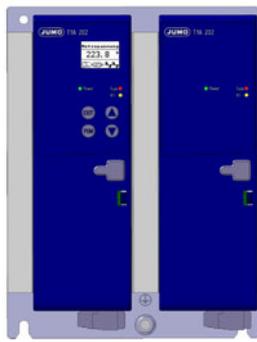


JUMO TYA 202

Thyristor-Leistungssteller in Drehstromsparschaltung



709062/X-01-50



709062/X-01-100



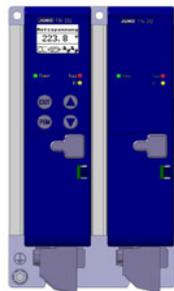
709062/X-01-150
709062/X-01-200



709062/X-01-250



709062/X-01-32



709062/X-01-020

Betriebsanleitung

70906200T90Z000K000



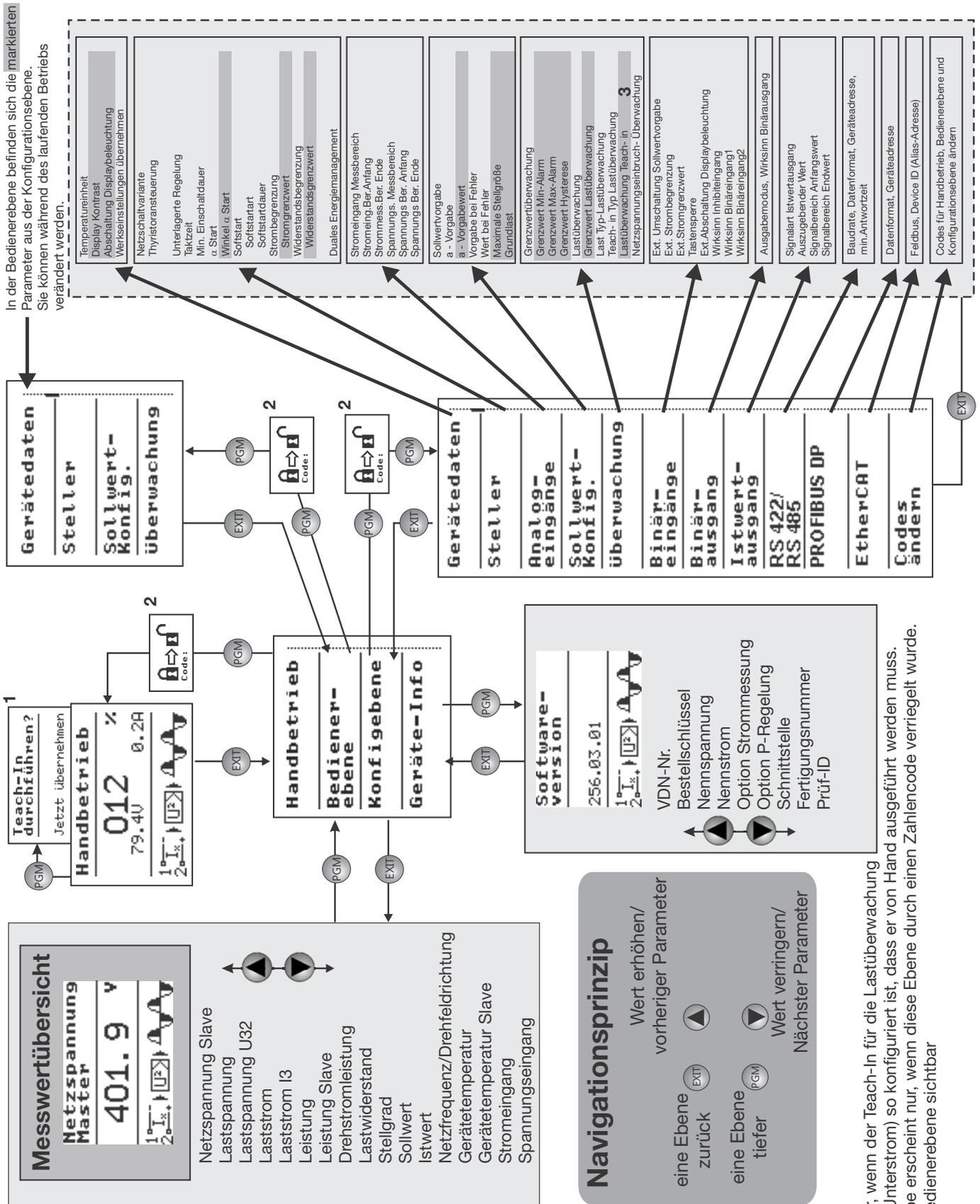
V3.00/DE/00531804



Im Kapitel Konfiguration werden alle Parametereinstellungen ausführlich beschrieben.

Diese Bedienübersicht zeigt alle möglichen Parameter der Geräteserie.

Je nach Bestellangaben bzw. aktueller Konfiguration werden nicht benötigte Parameter ausgeblendet.



1. Erscheint nur, wenn der Teach-In für die Lastüberwachung (Über- oder Unterstrom) so konfiguriert ist, dass er von Hand ausgeführt werden muss.
2. Code-Eingabe erscheint nur, wenn diese Ebene durch einen Zahlencode verriegelt wurde.
3. Nur in der Bedienebene sichtbar

Inhalt

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 709062/X-0X-020-XXX-XXX-XX-25X	25
2.2.2	Typ 709062/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X	26
2.2.3	Typ 709062/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X	27
2.2.4	Typ 709062/X-0X-100-XXX-XXX-XX-25X	28
2.2.5	Typ 709062/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709062/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X	29
2.2.6	Typ 709062/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X	30
2.2.7	Abstände (alle Typen)	30
