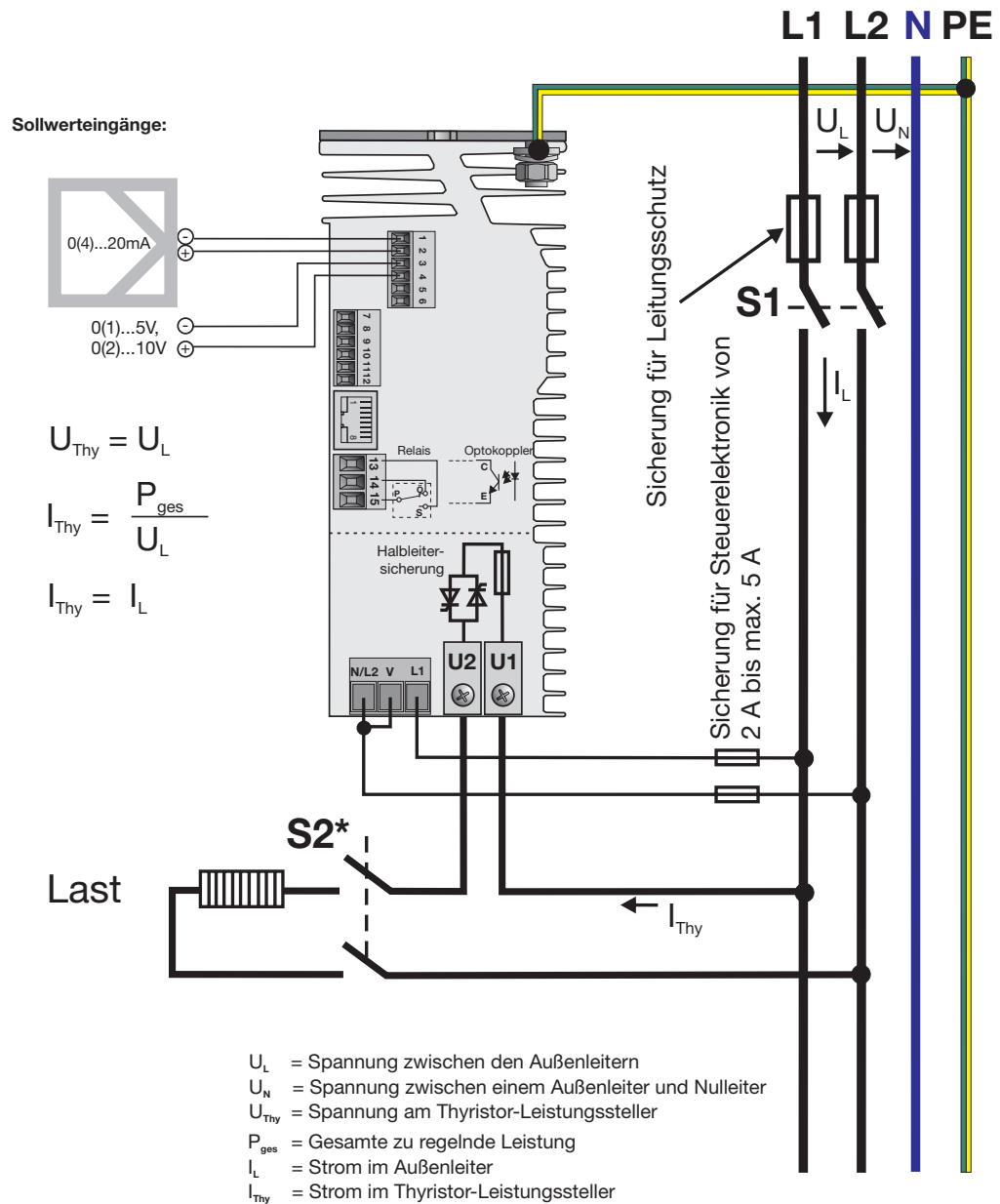
Bei Leistungsstellern mit Laststrom 250A muss zusätzlich die Lüfterklemme X14 mit der angegebenen Spannung versorgt werden!
 Die Leitungsabsicherung darf **2 A bis max. 5 A** betragen.

⇒ Kapitel 3.2.4 „Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“



3 Elektrischer Anschluss

3.4.2 Einphasenbetrieb Phase / Phase

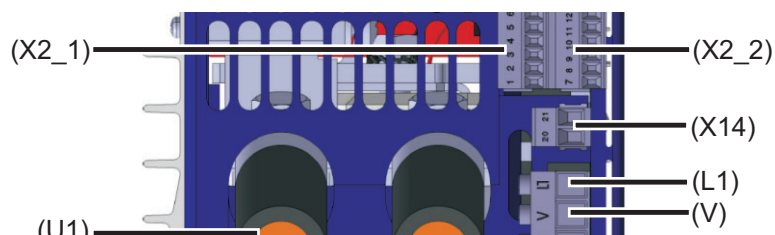


* siehe Einschaltfolge beim Einsatz von Bussystemen



Bei Leistungsstellern mit Laststrom 250A muss zusätzlich die Lüfterklemme X14 mit der angegebenen Spannung versorgt werden!
 Die Leitungsabsicherung darf **2 A bis max. 5 A** betragen.

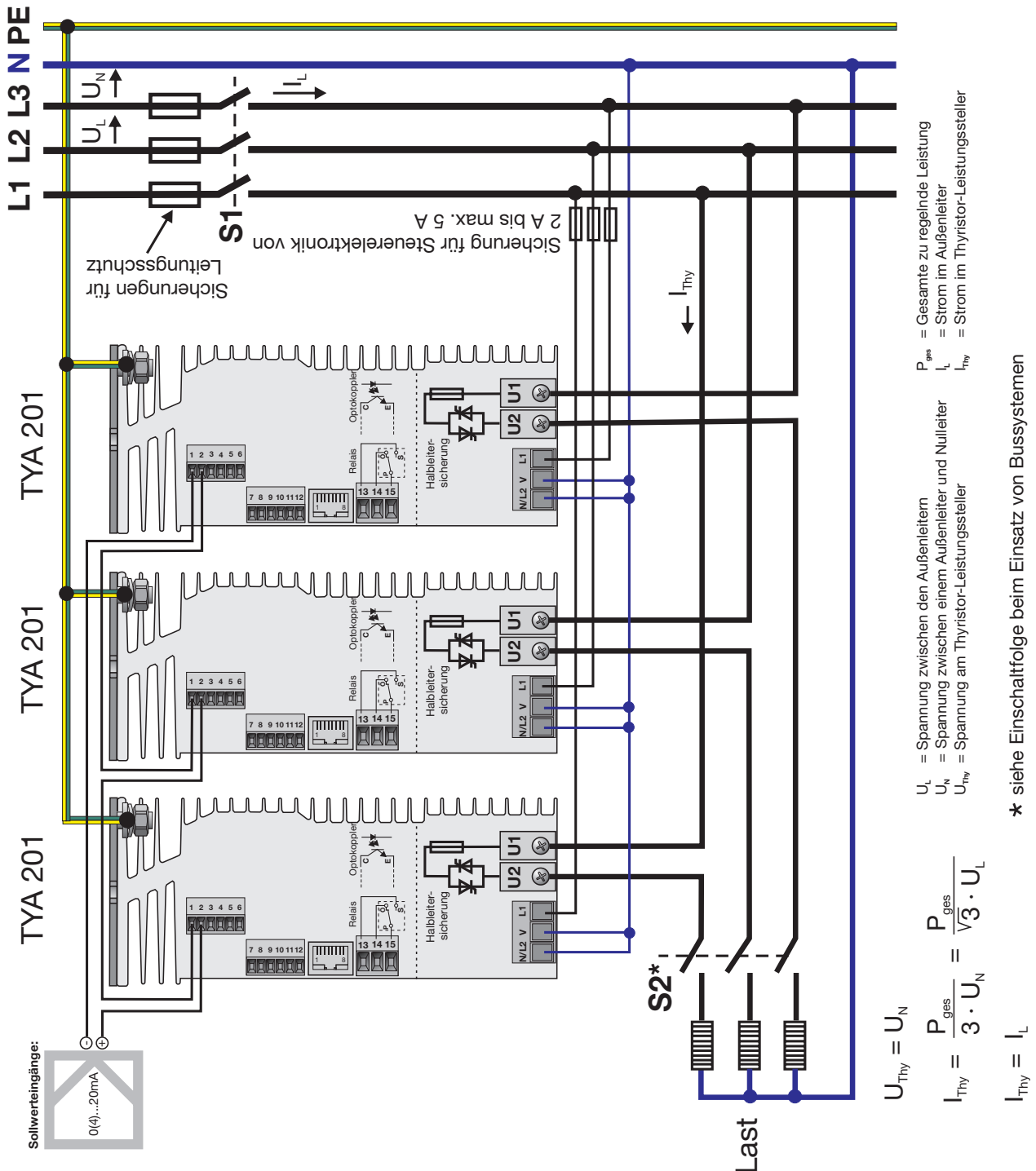
⇒ Kapitel 3.2.4 „Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“



3 Elektrischer Anschluss

3.4.3 Sternschaltung mit herausgeführtem Sternschaltungspunkt(N)

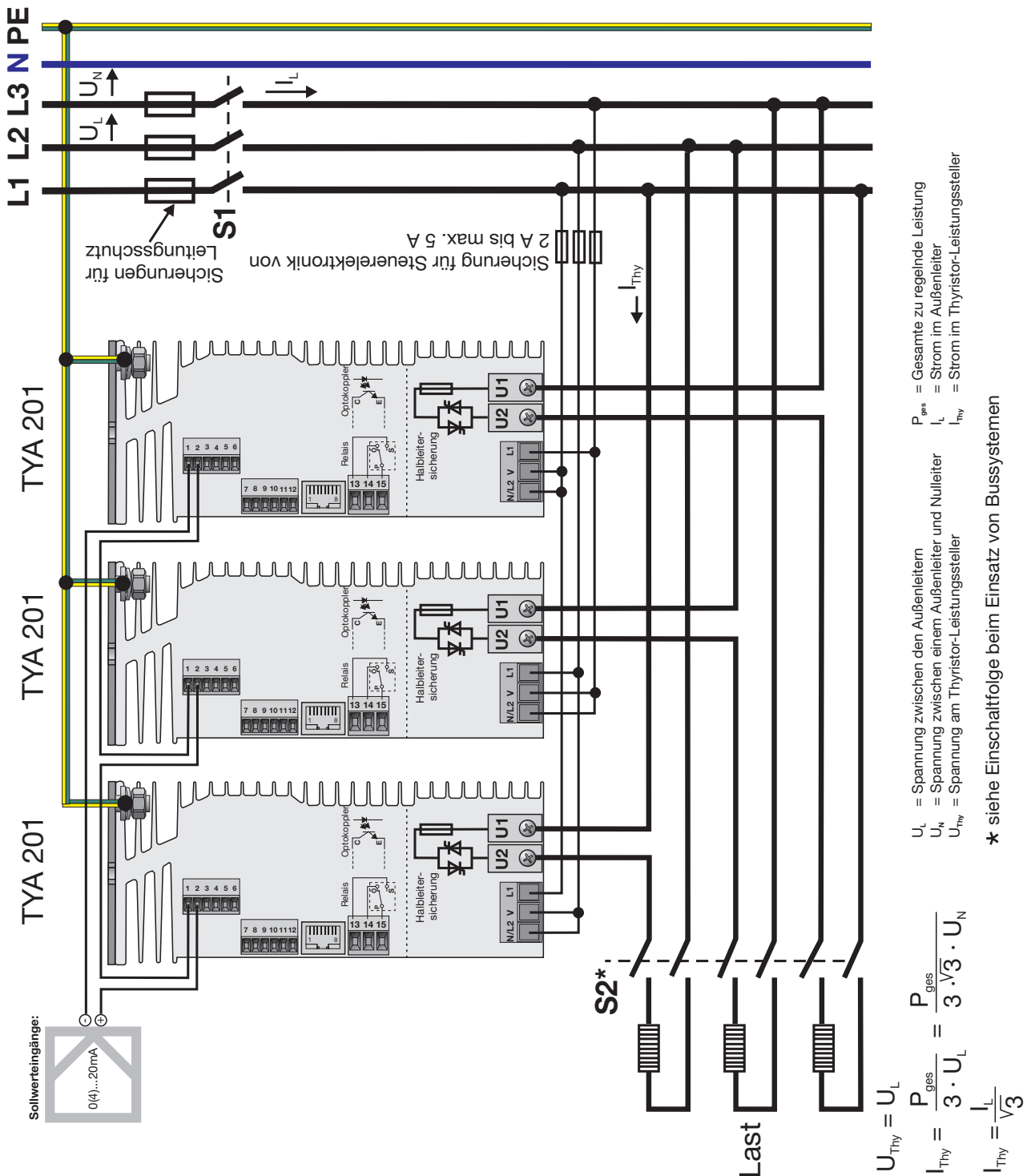
Dieses Schaltbeispiel gilt im TN-Netz.
 Im TT-Netz muss zusätzlich mit S1 und S2 der N-Leiter geschaltet werden.



Bei Leistungsstellern mit Laststrom 250A muss zusätzlich die Lüfterklemme X14 mit der angegebenen Spannung versorgt werden!
 Die Leitungsabsicherung darf **2 A bis max. 5 A** betragen.

⇒ Kapitel 3.2.4 „Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“

3.4.4 Offene Dreieckschaltung (Sechseleierschaltung)



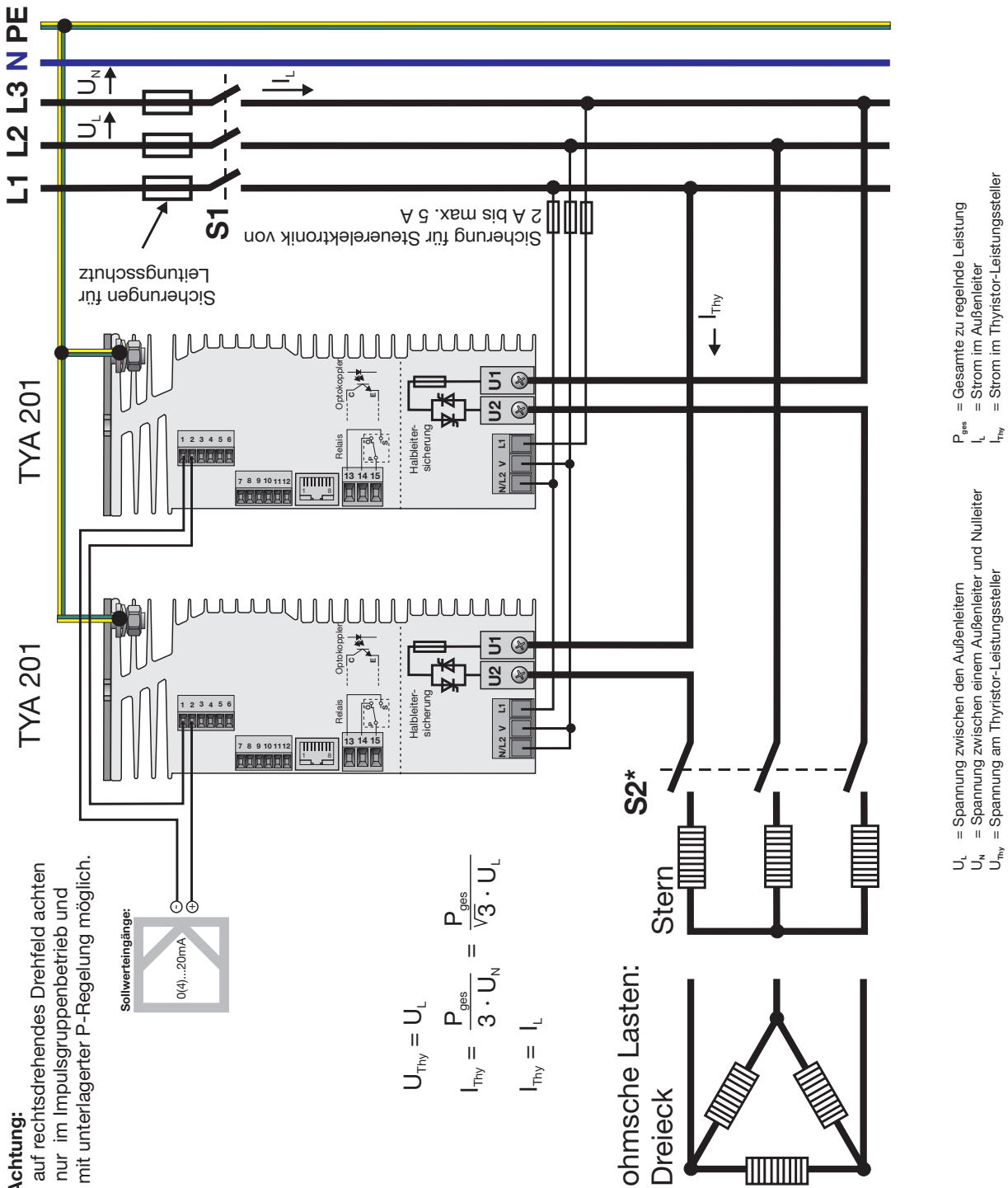
Bei Leistungsstellern mit Laststrom 250A muss zusätzlich die Lüfterklemme X14 mit der angegebenen Spannung versorgt werden!
 Die Leitungsabsicherung darf **2 A bis max. 5 A** betragen.

⇒ Kapitel 3.2.4 „Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“

3 Elektrischer Anschluss

3.4.5 Freitaktende Sparschaltung mit rein ohmschen Lasten

Bei dieser Schaltung ist keine Master-Slave-Verbindung nötig.



Bei Leistungsstellern mit Laststrom 250A muss zusätzlich die Lüfterklemme X14 mit der angegebenen Spannung versorgt werden!
 Die Leitungsabsicherung darf **2 A bis max. 5 A** betragen.

⇨ Kapitel 3.2.4 „Typ 709061/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“

Vorteile

Die freitaktende Sparschaltung hat den Vorteil, dass das Netz im Mittel weniger stoßbelastet wird (asynchrones Schalten).

Beide Steller arbeiten unabhängig voneinander und regeln die geforderte Drehstromleistung exakt aus.

Selbst ein eventueller Teillastbruch muss noch keine unmittelbare Auswirkung auf die Temperaturkonstanz des Regelkreises haben.

Bei beiden Stellern ist im Bestellschlüssel 709061/X-XX-XXX-001-XXX-XX-XXX (Code 001) erforderlich.

3.4.6 Master-Slave Drehstrom Sparschaltung für ohmsche Lasten in Stern-, Dreieckschaltung oder Trafolasten (ohmsch-induktiv)

Hinweis:

Die Master-Slave Drehstrom Sparschaltung wird mit der **Ausführung TYA 202 Typ 709062** realisiert.


Die Ansteuerelektronik des Master-Stellers übernimmt die eigentliche Stellfunktion und lässt den Slave-Steller synchron dazu takten.

Dadurch ist es auch möglich Trafolasten zu betreiben.

3 Elektrischer Anschluss

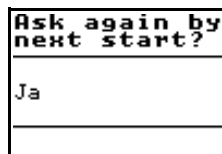
4.1 Anzeige nach dem Einschalten des Gerätes

Sanduhr und Sprachauswahl

Sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet wird, leuchtet zunächst die LED Power dauerhaft grün und eine Sanduhr erscheint kurzzeitig auf dem Display. Anschließend zeigt der Steller auf dem Display eine Sprachauswahl an. Hier muss die Sprache ausgewählt und mit  übernommen werden.



Sprachassistent



Hier kann eingegeben werden, ob der Sprachassistent beim nächsten Start erneut eingeblendet werden soll.

„Ja“ oder „Nein“ auswählen,  drücken.

Danach geht das Gerät zur Darstellung von Messwerten über.

⇒ Kapitel 4.1.2 „Darstellung von Messwerten“.

Fehlermeldungen

Sollte in der Infozeile unten eine Fehlermeldung erscheinen, wird diese in folgendem Kapitel erklärt:

Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarmer“

4 Bedienen

4.1.1 Anzeige und Bedienelemente

Legende	Bemerkung	Bild
1	LED Power (grün) leuchtet bei angeschlossener Spannungsversorgung dauerhaft. Blinkt regelmäßig, wenn Displaybeleuchtung ausgeschaltet ist. ⇒ Kapitel 9 „Was tun, wenn ...“	
2	Display (96 x 64 Pixel) mit weißer Hintergrundbeleuchtung. Die Infozeile unten im Display zeigt aktuelle Einstellungen und Fehlermeldungen an.	
3	LED Fuse (rot) leuchtet bei defekter Halbleitersicherung	
4	LED K1 (gelb) Störmeldeanzeige	
5	Tasten: <ul style="list-style-type: none"> Wert vergrößern / vorheriger Parameter Wert verkleinern / nächster Parameter Abbrechen / eine Ebene zurück Programmieren / eine Ebene tiefer 	
6	USB-Setup Schnittstelle	
7	Rastfeder zum Abnehmen des Kunststoffgehäuses ⇒ Kapitel 8.2 „Defekte Halbleitersicherung austauschen“	

Mit und können aktuelle Messwerte wie z.B. Ströme, Spannungen Istwert, Sollwert Lastwiderstand, Gerätetemperatur und Leistung angeschaut werden.

Diese Informationen werden auch im Diagnosefenster des Setup-Programmes dargestellt.

⇒ Kapitel 7 „Setup Programm“

4.1.2 Darstellung von Messwerten

Messwertübersicht In dieser Ebene wird in der oberen Zeile die Bezeichnung des Messwertes und in der Mitte der Zahlenwert mit Einheit angezeigt.

Bezeichnung	Netzspannung	Leistung	Geräte-temperatur
Messwert	222.6 V	9 W	42 °C
Infozeile oder Fehler	1° I _x , U ₂ ,	Fehler an angeschl. Last	1° I _x , U ₂ ,

Die Infozeile zeigt den gewählten Eingang (mit Klemmenbezeichnung), die eingestellte unterlagerte Regelung und die Betriebsart an.

Sie wird auch genutzt um zeitlich begrenzte Zustände (z.B. Fehlermeldungen) darzustellen.

⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarme“

Bedeutung der Symbole in der Infozeile

Eingangssignal		unterlagerte Regelung		Betriebsart Lastausgang	
	Spannung		keine		Phasenanschnitt
	Strom		U^2		Softstart mit Phasenanschnitt
	Schnittstelle		I^2		Impulsgruppenbetrieb
	Binäreingang1		U		Impulsgruppenbetrieb mit α -Start
	Binäreingang2		I		Halbwellensteuerung
	Eingangssignal falsch konfiguriert		P		Logik allgemein
			Logik (Schalter)		Logik mit α -Start
			ungültige Regelung konfiguriert		Logik mit α Vorgabe
					Logik mit α -Start und α Vorgabe
					Zündimpulsverriegelung (Inhibit)

4 Bedienen

4.1.3 Bedeutung der angezeigten Messwerte

Messwert	Bedeutung	Einheit
Netzspannung	Effektivwert der gemessenen Netzspannung (gemessen zwischen den Klemmen L1 und N/L2)	V
Lastspannung ⁴	Effektivwert der gemessenen Lastspannung (gemessen zwischen den Klemmen V und U2)	V
Laststrom ^{1, 4}	Effektivwert des gemessenen Laststroms	A
Leistung ^{1, 4}	Gemessene Wirkleistung	W oder kW
Last- widerstand ^{1, 4}	Gemessener Wirkwiderstand	Ω
Stellgrad ⁴	Ausgangswert der unterlagerten Regelung	%
Sollwert	Wirksamer Sollwert für die unterlagerte Regelung (mit einberechneter Grundlast und Max. Stellgrad)	%
Istwert ^{2, 4}	Prozentualer Messwert der eingestellten Regelgröße U^2 , U, I^2 , I oder P	%
Phasen- schnittw. ^{3, 4}	Aktuell ausgegebener Phasenanschnittwinkel	°el
Netzfrequenz	Aktuell gemessene Netzfrequenz	Hz
Geräte- temperatur	Aktuell gemessene Temperatur im Inneren des Stellers	°C bzw. °F
Stromeingang	Messwert vom Stromeingang des Stellers (gemessen zwischen den Klemmen 1 und 2 an X2_1)	mA
Spannungs- eingang	Messwert vom Spannungseingang des Stellers (gemessen zwischen den Klemmen 3 und 4 an X2_1)	V

¹. Wird nur angezeigt, wenn Stromwandler bestückt ist (Option I^2 - / I- oder P-Regelung)

². Wird nicht angezeigt, wenn die unterlagerte Regelung ausgeschaltet ist

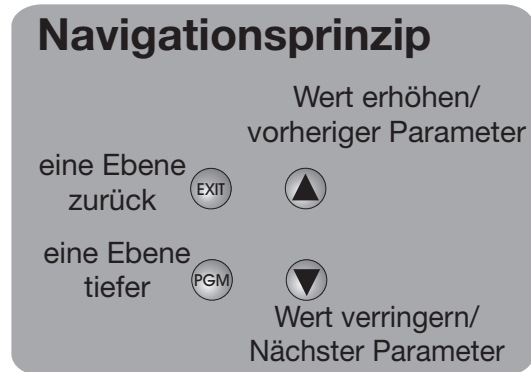
³. Wird nur bei Phasenanschnittbetrieb angezeigt

⁴. Wird nicht bei Betriebsart Halbwellensteuerung angezeigt

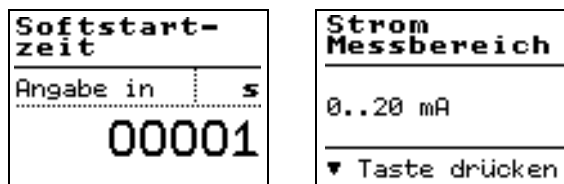
4.1.4 Darstellung in der Konfigurationsebene

Scrollbalken Der schwarz unterlegte Eintrag ist ausgewählt und enthält weitere Parameter. Bei mehr als 3 Einträgen in einer Ebene erscheint ein Scrollbalken, der die momentane Position im Menü anzeigt.