3	Elektrischer Anschluss	31
3.1	Steckbare Schraubklemmen bei 20A	31

Inhalt

3.1.1	Typ 709062/X-0X-20-XXX-XXX-XX-25X	31
3.2	Kabelschuhe und steckbare Schraubklemmen ab 32A	32
3.2.1	Typ 709062/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X Typ 709062/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X	33
3.2.2	Typ 709062/X-0X-100-XXX-XXX-XX-25X	35
3.2.3	Typ 709062/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709062/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X	36
3.2.4	Typ 709062/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X	37
3.3	Anschlussplan	38
3.4	Einschaltfolge	41
3.4.1	Drehstrom Sparschaltung Master-Slave für ohmsche Lasten in Stern-, Dreieckschaltung oder Trafolasten (ohmsch-induktiv)	41
4	Bedienen.....	43
4.1	Anzeige nach dem Einschalten des Gerätes	43
4.1.1	Anzeige und Bedienelemente	44
4.1.2	Darstellung von Messwerten	44
4.1.3	Bedeutung der angezeigten Messwerte	45
4.1.4	Darstellung in der Konfigurationsebene	47
4.1.5	Darstellung von Fehlermeldungen und besonderen Zuständen	47
4.2	Bedienerebene	48
4.2.1	Gerätedaten	48
4.2.2	Steller	49
4.2.3	Sollwertkonfiguration	49
4.2.4	Überwachung	51
5	Konfiguration	53
5.1	Konfigurationsebene	53
5.1.1	Gerätedaten	54
	Sprachassistent aktiv.....	54
	Temperatureinheit.....	54
	Displaykontrast	54
	Abschaltung.....	54
	Displaybeleuchtung	54
	Werkseinstellungen übernehmen.....	54
5.1.2	Steller	54
	Thyristor Ansteuerung.....	54

Unterlagerte Regelung	55
Taktzeit	56
Min. Einschaltdauer	56
α -Start.....	56
Winkel α -Start.....	56
Softstart	56
Softstartart.....	57
Softstartdauer	57
Strombegrenzung	57
Stromgrenzwert	58
Widerstandsbegrenzung.....	58
Widerstandsgrenzwert.....	58
Duales Energiemanagement.....	58
5.1.3 Analogeingänge	59
Strom Messbereich.....	59
Strom Messbereich Anfang	59
Strom Messbereich Ende	59
Spannung Messbereich.....	59
Spannung Messbereich Anfang.....	59
Spannung Messbereich Ende.....	59
5.1.4 Sollwertkonfiguration	60
Sollwertvorgabe	60
Vorgabe bei Fehler.....	60
Wert bei Fehler.....	60
Maximale Stellgröße.....	60
Grundlast	61
5.1.5 Überwachungen	62
>Grenzwertüberwachung	62
Grenzwert min. Alarm	62
Grenzwert max. Alarm	63
Grenzwert Hysterese	63
>Lastüberwachung	63
Grenzwert Lastüberwachung.....	63
Last-Typ- Lastüberwachung.....	63
Teach-In Typ Lastüberwachung	63
>Netzspannungseinbruchüberwachung	63
>Regelkreisüberwachung	64
5.1.6 Binäreingänge	65
Externe Umschaltung Sollwertvorgabe	65
Sollwertvorgabe bei Umschaltung.....	65
Wert bei Umschaltung	65
Ext. Strombegrenzung	65
Externer Strom Grenzwert	65
Tastensperre.....	66
Externe Abschalt. Displaybeleuchtung	66
Wirksinn Inhibiteingang.....	66

Inhalt

Wirksinn Binäreingang1	66
Wirksinn Binäreingang2	66
5.1.7 Binärausgang	67
Ausgabe Modus.....	67
Wirksinn Binärausgang	68
5.1.8 Analogausgang	69
Signalart Istwertausgang	69
Auszugebender Wert	69
Signalbereich Anfangswert.....	69
Signalbereich Endwert.....	69
5.1.9 RS422/485	69
Baudrate	69
Datenformat	69
Geräteadresse	69
Min.Antwortzeit.....	69
5.1.10 PROFIBUS-DP	70
Geräteadresse	70
Datenformat.....	70
5.1.11 EtherCAT	70
Feldbus	70
Device ID.....	70
(Alias-Adr.)	70
5.1.12 Codes ändern	70
Code Handbetrieb	70
Code BedienerEbene	70
Code Konfig.ebene.....	70
5.2 Konfigurationsbeispiel	71
6 Besondere Gerätefunktionen	73
6.1 Erkennung von Lastfehlern	73
6.1.1 Teach-In	75
6.2 Handbetrieb	76
6.2.1 Sollwertvorgabe im Handbetrieb	76
6.2.2 Teach-In konfigurieren (Voraussetzung für Teach-In im Handbetrieb)	76
6.2.3 Teach-In im Handbetrieb durchführen	77
6.3 Sollwertvorgabe über Potenziometer	78
6.4 Duales Energiemanagement	78
6.5 Unterlagerte Regelung	81
6.5.1 Geschlossener Regelkreis ohne unterlagerte Regelung	81

6.5.2	Geschlossener Regelkreis mit unterlagerter Regelung	82
6.6	Widerstandsbegrenzung (R-Control)	87
6.7	Strombegrenzung	88
6.8	α -Start	88
6.9	Netzspannungseinbruchüberwachung	89
6.10	Zündimpulsverriegelung (Inhibit)	89
6.11	Thyristoransteuerung Logik (Schalter)	90
7	Setup Programm.....	91
7.1	Hardware	91
7.2	Mögliche Betriebssysteme	91
7.3	Installation	92
7.4	Programmstart	94
7.5	Code vergessen?	95
7.6	Sprache der Gerätetexte ändern	96
8	Fehlermeldungen und Alarme	97
8.1	Binärsignal für Sammelstörung	101
8.2	Defekte Halbleitersicherung austauschen	102
8.2.1	Zubehör Halbleitersicherungen	103
8.2.2	Halbleitersicherungen Typ 709062/X-0X-20... ..	103
8.2.3	Halbleitersicherungen Typ 709062/X-0X-32... ..	104
9	Was tun, wenn	107
10	Technische Daten	109
10.1	Spannungsversorgung, Lüfterkenndaten bei 250A, Laststrom	109
10.2	Galvanische Trennung	109
10.3	Analogeingänge (nur Master)	110
10.4	Analogausgang (Istwertausgang nur Master)	110
10.4.1	Anzeige- und Messgenauigkeiten	110
10.5	Binäreingänge	110