Navigation



Zahleneingabe oder Auswahl Ist man beim gewünschten Parameter angekommen, kann mit ▲ oder ▼ ein Zahlenwert eingegeben oder ein Parameter ausgewählt werden.



* Die Einstellung mit (PGM) speichern.

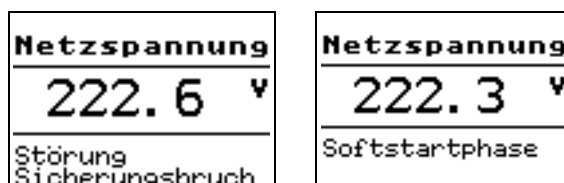
Soll der Wert nicht übernommen werden, kann die Eingabe mit (EXIT) abgebrochen werden.

4.1.5 Darstellung von Fehlermeldungen und besonderen Zuständen

Zyklische Darstellung Die Symbole für Eingang, unterlagerte Regelung und Betriebsart werden abwechselnd mit Fehlermeldungen oder Hinweisen auf besondere Zustände in der Infozeile angezeigt.

⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarmer“

Beispiele



4 Bedienen

4.2 Bediener Ebene



In den folgenden Tabellen sind **alle Parameter** für die maximale Geräteausbaustufe aufgeführt. Je nach Bestellangaben (siehe Typenschild oder Geräteinfo) oder aktueller Konfiguration werden nicht benötigte Parameter ausgeblendet.

Gerätedaten
Steller
Sollwert-Konfig.
überwachung

Hier sind Parameter untergebracht, die **während des laufenden Betriebes** verändert werden können.

Sie sind werkseitig ohne Passwort zugänglich, können aber bei Bedarf mit einem 4-stelligen Code geschützt werden.

⇒ Kapitel 5.1.12 „Codes ändern“

Der Steller kann im laufenden Betrieb an die Anlage angepasst und optimiert werden.

* Aus der Messwertübersicht heraus Taste **PGM** drücken

* Bediener Ebene auswählen und nochmal **PGM** drücken

Editieren eines Parameters

Die Änderungen werden **sofort** wirksam.

Ist die richtige Einstellung z.B für den Displaykontrast gefunden, kann dieser Parameter mit **PGM** gespeichert werden.

Soll der Wert nicht übernommen werden, kann die Eingabe mit **EXIT** abgebrochen werden.

4.2.1 Gerätedaten

Select your language!
deutsch

Display-kontrast
Angabe in %
050%

Abschaltung Displaybel.
Angabe in min
0000

Wertebereich	Beschreibung
deutsch englisch francais Sprache4	deutsch, englisch, und francais sind fest im Gerät hinterlegt 1 weitere Sprache über Setup nachladbar.
0... 50 ...100 %	Werkseitig sind 50 % eingestellt.
0000 ...1440 min	Werkseitig sind 0000 Minuten eingestellt, wodurch das Display nicht abgeschaltet wird.

■ / **Fettdruck** = werkseitig

4.2.2 Steller

	Wertebereich	Beschreibung						
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Winkel α-Start</td> </tr> <tr> <td>Angabe in</td> <td>°el</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">75</td> </tr> </table>	Winkel α-Start		Angabe in	°el	75		0...75...90 °el	<p>Werkseitig sind 75 °el eingestellt.</p> <p>Wenn „α-Start“ in der Konfiguration auf „nein“ gestellt ist, wird dieses Fenster nicht angezeigt und α-Start auf 0°el gesetzt.</p>
Winkel α-Start								
Angabe in	°el							
75								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Strom- grenzwert</td> </tr> <tr> <td>Angabe in</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">22.0 20.2 A</td> </tr> </table> <p>aktueller Laststrom</p>	Strom- grenzwert		Angabe in	A	22.0 20.2 A		10% ... max. Laststrom des Gerätetyps +10 %	<p>Strombegrenzung:</p> <p>Der Stromgrenzwert bei Phasenanschnittbetrieb kann während des Betriebs verändert werden.</p> <p>Dieses Fenster wird nicht angezeigt, wenn in der Konfiguration „Strombegrenzung“ auf „nein“ eingestellt ist.</p>
Strom- grenzwert								
Angabe in	A							
22.0 20.2 A								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Widerst. grenzwert</td> </tr> <tr> <td>Angabe in</td> <td>Ω</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">9.99 6.01 Ω</td> </tr> </table> <p>aktueller Widerstand</p>	Widerst. grenzwert		Angabe in	Ω	9.99 6.01 Ω		0...999,99 Ω	<p>Widerstandsbegrenzung:</p> <p>Indirekte Temperaturbegrenzung eines Heizelementes mit positivem Temperaturkoeffizienten.</p>
Widerst. grenzwert								
Angabe in	Ω							
9.99 6.01 Ω								

■ / **Fettdruck** = werkseitig

4.2.3 Sollwertkonfiguration

	Wertebereich	Beschreibung						
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">α-Vorgabe- wert</td> </tr> <tr> <td>Angabe in</td> <td>°el</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">022 101.2V 20.2A</td> </tr> </table> <p>aktuelle Lastspannung und -strom</p>	α-Vorgabe- wert		Angabe in	°el	022 101.2V 20.2A		0 ... 180 °el	<p>Im Logikbetrieb kann der Anchnittwinkel eines jeden Sinuszuges variiert werden.</p> <p>Damit können zu hohe elektrische Stoßbelastungen an der Last vermieden werden.</p>
α-Vorgabe- wert								
Angabe in	°el							
022 101.2V 20.2A								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Maximale Stellgröße</td> </tr> <tr> <td>Angabe in</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">230.00 67.7 V</td> </tr> </table> <p>aktuelle Lastspannung</p>	Maximale Stellgröße		Angabe in	V	230.00 67.7 V		<p>0...U_{Nenn}...1,15 U_{Nenn} der Lastspannung, 0...P_{Nenn}...1,15 P_{Nenn} der Leistung</p> <p>0...I_{Nenn} des max. Laststroms 0...100 % des Stellgrads</p>	<p>Bei stetiger Thyristoransteuerung über den Analogeingang kann während des Betriebes die maximale Stellgröße bei Messbereichsende (z.B. 20mA) variiert werden.</p> <p>Die angezeigte Größe ist abhängig von der Einstellung der „unterlagerten Regelung“:</p> <p>U^2 und U: Anzeige in V (Beispiel: 0... 230...264,5 V)</p> <p>P: Anzeige in W (Beispiel: 0... 4600...5290 W)</p> <p>I^2 und I: Anzeige in A (Beispiel: 0... 20 A)</p> <p>keine: Anzeige in % (Beispiel: 0 ... 100 %)</p>
Maximale Stellgröße								
Angabe in	V							
230.00 67.7 V								

4 Bedienen

<p>Grundlast</p> <p>Angabe in V</p> <p style="font-size: 24pt; text-align: center;">000.00</p> <p style="text-align: center; font-size: 18pt;">30.1 V</p> <p style="color: red; font-size: 24pt; text-align: center;">➔</p> <p>aktuelle Lastspannung</p>	<p>0... U_{Nenn} der Lastspannung, 0... P_{Nenn} der Leistung</p> <p>0... I_{Nenn} des max. Laststroms 0... 100 % des Stellgrads</p>	<p>Hinweis: Diese Einstellung gibt es nur, wenn Steller ➔ Thyristor Ansteuerung ➔ Stetig (Steller) eingestellt ist. Die Einheit ist abhängig von der Einstellung für unterlagerte Regelung und Gerätetyp: ⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Spannung: 0 ... 100% der max. Lastspannung (z.B. 0 V) - bei Strom: 0 ... 100% des max. Laststroms (z.B. 0 A) - bei Leistung: 0 ... 100% der Leistung (z.B. 0 W) - keine: 0 ... 100 % des Stellgrads (z.B. 0 %) <p>Hinweis: Für die Einstellung der maximalen Stellgröße bei der freitaktenden Sparschaltung gilt: - Bei P- Regelung regelt jeder Steller die halbe Drehstromleistung</p> <div style="text-align: center;"> </div>
--	--	--

■ / **Fettdruck** = werkseitig

4.2.4 Überwachung

Der zu überwachende Wert ist einstellbar.

⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“

In diesem Beispiel wurde die Lastspannung verwendet.

	Wertebereich	Beschreibung
<p>Grenzwert Min-Alarm</p> <p>Angabe in V</p> <p style="font-size: 24pt; text-align: center;">0020.0</p> <p style="text-align: center; font-size: 18pt;">17.1 V</p> <p style="color: red; font-size: 24pt; text-align: center;">➔</p> <p>aktueller Messwert</p>	<p>0 ... 9999.9</p>	<p>Absolute Min-Grenzwerte von Lastspannung, Laststrom, Leistung, Widerstand, Netzspannung oder Gerätetemperatur können überwacht werden. ⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“</p> <p>Beispiel: sinkt die Spannung unter 20 V, wird ein Alarm ausgegeben.</p>

4 Bedienen

<p>Grenzwert Max-Alarm</p> <p>Angabe in V</p> <p>0100.0 22.6 V</p> <p>aktueller Messwert</p>	<p>0 ... 9999.9</p>	<p>Absolute Max-Grenzwerte von Lastspannung, Laststrom, Leistung, Widerstand, Netzspannung oder Gerätetemperatur können überwacht werden.</p> <p>⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“</p> <p>Beispiel: steigt die Spannung über 100 V, wird ein Alarm ausgegeben.</p>
<p>Grenzwert Hysterese</p> <p>Angabe in V</p> <p>0001.0 12.6 V</p>	<p>0 ...1 ... 9999.9</p>	<p>Die Schaltdifferenz an dem minimalen bzw. maximalen Grenzwert</p>

<p>Grenzwert Lastüberw.</p> <p>Angabe in %</p> <p>10.0 0.5 %</p> <p>Aktuelle Abweichung vom Teach-In. d.h. bei > 0% ist die Last hochohmiger geworden, bei < 0% ist die Last niederohmiger</p>	<p>0...10...100%</p>	<p>Teillastbruch oder Teillastkurzschluss:</p> <p>Eingestellt wird der Überwachungswert für die prozentuale Änderung der Last (Unterstrom oder Überstrom).</p> <p>⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“</p> <p>Durch Anzeige der aktuellen Abweichung vom Teach-In Wert kann überprüft werden, ob z.B. eine stellgradabhängige Widerstandsänderung vorliegt.</p>
---	----------------------	---

■ / **Fettdruck** = werkseitig

<p>Lastüberw. Teach-In</p> <p>Jetzt übernehmen</p>	<p>Diese Funktion ist werkseitig nicht konfiguriert. Dieses Fenster taucht nur nach folgender Einstellung in der Konfigurationsebene auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mit Taste PGM in die Konfigurationsebene wechseln * Überwachung → Teach-In Typ Lastüb. → von Hand einstellen * Taste PGM drücken Damit ist die Funktion „Teach-In von Hand“ konfiguriert. * In die Bedienerebene → Überwachung → Lastüberw. Teach-In wechseln * Taste PGM drücken <p>Jetzt erscheint das Bild mit der Frage, ob der Zustand jetzt übernommen werden soll. Wenn ja,</p> <ul style="list-style-type: none"> * Taste PGM drücken und der derzeitige Lastzustand wird als Gutzustand übernommen. <p>Eine Veränderung der Last (Lastfehler) wird von diesem Zustand ausgehend vom Gerät ausgewertet.</p>
---	--


■ / **Fettdruck** = werkseitig

4 Bedienen

5.1 Konfigurationsebene

Sie enthält Parameter zur Konfiguration des Stellers.

Werden Parameter dieser Ebene im laufenden Betrieb geändert, so hat dies zur Folge, dass der Steller verriegelt wird (Inhibit). In diesem Zustand gibt er keine Leistung ab.



Beim Verlassen der Konfigurationsebene mit der Taste  nimmt der Steller den Betrieb mit den geänderten Parametern wieder auf.

Diese Ebene kann mit einem Passwort verriegelt werden. Werkseitig ist jedoch kein Passwort eingestellt.



In den folgenden Tabellen sind **alle Parameter** für die maximale Geräteausbaustufe aufgeführt. Je nach Geräteausführung (siehe Typenschild) oder Konfiguration werden nicht benötigte Parameter ausgeblendet.

In die Konfigurationsebene gelangt man aus der Messwertübersicht heraus mit folgenden Tasten:

- * Aus der Messwertübersicht heraus Taste  drücken
- * Konfigurationsebene auswählen und  drücken

Die Parameter sind in folgende Gruppen zusammengefasst, die als Unterkapitel in Tabellen auf den nachfolgenden Seiten ausführlich erklärt sind.

Parametergruppen

Gerätedaten	⇒ Kapitel 5.1.1 „Gerätedaten“
Steller	⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“
Analogeingänge	⇒ Kapitel 5.1.3 „Analogeingänge“
Sollwert-Konfig.	usw.
Überwachung	
Binäreingänge	
Binärausgang	
Analogausgang	
RS 422/ RS 485	⇒ siehe Kapitel 5.1.9 „RS422/485“
PROFIBUS DP	⇒ siehe Kapitel 5.1.10 „PROFIBUS-DP“
EtherCAT	⇒ siehe Kapitel 5.1.11 „EtherCAT“
Codes ändern	

5 Konfiguration

5.1.1 Gerätedaten

Grundsätzliche Einstellungen für Display und Temperatureinheit.

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Sprachassistent aktiv	Ja	Beim Gerätestart erscheint eine Abfrage, in welcher Sprache die weitere Bedienung dargestellt werden soll.
	Nein	Keine Abfrage erscheint
Sprache	Deutsch	
	Englisch	
	Francais	
	Setup	Setup ist werkseitig mit Spanisch belegt. Sollten weitere Sprachen folgen, so kann spanisch mit dieser Sprache ersetzt werden.
Temperatureinheit	°C	Definiert die Einheit für angezeigte Temperaturen, wie z.B. die Gerätetemperatur.
	°F	
Displaykontrast	0... 50 ...100 %	Hell-dunkel Kontrasteinstellung
Abschaltung Displaybeleuchtung	0000 ...1440 min	Nach der eingestellten Anzahl von Minuten schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays ab. LED Power (grün) blinkt. 0000 bedeutet: Beleuchtung ist immer eingeschaltet
Werkseinstellungen übernehmen	jetzt übernehmen?	Wird die Taste PGM gedrückt, werden die werkseitigen Einstellungen wiederhergestellt.

■ / **Fettdruck** = werkseitig

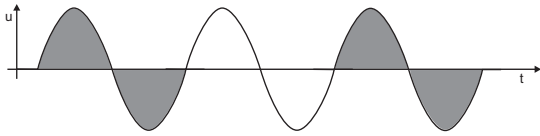
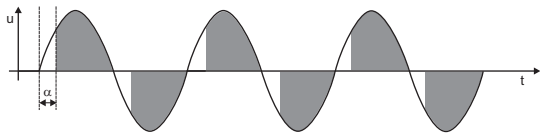
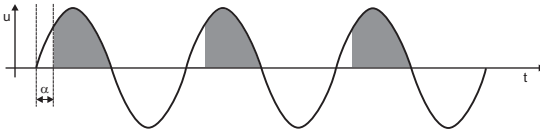
5.1.2 Steller

Einstellungen für das Schaltverhalten des Stellers in der Anlage

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Netzschaltvariante	Einphasenbetrieb	⇒ Kapitel 3.4 „Einschaltfolge“ oder Kapitel 3.4.2 „Einphasenbetrieb Phase / Phase“
	freitaktende Sparschaltung	Hinweis: - auf rechtsdrehendes Drehfeld achten - nur mit P-Regelung (Code 001 im Bestellschlüssel) möglich ⇒ Kapitel 3.4.5 „Freitaktende Sparschaltung mit rein ohmschen Lasten“
Thyristor Ansteuerung	Stetig (Steller)	Der Steller gibt die Leistung für die Last kontinuierlich je nach Sollwertvorgabe ab.
	Logik (Schalter)	Hinweis: keine unterlagerte Regelung einstellbar! Der Steller verhält sich wie ein Schalter und gibt die Leistung ab, indem er entweder EIN oder AUS schaltet.

■ / **Fettdruck** = werkseitig







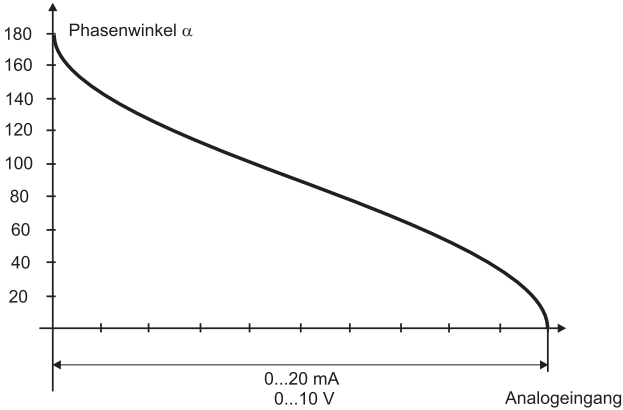
Betriebsart
(wird unten in der Ebene Messwertübersicht in der Infozeile angezeigt)

Wert/Einstellungen	Beschreibung
Impulsgruppenbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> - für träge Regelstrecken - für freitaktende Sparschaltung - geringe EMV-Störungen durch Schaltung im Nulldurchgang - es entsteht keine Steuerblindleistung 
Phasenanschnittbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> - für schnelle Regelstrecken, wie z.B. Beleuchtungssteuerungen - kein Flickereffekt 
Halbwellensteuerung	<p>Hinweis: keine unterlagerte Regelung einstellbar! Die Betriebsart Halbwellensteuerung ist nur bei Einphasenbetrieb des Stellers möglich. Sie ist eine spezielle Art des Phasenanschnittbetriebs, welche z.B. bei Rüttelmagneten zum Einsatz kommt. Ein Thyristorzweig bleibt bei der Halbwellensteuerung dauerhaft gesperrt, es wird nur die positive Halbwelle durchgelassen.</p> <p>Der vorgegebene Sollwert wird in einen Phasenanschnittwinkel von 180°el. bis 0°el. umgesetzt.</p> <p>In dieser Betriebsart kann keine Lastspannung und auch kein Laststrom gemessen werden und dadurch ist auch keine unterlagerte Regelung möglich.</p> 

■ / **Fettdruck** = werkseitig

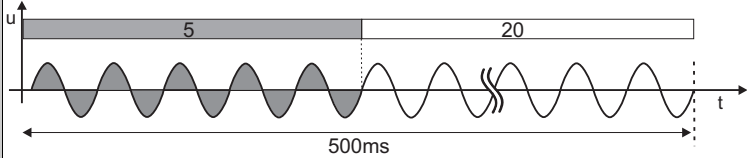
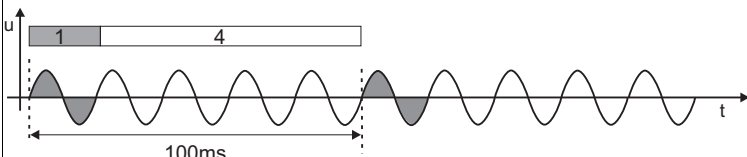
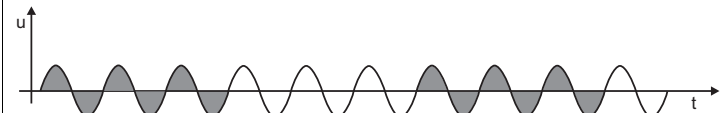
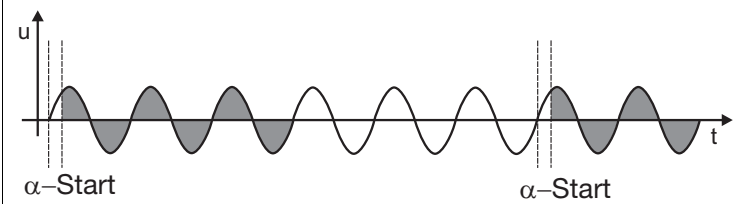
5 Konfiguration

Unterlagerte Regelung

Wert/Einstellungen	Beschreibung
U^2, U, I^2, I, P     	<p>Hinweis: Die unterlagerte Regelung erscheint nur bei: Steller → Thyristor Ansteuerung → Stetig (Steller).</p> <p>Unterlagerte Regelungen werden benutzt, um externe Störeinflüsse, wie Netzspannungsschwankungen und Widerstandsänderungen der Last, die sich negativ auf die Regelstrecke auswirken würden, zu eliminieren bzw. zu kompensieren.</p> <p>Die Einstellung U wird verwendet, wenn die Lastspannung linear zur Sollwertvorgabe erfolgen soll. Die Einstellung I wird verwendet, wenn der Laststrom linear zur Sollwertvorgabe erfolgen soll.</p> <p>Haben Heizelemente kein lineares Temperaturverhalten oder sind der Alterung unterworfen, erweisen sich die folgenden unterlagerten Regelungen als Vorteilhaft: U² wird verwendet bei: <ul style="list-style-type: none"> - positivem Temperaturkoeffizient, Molybdändisilizid - wenn $R \approx$ konstant ist - Helligkeitssteuerungen. I² wird verwendet bei: <ul style="list-style-type: none"> - negativen Temperaturkoeffizient (TK) P wird verwendet bei: <ul style="list-style-type: none"> - temperaturabhängigem TK - freitaktender Sparschaltung - allgemeinen Anwendungen, - SIC-Last mit automatischem Alterungsausgleich </p>
<p>ausgeschaltet</p> 	<p>Das Bild zeigt, wie der Anschchnittwinkel über ein Einheitssignal ohne unterlagerte Regelung vorgegeben wird.</p> 

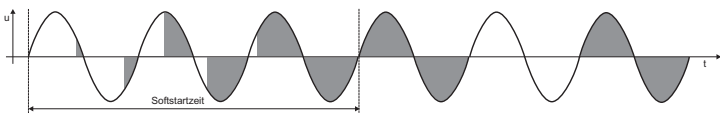
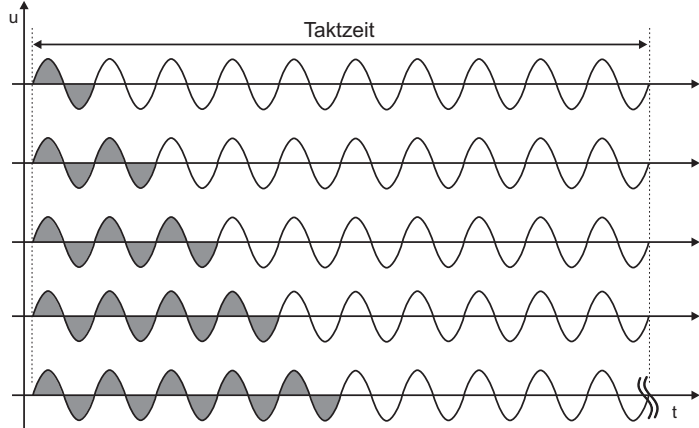
■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Taktzeit	fest (500 ms) (für träge Heizelemente)	<p>Hinweis: Diese Einstellung gibt es nur im Impulsgruppenbetrieb. Bei einem festen Zeitraum von 500 ms werden z.B. bei 20 % Stellgrad 5 Sinuswellen ein- und 20 ausgeschaltet.</p> 
	schnellstmöglich (für schnell ansprechende Heizelemente)	<p>Bei dieser Einstellung ist die Taktzeit variabel. Das Gerät versucht zum geforderten Stellgrad die kürzest mögliche Taktzeit für ganze Sinuszüge zu finden. Für 20% Stellgrad bedeutet es ein Sinuszug EIN und vier Sinuszüge AUS.</p> 
Min. Einschaltdauer	keine	
	3 ganze Sinuswellen	<p>Abhängig von der Einstellung für Taktzeit. Es werden immer mindestens 3 ganze Sinuswellen durchgeschaltet. Bei 50% Stellgrad werden bei schnellstmöglicher Taktzeit 3 Sinuswellen ein- und 3 ausgeschaltet.</p>  <p>Hinweis: Besonders geeignet für die Ansteuerung von Trafolasten</p>
α-Start	nein	<p>Hinweis: Diese Einstellung gibt es im stetigen Impulsgruppenbetrieb, sowie im Logikbetrieb. nein: bei ohmscher Last ja: bei Trafolasten Ist „ja“ eingestellt, wird die erste Halbwelle jeder Impulsgruppe mit dem eingestellten Phasenanschnittwinkel α angeschnitten.</p> 
	ja	
Winkel α-Start	0 ...75...90 °el	Phasenanschnittwinkel für α -Start
Softstart	nein	Diese Einstellung bestimmt das Anfahrverhalten des Stellers nach Netz-EIN und ist werkseitig ausgeschaltet.