Inhalt

10.6	Binärausgang (Störmeldeausgang nur Master)	110
10.7	Allgemeine Kenndaten	111
10.8	Zulassungen/Prüfzeichen	114
11	Zertifikate	115
11.1	UL	115
11.2	China RoHS	117

1.1 Vorwort



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

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

Software- version
256.03.01
1° I _x → U ² → 

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 **S**tatic **D**ischarge (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

709062	TYA 202 Dreiphasen-Thyristor-Leistungssteller in Drehstromsparschaltung
--------	---

(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**
 709062 / 8 - 01 - 100 - 100 - 400 - 00 / 252 **Bestellbeispiel**

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

b. ermöglicht Energiezähler

Hinweis:

Unterlagerte Regelung U², Code 100: ermöglicht 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 709062/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“

1.3.1 Lieferumfang

1 Betriebsanleitung B709062.0
1 Thyristor-Leistungssteller in der bestellten Ausführung
1:1 Patchkabel

1.3.2 Zubehör

Artikel	Teile-Nr.
Setup-Programm 709061 TYA 201 (ist auch lauffähig für die Leistungssteller TYA 202)	00544869
USB-Kabel A-Stecker B-Stecker 3 m	00506252
Montagesätze:	
Montagesatz für Hutschiene 20 A TYA202	00555172
Montagesatz für Hutschiene 32 A TYA202	00555527
Montagesatz für Hutschiene 50 A TYA202	00600097

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

1 Einleitung

1.4 Kurzbeschreibung

Gerät	Der JUMO TYA 202 ist die konsequente Weiterentwicklung der JUMO Leistungsstellertechnologie und schaltet ohmsch-induktive Lasten über eine Drehstrom Sparschaltung im Stern-Dreieck Drehstrombetrieb. Der mikroprozessorgesteuerte Leistungssteller stellt alle Parameter in einer LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung dar und ist über 4 frontseitige Tasten bedienbar.
Einsatz	Die Einsatzbereiche für Thyristor-Leistungssteller sind überall dort, wo größere ohmsche und ohmsch-induktive Lasten zu schalten sind, z. B. im Industriefenbau und bei der Kunststoffverarbeitung. Der Thyristor-Leistungssteller besteht aus antiparallel geschalteten Thyristoren, dem isolierten Kühlkörper und der Steuerelektronik.
Montage	Die Thyristor-Leistungssteller bis 32 A Laststrom können entweder auf eine 35-mm-Tragschiene aufgeschnappt oder mit einer Montageplatte an einer Wand befestigt werden. Bei Geräten größer als 32 A Laststrom ist ausschließlich Wandmontage möglich.
Betriebsarten	Der TYA 202 arbeitet im Impulsgruppenbetrieb. Beim Impulsgruppenbetrieb kann mit einem einstellbaren Phasenwinkel die erste Halbwelle optimal angeschnitten werden, um auch Trafolasten betreiben zu können. Es besteht die Möglichkeit, eine Grundlast vorzugeben bzw. je nach Gerätetyp eine Strombegrenzung oder Widerstandsbegrenzung für die Last einzustellen. Um hohe Einschaltströme zu vermeiden ist ein Softstart einstellbar.
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)	709062/X-XX-020-... Laststrom 20 A
	UL 508 (Category NRNT) C22.2 NO. 14-10 Industrial Control Equipment (Category NRNT7)	709062/X-XX-032... 709062/X-XX-050... 709062/X-XX-100... 709062/X-XX-150... 709062/X-XX-200... 709062/X-XX-250... Laststrom 32...250 A
Einsetzbar für Stromkreise mit einem Kurzschlussstromvermögen von ≤ 100 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.