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

Wert/Einstellungen	Beschreibung
ja	„ja“ bedeutet, dass nach Netz-EIN ein Softstart mit Phasenanschnitt oder Impulsgruppen durchgeführt wird.
Softstartart	<p>Mit Phasenanschnitt</p> <p>Dieser Parameter erscheint nur, wenn Softstart „Ja“ eingestellt wurde.</p> <p>Softstartart „Mit Phasenanschnitt“ gibt es sowohl in der Betriebsart Phasenanschnittbetrieb als auch in der Betriebsart Impulsgruppenbetrieb.</p> <p>Phasenanschnittbetrieb: Der Phasenanschnittwinkel α wird von 180° aus so lange gleichmäßig reduziert, bis der zur Sollwertvorgabe passende Anschchnittwinkel erreicht ist.</p> <p>Impulsgruppenbetrieb: Der Phasenanschnittwinkel α wird von 180° aus so lange gleichmäßig reduziert, bis eine Vollwelle durchgeschaltet wird. Der Softstart ist damit beendet und es wird auf Impulsgruppenbetrieb umgeschaltet.</p>  <p>Hinweis: Ist der Stellgrad länger als 8 Sekunden auf 0% abgesunken, wird nach erneuter Stellgraderhöhung wieder mit Softstart begonnen.</p> <p>Wird während der Softstartphase die Strombegrenzung aktiv, so verlängert sich die Softstartdauer, weil während der Strombegrenzung der Phasenanschnittwinkel nicht weiter verkleinert wird.</p> <p>Mit Impulsgruppen</p> <p>Diese Einstellung gibt es in der Betriebsart Impulsgruppenbetrieb mit fester Taktzeit, sowie mit schnellstmöglicher Taktzeit. Während der Softstartzeit wird das Ein- Ausschaltverhältnis von 0 bis auf maximal 100% erhöht.</p> 
Softstartdauer	<p>1 ... 65535 s</p> <p>Gibt die Dauer des Softstarts an.</p> <p>Hinweis: Bei eingeschalteter Strombegrenzung dauert der Softstart systembedingt mindestens 4 s, auch wenn als Softstartdauer eine kleinere Zeit konfiguriert wird.</p>

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Strombegrenzung	nein	keine Strombegrenzung
	ja	Die Strombegrenzung wird über Phasenanschnitt realisiert. Hierbei wird der Laststrom auf den eingestellten Stromgrenzwert überwacht und dabei nur derjenige Phasenanschnittwinkel zugelassen, bei dem der Stromgrenzwert nicht überschritten wird. Ist Impulsgruppenbetrieb eingestellt, arbeitet die Strombegrenzung nur während des Softstarts, der über einen zeitbegrenzten Phasenanschnitt realisiert ist. Es kann auch noch ein Externer Stromgrenzwert über einen Binäreingang aktiviert werden. ⇒ Kapitel 5.1.6 „Binäreingänge“
Stromgrenzwert	10% ... max. Laststrom +10 % des Gerätetyps	Je nach Gerätetyp verschieden. Bei 20A-Steller sind hier 2 ... 22 A einstellbar. ⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“
Widerstands- begrenzung		Hinweis: Widerstandsbegrenzung ist nur bei Stellern möglich, welche die unterlagerte Regelung P (Code 001 im Bestellschlüssel) eingebaut haben.
	nein	keine Begrenzung durch Lastwiderstand
	ja	Der Lastwiderstand wird auf Überschreitung des eingestellten Widerstandsgrenzwertes überwacht, wenn der Laststrom > 5% des Steller-Nennstroms ist. Bei Phasenanschnittbetrieb erfolgt die Begrenzung über den Phasenanschnittwinkel α . Bei Impulsgruppenbetrieb erfolgt die Begrenzung über das Ein- und Ausschaltverhältnis der Sinuszüge. ⇒ Kapitel 6.6 „Widerstandsbegrenzung (R-Control)“
Widerstands- grenzwert	0... 999,99 Ω	Ist der Lastwiderstand höher als dieser Wert, erfolgt eine Begrenzung durch Phasenanschnitt oder Begrenzung der geschalteten Sinuszüge.
Last-Typ Wider- standsbegrenzung		Hinweis: Dieser Parameter erscheint nur in der Betriebsart Phasenanschnitt.
	ohmsche Last	Diese Einstellung ist bei rein ohmscher Last zu verwenden.
	Trafolast	Diese Einstellung ist bei ohmscher Last über Transformator zu verwenden.
Duales Energiema- nagement	ausgeschaltet	Dieser Parameter erscheint nur bei folgenden Einstellungen: Taktzeit: fest (500ms), Betriebsart: Impulsgruppenbetrieb.
	Gerät1	Hiermit lassen sich 2 Geräte so einstellen, daß sie bei kleinen Stellgraden nicht gleichzeitig Energie aus dem Netz entnehmen. Damit werden Stromspitzen vermieden. ⇒ Kapitel 6.4 „Duales Energiemanagement“
	Gerät2	

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

5.1.3 Analogeingänge

Der Steller hat einen Spannungs- und einen Stromeingang. Über diese Eingänge (Sollwertvorgabe) bekommt der Steller vorgegeben, welche Leistung am Lastausgang ausgegeben werden soll.

In den meisten Fällen kommt dieses Signal als Einheitssignal von einem elektronischen Regler oder SPS und wird mit diesen Einstellungen angepasst.

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Strom Messbereich	0 ... 20 mA	Hier wird eingestellt, welches Strom-Einheitssignal abgeschlossen wird. ⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“
	4 ... 20 mA	
	kundenspezifisch ¹	
Strom Messbereich Anfang	0 ...20 mA	Hinweis: Dieser Parameter erscheint nur, wenn für Strom Messbereich „Kundenspezifisch“ eingestellt ist (siehe oben)!
Strom Messbereich Ende	0 ...20 mA	Hinweis: Dieser Parameter erscheint nur, wenn für Strom Messbereich „Kundenspezifisch“ eingestellt ist (siehe oben)!
Spannung Messbereich	0 ... 10 V	Hier wird eingestellt, welches Spannungs-Einheitssignal abgeschlossen wird. ⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“
	2 ...10 V	
	0 ...5 V	
	1 ... 5 V	
	kundenspezifisch ¹	
Spannung Messbereich Anfang	0 ...10 V	Hinweis: Dieser Parameter erscheint nur, wenn für Spannung Messbereich „Kundenspezifisch“ eingestellt ist (siehe oben)!
Spannung Messbereich Ende	0 ...10 V	Hinweis: Dieser Parameter erscheint nur, wenn für Spannung Messbereich „Kundenspezifisch“ eingestellt ist (siehe oben)!






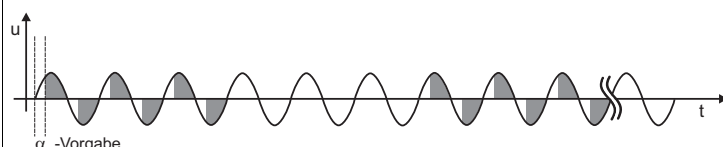
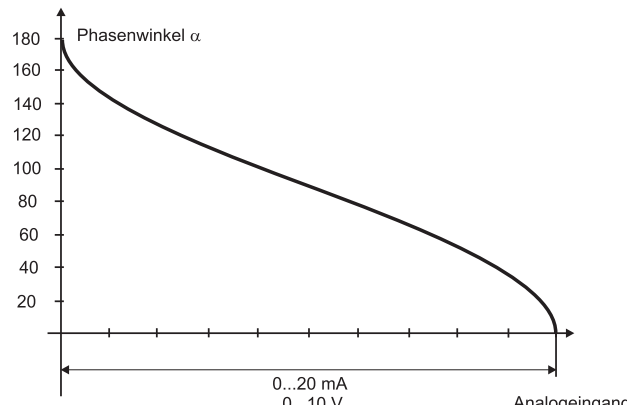
■ / **Fettdruck** = werkseitig

¹ Analogeingänge invertieren:

Wird z.B. für Strom Messbereich Anfang 20mA und für Strom Messbereich Ende 0mA eingestellt, ist der Steller bei 20mA ausgeschaltet und bei 0 mA eingeschaltet.

5.1.4 Sollwertkonfiguration

Hier wird eingestellt, welcher Eingang den Sollwert vorgibt, wie hoch die Grundlast ist und auf welchen Ersatzwert im Fehlerfall zurückgegriffen werden soll.

Wert/Einstellungen	Beschreibung
Sollwertvorgabe Stromeingang 	Hier wird eingestellt, von welchem Analogeingang der Sollwert für die Leistungsabgabe kommt. Hinweis:
Spannungseingang 	Diese Eingänge können auch für den Logikbetrieb genutzt werden. ⇒ Schaltpegel siehe Kapitel 10.7 „Allgemeine Kenndaten“
über Schnittstelle 	Bedeutet, dass der Sollwert für die Leistungsabgabe über Schnittstelle kommt.
Binäreingang1 	Hinweis: Diese Einstellung gibt es nur, wenn Steller → Thyristor Ansteuerung → Logik (Schalter) eingestellt ist.
Binäreingang2 	In diesem Falle wird der Steller wie ein Solid-State-Relais (SSR) über Binäreingang 1 oder 2 angesteuert: Kontakt: geschlossen → 100% und offen → 0% (bei werkseitig eingestelltem Wirksinn).
α Vorgabe	Diese Einstellung gibt es nur, wenn Steller → Thyristor Ansteuerung → Logik (Schalter) eingestellt ist. Hier wird eingestellt, <u>welches Signal</u> die α Vorgabe steuern soll oder ob sie <u>fest</u> eingestellt wird. Der Wert „α Vorgabe“ ist ein Anschnittwinkel mit dem alle Sinuszüge angeschnitten werden, um die Leistung zu begrenzen. Nicht verwechseln mit dem Wert für α -Start!
	
keine Vorgabe	kein Anschnittwinkel wird vorgegeben (volle Sinuszüge)
Spannungseingang oder Stromeingang	Mit diesem Einheitssignal wird der Anschnittwinkel wie im Bild dargestellt vorgegeben.
	
Wert einstellbar	Der Anschnittwinkel wird als „α Vorgabe Wert“ eingegeben.
über Schnittstelle	Der Anschnittwinkel wird über Schnittstelle vorgegeben.

5 Konfiguration

α Vorgabe Wert	0 ... 180 °el	Dies ist der Anchnittwinkel, wenn unter α Vorgabe „Wert einstellbar“eingestellt wurde.
Vorgabe bei Fehler		Strom-, Spannungs- und Schnittstelleneingang werden auf Fehler überwacht (Drahtbruch oder Busfehler). Hier wird eingestellt, welchen Ersatzwert der Steller verwenden soll, falls die Sollwertvorgabe fehlerhaft ist. Werkseitig wird der letzte gültige Wert verwendet.
	letzter Wert	
	Spannungseingang oder Stromeingang	Tritt nun z.B. am Stromeingang, der werkseitig für Sollwertvorgabe eingestellt ist, ein Fehler (z.B. Drahtbruch) auf, greift der Steller auf den Wert am Spannungseingang zurück.
	Wert einstellbar	Bedeutet, dass der „ Wert bei Fehler “ verwendet wird.
Wert bei Fehler	000.0	Dieser Wert wird im Fehlerfall verwendet.
Maximale Stellgröße	<p>0...$U_{Nenn} \dots 1,15 U_{Nenn}$ der Lastspannung, 0...$P_{Nenn} \dots 1,15 P_{Nenn}$ der Leistung</p> <p>0...I_{Nenn} des max. Laststroms 0...100 % des Stellgrads</p>	<p>Bei stetiger Thyristoransteuerung über den Analogeneingang kann während des Betriebes die maximale Stellgröße bei Messbereichsende (z.B. 20mA) variiert werden.</p> <p>Hinweis: Diese Einstellung gibt es nur, wenn Steller → Thyristor Ansteuerung → Stetig (Steller) eingestellt ist. Die Einheit ist abhängig von der Einstellung für unterlagerte Regelung und Gerätetyp: - U^2 und U: Eingabe in V (Beispiel: 0... 230...264,5 V) - P: Eingabe in W (Beispiel: 0... 4600...5290 W) - I^2 und I: Eingabe in A (Beispiel: 0... 20 A) - keine: Eingabe in % (Beispiel: 0 ...100 %)</p> <p>Hinweis: Für die Einstellung der maximalen Stellgröße bei der freitaktenden Sparschaltung gilt: - Bei P- Regelung regelt jeder Steller die halbe Drehstromleistung</p>

Grundlast

0... U_{Nenn}
der Lastspannung,
0... P_{Nenn}
der Leistung

0... I_{Nenn}
des max. Laststroms
0... 100 %
des Stellgrads

Hinweis:

Diese Einstellung gibt es nur, wenn Steller → Thyristor Ansteuerung → Stetig (Steller) eingestellt ist.
Die **Einheit** ist abhängig von der Einstellung für unterlagerte Regelung und Gerätetyp:

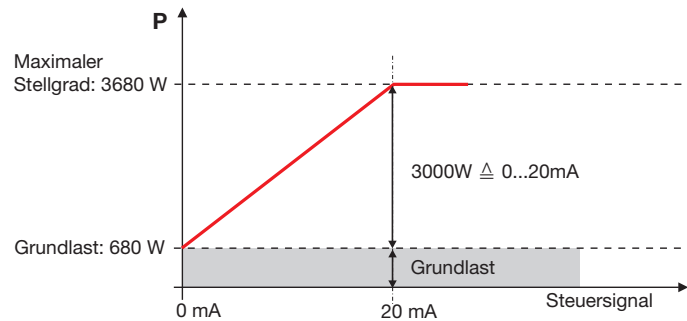
⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“

- bei Spannung: 0 ... 100% der max. Lastspannung (z.B. **0 V**)
- bei Strom: 0 ... 100% des max. Laststroms (z.B. **0 A**)
- bei Leistung: 0 ... 100% der Leistung (z.B. **0 W**)
- keine: 0 ... 100 % des Stellgrads (z.B. **0 %**)

Hinweis:

Für die Einstellung der maximalen Stellgröße bei der **freitaktenden Sparschaltung** gilt:

- Bei P- Regelung regelt jeder Steller die **halbe** Drehstromleistung



■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

5.1.5 Überwachungen

Hier kann eine interne Messgröße auf die Einhaltung von Grenzwerten überwacht werden.

Je nach Schaltverhalten wird eine Über- oder Unterschreitung auf dem Binärausgang (Option: Relais oder Optokoppler) ausgegeben.

Wert/Einstellungen	Beschreibung	
>Grenzwertüberwachung	ausgeschaltet	keine Überwachung
	Lastspannung	<div style="text-align: center;"> <p>Grenzwertüberwachung</p> </div> <p>Hinweis: Ist Steller -> Thyristoransteuerung -> Logik (Schalter) sowie Überwachungen -> Grenzwertüberwachung -> Lastspannung, Laststrom, Leistung (in W) oder Leistung (in kW) eingestellt, so arbeitet die Grenzwertüberwachung nur in den Zeiträumen, in denen die Thyristoren gezündet wurden. Wenn die Thyristoren sperren, werden der Min- und der Max-Alarm grundsätzlich ausgeschaltet.</p>
	Laststrom	
	Leistung (in W)	
	Leistung (in kW)	
	Widerstand	
	Netzspannung	
	Gerätetemperatur	
Grenzwert min. Alarm	<p>0 ... 9999.9</p> <p>Absolute Min-Grenzwerte von Lastspannung, Laststrom, Leistung, Widerstand, Netzspannung oder Gerätetemperatur können überwacht werden.</p> <p>Unterschreitet die Messgröße diesen Wert, erscheint eine Störmeldung unten im Display und die gelbe LED K1 leuchtet. Der Binärausgang schaltet je nach eingestelltem Wirksinn, wie im Bild beschrieben.</p> <p>Die Einheit des Grenzwertes entspricht der zu überwachenden Messgröße.</p>	
Grenzwert max. Alarm	<p>0 ... 9999.9</p> <p>Absolute Max-Grenzwerte von Lastspannung, Laststrom, Leistung, Widerstand, Netzspannung oder Gerätetemperatur können überwacht werden.</p> <p>Überschreitet die Messgröße diesen Wert, erscheint eine Störmeldung unten im Display und die gelbe LED K1 leuchtet. Der Binärausgang schaltet je nach eingestelltem Wirksinn, wie im Bild beschrieben.</p> <p>Die Einheit des Grenzwertes entspricht der zu überwachenden Messgröße.</p>	
Grenzwert Hysterese	<p>0 ... 1 ... 9999.9</p> <p>Schaltdifferenz an der oberen und unteren Grenze des Überwachungsbereiches</p>	

>Lastüberwachung	keine	Die Last wird nicht überwacht.
	Unterstrom	Hinweis:
	Überstrom	Diesen Parameter gibt es nur, wenn der Gerätetyp mit einer unterlagerten Regelung I, I ² oder P ausgestattet ist und damit eine Strommessung durchgeführt werden kann. ⇒ Kapitel 6 „Besondere Gerätefunktionen“
Grenzwert Lastüberwachung		Hinweis: Diese Einstellung gibt es nur, wenn die Lastüberwachung auf Unter- oder Überstrom gestellt wurde.
	0...10 ... 100 %	Teillastbruch oder Teillastkurzschluss: Hier wird eingestellt, um wieviel % der Lastwiderstand abgesunken oder angestiegen sein muss, um einen Lastfehler auszulösen.
Last-Typ- Lastüberwachung	Standard	Standardeinstellung (für die meisten Lasttypen geeignet)
	Infrarotstrahler (kurzwellig)	Speziell für kurzwellige Infrarotstrahler geeignet
Teach-In Typ Lastüberwachung	automatisch einmalig	Der Teach-In Wert wird nach jedem Netz-Ein automatisch einmalig ermittelt. ⇒ Kapitel 6.1.1 „Teach-In“
	von Hand	Teach-In kann im Handbetrieb oder in der Bediener Ebene durchgeführt werden. ⇒ Kapitel 6.2.2 „Teach-In konfigurieren (Voraussetzung für Teach-In im Handbetrieb)“ ⇒ Kapitel 4.2.4 „Überwachung“
	automatisch zyklisch	Teach-In wird zyklisch in einem Zeitintervall von 1 Minute durchgeführt.
>Netzspannungseinbruchüberwachung	nein	keine Überwachung
	ja	Liegen die Effektivwerte der analysierten Halbwellen um mehr als 10 % auseinander, wird eine Alarmmeldung angezeigt und der Binärausgang für Sammelalarm schaltet je nach eingestelltem Wirksinn. Durch sofortige Zündimpulsverriegelung wird verhindert, dass angeschlossene Trafolasten durch einen Gleichstromanteil die Halbleitersicherung zerstören. Liegen keine Netzspannungseinbrüche mehr vor, wird die Zündimpulsverriegelung (Inhibit) aufgehoben und der Steller setzt seine Arbeit z.B mit Softstart wieder fort.
>Regelkreisüberwachung	nein	keine Überwachung
	ja	Die Regelkreisüberwachung wird meistens zur Überwachung von SIC-Heizelementen eingesetzt. Sie signalisiert über ein Binärsignal, wenn die von der Sollwertvorgabe geforderte Leistung an der Last nicht mehr erreicht werden kann, weil eventuell die Heizelemente gealtert sind. Dieser Fehler wird in der Infozeile angezeigt, sobald der Istwert der unterlagerten Regelung 15 min lang ununterbrochen kleiner ist, als der geforderte Sollwert. ⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarmer“

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

5.1.6 Binäreingänge

Es stehen 2 Binäreingänge und ein zusätzlicher Binäreingang für Zündimpulsverriegelung (Inhibit) zur Verfügung, an die ein potenzialfreier Kontakt angeschlossen werden kann.

Die folgenden Funktionen können mit Binäreingang 1 und 2 ausgelöst werden:

* Mit Taste  in die Konfigebene → Binäreingänge wechseln

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Umschaltung der Betriebsart auf Phasenanschnitt		Hinweis: Die Umschaltung auf Phasenanschnittbetrieb ist nur möglich, wenn in der Konfigebene → Steller → Betriebsart → Impulsgruppenbetrieb eingestellt ist.
	ausgeschaltet	keine Umschaltung
	Binäreingang1	Umschaltung wird von Binäreingang1 gesteuert
	Binäreingang2	Umschaltung wird von Binäreingang2 gesteuert
	Ext. Binäreingang1	Umschaltung wird über Schnittstelle gesteuert
	Ext. Binäreingang2	Umschaltung wird über Schnittstelle gesteuert
Externe Umschaltung Sollwertvorgabe	ausgeschaltet	keine Externe Umschaltung der Sollwertvorgabe
	Binäreingang1	Umschaltung wird von Binäreingang1 gesteuert
	Binäreingang2	Umschaltung wird von Binäreingang2 gesteuert
	Ext. Binäreingang1	Umschaltung wird über Schnittstelle gesteuert
	Ext. Binäreingang2	Umschaltung wird über Schnittstelle gesteuert
Sollwertvorgabe bei Umschaltung	Spannungseingang	Wählt die Quelle aus, von welcher der Sollwert bei aktivierter Externer Umschaltung der Sollwertvorgabe vorgegeben wird.
	Stromeingang	
	Wert einstellbar	Hinweis: Hier stehen nur diejenigen Analogeingänge zur Verfügung, die z.B. noch nicht von einer Sollwertvorgabe belegt sind.
Wert bei Umschaltung	0% ...100 %	Hinweis: Diesen Parameter gibt es nur, wenn für Sollwertvorgabe bei Umschaltung „ Wert einstellbar “ eingestellt ist.

■ / **Fettdruck** = werkseitig

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Ext. Strombegrenzung		Hinweis: Diese Funktion ist nur bei folgenden Voreinstellungen einstellbar: Möglichkeit 1: Steller → Betriebsart → Phasenanschnitt und Steller → Strombegrenzung → Ja Möglichkeit 2: Steller → Betriebsart → Impulsgruppen Steller → Softstart → ja Steller → Strombegrenzung → ja Wird z.B. hier der „Binäreingang 1“ eingestellt, wird beim Schließen des Binäreinganges anstatt des unter „Steller → Stromgrenzwert“ eingestellte Stromgrenzwertes alternativ der „ Externe Strom Grenzwert “ (weiter unten in der Tabelle) wirksam.
	ausgeschaltet	keine Ext.Strombegrenzung
	Binäreingang1	Ext.Strombegrenzung wird von Binäreingang1 gesteuert
	Binäreingang2	Ext.Strombegrenzung wird von Binäreingang2 gesteuert
	Ext. Binäreingang1	Ext.Strombegrenzung wird über Schnittstelle gesteuert
	Ext. Binäreingang2	Ext.Strombegrenzung wird über Schnittstelle gesteuert
Ext. Stromgrenzwert	10% ... max. Laststrom des Gerätes +10%	Hinweis: Diesen Parameter gibt es nur, wenn für Ext. Strombegrenzung ein Binäreingang eingestellt ist. Der max. Laststrom ist je nach Gerätetyp verschieden. Bei 20A-Steller sind hier 2 ... 22 A einstellbar. ⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“
Tastensperre	ausgeschaltet	keine Tastensperre
	Binäreingang1	Tastensperre wird von Binäreingang1 gesteuert
	Binäreingang2	Tastensperre wird von Binäreingang2 gesteuert
	Ext. Binäreingang1	Tastensperre wird über Schnittstelle gesteuert
	Ext. Binäreingang2	Tastensperre wird über Schnittstelle gesteuert
Externe Abschalt. Displaybeleuchtung	ausgeschaltet	keine Ext.Abschaltung d.h. die Hintergrundbeleuchtung verhält sich so, wie im Kapitel 5.1.1 konfiguriert
	Binäreingang1	Abschaltung wird von Binäreingang1 gesteuert
	Binäreingang2	Abschaltung wird von Binäreingang2 gesteuert
	Ext. Binäreingang1	Abschaltung wird über Schnittstelle gesteuert
	Ext. Binäreingang2	Abschaltung wird über Schnittstelle gesteuert
Wirksinn Inhibiteingang		Die Zündimpulsverriegelung (Inhibit) kann bei geschlossenem oder geöffnetem Schaltkontakt ausgelöst werden. ⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

Wert/Einstellungen	Beschreibung	
offen Last EIN	Werkseitig: Inhibiteingang offen, Steller gibt Leistung ab. Inhibiteingang geschlossen, Steller gibt keine Leistung ab.	
offen Last Aus		
Wirksinn Binäreingang1	offen inaktiv	Die Funktion für Binäreingang 1 kann bei geöffnetem oder geschlossenem Schaltkontakt ausgelöst werden.
	offen aktiv	
Wirksinn Binäreingang2	offen inaktiv	Die Funktion für Binäreingang 2 kann bei geöffnetem oder geschlossenem Schaltkontakt ausgelöst werden.
	offen aktiv	

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5.1.7 Binärausgang

Der Binärausgang besteht je nach Typenschlüssel aus einem Relais oder Optokoppler.