Master Slave 1:1 Patchkabel



Das beigelegte 1:1 Patchkabel muß vor der Inbetriebnahme in die Buchse X8 des Master gesteckt und mit der Buchse X8 des Slave-Gerätes verbunden 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 mm² (bei mechanischem Schutz) bzw. nicht kleiner als 4 mm² (wenn der Schutzleiter nicht mechanisch

2 Montage

geschützt ist) gewählt werden.

⇒ siehe VDE 0100 Teil 540

Prüfen	<ul style="list-style-type: none">* Ob die auf dem Typenschild angegebenen Daten (Netzspannung, Laststrom) 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 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	<ul style="list-style-type: none">* 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. Die Masseklemmen X2_2/11 oder X2_1/6 von Master und Slave sind miteinander zu verbinden.

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	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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 Master- und Slavegerätes, 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 funkentstört sein.

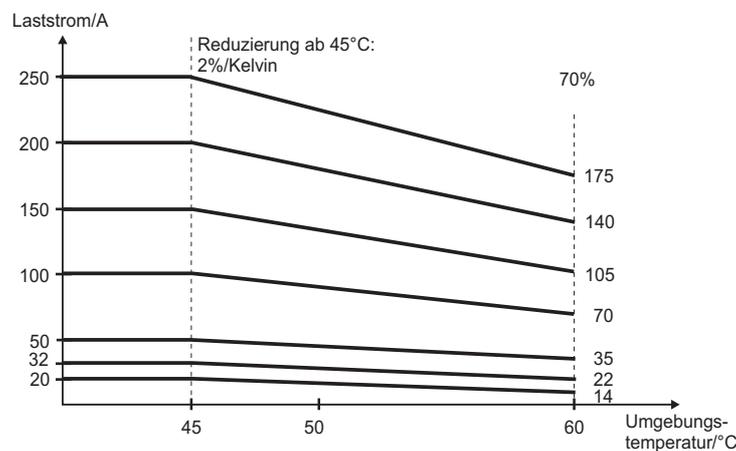
Die Steuerelektronik des Thyristor-Leistungsstellers entspricht den EMV-Anforderungen EN 61 326.

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

**Umgebungs-
temperatur**



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 werden kann.

Die im Display angezeigte Gerätetemperatur bei Master oder Slave darf 100°C nicht überschreiten.

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

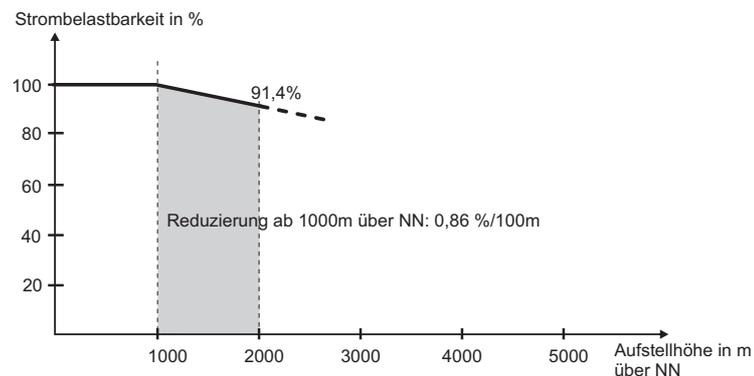
Bei einer Gerätetemperatur >105 °C wird der Laststrom schrittweise mit jedem Grad Temperaturerhöhung um 10 % des Nennstroms reduziert.

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

⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarme“

Aufstellhöhe

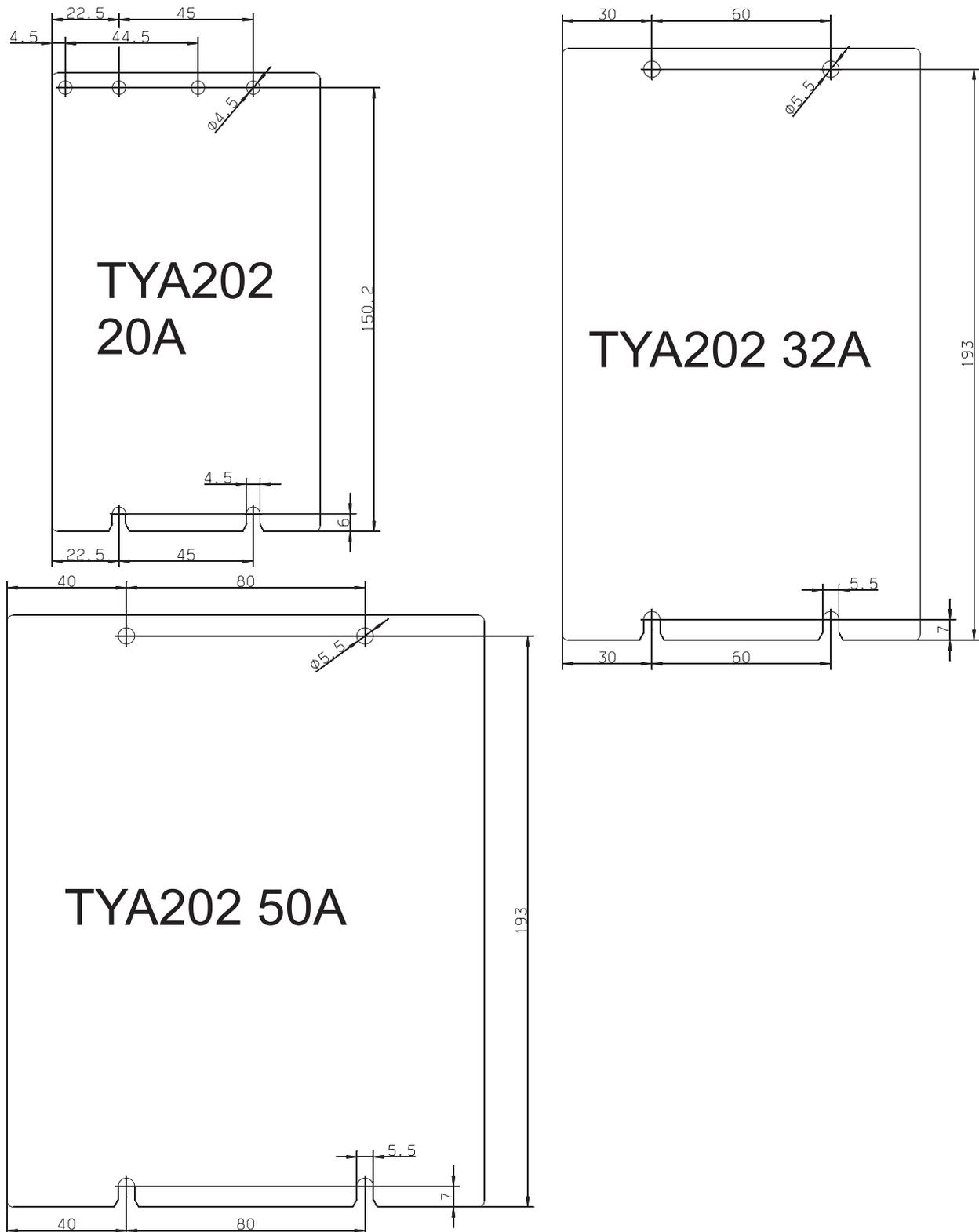
Bei Luftkühlung ist zu beachten, dass die Wirksamkeit der Kühlung mit zunehmender Aufstellhöhe abnimmt. Die Strombelastbarkeit des Thyristorstellers sinkt infolgedessen bei gegebenem Kühler mit zunehmender Aufstellhöhe, wie im Bild dargestellt.