Beim Binärausgang kann zwischen Ausgabemodus „**Sammelstörmelder**“, „**Energiezähler**“ oder „**Schnittst-Signal**“ gewählt werden.

⇒ Kapitel 8.1 „Binärsignal für Sammelstörung“

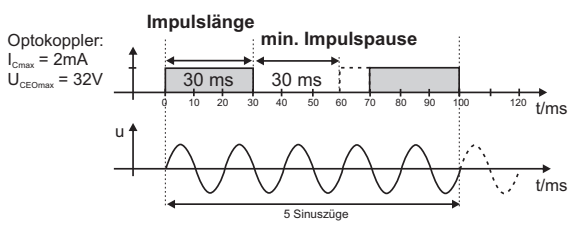
Mit Wirk Sinn stellt man das Schaltverhalten des Relais ein, ob es im Falle einer Störmeldung einschalten soll (Störmeldung über Schliesserkontakt) oder abfallen soll (Störmeldung über **Öffnerkontakt**). Beim Optokoppler bestimmt der Wirk Sinn, ob die Collector-Emitterstrecke im Falle einer Störmeldung leitend oder **hochohmig** sein soll.

Die Funktion Energiezähler kann nur aktiviert werden, wenn Typenzusatz 257 Optokoppler im Gerät eingebaut ist.

⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“

* Mit Taste  in die Konfigebene → Binärausgang wechseln

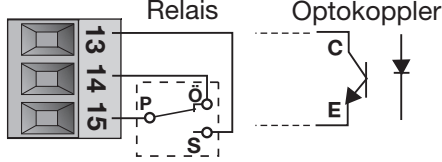
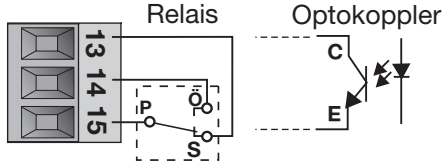
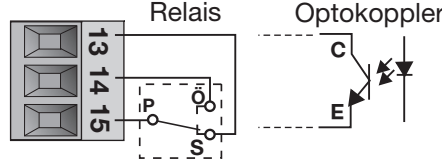
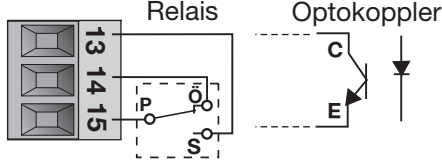
Ausgabe Modus

Wert/Einstellungen	Beschreibung
Sammelstörmelder	Tritt am Gerät eine Sammelstörung auf, so schaltet der Binärausgang. Dieser kann als "Öffner" oder "Schließer" konfiguriert werden (siehe unten). Außerdem leuchten die K1 LEDs im Falle einer Störung an Master, Slave1 und Slave 2 auf.
Energiezähler	Der Binärausgang funktioniert als Energiezähler und gibt in Abhängigkeit zur verbrauchten Energie Impulse ab. Sollte im Modus Energiezähler ein Sammelstörsignal auftreten, leuchtet auf allen Stellen die K1 LED gleichzeitig gelb. 
Impulse pro kWh: 1 ... 10000	Gibt an, wieviele Impulse pro kWh ausgegeben werden sollen. Diesen Wert so wählen, dass die Maximalleistung (Stellernennleistung) auch dargestellt werden kann.
Impulslänge: 30 ... 2000 ms	Gibt an, wie lange die High Phase des Impulses sein soll. (Wert wird geräteintern auf ein Vielfaches der Halbwellendauer der Netzspannung aufgerundet)
min. Impulspause: 30 ... 2000 ms	Gibt an, wie lange das Signal mindestens auf Low stehen muss, bis ein neuer Impuls ausgegeben wird. (Wert wird geräteintern auf ein Vielfaches der Halbwellendauer der Netzspannung aufgerundet)
Schnittst-Signal	Der Binärausgang wird über Schnittstelle gesteuert

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

Wirksinn Binärausgang

Wert/Einstellungen	Beschreibung
Schließer	<p>keine Störmeldung oder Energiezähler Impuls AUS oder Signal über Schnittstelle ist logisch 0 „Low“: Schaltverhalten: 14 und 15 Pol und Öffner geschlossen oder 13 und 15 Optokoppler Collector-Emitterstrecke hochohmig</p>  <p>Störmeldung steht an oder Energiezähler Impuls EIN oder Signal über Schnittstelle ist logisch 1 „High“: Schaltverhalten: 13 und 15 Pol und Schließer geschlossen oder 13 und 15 Optokoppler <u>Collector-Emitterstrecke niederohmig</u></p> 
Öffner	<p>keine Störmeldung oder Energiezähler Impuls AUS oder Signal über Schnittstelle ist logisch 0 „Low“: Schaltverhalten: 13 und 15 Pol und Schließer geschlossen oder 13 und 15 Optokoppler Collector-Emitterstrecke niederohmig</p>  <p>Störmeldung steht an oder Energiezähler Impuls EIN oder Signal über Schnittstelle ist logisch 1 „High“: Schaltverhalten: 14 und 15 Pol und Öffner geschlossen oder 13 und 15 Optokoppler <u>Collector-Emitterstrecke hochohmig</u></p> 

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5.1.8 Analogausgang

Der Istwertausgang ist ein Analogausgang an dem verschiedene interne Werte als Einheitssignal ausgegeben werden können.

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Signalart Istwertausgang		Hier wird das Einheitssignal eingestellt, das am Istwertausgang ausgegeben werden soll.
	ausgeschaltet	Der Istwertausgang gibt kein Signal aus.
	0 ... 20 mA	Der Istwertausgang gibt den „Auszugebenden Wert“ in Form eines Stromsignals aus.
	4 ...20 mA	
	0 ... 10 V	Der Istwertausgang gibt den „Auszugebenden Wert“ in Form eines Spannungssignals aus.
	2 ...10 V	
	0 ...5 V	
1 ... 5 V		
Auszugebender Wert		Hier wird der Wert ausgewählt, der am Istwertausgang ausgegeben werden soll.
	Lastspannung	Beispiel: Die Lastspannung kann sich je nach Gerätetyp zwischen 0 und 500V bewegen. Da der Signalbereich von 0 ... 9999,9 werkseitig eingestellt ist, müsste der Endwert auf 500,0 angepasst werden, um den vollen Signalbereich zu nutzen.
	Lastspannung ²	
	Laststrom	
	Laststrom ²	
	Leistung (in W)	Hinweis: Lastspannung ² = quadrierte Lastspannung
	Leistung (in kW)	
	Widerstand	
	Netzspannung	
	Gerätetemperatur	
Sollwert		
Signalbereich Anfangswert	0 ... 9999.9	Untere Grenze für den „Auszugebenden Wert“
Signalbereich Endwert	0 ... 9999.9	Obere Grenze für den „Auszugebenden Wert“

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5.1.9 RS422/485

Schnittstellenparameter für RS422/485 (siehe Schnittstellenbeschreibung B709061.2)

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Baudrate	9600	
	19200	
	38400	
Datenformat	8-1-keine	Datenbits-Stoppbits-Paritätsprüfung
	8-1-ungerade	
	8-1-gerade	
	8-2-keine	
Geräteadresse	1 ...255	
Min.Antwortzeit	0 ... 500ms	

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

5.1.10 PROFIBUS-DP

Schnittstellenparameter für PROFIBUS-DB (siehe separate Anleitung)

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Geräteadresse	1 ... 125	Wird für die Geräteadresse eine „0“ eingestellt, wird die Fehlermeldung Busfehler nicht angezeigt.
Datenformat	Motorola, Intel	

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5.1.11 EtherCAT

Zur Kommunikation mit EtherCAT siehe Dokumentation 70906108T92Z000K000.

Zur Kommunikation mit dem Automatisierungssystem JUMO mTRON T siehe Dokumentation 70500153T90....

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Feldbus	ECAT Conf. tested SB JUMO mTRON T	Anschluss an TwinCAT oder andere EtherCAT Master Anschluss an das JUMO mTRON T Automatisierungssystem
Device ID (Alias-Adr.)	0 ... 65535 0 ...99	bei EtherCAT bei Systembus JUMO mTRON T Befinden sich mehrere TYA -20X im Systembus JUMO mTRON T oder EtherCAT kann der Anwender durch Eingabe unterschiedlicher Alias-Adressen jedes Gerät eindeutig identifizieren.

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5.1.12 Codes ändern

Hier können Passwörter (4-stellige Zahlencodes) für **Handbetrieb**, **Bediener-ebene** und **Konfigurationsebene** vergeben werden, um sie vor unberechtigtem Zugriff zu schützen.

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Code Handbetrieb	0000 ... 9999	0000 bedeutet: keine Verriegelung 9999 bedeutet: Ebene wird ausgeblendet
Code Bediener-ebene	0000 ... 9999	0000 bedeutet: keine Verriegelung 9999 bedeutet: Ebene wird ausgeblendet
Code Konfig.-Ebene	0000 ... 9999	0000 bedeutet: keine Verriegelung

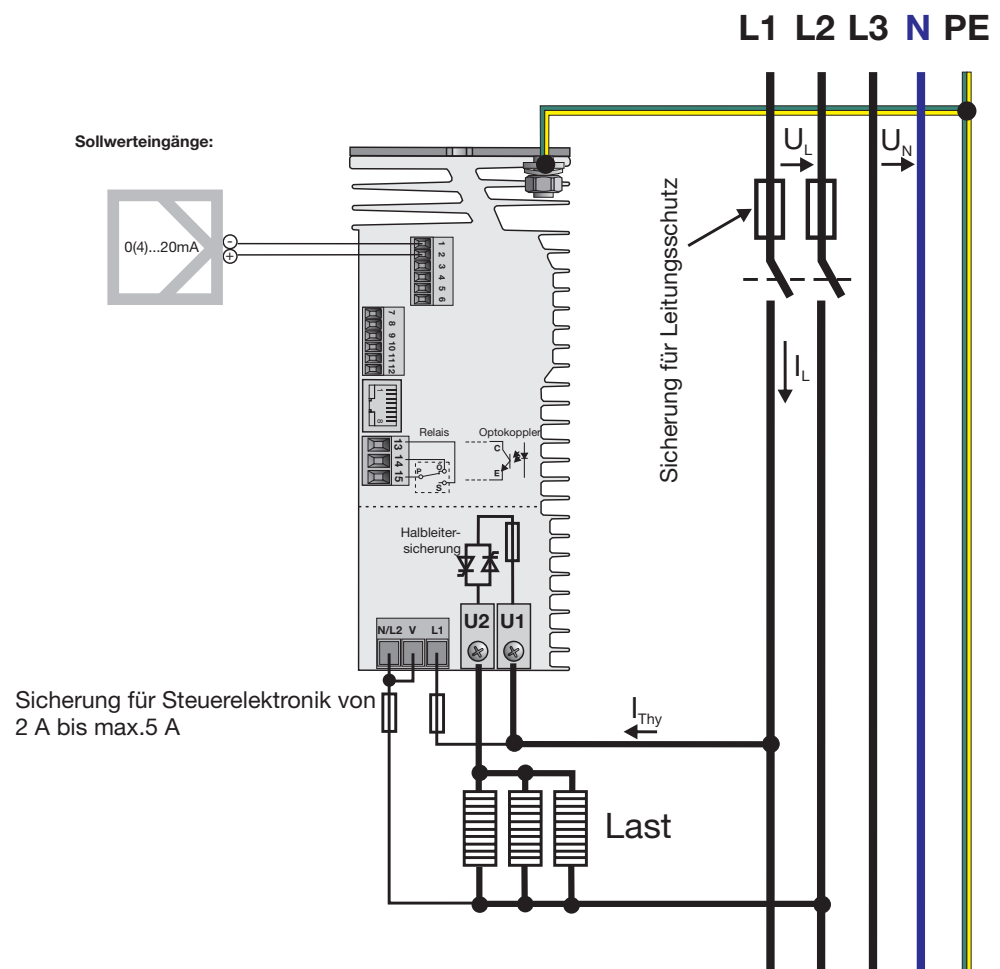
■ / **Fettdruck** = werkseitig

5.2 Konfigurationsbeispiel

- Anforderungen**
- Netzspannung 400 V
 - 3 Heizelemente mit je 1 kW parallelgeschaltet
 - Laststrom: $3000 \text{ W}/400 \text{ V} = 7,5 \text{ A}$
 - Temperaturkoeffizient $TK = 1$
 - Betriebsart: Phasenanschnitt
 - unterlagerte Regelung: U^2
 - Grundlast: 0%; maximaler Stellgrad 100 %
 - Sollwertvorgabe über Einheitssignal von 0 ... 20 mA.

Für diese Anforderung wird folgender Steller gewählt:

Gerätetyp 709061/X-01-020-100-400-00/252



5 Konfiguration

6 Besondere Gerätefunktionen

6.1 Erkennung von Lastfehlern

Die Lastüberwachung erkennt die prozentuale Widerstandsänderung der Last. Sie kann einen Lastbruch, Teillastbruch oder Teillastkurzschluss erkennen und signalisieren.

Unterstrom Wird bei einem oder mehreren parallel geschalteten Heizelementen eingesetzt, die auf Bruch überwacht werden sollen.

Überstrom Wird bei mehreren in Reihe geschalteten Heizelementen eingesetzt, die auf Kurzschluss überwacht werden sollen.

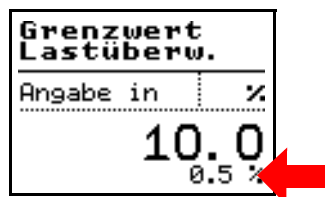
Funktion Hierbei wird nicht nur allein der absinkende bzw. ansteigende Laststrom betrachtet, sondern auch die Lastspannung mit einbezogen.

Die korrekten Lastverhältnisse der Anlage werden beim Teach-In gespeichert. Ausgehend von diesem Zustand werden die Lastveränderungen unabhängig vom geforderten Stellgrad ständig beobachtet. Bei Bruch oder Kurzschluss eines Heizelements verringert oder vergrößert sich der Laststrom. Das wird von der Lastüberwachung erkannt und ein Lastfehler signalisiert.

Grenzwert Für die Lastüberwachung muss in der Konfigurations- oder Bediener Ebene ein Grenzwert in % eingegeben werden. Er hängt von der Anzahl der parallel bzw. in Reihe geschalteten Heizelementen ab.

Bei Heizelementen mit großem positiven oder negativen Temperaturkoeffizienten muss ein geeigneter Grenzwert selbst ermittelt werden. Dabei hilft der unten dargestellte %-Wert (siehe Pfeil).

Dieser Wert stellt die aktuelle Abweichung vom Teach-In-Wert dar. Ist der Wert > 0%, so ist die Last hochohmiger geworden, ist der Wert < 0%, so ist sie niederohmiger geworden. In dieses Fenster gelangt man über Bediener Ebene → Überwachung → Grenzwert Last-Überw.



Bei Heizelementen mit einem Temperaturkoeffizient $TK \approx 1$ kann der Grenzwert direkt den folgenden Tabellen entnommen werden:

Unterstrom

Anzahl der Heizelemente	Einphasenbetrieb	Sternschaltung mit getrennten Sternpunkten ohne N-Leiter	Sternschaltung mit gemeinsamem Sternpunkten ohne N-Leiter	Dreieckschaltung
5		10 %	-	-
4		13 %	10 %	-
3		17 %	13 %	10 %

6 Besondere Gerätefunktionen

Anzahl der Heizelemente	Einphasenbetrieb	Sternschaltung mit getrennten Sternpunkten ohne N-Leiter	Sternschaltung mit gemeinsamem Sternpunkt ohne N-Leiter	Dreieckschaltung
2		25 %	20 %	12 %
1		50 %	50 %	21 %
Beispiel: 2 Heizelemente				

Die Angaben in % beziehen sich auf **Widerstandsänderungen**

Überstrom

Anzahl der Heizelemente	Einphasenbetrieb	Sternschaltung ohne Nullleiter	Dreieckschaltung
6	10 %	-	-
5	13 %	10 %	-
4	17 %	10 %	10 %
3	25 %	14 %	13 %
2	50 %	25 %	26 %
Beispiel für 2 Heizelemente			

Die Angaben in % beziehen sich auf **Widerstandsänderungen**



Während der Softstart-Phase (die durch eine aktive Strombegrenzung auch länger dauern kann) erfolgt grundsätzlich noch keine Lastüberwachung, da der normale Arbeitsbereich der Last noch nicht erreicht ist. Auch das Teach-In kann in dieser Phase noch nicht durchgeführt werden.

6 Besondere Gerätefunktionen

6.1.1 Teach-In

Das Teach-In, also die Ermittlung der Last-Messwerte im Gut-Zustand, erfolgt je nach Konfiguration des Parameters „Last-Überw. Teach-In“ entweder automatisch einmalig nach Netz-Ein oder automatisch zyklisch immer wieder nach Ablauf von 1 Minute oder von Hand.

Teach-In „von Hand“

Bei „Teach-In von Hand“ muss dem Steller einmalig nach Erreichen des Arbeitspunktes mitgeteilt werden, dass er jetzt das Teach-In durchführen soll. Dies wird entweder in der Bediener-Ebene oder im Handbetrieb möglich.

⇒ Kapitel 4.2.4 „Überwachung“

⇒ Kapitel 6.2.2 „Teach-In konfigurieren (Voraussetzung für Teach-In im Handbetrieb)“

Bei dieser Teach-In Variante werden die Teach-In-Werte dauerhaft gespeichert. Nach einem Aus- und Wiedereinschalten des Stellers braucht der Teach-In nicht erneut durchgeführt werden.

Bei Bedarf kann der Teach-In jederzeit wiederholt werden. Die alten Teach-In-Werte werden dann mit den neuen überschrieben.

Gelöscht werden die Teach-In-Werte nur, wenn explizit der Parameter Lastüberwachung Teach-In erneut auf „von Hand“ konfiguriert wird, oder bei Übernahme der Werkseinstellung. Von einer Umkonfiguration anderer Parameter bleibt der Teach-In unberührt.



Ab der Software-Version 256.01.08 werden bei einer Übertragung der Setupdaten von einem Steller auf einen anderen auch die ermittelten Teach-In-Werte übertragen.

Wenn Teach-In „von Hand“ konfiguriert wurde und noch kein Teach-In durchgeführt wurde, erscheint zur Erinnerung die Meldung „Teach-In Lastüberwachung!“ auf dem Display.

Teach-In „von Hand“ ist nur am Gerät selbst möglich, nicht über das Setup-Programm.



Um die Lastverhältnisse für den späteren Betrieb genau zu erfassen, sollte das Teach-In nur bei einem Laststrom von mindestens 20 % des Nennwertes durchgeführt werden!

Teach-In „Automatisch einmalig“

„Automatisch einmalig“ heißt, dass nach jedem Netz-Ein die Teach-In-Werte temporär gespeichert werden. Diese Einstellung ist nur für Heizelemente mit einem Temperaturkoeffizient $TK \approx 1$ geeignet.

Bei der Trennung des Stellers von der Netzspannung werden sie wieder gelöscht. Nach einem erneuten Netz-Ein ist die Last-Überwachung also vorerst solange wieder inaktiv, bis das neue Teach-In erfolgte.

Um die Lastverhältnisse für den späteren Betrieb genau zu erfassen, wird das Teach-In im Phasenanschnittbetrieb erst bei mindestens 30% Stellgrad durchgeführt. (Beim Impulsgruppenbetrieb ist diese Einschränkung nicht notwendig, da bei gezündetem Thyristor immer ein ausreichend hoher Strom fließt. Das Teach-In wird hier immer kurz nach Netz-Ein bzw. - wenn konfiguriert - nach Beendigung des Softstarts durchgeführt.)

6 Besondere Gerätefunktionen

Teach-In „Automatisch zyklisch“

„Automatisch zyklisch“ heißt, dass im Abstand von 1 Minute die Teach-In-Werte erneut temporär gespeichert werden. Diese Einstellung ist besonders für SIC-Heizstäbe geeignet, weil sich bei diesen der Widerstand im Lastpunkt durch Alterung zeitlich ändert.

Bei Trennung des Stellers von der Netzspannung werden die zuletzt ermittelten Teach-In-Werte gelöscht und nach der Wiederkehr der Netzspannung erneut berechnet.





6.2 Handbetrieb

Hier kann der Sollwert in % manuell vorgegeben werden, ohne dass eine externe Beschaltung über Analogeingang nötig ist.

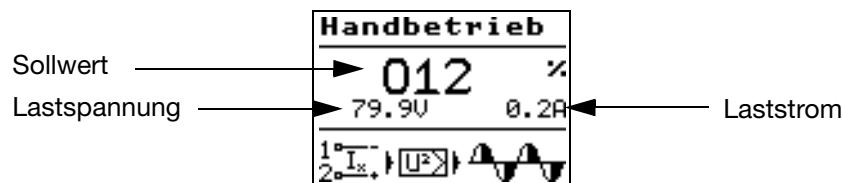
6.2.1 Sollwertvorgabe im Handbetrieb


starten

Der Handbetrieb ist werkseitig ohne Code-Eingabe zugänglich.

- * Taste  1 x drücken (Auswahlmenü)
- * Taste  nochmals drücken (Handbetrieb)
- * Mit  oder  Sollwert erhöhen oder reduzieren

Die Änderungen werden sofort am Lastausgang wirksam und werden am Display angezeigt.



 Der Sollwert für Handbetrieb wird bei Netzausfall nicht gespeichert!

6.2.2 Teach-In konfigurieren (Voraussetzung für Teach-In im Handbetrieb)




Mit der Teach-In Funktion wird das Strom-Spannungsverhältnis einer Last im Gutzustand erfasst.

Diese Funktion ist werkseitig nicht konfiguriert.

⇒ Konfigurationsebene Siehe "Teach-In Typ Lastüberwachung" auf Seite 69.

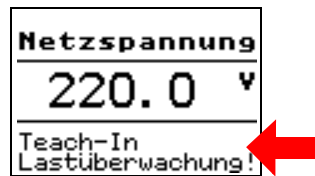
Teach-In „von Hand“ konfigurieren

Der Steller befindet sich in der Ebene Messwertübersicht.

- * Taste  drücken
- * Konfig.ebene → Überwachung → Lastüberwachung → Unterstrom oder Überstrom → Teach-in Typ Lastüb. → „von Hand“ einstellen
- * Taste  drücken
- * Taste  2 x drücken

6 Besondere Gerätefunktionen

Wird Teach-In zum ersten Mal durchgeführt, erscheint in der unteren Bildschirmzeile die Meldung „Teach in Lastüberwachung“.

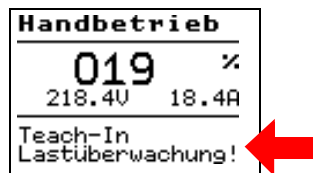



6.2.3 Teach-In im Handbetrieb durchführen

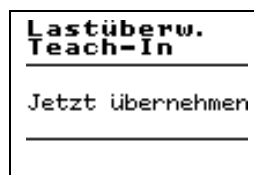
Der Steller befindet sich in der Ebene Messwertübersicht.

- * Taste  2 x drücken, um wieder in den **Handbetrieb** zu gelangen.

Wird Teach-In zum ersten Mal durchgeführt, erscheint in der unteren Bildschirmzeile jetzt die Meldung „Teach in Lastüberwachung“.



- * Taste  drücken und es erscheint die Meldung:




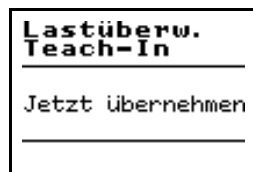
- * Taste  drücken und der derzeitige Lastzustand wird als Gutzustand übernommen.

Eine Veränderung der Last (Lastfehler) wird von diesem Zustand ausgehend vom Gerät ausgewertet.

Teach-In wiederholen

Ein erneuter Teach-In kann im Handbetrieb beliebig oft wiederholt werden

- * Taste  drücken und es erscheint die Meldung:

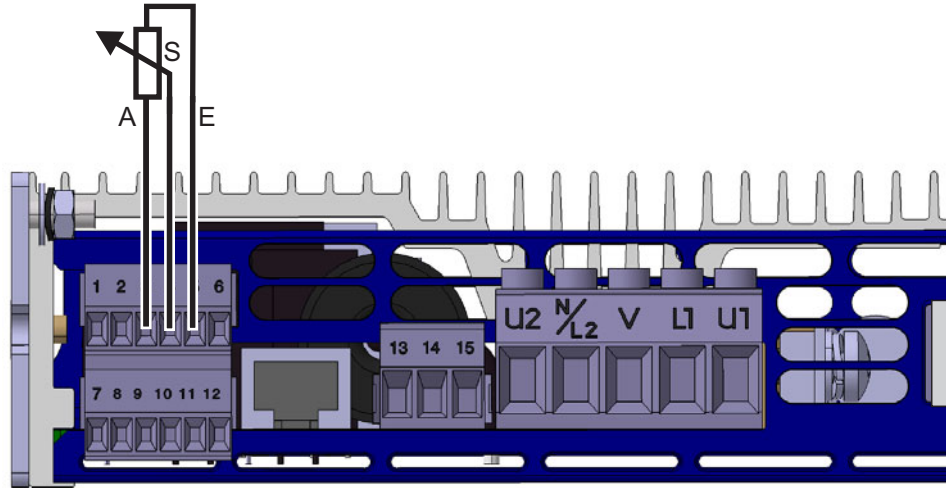


- * Taste  drücken und der derzeitige Lastzustand wird als Gutzustand übernommen.

6 Besondere Gerätefunktionen

6.3 Sollwertvorgabe über Potenziometer

Dazu wird ein 5 k Ω Potenziometer an den Spannungseingang angeschlossen. Es wird mit DC 10 V an Klemme 5 des Leistungsstellers versorgt.



- * Konfigurationsebene → Analogeingänge → Spannungsbereich 0...10V einstellen
- * Konfigurationsebene → Sollwertkonfig. → Sollwertvorgabe → Spannungseingang einstellen

Jetzt wird die Stellerleistung über das externe Potenziometer vorgegeben.

6.4 Duales Energiemanagement

Dadurch können bei 2 Stellern jeweils Sollwerte bis 50 % vorgegeben werden, ohne dass Stromspitzen im Netz durch gleichzeitiges Einschalten entstehen. Auch bei einer unsymmetrischen Verteilung der Sollwerte von z.B. 30 % und 70 % entstehen noch keine Stromspitzen im Netz.

Mehr als 2 Steller

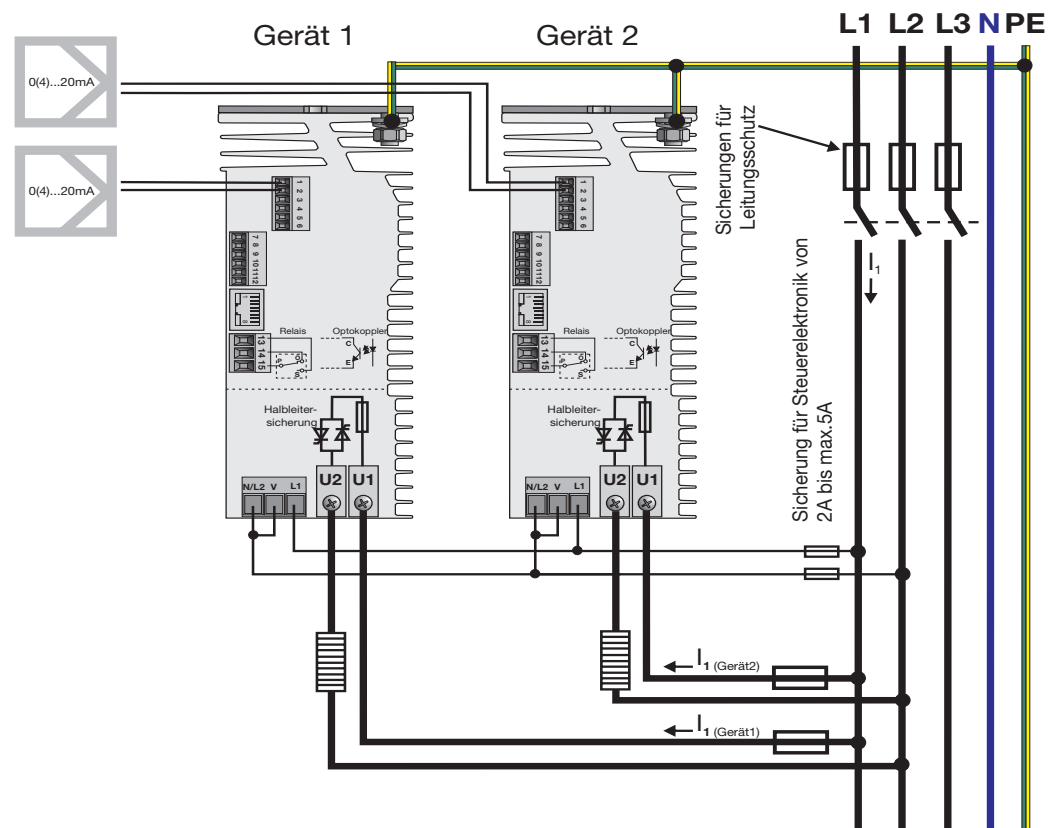
Sind in einer Anlage mehr als 2 Steller nötig, müssen sie in 2er Gruppen aufgeteilt werden.

Die Einstellung des Parameters duales Energiemanagement (Gerät1 und Gerät2) wird in jeder Gruppe vorgenommen.

Voraussetzungen

- Alle Geräte müssen an der gleichen Phase angeschlossen sein
- Die Phasenlage von Steuerelektronik und Lastkreis muss gleich sein
- Alle Geräte durch gleichzeitiges Einschalten synchronisieren
- **Impulsgruppenbetrieb** muss konfiguriert werden
- Taktzeit muss auf **fest 500 ms** gestellt werden
- innerhalb einer Gruppe muss ein TYA201-Steller als **Gerät1** und der andere TYA201-Steller als **Gerät 2** konfiguriert werden.

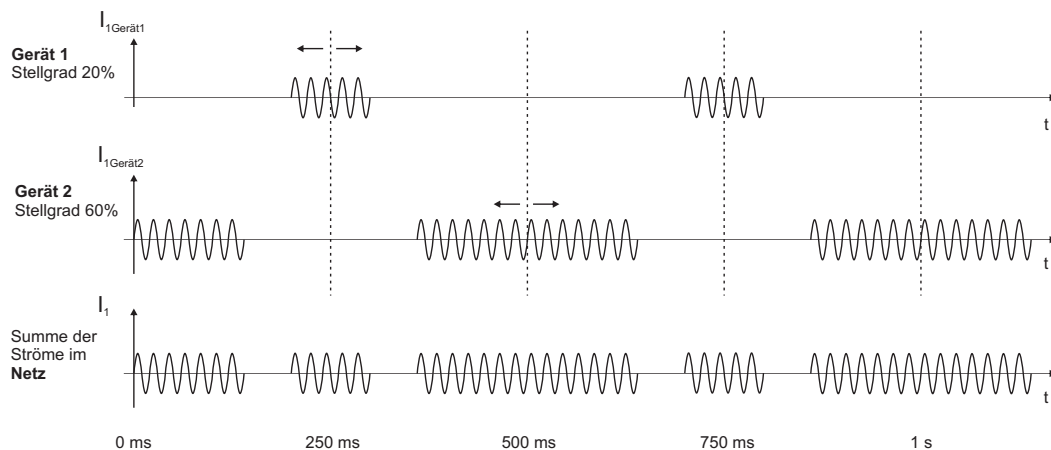
6 Besondere Gerätefunktionen



Die beiden Steller schalten zeitlich versetzt ein. Von den gestrichelten Linien ausgehend erfolgt die Energieausbreitung symmetrisch nach rechts und links (siehe Pfeile). Solange der **Summenstellgrad** der beiden Geräte kleiner 100% ist, werden Überlappungen der beiden Geräteströme in einer Phase vermieden. Erst ab einem **Summenstellgrad** über 100% wird die nächste Stromebene im Netz gestartet.



Führt ein Steller nach Verlassen der Konfigurationsebene ein Neustart aus, arbeitet er nicht mehr synchron zu den anderen. Alle Steller müssen gleichzeitig über einen gemeinsamen Hauptschalter neu eingeschaltet werden!

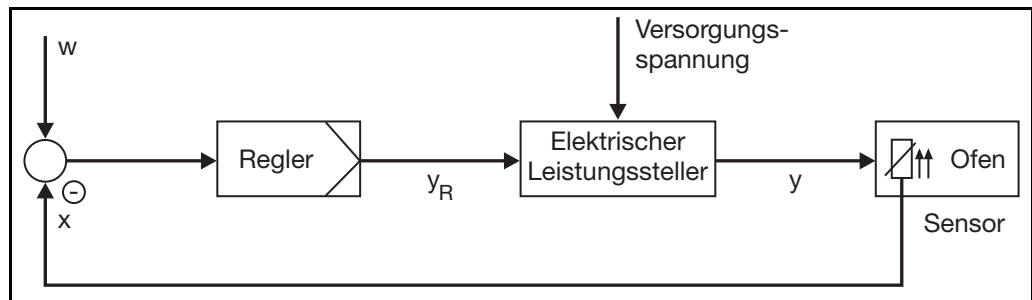


6 Besondere Gerätefunktionen

6.5 Unterlagerte Regelung

Unterlagerte Regelungen werden benutzt, um externe Störeinflüsse, wie Netzspannungsschwankungen und Widerstandsänderungen der Last, die sich negativ auf die Regelstrecke auswirken würden, zu eliminieren bzw. zu kompensieren.

6.5.1 Geschlossener Regelkreis ohne unterlagerte Regelung



Beispiel Ofenregelung

An den Leistungssteller ist die Versorgungsspannung angeschlossen. Der Regler bildet aus der Differenz des Sollwertes w der Ofentemperatur und dem Istwert x (dieser wird durch den Sensor im Ofen ermittelt) den Reglerstellgrad y_R . Der Reglerstellgrad kann im Bereich von 0 ... 100 % liegen und wird am Ausgang des Reglers als Einheitssignal, beispielsweise 0 ... 10 V, ausgegeben. Der Reglerstellgrad wird an den Leistungssteller geführt.

Der Leistungssteller hat nun die Aufgabe, dem Heizstab im Ofen Energie zuzuführen und zwar proportional dem Reglerstellgrad:

- Für den **Thyristor-Leistungssteller** im **Phasenanschnittbetrieb** bedeutet dies, er verändert seinen Ansteuerwinkel im Bereich von 180° bis 0° bei einem Reglerstellgrad von 0 ... 100 %
- Wird der **Thyristor-Leistungssteller** im **Impulsgruppenbetrieb** eingesetzt, erhöht er sein Taktverhältnis T von 0 ... 100 % bei einem Reglerstellgrad von 0 ... 100 %

Kommt es bei einem Reglerstellgrad Y_R zu einer Absenkung der Netzspannung von AC 230V auf AC 207V (-10%), so verringert sich die dem Ofen zugeführte Leistung um 19%.

$$P_{230V} - \Delta P = \frac{(U - 0,1U)^2}{R} = \frac{(0,9U)^2}{R} = 0,81 \cdot P_{230V} \quad (2)$$

P_{230V} : Leistung im Lastwiderstand bei einer Netzspannung U von 230V

ΔP : Leistungsabsenkung durch verminderte Netzspannung

R : ohmscher Widerstand der Last

Die um 19% kleinere Energiezufuhr bewirkt nun ein **Absinken der Ofentemperatur.**

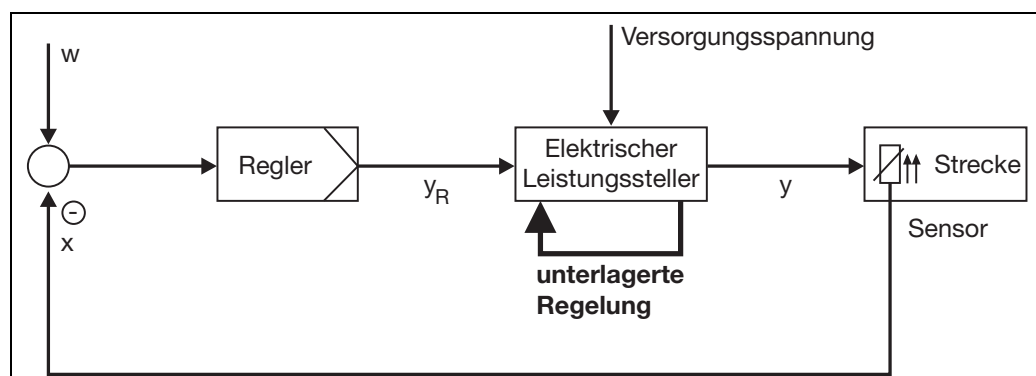
6 Besondere Gerätefunktionen

Nachteil: Eine stetige Temperaturkonstanz ist nicht mehr gegeben.

Der Regler erkennt über den relativ trägen Temperaturregelkreis die Regelabweichung und erhöht seinen Stellgrad (y_R) solange, bis die ursprüngliche Temperatur des Ofens (250°C) wieder erreicht ist.

6.5.2 Geschlossener Regelkreis mit unterlagerter Regelung

Um die **Leistungsschwankungen** bei variierender Netzspannungen **zu verhindern**, ist in den Leistungsstellern eine **unterlagerte Regelung** vorhanden. Sie gleicht Schwankungen in der Energiezufuhr sofort aus. Dies hat zur Folge, das der Steller an seinem Ausgang (y) stets eine Leistung abgibt, die seinem Eingangssignal (y_R) proportional ist. Das Prinzip der unterlagerten Regelung ist in Abbildung gezeigt.



Man unterscheidet zwischen U^2 -, I^2 - und P-Regelung. In den meisten Anwendungen wird die U^2 -Regelung angewandt. Jedoch gibt es in manchen Anwendungen regelungstechnische Vorteile, wenn man die I^2 - bzw. P-Regelung anwendet (Stromerfassung im Steller erforderlich).

Die drei verschiedenen Arten der unterlagerten Regelung werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

U^2 -Regelung

Betrachtet man die Leistung P_{Last} an einer ohmschen Last, ergibt sich diese aus der Lastspannung U_{Last} und dem ohmschen Widerstand R wie folgt:

$$P_{\text{Last}} = \frac{U_{\text{Last}}^2}{R} \quad (3)$$

Aus Gleichung 3 ist ersichtlich, dass sich bei einem konstanten Lastwiderstand die Leistung am Lastwiderstand proportional zu U_{Last}^2 verhält.

$$P_{\text{Last}} \sim U_{\text{Last}}^2 \quad (4)$$

Nun regelt ein Leistungssteller mit U^2 -Regelung das Quadrat der Lastspannung proportional zu seinem Eingangssignal (z. B. 0 ... 20 mA).

$$U_{\text{Last}}^2 \sim \text{Eingangssignal des Leistungsstellers} \quad (5)$$

Gleichung 5 eingesetzt in 4 zeigt, dass die Leistung am Lastwiderstand proportional zum Eingangssignal des Leistungssteller ist.

6 Besondere Gerätefunktionen

$P_{\text{Last}} \sim$ Eingangssignal des Leistungsstellers (0 ... 20 mA)

(6)

Bei Heizelementen mit positivem Temperaturkoeffizienten (TK), bei denen der **elektrische Widerstand mit steigender Temperatur größer** wird, setzt man bevorzugt einen Leistungssteller mit einer unterlagerten Spannungsregelung (**U^2 -Regelung**) ein (Abbildung 1).

Solche Widerstandsmaterialien sind z. B.

- Kanthal-Super
- Wolfram
- Molybdän
- Platin
- Quarzstrahler

Ihr Kaltwiderstand ist wesentlich geringer als ihr Warmwiderstand (Faktor 6 ... 16). Die Heizelemente werden meist bei Temperaturen über 1000 °C eingesetzt.

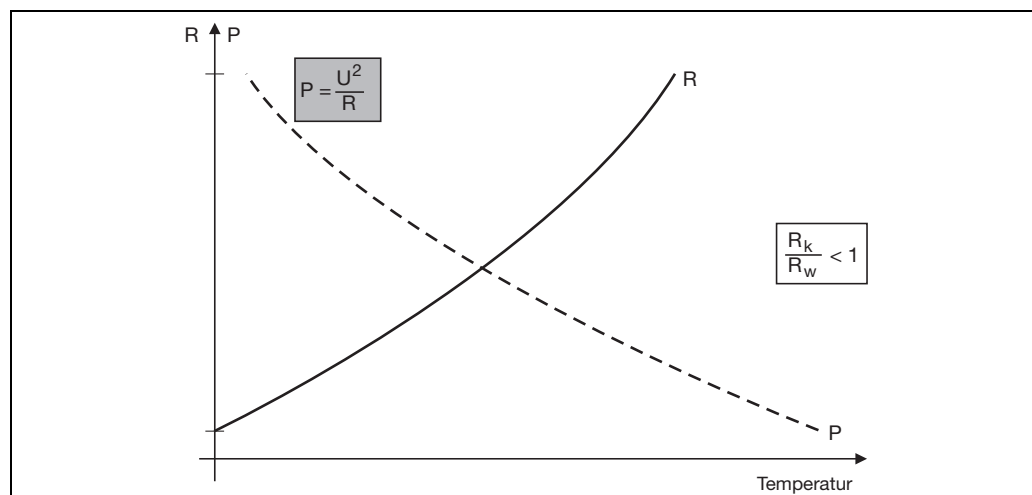


Abbildung 1: Heizelement mit positivem TK

Für den Anfahrvorgang benötigen Leistungssteller eine Strombegrenzung. Durch den konstanten Strom und den steigenden Widerstand steigt zunächst die dem Heizelement zugeführte Leistung proportional zu R ($P = I^2 \cdot R$).

Wenn der Strom den eingestellten Grenzwert unterschreitet, tritt die automatische Strombegrenzung außer Kraft und der Steller arbeitet mit der unterlagerten U^2 -Regelung, d. h. mit zunehmendem Widerstand wird bei konstanter Spannung die dem Heizelement zugeführte Leistung

$P_{\text{Last}} = \frac{U_{\text{Last}}^2}{R}$ automatisch verringert.

6 Besondere Gerätefunktionen

Dieser Effekt wirkt sich unterstützend auf den gesamten Regelkreis aus. Je mehr sich die Ofentemperatur dem eingestellten Sollwert nähert, desto geringer wird die dem Ofen zugeführte Leistung (bei gleicher Lastspannung). Allein durch den Steller geschieht somit das Anfahren an den Sollwert gebremst. Ein eventuell starkes Überschwingen der Temperatur wird gedämpft.

Weitere Anwendungen der U^2 -Regelung sind:

- Beleuchtungsanlagen: hier ist die Lichtstärke proportional zu U^2 .
- Widerstandsmaterialien mit einem TK von ungefähr 1. Dazu gehören Heizelemente aus Nickel /Chrom, Konstantan usw. Es bestehen hier keine speziellen Anforderungen an den Thyristorsteller (z. B. Strombegrenzung). Die Kennlinie eines Heizelementes mit $TK \approx 1$ zeigt Abbildung 2.

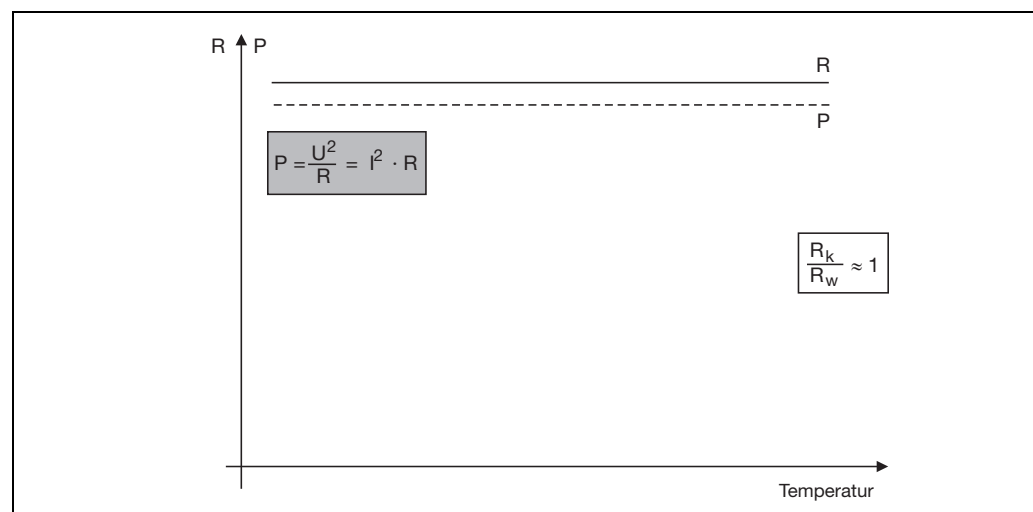


Abbildung 2: Heizelement mit $TK \approx 1$

I^2 -Regelung

Die Stromregelung (I^2 -Regelung) erweist sich als vorteilhaft bei Heizelementen mit negativem TK, bei denen der elektrische Widerstand mit steigender Temperatur kleiner wird (Abbildung 3).

Dieses Verhalten zeigen beispielsweise Nichtmetalle wie Graphit oder Glasschmelzen. Eine Glasschmelze wird meist nicht über Heizstäbe erwärmt, sondern man lässt einen Strom durch das Schmelzgut fließen, wobei die Umwandlung der elektrischen Energie in Wärme direkt im zu schmelzenden Material geschieht. Dabei erfolgt die Stromzuführung über Elektroden.

6 Besondere Gerätefunktionen

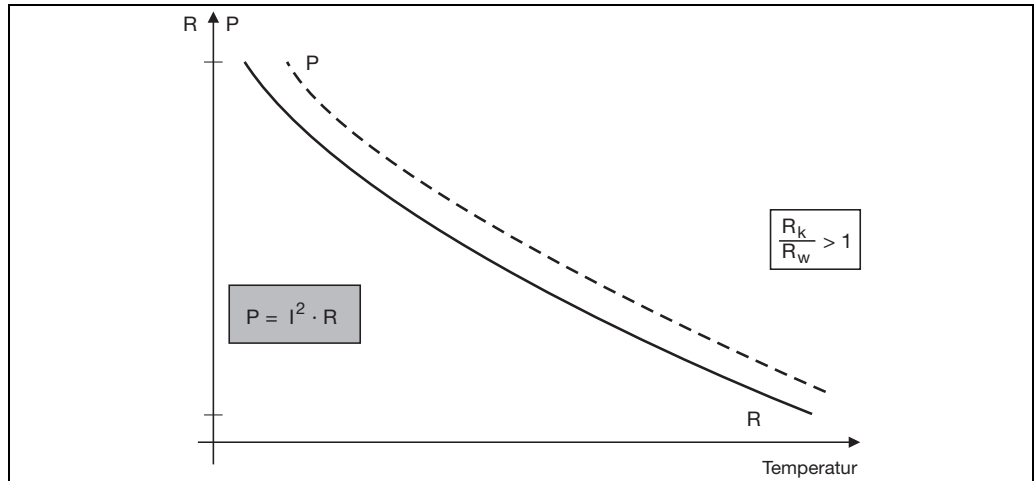


Abbildung 3: Heizelement mit negativem TK

Durch die Leistungsbeziehung $P = I^2 \cdot R$ kann man hier durch die I^2 -Regelung den gleichen reglerunterstützenden Effekt erzielen, wie bereits bei der U^2 -Regelung beschrieben. D. h. bei konstantem Strom wird mit steigender Temperatur die dem regelungstechnischen Prozess zugeführte Leistung durch den abnehmenden Widerstand automatisch verringert.

P-Regelung

Bei der Leistungsregelung (P-Regelung) wird stets das Produkt aus $U \cdot I$ ausgeregelt. Hierbei besteht ein exakt linearer Zusammenhang zwischen der Ausgangsleistung und der Eingangssignalsteuerung (z. B. 0 ... 20 mA) des Thyristor-Leistungsstellers.

Ein typisches Einsatzgebiet dieser unterlagerten Regelung sind Heizelemente mit Langzeitalterung und gleichzeitig temperaturabhängiger Widerstandsänderung, wie dies bei Siliziumkarbid der Fall ist (Abbildung 4).

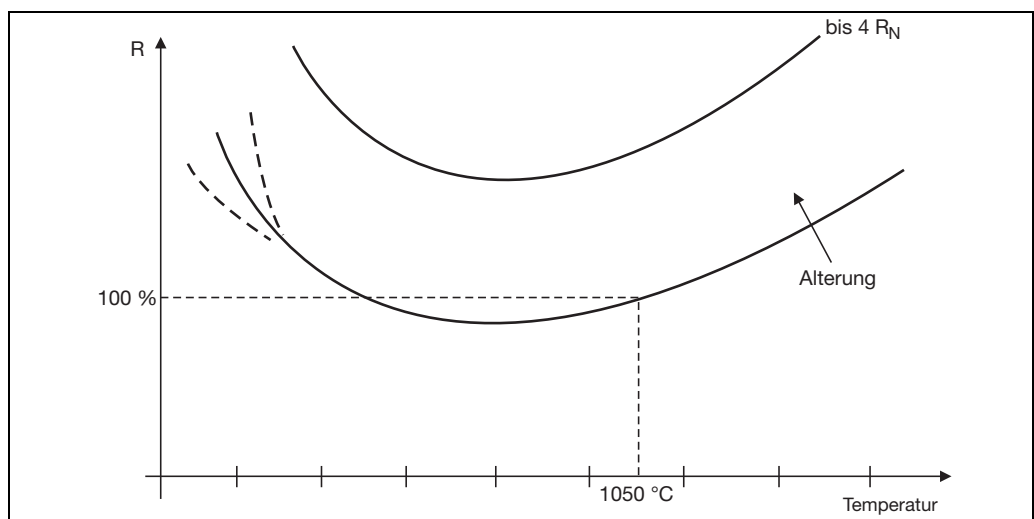


Abbildung 4: Widerstandsänderung bei Siliziumkarbid

6 Besondere Gerätefunktionen

Bei Siliziumkarbid-Heizstäben vergrößert sich der Nennwiderstand durch Langzeitalterung bis zum Faktor 4. Bei der Dimensionierung muss hier der Steller für die doppelte Leistung der Heizelemente ausgelegt werden. Dadurch ergibt sich eine Verdopplung für den Strom des Thyristor Leistungstellers.

Alt = Altzustand des Heizelementes

$$R_{\text{Neu}} = \frac{R_{\text{Alt}}}{4}$$

Neu = Neuzustand des Heizelementes

Den Zusammenhang verdeutlicht folgende Formel:

$$P_{\text{Neu}} = U_{\text{Neu}} \cdot I_{\text{Neu}} = \frac{U_{\text{Alt}}}{2} \cdot 2I_{\text{Alt}} = U_{\text{Alt}} \cdot I_{\text{Alt}} = P_{\text{Alt}} \quad (12)$$

Die P-Regelung wird außerdem bei der freitaktenden Sparschaltung im Dreileiternetz eingesetzt.

Welche Betriebsart passt zu welcher Last?

Betriebsart	ohmsche Last				induktive Last
	TK konstant	TK positiv	TK negativ	Langzeitalterung	
Phasenanschnitt	X				X
Phasenanschnitt mit Strombegrenzung		X	X	X	
Impulsgruppenbetrieb	X				
Impulsgruppenbetrieb mit α -Start	X				X
Impulsgruppenbetrieb und Strombegrenzung		X	X	X	
unterlagerte Regelung					
U^2	X	X			X
I^2			X		X
P				X	X

6 Besondere Gerätefunktionen

6.6 Widerstandsbegrenzung (R-Control)



Sie ist nur bei Stellern mit Strom- und Spannungsmessung möglich, welche die unterlagerte Regelung P (Code 001 im Bestellschlüssel) eingebaut haben und funktioniert nur bei Lastwiderständen mit positivem Temperaturkoeffizient.

In der Drehstromsparschaltung ist keine direkte Widerstands-begrenzung möglich, weil der einzelne Widerstandswert nicht erfasst wird. Die Begrenzungsfunktion als solche kann jedoch angewandt werden.

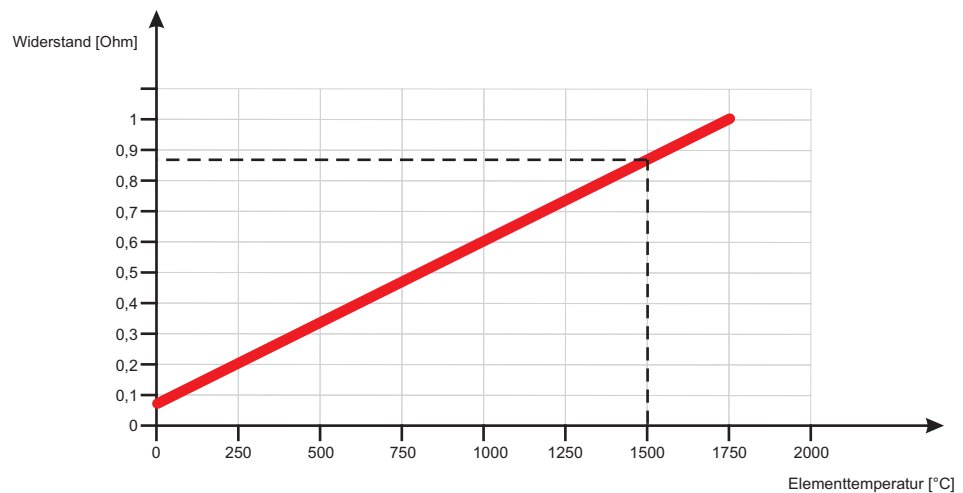
Funktion

Sie arbeitet sowohl im Impulsgruppen- als auch im Phasenanschnittbetrieb. Übersteigt der aktuelle Widerstandsmesswert den Widerstandsgrenzwert, erfolgt eine Begrenzung durch Phasenanschnitt oder Begrenzung der geschalteten Sinuszüge.

Begrenzung der Leistung

Mit dem Parameter Widerstands-begrenzung kann eine Begrenzung der abgegebenen Leistung in Abhängigkeit des Widerstandswertes R beim Betrieb von Molybdändisilizid Heizelementen aktiviert werden, um eine Überhitzung des Heizelementes im oberen Temperaturbereich zu vermeiden. Durch die Messung des Heizelementewiderstandes kann eine exakte Element-Temperatur zugeordnet werden.

Ist der Lastwiderstand höher als dieser Wert, erfolgt eine Begrenzung durch Phasenanschnitt oder Begrenzung der geschalteten Sinuszüge. Das Heizelement ist somit vor Überhitzung geschützt.



6.7 Strombegrenzung



Die Strombegrenzung ist nur bei Stellern mit Laststrommessung möglich, d. h. in den Bestellangaben muss für die unterlagerte Regelung **I**, **I²** (Code 010 im Bestellschlüssel) oder **P** (Code 001 im Bestellschlüssel) ausgewählt sein.

Die Strombegrenzung wird über Phasenanschnitt realisiert. Sie arbeitet deshalb nur im Phasenanschnittbetrieb permanent.

Ist Impulsgruppenbetrieb eingestellt, so arbeitet die Strombegrenzung nur in der Softstartphase, wenn als Softstartart "Mit Phasenanschnitt" eingestellt ist.

In der Drehstrom-Sparschaltung wird nur der Strom im Strang des Master-Stellers auf den konfigurierten Wert begrenzt. Bedingt durch die Sparschaltung können in den anderen beiden Phasen teilweise deutlich größere Lastströme fließen.

Funktion

Die Strombegrenzung verhindert Überströme im Laststromkreis. Sie begrenzt den Laststrom unabhängig vom Lastwiderstand und vom Sollwert auf den gewünschten Stromgrenzwert, indem sie ggf. den Phasenanschnittwinkel vergrößert.

Die Strombegrenzung ist unumgänglich für Heizelemente mit großem positiven Temperaturkoeffizienten wie beispielsweise Kanthal-Super. Ohne Strombegrenzung würde der Laststrom bei einem solchen Heizelement im kalten Zustand unzulässig hohe Werte annehmen.

werkseitig

Keine Strombegrenzung ist aktiviert.

Die Strombegrenzung muss bei Bedarf in der Konfigurationsebene eingeschaltet werden.

⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“

Der Stromgrenzwert ist sowohl in der Konfigurationsebene als auch in der Bedienersebene einstellbar. In der Bedienersebene kann er während des Betriebs variiert werden.

6 Besondere Gerätefunktionen

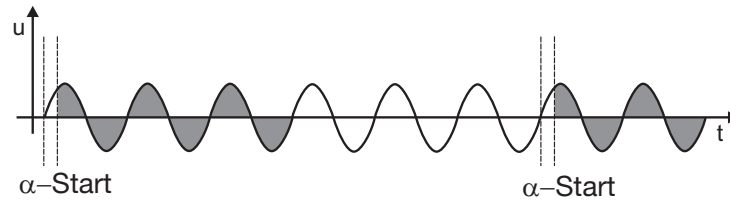
6.8 α -Start

werkseitig

Phasenanschnitt der ersten Halbwelle (α -Start) ist nicht aktiviert.

Bei Trafolasten werden Thyristor Leistungssteller im stetigen Impulsgruppenbetrieb sowie im Logikbetrieb mit Phasenanschnitt der ersten Halbwelle betrieben.

Werkseitig ist ein Winkel von 70 °el. (elektrisch) vorgegeben. Dieser Wert kann in der Konfigurationsebene oder Bediener Ebene im Bereich von 0 ... 90 °el. verstellt werden.



6.9 Netzspannungseinbruchüberwachung

Liegen die Effektivwerte der analysierten Halbwellen um mehr als 10 % auseinander, wird eine Alarmmeldung angezeigt und der Binärausgang für Sammelalarm schaltet je nach eingestelltem Wirksinn.

Durch sofortige Zündimpulsverriegelung wird verhindert, dass angeschlossene Trafolasten durch einen Gleichstromanteil die Halbleitersicherung zerstören.

Liegen keine Netzspannungseinbrüche mehr vor, wird die Zündimpulsverriegelung (Inhibit) aufgehoben und der Steller setzt seine Arbeit z.B mit Softstart wieder fort.

werkseitig

Keine Überwachung ist aktiviert.

⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“

6.10 Zündimpulsverriegelung (Inhibit)

Die Inhibit-Funktion dient zum Schutz des Thyristorstellers und der angeschlossenen Geräte.

Intern

Der Thyristorausgang wird gesperrt bei:

- Geräteeinschaltung (während des Startvorganges)
 - Bei Änderungen in der Konfigurationsebene
 - Zu kleiner oder zu großer Versorgungsspannung
 - Setup Datenübertragung zum Gerät
 - Gerätetemperatur größer 115 °C
 - Netzeinbrüchen kurzzeitig > 10 % innerhalb einer Halbwelle
- ⇒ Kapitel 6.9 „Netzspannungseinbruchüberwachung“

6 Besondere Gerätefunktionen

Extern Über den Binäreingang „Inhibit“
⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“
oder über die Schnittstellen PROFIBUS, RS422/485 kann der Thyristorausgang ausgeschaltet werden.

6.11 Thyristoransteuerung Logik (Schalter)

Arbeitsweise Ist Steller → Thyristoransteuerung → Logik (Schalter) eingestellt, arbeitet der Steller als elektronischer Schalter.
Solange der konfigurierte Binär- bzw. Analogeingang geschlossen ist, werden im Nulldurchgang der Netzspannung die Thyristoren gezündet und erst beim Öffnen des Binär- bzw. Analogeingangs wieder gesperrt.

Trafolasten Bei Trafolasten muss die erste Netzspannungshalbwelle von jeder Impulsgruppe angeschnitten werden. Das ist über die Konfiguration von α -Start und die Eingabe eines Wertes möglich.

⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“

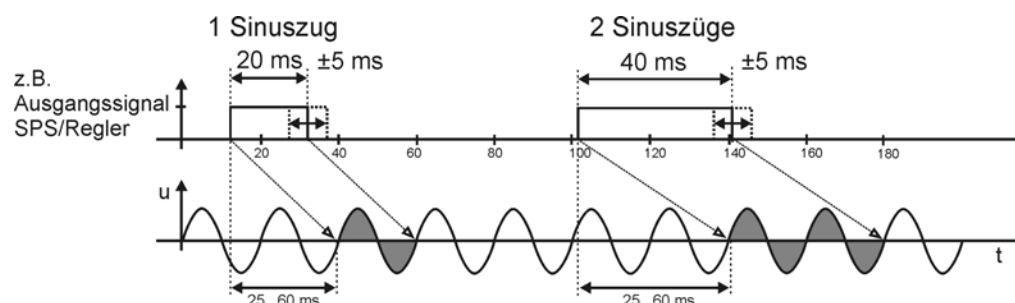
Der Phasenanschnittwinkel für die jeweils 1. Halbwelle kann zwischen 0 und 90° gewählt werden.

α -Vorgabe Durch das Schließen des Binäreingangs wird die volle Leistung geschaltet. Sollte diese für den Anwendungsfall zu hoch sein (z.B. bei schnellen Erwärmungsprozessen), kann die abgegebene Leistung durch den Anschnitt aller Sinuszüge verringert werden („ α -Vorgabe“).

⇒ Kapitel 5.1.4 „Sollwertkonfiguration“

Zeitverhalten Sollen nur kurze Impulspakete mit einer definierten Anzahl von Sinuszügen geschaltet werden, so muss der Binäreingang (Wirksinn "Offen inaktiv") über einen Optokoppler angesteuert und das folgende Timing eingehalten werden:

**Beispiel für
Netzfrequenz
50 Hz**



Der Steller benötigt eine interne Bearbeitungszeit und schaltet immer erst im nächsten Nulldurchgang. Dadurch kommt es zwischen Binärsignal und Schaltung des Sinuszuges zu einer Zeitverzögerung von 25...60 ms (siehe Pfeile).

Formel (50Hz) Binärsignallänge für n Sinuszüge = $(n \cdot 20 \text{ ms}) \pm 5 \text{ ms}$

Ist das Binärsignal z.B. 48ms lang und damit länger als für zwei Sinuszüge berechnet, kann es sein, dass der Steller zwei oder auch drei Sinuszüge schaltet.

Formel (60Hz) Binärsignallänge für n Sinuszüge = $(n \cdot 16,6 \text{ ms}) \pm 5 \text{ ms}$

6 Besondere Gerätefunktionen

7 Setup Programm

Mit dem Setup-Programm können alle Daten für das Gerät komfortabel am PC eingestellt und in das Gerät übertragen werden.



Zur Konfiguration des Stellers ist es ausreichend, das USB-Kabel in den Steller einzustecken und mit dem PC zu verbinden.

Sobald das Gerät eingeschaltet wird, werden diese Konfigurationsdaten wirksam.

7.1 Hardware

- 500 MB Festplattenspeicher
- 512 MB RAM

7.2 Mögliche Betriebssysteme

- Microsoft Windows® 2000/XP/Vista
- Windows7 32-Bit
- Windows7 64-Bit

Benutzer



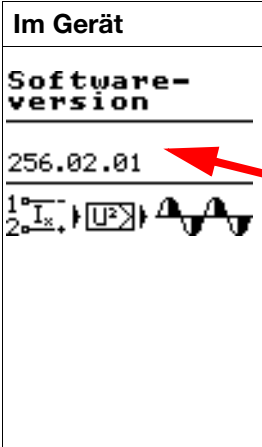
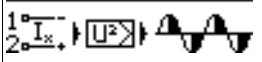
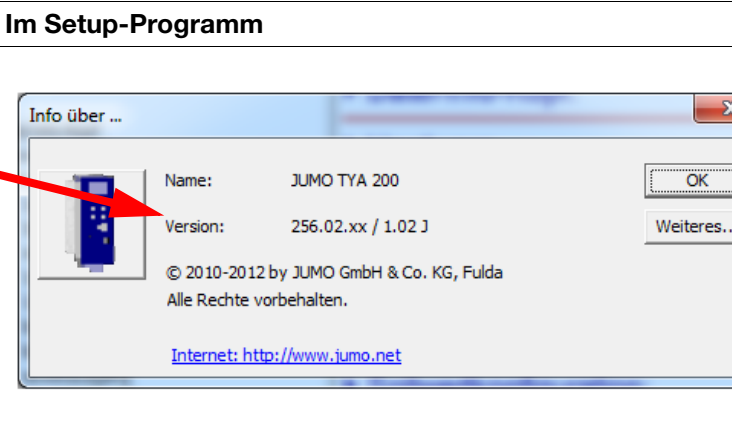
Werden auf dem Rechner mehrere Benutzer verwaltet, so muss der Benutzer angemeldet sein, der später mit dem Programm arbeiten wird. Der Benutzer muss während der Installation der Software die Administratorrechte besitzen. Nach der Installation können die Rechte wieder eingeschränkt werden.

Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise kann eine korrekte und vollständige Installation nicht gewährleistet werden!

Softwareversionen

Die Softwareversionen von Gerät und Setup-Programm müssen kompatibel sein. Ist dies nicht der Fall, erscheint eine Fehlermeldung!

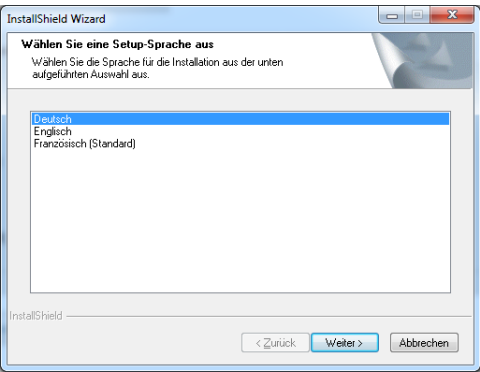
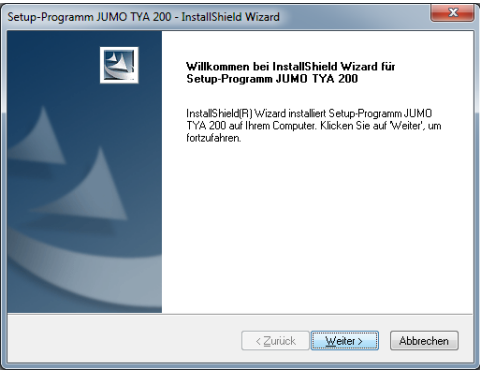
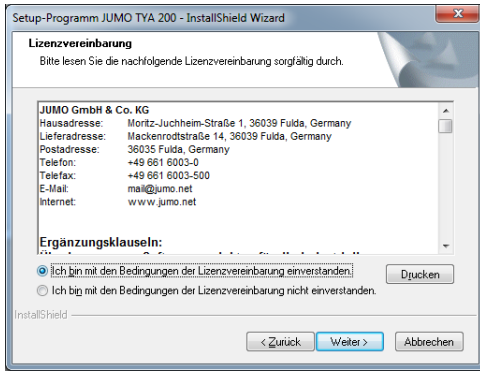
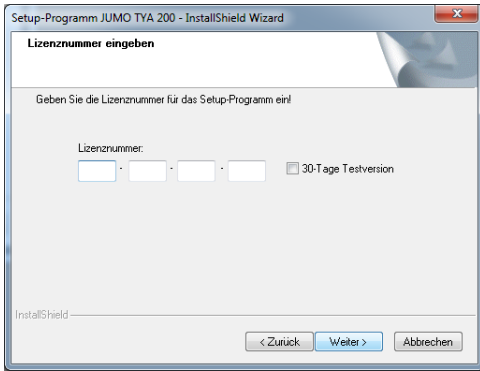
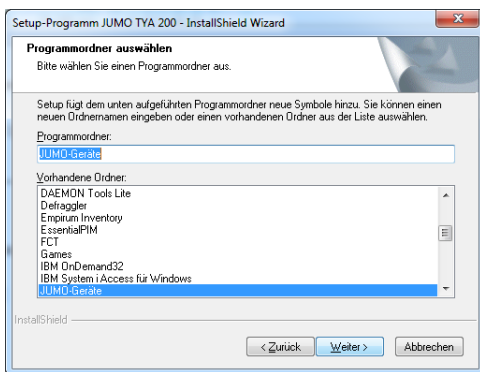
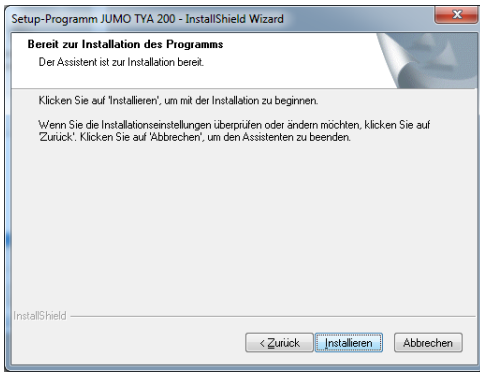
- * Am Gerät nach dem Einschalten  drücken
Im Menü Geräte-Info wird die Gerätesoftware-Version angezeigt.
- * In der Menüleiste des Setup-Programms „Info“ klicken

Im Gerät	Im Setup-Programm
 <p>Software- version</p> <p>256.02.01</p> 	 <p>Info über ...</p>  <p>Name: JUMO TYA 200 Version: 256.02.xx / 1.02 J © 2010-2012 by JUMO GmbH & Co. KG, Fulda Alle Rechte vorbehalten. Internet: http://www.jumo.net</p> <p>OK Weiteres..</p>

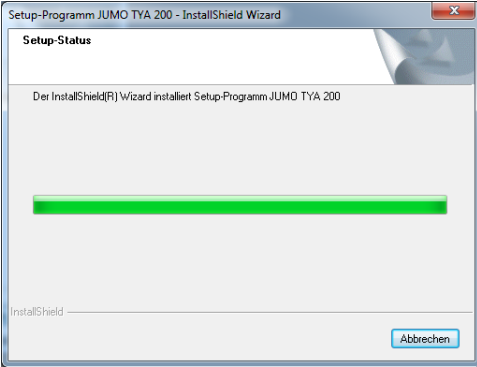
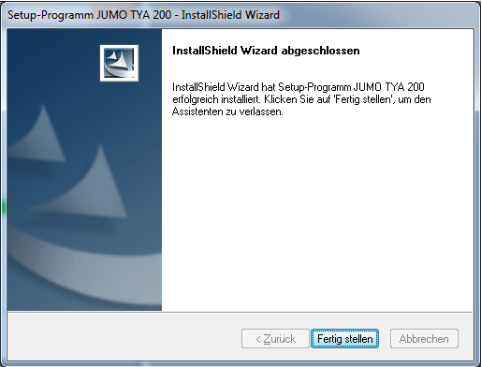

7 Setup Programm

7.3 Installation

* Setup-Programm installieren

Installations-schritte	Darstellung auf dem PC-Bildschirm	
	<p>1</p> 	<p>2</p> 
Lizenznummer eingeben	<p>3</p> 	<p>4</p> 
	<p>5</p> 	<p>6</p> 

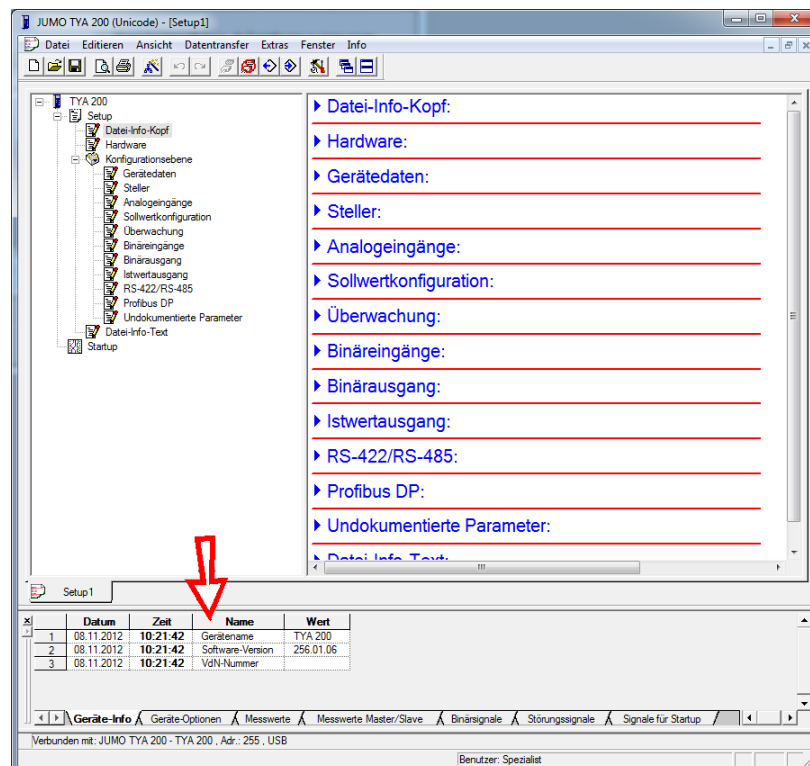
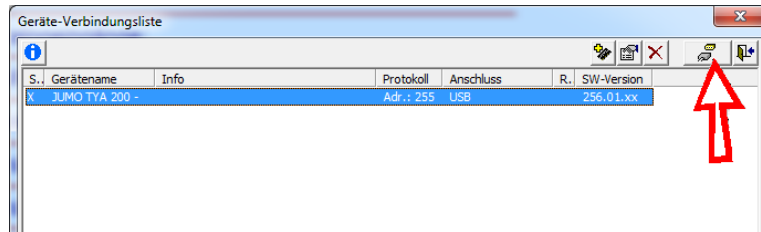
7 Setup Programm

Installations- schritte	Darstellung auf dem PC-Bildschirm	
Installation abgeschlossen	7 	8 
Setup-Programm starten	9 	

7 Setup Programm

7.4 Programmstart

- * Setup-Programm über Windows-Startmenü starten
- * Buchse des Stellers über das mitgelieferte USB-Kabel mit einer USB Buchse des PC verbinden
- * In der Menüleiste *Verbindung aufbauen* anklicken



Diagnose

Am unteren Bildschirmrand erscheint das Fenster Diagnose mit der Geräteinfo und aktuellen Messdaten. Der Verbindungsaufbau ist damit abgeschlossen.



Während der Übertragung von Setupdaten „zum Gerät“ gibt der Steller keine Leistung ab. Nach der Übertragung führt das Gerät einen Neustart aus.

7.5 Code vergessen?

Haben Sie Ihr Passwort vergessen, können Sie über das Setup Programm die Gerätedaten auslesen oder ein neues Codewort eintragen.

Setupdaten auslesen

* *Datentransfer* → *aus dem Gerät* durchführen

Im Menü Gerätedaten werden die ausgelesenen Codes sichtbar.

Gerätedaten

Sprachassistent: Ja

Sprache: Deutsch

Kundenspezifische Sprache:

Temperatureinheit: °C

Abschaltung Displaybeleuchtung: 0 min

Codes:

Code Handbetrieb: 0

Code BedienerEbene: 0

Code Konfig.-Ebene: 0

OK Abbrechen

Neue Codes eingeben

* Neuen Code eingeben

* *Datentransfer* → *zum Gerät* durchführen

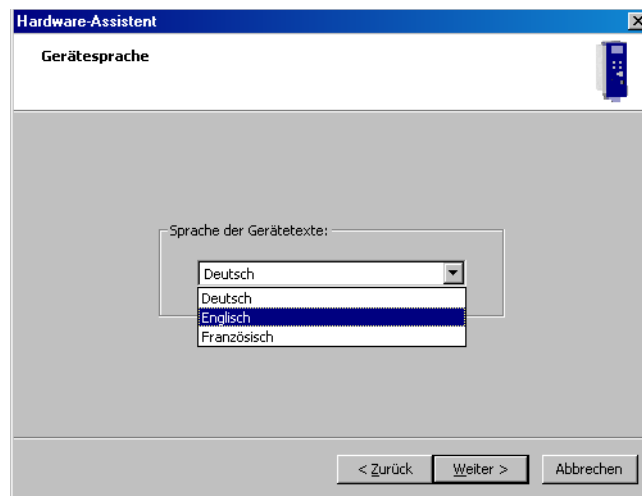
Nach dem Setupdatentransfer führt das Gerät einem Neustart durch und die Codes sind aktiv.

7 Setup Programm

7.6 Sprache der Gerätetexte ändern

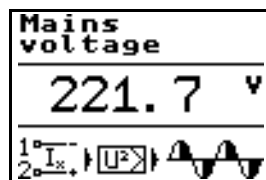
Die werkseitig eingestellte Landessprache ist aus den Bestellangaben ersichtlich. Es kann nur eine Landessprache mit dem Setup-Programm ins Gerät übertragen werden.

- * Gerät mit dem PC über USB-Kabel verbinden
- * Setup-Programm starten
- * *Datentransfer* → *aus dem Gerät* durchführen
- * *Editieren* → *Hardware ausführen* und der Hardware Assistent startet
- * *Automatische Erkennung* anklicken und es erscheint der Dialog für die Gerätesprache.



- * gewünschte Landessprache auswählen
- * Mit *Weiter* im Hardwareassistent bis zum Fertigstellen fortfahren
Jetzt befinden sich die Gerätetexte der ausgewählten Landessprache in der Setupdatei.
- * *Datentransfer* → *zum Gerät* durchführen
- * Setupdatei speichern und warten bis die Datenübertragung erfolgreich beendet worden ist

Jetzt führt das Gerät einen Neustart durch und zeigt die Texte auf dem Display in der gewünschten Landessprache an.



8 Fehlermeldungen und Alarmer

Zyklische Darstellung

Die Symbole für Eingang, unterlagerte Regelung und Betriebsart werden abwechselnd mit Fehlermeldungen oder Hinweisen auf besondere Zustände in der Infozeile angezeigt.

⇒ Kapitel 4.1.2 „Darstellung von Messwerten“

Beispiele

Netzspannung	Handbetrieb
222.6 V	073 % 317.7V 0.1A
Störung Sicherungsbruch	Fehler an angeschl. Last

Folgende Alarmer entstehen bei der Überwachung von selbst eingegebenen Grenzen für die Überwachung des Prozesses:

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
Grenzwertüberw. MinWert erreicht	Eingestellter Grenzwert für min. Alarm wurde unterschritten	-
Grenzwertüberw. MaxWert erreicht	Eingestellter Grenzwert für max. Alarm wurde überschritten	-

Weitere Störungsmeldungen im Gerät:

Fehler an angeschl. Last	Bruch bzw. Kurzschluss eines Lastwiderstandes. ⇒ Kapitel 6 „Besondere Gerätefunktionen“	defekte Heizelemente austauschen.
Störung Sicherungsbruch (rote LED Fuse leuchtet)	1. Halbleitersicherung defekt	⇒ Kapitel 8.2 „Defekte Halbleitersicherung austauschen“
	2. Keine Spannung an Klemme U1	- Verdrahtung überprüfen - Leitungssicherung für den Lastkreis überprüfen
	3. Spannungsversorgung für die Steuer-elektronik L1/N besitzt nicht die gleiche Phasenlage wie Lastkreis U1/U2.	Verdrahtung überprüfen
Störung Thyristorbruch	Thyristor defekt	Das Gerät muss bei JUMO repariert werden. * Gerät einschicken
Thyristor-kurzschluss	Thyristor defekt Hinweis: Überwachung funktioniert nur, wenn der Lastwiderstand so gering ist, dass mindestens 10% des Stellernennstromes fließen.	Das Gerät muss bei JUMO repariert werden. * Gerät einschicken

8 Fehlermeldungen und Alarme

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
Achtung! Hohe Temperatur	Gerätetemperatur ist höher als 100 °C (Übertemperatur)	<ul style="list-style-type: none"> - Für ausreichende Belüftung oder zusätzliche Kühlung sorgen - Laststrom reduzieren - Leistungssteller mit höherem maximalem Laststrom verwenden
Begrenzung aktiv hohe Temperatur	Gerätetemperatur ist höher als 105 °C. Gerät ist zu heiß, Stellgrad wird reduziert! (Leistungsbegrenzung wegen Übertemperatur)	<ul style="list-style-type: none"> - Für ausreichende Belüftung oder zusätzliche Kühlung sorgen - Laststrom reduzieren - Leistungssteller mit höherem maximalem Laststrom verwenden
Netzspannung ist zu niedrig	Netzspannung liegt nicht im angegebenen Toleranzbereich ⇒ Kapitel 10.1 „Spannungsversorgung, Lüfterkenndaten bei 250A, Laststrom“	Nennspannung des Gerätetyps überprüfen ⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“
Netzspannung ist zu hoch	Netzspannung liegt nicht im angegebenen Toleranzbereich Kapitel 10.1 „Spannungsversorgung, Lüfterkenndaten bei 250A, Laststrom“	Nennspannung des Gerätetyps überprüfen Kapitel 1.3 „Bestellangaben“
Kurzzeitiger Netzeinbruch	Kurzzeitiger gefährlicher Gleichanteil für Trafolasten wurde festgestellt. ⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“	Stabile Netzversorgung sicherstellen.
Teach-In Lastüberwachung!	Hinweis darauf, dass Teach-in „von Hand“ konfiguriert, aber noch nicht durchgeführt wurde.	Teach-In durchführen ⇒ Kapitel 6.1 „Erkennung von Lastfehlern“
Inhibit durch Inhibiteingang	Über einen potenzialfreien Kontakt wurde die Zündimpulsverriegelung (Inhibit) ausgelöst. Der Steller gibt keine Leistung ab.	⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“ An Schraubklemme X_2 Kontakt zwischen Klemme 7 und 8 öffnen.
Inhibit durch Ext. Inhibit	Die Zündimpulsverriegelung (Inhibit) wurde über Schnittstelle ausgelöst.	⇒ Schnittstellenanleitung „Ext. Inhibit“
Softstartphase	Diese Anzeige erscheint so lange bis die Softstartdauer abgelaufen ist.	⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“ -> Softstartdauer
Strombegrenzung aktiv	Der geforderte Stellgrad ruft einen zu hohen Laststrom hervor und wird auf den eingestellten Wert begrenzt.	⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“ “Strombegrenzung” auf Seite 63
Widerstandsbegrenzung aktiv	Der geforderte Stellgrad ruft Strom- /Spannungswerte hervor die den eingestellten Lastwiderstand überschreiten würden. Zum Schutz vor Überhitzung wird der Stellgrad auf den zugelassenen Widerstand begrenzt.	⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“ -> Widerstandsbegrenzung

8 Fehlermeldungen und Alarmer

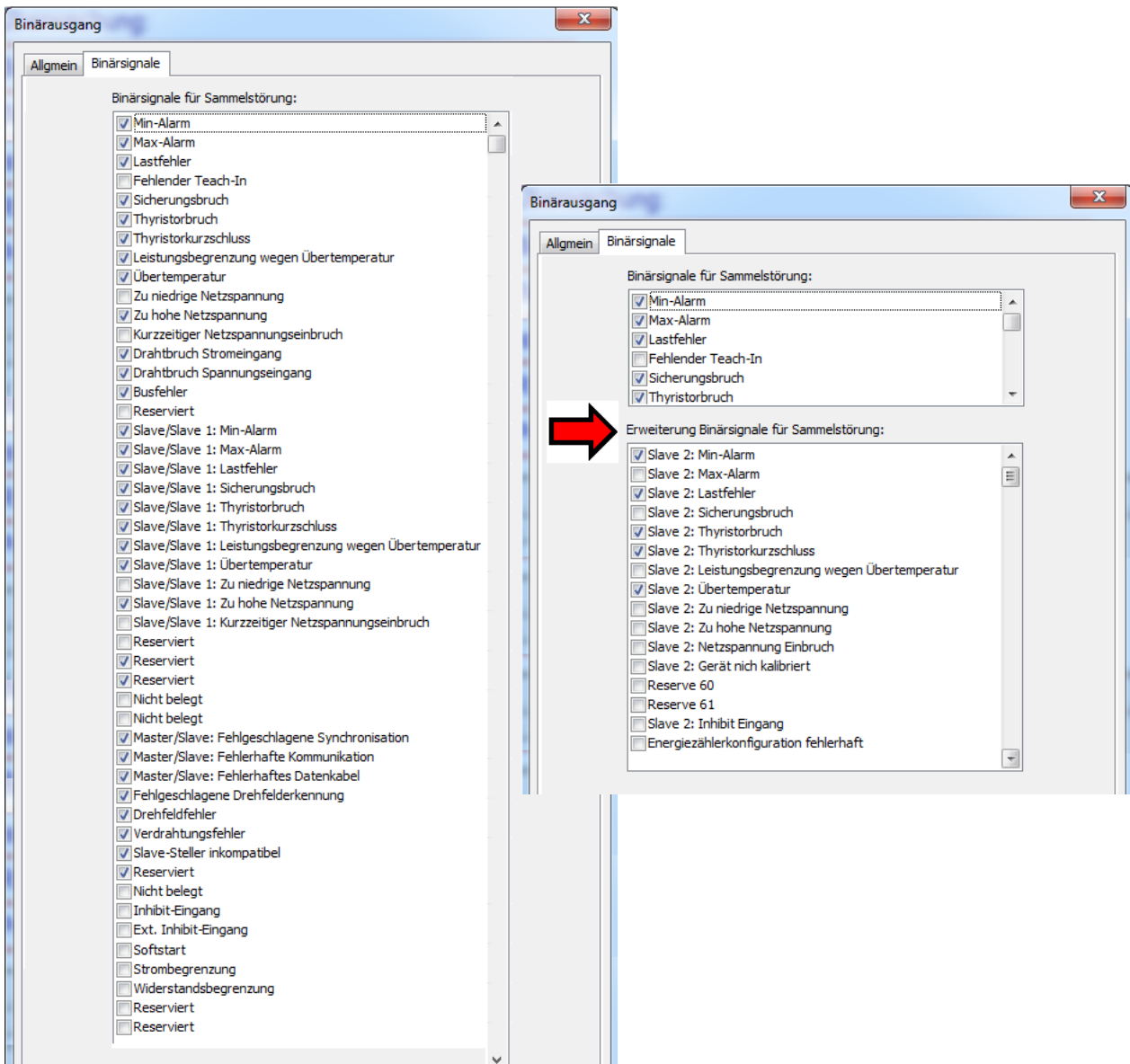
Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
Drahtbruch Stromeingang	Eingangsstrom für den eingestellten Messbereich außerhalb des Gültigkeitsbereiches.	- Verdrahtung auf Leitungsbruch und Verpolung überprüfen. - vorgeschaltete Geräte (Regler) überprüfen
Drahtbruch Spannungseingang	Eingangsstrom für den eingestellten Messbereich außerhalb des Gültigkeitsbereiches.	- Verdrahtung auf Leitungsbruch und Verpolung überprüfen. - vorgeschaltete Geräte (Regler) überprüfen
Störung Busfehler	Keine Verbindung zum Modbus-, Profibus- bzw. EtherCAT-Netzwerk	Verdrahtung und Mastergerät (SPS) überprüfen.
EtherCAT: InvalConfig	Falsche EtherCAT Konfiguration	EtherCAT Konfiguration überprüfen
EtherCAT: PdoWdTimeout	EtherCAT watchdog timeout z.B. durch abgezogenes Ethernet Kabel	EtherCAT Verdrahtung überprüfen
EtherCAT: LocalError	Interner Fehler	* JUMO Service kontaktieren
Sollwert nicht erreichbar	Diese Meldung erscheint, wenn die von der Sollwertvorgabe geforderte Leistung an der Last nicht mehr erreicht werden kann.	⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“ -> >Regelkreisüberwachung
Konfig. Energie- zähler fehlerh.	-Summe von Impulslänge und min. Impulspause zu groß - Wert für Impulse pro kWh zu groß	⇒ Kapitel 5.1.7 „Binärausgang“ -> Ausgabe Modus

8 Fehlermeldungen und Alarme

8.1 Binärsignal für Sammelstörung

Dieses Signal wird für die Ansteuerung des Binärausgangs und der LED K1 benutzt und kann außerdem über die Schnittstellen aus dem Steller ausgelesen werden.

Mit dem Setup-Programm kann konfiguriert werden, welche Ereignisse (Alarm- oder Fehlermeldungen) zum Binärsignal für Sammelstörung zusammengefasst werden sollen.



Alle Fehlermeldungen werden „ODER“ verknüpft und als Binärsignal für Sammelstörung auf dem Relaisausgang oder Optokoppler ausgegeben.

Zusätzlich leuchtet die LED K1 gelb.

Dieser Alarm kann am Binärausgang ein Relais schalten.

⇒ Kapitel 5.1.7 „Binärausgang“

8 Fehlermeldungen und Alarme

8.2 Defekte Halbleitersicherung austauschen

Gehäuse öffnen



Vorsicht Verbrennungsgefahr!

Das Gerät kann sich während des Betriebs am Kühlkörper erhitzen.

Die aktuelle Gerätetemperatur können Sie an dem Display ablesen.

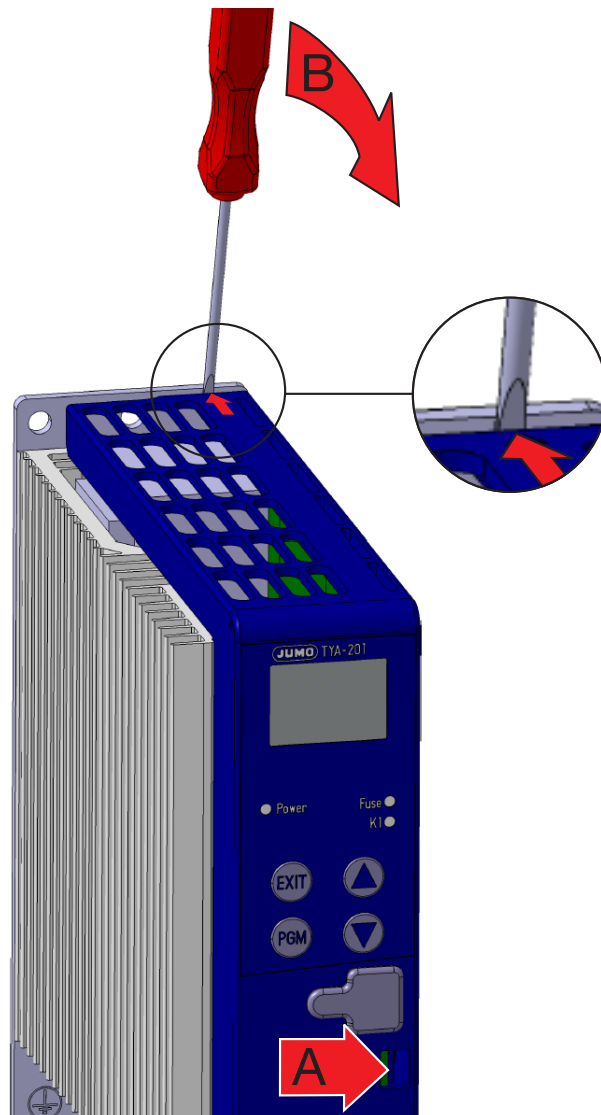
⇒ Bedienübersicht (auf der ersten Umschlagseite)

* Fertig eingebautes Gerät allpolig von der Spannungsversorgung trennen

⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“

* Spannungsfreiheit prüfen (grüne LED Power darf nicht leuchten)

* Rastfeder (A) nach rechts drücken und mit einem Schraubendreher (B) das Kunststoffgehäuse (an der Stelle mit dem Pfeil) nach vorne aufhebeln.



Eine Steckverbindung trennt Display, Tasten und Schnittstelle vom Leistungsteil und die Halbleitersicherung wird sichtbar.

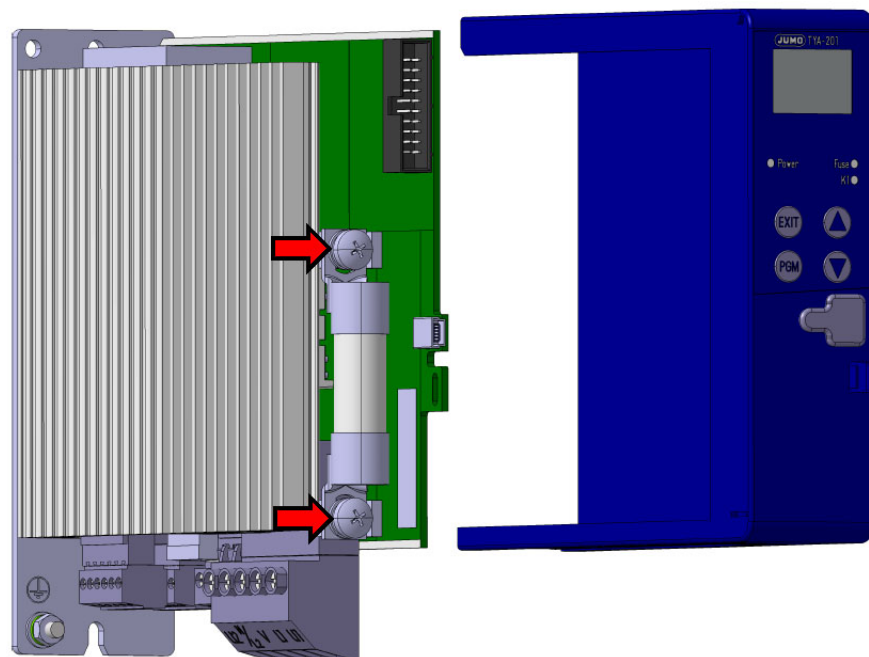
8 Fehlermeldungen und Alarmer

8.2.1 Zubehör Halbleitersicherungen

Die Halbleitersicherung hat je nach Gerätetyp unterschiedliche Bauformen.

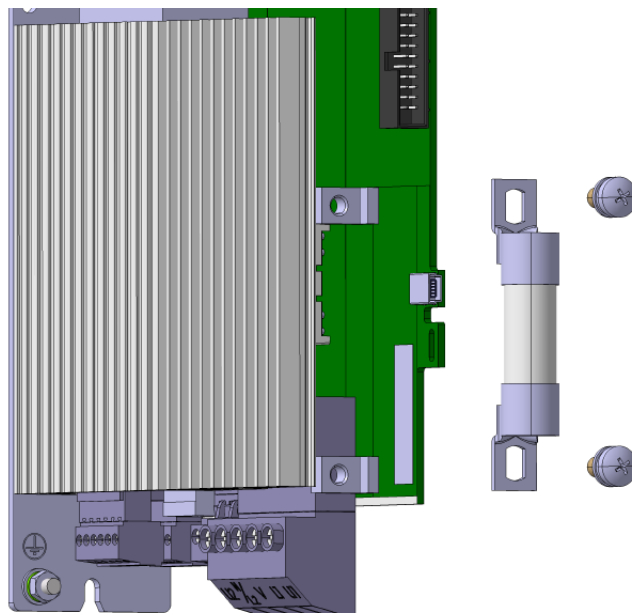
Leistungssteller Typ	Auslösestrom	Schrauben	Anzugsmoment	Teile-Nr.
20A	Auslösestrom: 40 A	Kreuzschlitz	3 Nm	00513108
32 A	Auslösestrom: 80 A	Kreuzschlitz	5 Nm	00068011
50A	Auslösestrom: 80 A	Kreuzschlitz	5 Nm	00068011
100A	Auslösestrom: 160 A	Sechskant Schlüsselweite 10 mm	5 Nm	00081801
150A	Auslösestrom: 350 A	Sechskant Schlüsselweite 13 mm	12 Nm	00083318
200A	Auslösestrom: 550 A	Sechskant Schlüsselweite 13 mm	12 Nm	00371964
250A	Auslösestrom: 550 A	Sechskant Schlüsselweite 13 mm	12 Nm	00371964

8.2.2 Halbleitersicherungen Typ 709061/X-0X-20...



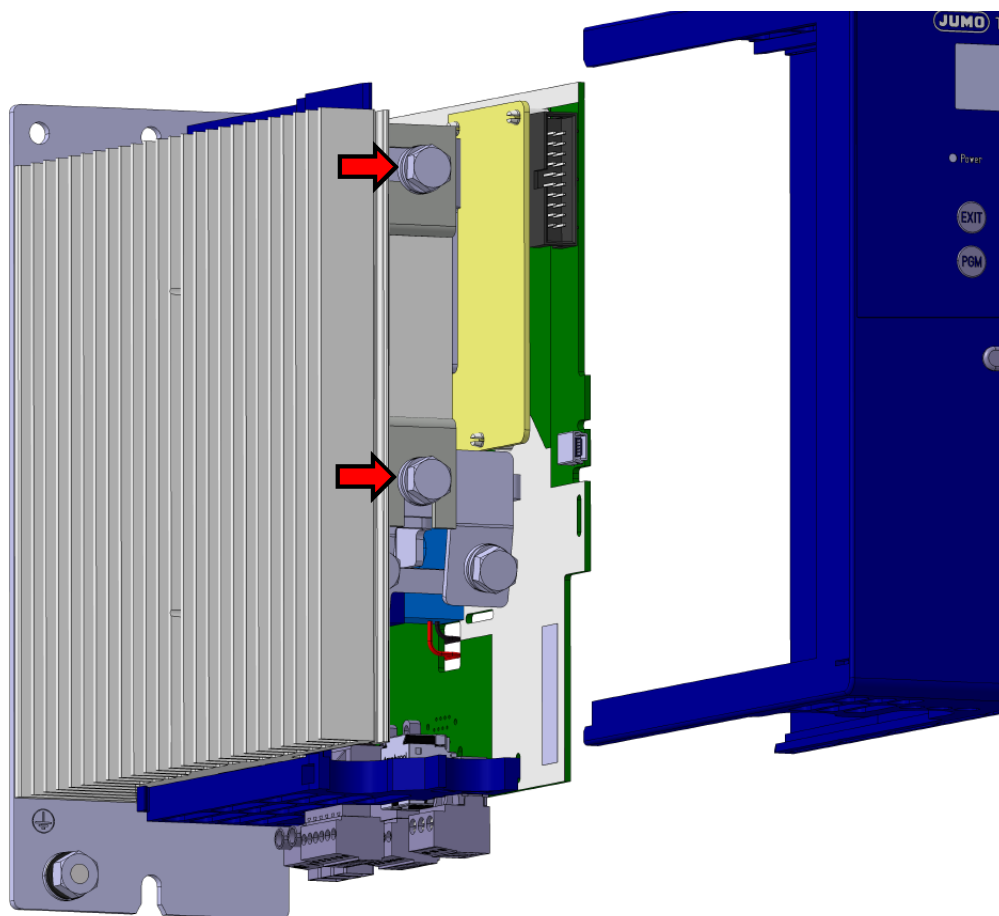
* 2 Kreuzschlitzschrauben lösen

8 Fehlermeldungen und Alarme



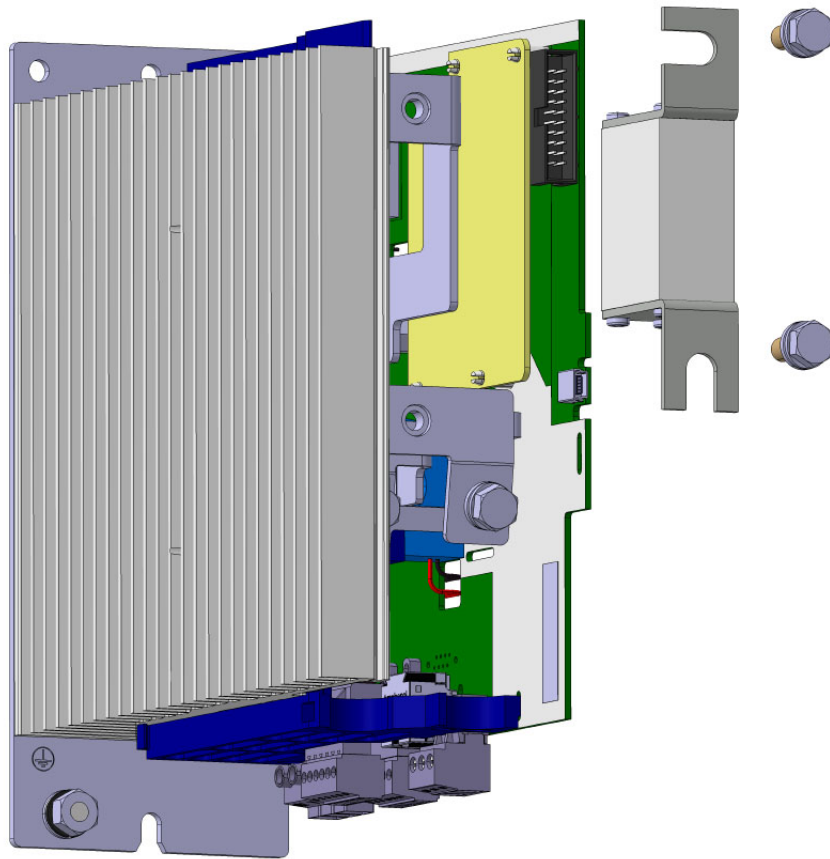
- * Defekte Halbleitersicherung gegen eine Neue austauschen.
- * Schrauben mit angegebenem Anzugsmoment festziehen

8.2.3 Halbleitersicherungen Typ 709061/X-0X-32...



- * 2 Sechskantschrauben lösen

8 Fehlermeldungen und Alarmer



- * Defekte Halbleitersicherung gegen eine Neue austauschen.
- * Schrauben mit angegebenem Anzugsmoment festziehen

Gehäuse zu- sammenbauen

- * Kunststoffgehäuse wieder in die Führungsschienen einschieben bis die Rastfeder einrastet.

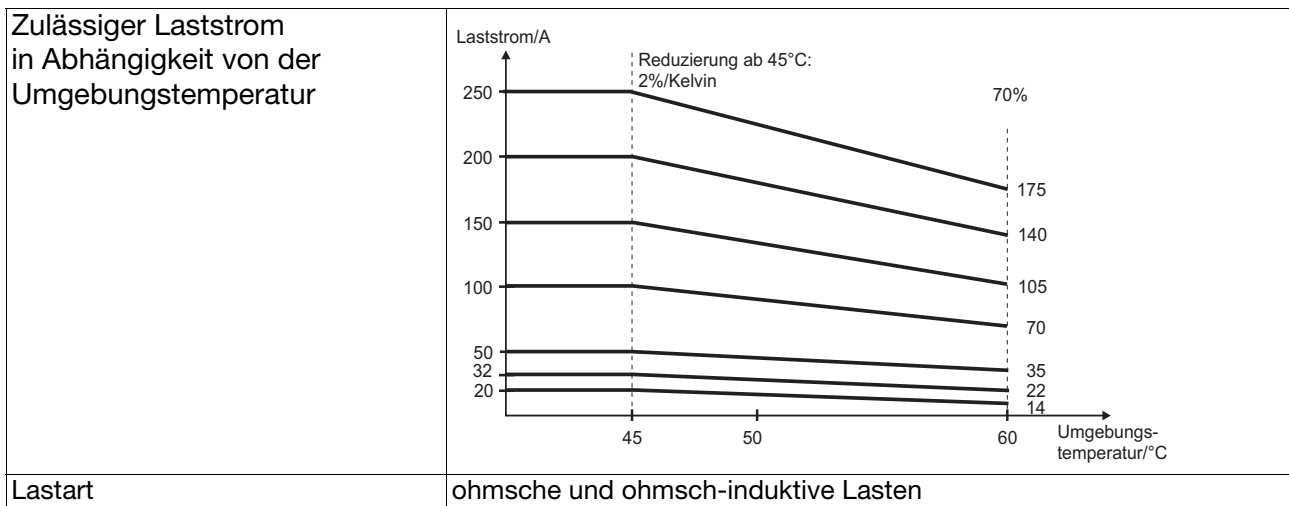
Was passiert ?	Ursache / Abhilfe	Info
grüne LED Power blinkt	<ul style="list-style-type: none"> - Displayabschaltung aktiv * Beliebige Taste drücken 	⇒ Kapitel 5.1.1 „Gerätedaten“
Steller gibt keine Ausgangsleistung ab, obwohl grüne LED Power leuchtet und ein Sollwert vorgegeben ist.	<ul style="list-style-type: none"> - Parameter in Konfigurationsebene geändert aber nicht abgeschlossen. * Mit EXIT die Konfigurationsebene verlassen und Neustart abwarten. 	-
	<ul style="list-style-type: none"> - Drahtbruch am Analogeingang oder falschen Analogeingang verdrahtet 	⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“
	<ul style="list-style-type: none"> - Sollwertkonfiguration falsch konfiguriert z.B. über Schnittstelle eingestellt. 	⇒ Kapitel 5.1.4 „Sollwertkonfiguration“
	<ul style="list-style-type: none"> - Eingang für Zündimpulsverriegelung (Inhibit) aktiv <p>Ein Schlossymbol ist der Infozeile als Betriebsart dargestellt.</p> <p>Verbindung zwischen Schraubklemme 7 und 8 an Klemme X2_2 lösen.</p>	⇒ Kapitel 4.1.2 „Darstellung von Messwerten“
	<ul style="list-style-type: none"> - Lastbruch * Last und Lastanschlüsse überprüfen 	⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarme“
LED fuse leuchtet	<ul style="list-style-type: none"> - Halbleitersicherung defekt durch Kurzschluss im Leistungsteil * Kurzschluss in der Last oder im Lastkreis beheben * Neue Halbleitersicherung einbauen 	⇒ Kapitel 8.2 „Defekte Halbleitersicherung austauschen“
Steller gibt Leistung ab, obwohl vom Regler kein Sollwert (Stellgrad) vorgegeben wird.	<ul style="list-style-type: none"> - Konfigurationsproblem: Reglerausgangssignal auf 4 ... 20mA und beim Steller Analogeingang Strom 0 ... 20 mA eingestellt. * Konfiguration überprüfen und gleiche Einheitssignale an Regler und Steller einstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Kapitel 5.1.3 „Analogeingänge“ ⇒ Kapitel 5.1.4 „Sollwertkonfiguration“
	<ul style="list-style-type: none"> - Steller im Handbetrieb * Handbetrieb mit EXIT verlassen 	⇒ Kapitel 6.2 „Handbetrieb“
	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlastvorgabe eingestellt * Einstellungen für die Grundlastvorgabe überprüfen 	⇒ Siehe „Grundlast“ auf Seite 67.
	<ul style="list-style-type: none"> - Thyristorkurzschluss 	⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarme“

9 Was tun, wenn ...

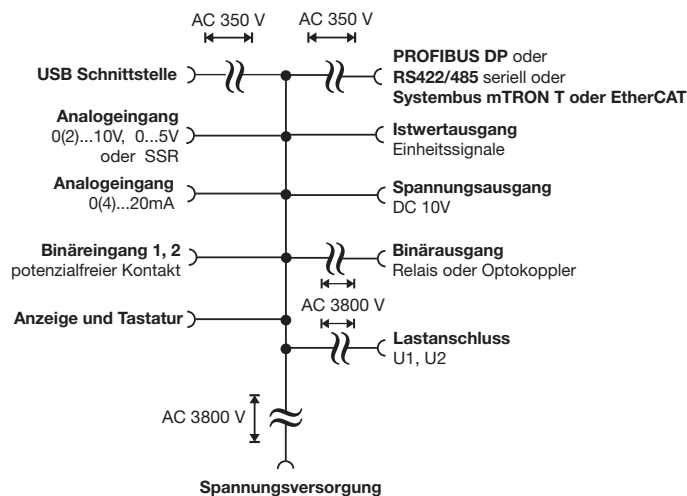
Was passiert ?	Ursache / Abhilfe	Info
Steller gibt nicht die volle Leistung ab, obwohl 100% Sollwert vorgegeben wird	- Strombegrenzung aktiv * Einstellungen überprüfen	⇒ Siehe "Strombegrenzung" auf Seite 63.
	- Halbwellensteuerung eingestellt (halbe Leistung) * Auf Impulsgruppenbetrieb oder Phasenanschnitt umstellen	⇒ Siehe "Betriebsart" auf Seite 59.

10.1 Spannungsversorgung, Lüfterkenndaten bei 250A, Laststrom

Code	Spannungsversorgung für Steuerelektronik = Netzspannung	Lüfterkenndaten Typ 709061/X-0X-250...
024	AC 24V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 24V/30 VA
042	AC 42V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 24V/30 VA
115	AC 115V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 115V/30 VA
230	AC 230V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/30 VA
265	AC 265V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/30 VA
400	AC 400V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/30 VA
460	AC 460V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/30 VA
500	AC 500V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/30 VA
Laststrom $I_{L\text{ eff}}$	AC 20, 32, 50, 100, 150, 200, 250A	
Lastart	ohmsche und ohmsch-induktive Lasten	
Leistungsaufnahme des Steuerteils	max.20 VA	



10.2 Galvanische Trennung



10 Technische Daten

10.3 Analogeingänge

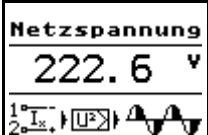


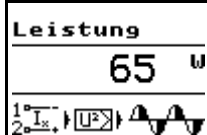
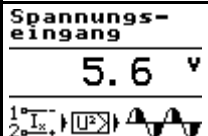
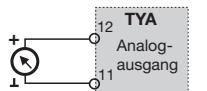
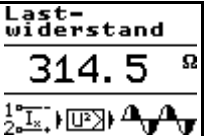
Strom	0 (4) ... 20 mA $R_i = 50 \Omega$
Spannung	0 (2) ... 10 V $R_i = 25 k\Omega$
	0 (1) ... 5 V $R_i = 25 k\Omega$

10.4 Analogausgang (Istwertausgang)

Analogausgang	<p>Serienmäßig ausgeschaltet.</p> <p>$I_{max} = 20 \text{ mA}$ bei Einheitssignal Spannung: 0 ... 10V , 2 ... 10 V, 0 ... 5 V bis 1 ... 5V.</p> <p>Bürde max. 500 Ω bei Einheitssignal Strom: 0 ... 20 mA bis 4 ... 20 mA</p> <p>Je nach Gerätetyp können verschiedene interne Messgrößen, wie z.B. Laststrom, Lastspannung oder Leistung ausgegeben werden.</p>
---------------	---

10.4.1 Anzeige- und Messgenauigkeiten

Alle Angaben beziehen sich auf die Stellernenndaten.

<p>Netzspannung: $\pm 2,5\%$</p> 	<p>Laststrom: $\pm 1\%$</p> 	<p>Lastspannung: $\pm 1\%$</p> 	<p>Leistung: $\pm 2\%$</p> 	
<p>Analogeingang Spannung/Strom: $\pm 1\%$</p> 	<p>Analogausgang Spannung/Strom: $\pm 1\%$</p> 	<p>Lastwiderstand: $\pm 2\%$ (bei ohmscher Last)</p> 		

10.5 Binäreingänge

Binäreingang 1	zum Anschluss an potenzialfreien Kontakt
Binäreingang 2	

10.6 Binärausgang (Störmeldeausgang)

Relais (Wechselkontakt) ohne Kontaktschutzbeschaltung	30000 Schaltungen bei einer Schaltleistung von AC 230V/3 A(1,5 A) 50 Hz B300 (UL 508)
Optokopplerausgang	$I_{Cmax} = 2 \text{ mA}$, $U_{CEOmax} = 32 \text{ V}$

10.7 Allgemeine Kenndaten

Thyristoransteuerung:	Sollwertvorgabe Stromeingang (Stromfest bis 25 mA)	Sollwertvorgabe Spannungseingang (Spannungsfest bis max. DC 32 V)	Sollwertvorgabe Binäreingang 1, 2 (Spannungsfest bis max. DC 32 V)	über Schnittstelle
stetig	Der Steller gibt die Leistung für die Last kontinuierlich je nach konfigurierter Sollwertvorgabe ab.		-	möglich
logik (Solid State Relais SSR)	Der Steller verhält sich wie ein Schalter und schaltet die Last EIN und AUS. Die Schaltschwelle liegt immer in der Mitte des eingestellten Strom-/Spannungsbereiches Bei 4... 20 mA liegt sie bei 12 mA, bei 0...10 V liegt sie bei 5 V.		AUS logisch „0“ = 0 ... +0,8 V; EIN logisch „1“ = +2 ... 3,3 V	möglich


Schaltungsvarianten	<ul style="list-style-type: none"> - Einphasenbetrieb - Sternschaltung mit herausgeführtem Sternschaltungspunkt - offene Dreieckschaltung (6-Leiterschaltung) - Freitaktende Sparschaltung (Stern oder Dreieck) nur mit unterlagelter P-Regelung im Impulsgruppenbetrieb - Drehstromsparschaltung im Master-Slave Betrieb
Betriebsarten	<ul style="list-style-type: none"> - Phasenanschnittbetrieb für ohmsche und Trafolasten mit Softstart - Impulsgruppenbetrieb für ohmsche Last oder Trafolast
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> - Freitaktende Sparschaltung für ohmsche Lasten - Duales Energiemanagement (nur bei I²- und P- Regelung) - Halbwellensteuerung - Softstart mit Impulsgruppen - R-Control (nur bei P- Regelung)
Lastarten	Alle ohmschen Lasten bis hin zu induktiven Lasten sind erlaubt. Bei Trafolasten darf die Nenninduktion 1,2 Tesla nicht überschritten werden (bei Netzüberspannung 1,45 T).
Unterlagerte Regelung	Serienmäßig eingestellt U ² Je nach Gerätetyp frei auf U, I-, I ² -, P- Regelung umschaltbar
Elektrischer Anschluss	Bei Typ 709061/X -0X-020... Steuer- und Lastleitungen werden über Schraubklemmen angeschlossen. Ab Typ 709061/X -0X-032... Steuerleitungen werden über Schraubklemmen und Lastleitungen über Kabelschuhe DIN 46235 und DIN 46234 oder Rohrkabelschuhe angeschlossen.
Einsatzbedingungen	Der Steller als Einbaugerät ist ausgelegt nach: EN 50 178, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungs-Kategorie Ü III
Elektromagnetische Verträglichkeit	nach DIN 61326-1 Störaussendung: Klasse B Störfestigkeit: Industrie-Anforderung
Schutzart	alle Gerätetypen IP20 nach EN 60 529
Schutzklasse	Schutzklasse I, mit Trennung der Steuerstromkreise zum Anschluss an SELV-Kreise
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich	40 °C bei Fremdkühlung mit Lüfter bei Typ 709061/X-0X-250... 0 ... 45 °C bei Luftselbstkühlung (erweiterter Temperaturbereich Klasse 3K3 nach EN 60 721-3-3) Bei höherer Temperatur ist der Einsatz mit reduziertem Typenstrom möglich. (ab 45°C mit Typenstrom -2 %/ °C) ⇒ Kapitel 2.1.3 „Zulässiger Laststrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der Aufstellhöhe“
Zulässiger Lagertemperaturbereich	-30 ... +70 °C (eingeschränkter Temperaturbereich 1K5 nach EN 60 721-3-1)

10 Technische Daten

Einsatzhöhe	≤ 2000m über NN Achtung: Bei Aufstellhöhen > 1000m über NN sinkt die Strombelastbarkeit des Stellers um 0,86%/100m																		
Kühlung	- natürliche Konvektion bis 200 A Laststrom - ab 250 A Laststrom zwangsbelüftet - über 1000 m Austellhöhe sinkt die Strombelastbarkeit des Stellers ⇒ Kapitel 2.1.3 „Zulässiger Laststrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der Aufstellhöhe“																		
Lüfter (nur für Typ 709061/X-0X-250...)	Die Lüfterklemme X14 muss je nach Netzspannung des Stellers mit der unten angegebenen Spannung versorgt werden. Die Leitungsabsicherung darf 2 A bis max. 5 A betragen. Der Lüfter ist temperaturgesteuert, schaltet sich bei einer Gerätetemperatur von 85 °C ein und bleibt so lange in Betrieb, bis sich die Gerätetemperatur unter 70 °C abgesenkt hat. <table border="1" data-bbox="523 705 1401 1104"> <thead> <tr> <th>Netzspannung des Stellers</th> <th>Toleranzen</th> <th>Lüfterkenndaten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Netzspannung AC 24 V</td> <td>-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz</td> <td rowspan="2">AC24 V/30 VA</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 42 V</td> <td>-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC115 V</td> <td>-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz</td> <td>AC 115 V/30 VA</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC230 V</td> <td rowspan="5">-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz</td> <td rowspan="5">AC 230 V/30 VA</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC265 V</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC400 V</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC460 V</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC500 V</td> </tr> </tbody> </table>	Netzspannung des Stellers	Toleranzen	Lüfterkenndaten	Netzspannung AC 24 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	AC24 V/30 VA	Netzspannung AC 42 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	Netzspannung AC115 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 115 V/30 VA	Netzspannung AC230 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 230 V/30 VA	Netzspannung AC265 V	Netzspannung AC400 V	Netzspannung AC460 V	Netzspannung AC500 V
Netzspannung des Stellers	Toleranzen	Lüfterkenndaten																	
Netzspannung AC 24 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	AC24 V/30 VA																	
Netzspannung AC 42 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz																		
Netzspannung AC115 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 115 V/30 VA																	
Netzspannung AC230 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 230 V/30 VA																	
Netzspannung AC265 V																			
Netzspannung AC400 V																			
Netzspannung AC460 V																			
Netzspannung AC500 V																			
Klimafestigkeit	rel. Feuchte ≤ 85 % im Jahresmittel, ohne Betauung 3K3 nach EN 60 721																		
Einbaulage	senkrecht																		
Prüfspannung	nach EN 50178 Tab. 18																		
Kriechstrecken	8 mm zwischen Netzstromkreis und SELV-Kreisen bei Typ 709061/X -0X-020... 12,7 mm zwischen Netzstromkreis und SELV-Kreisen ab Typ 709061/X -0X-032... SELV = Seperate Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)																		
Gehäuse	Kunststoff, Brennbarkeitsklasse UL94 V0, Farbe: kobaltblau RAL 5013																		
Verlustleistung	Die Verlustleistung kann mit folgender Faustformel berechnet werden: $P_v = 20 \text{ W} + 1,3\text{V} \times I_{\text{Last}} \text{ A}$																		
Maximale Temperatur des Kühlkörpers	110 °C																		
Gewicht	Laststrom 20 A ca. 1,1 kg Laststrom 32 A ca. 2,1 kg Laststrom 50 A ca. 2,7 kg Laststrom 100 A ca. 3,8 kg Laststrom 150 A ca. 8,5 kg Laststrom 200 A ca. 9,5 kg Laststrom 250 A ca. 10,2 kg																		
Serienmäßiges Zubehör	1 Betriebsanleitung																		

10 Technische Daten

10.8 Zulassungen/Prüfzeichen

Prüfzeichen	Prüfstelle	Zertifikate/ Prüfnummern	Prüfgrundlage	gilt für Typ
	Underwriters Laboratories	E223137	UL 508 (Category NRNT), pollution degree 2 C22.2 NO. 14-10 Industrial Control Equipment (Category NRNT7)	709061/X-XX-020-... Laststrom 20 A
			UL 508 (Category NRNT) C22.2 NO. 14-10 Industrial Control Equipment (Category NRNT7)	709061/X-XX-032... 709061/X-XX-050... 709061/X-XX-100... 709061/X-XX-150... 709061/X-XX-200... 709061/X-XX-250... Laststrom 32...250 A

Leitungsabsicherung für die Steuerelektronik	2 A bis max. 5 A, Leitungsquerschnitt maximal AWG 20-12
---	---

11.1 UL

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number 20160609-E223137
Report Reference E223137-20140218
Issue Date 2016-JUNE-09

Issued to: JUMO GMBH & CO KG
MORITZ-JUCHHEIM-STRASSE 1
36039 FULDA
GERMANY

This is to certify that representative samples of SWITCHES, INDUSTRIAL CONTROL
See addendum page

Have been investigated by UL in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

Standard(s) for Safety: UL 508 & C22.2 No. 14-13 - Industrial Control Equipment
Additional Information: See the UL Online Certifications Directory at www.ul.com/database for additional information

Only those products bearing the UL Certification Mark should be considered as being covered by UL's Certification and Follow-Up Service.

Look for the UL Certification Mark on the product.



Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program
UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at <http://ul.com/aboutul/locations/>



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number 20160609-E223137
Report Reference E223137-20140218
Issue Date 2016-JUNE-09

This is to certify that representative samples of the product as specified on this certificate were tested according to the current UL requirements.

Industrial Control Switches, open types, Cat. Nos. 709061 / 709062 or 709063 /, followed by 8 or 9, followed by - 01, - 02 or - 03, followed by - 020, - 032, - 050, - 100, - 150, - 200 or - 250, followed by - 100, - 010 or - 001, followed by - 024, - 042, - 115, - 230, - 265, - 400, - 460 or - 500, followed by - two digits, followed by / 252 or / 257.



Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program

UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at <http://ul.com/aboutul/locations/>



11.2 China RoHS

部件名称 Product group: 709061	有毒有害物质或元素 Hazardous substances					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
外壳 Housing (Gehäuse)	X	○	○	○	○	○
过程连接 Process connection (Prozessanschluss)	○	○	○	○	○	○
螺母 Nut (Mutter)	○	○	○	○	○	○
螺钉 Screw (Schraube)	○	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364-2014 的规定编制。
 (This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364-2014.)
 ○ : 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。
 (○: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of GB/T 26572.)
 X : 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。
 (X: Indicates that said hazardous substance contained in one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.)



JUMO GmbH & Co. KG

Moritz-Juchheim-Straße 1
36039 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-727
Telefax: +49 661 6003-508
E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

Lieferadresse:
Mackenrodtstraße 14
36039 Fulda, Germany

Postadresse:
36035 Fulda, Germany

Technischer Support Deutschland:

Telefon: +49 661 6003-9135
Telefax: +49 661 6003-881899
E-Mail: service@jumo.net

JUMO Mess- und Regelgeräte GmbH

Pfarrgasse 48
1230 Wien, Austria

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info.at@jumo.net
Internet: www.jumo.at

Technischer Support Österreich:

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info.at@jumo.net

JUMO Mess- und Regeltechnik AG

Laubisrütistrasse 70
8712 Stäfa, Switzerland

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info@jumo.ch
Internet: www.jumo.ch

Technischer Support Schweiz:

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info@jumo.ch