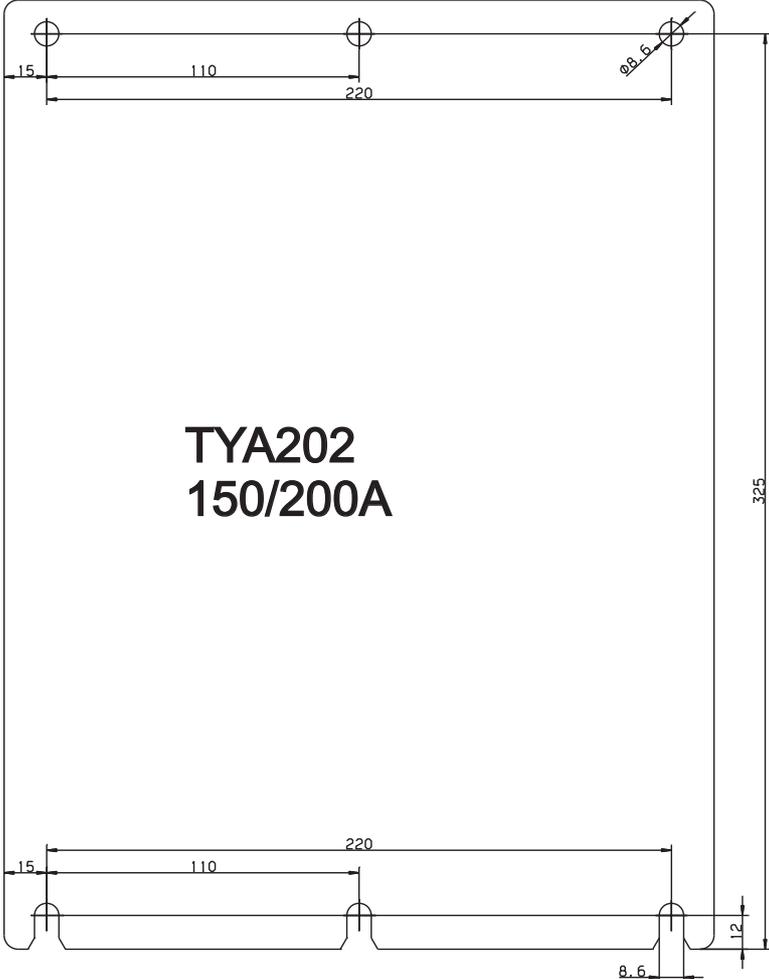
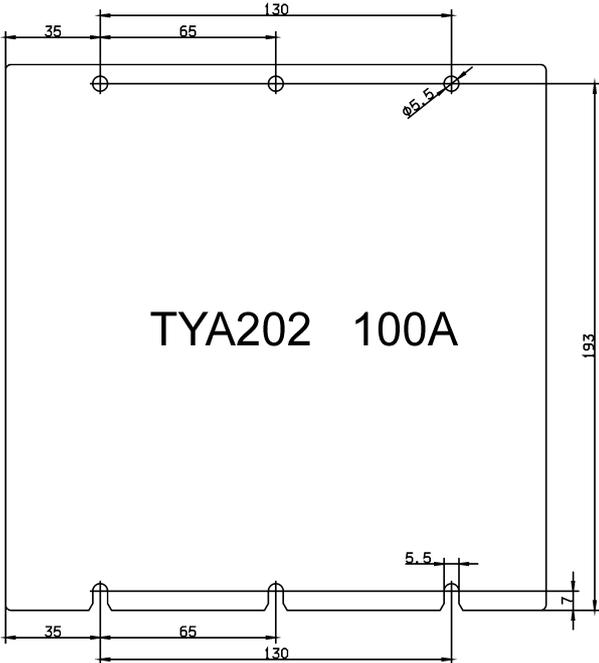
2.1.4 Wandmontage mit Schrauben (werkseitig)

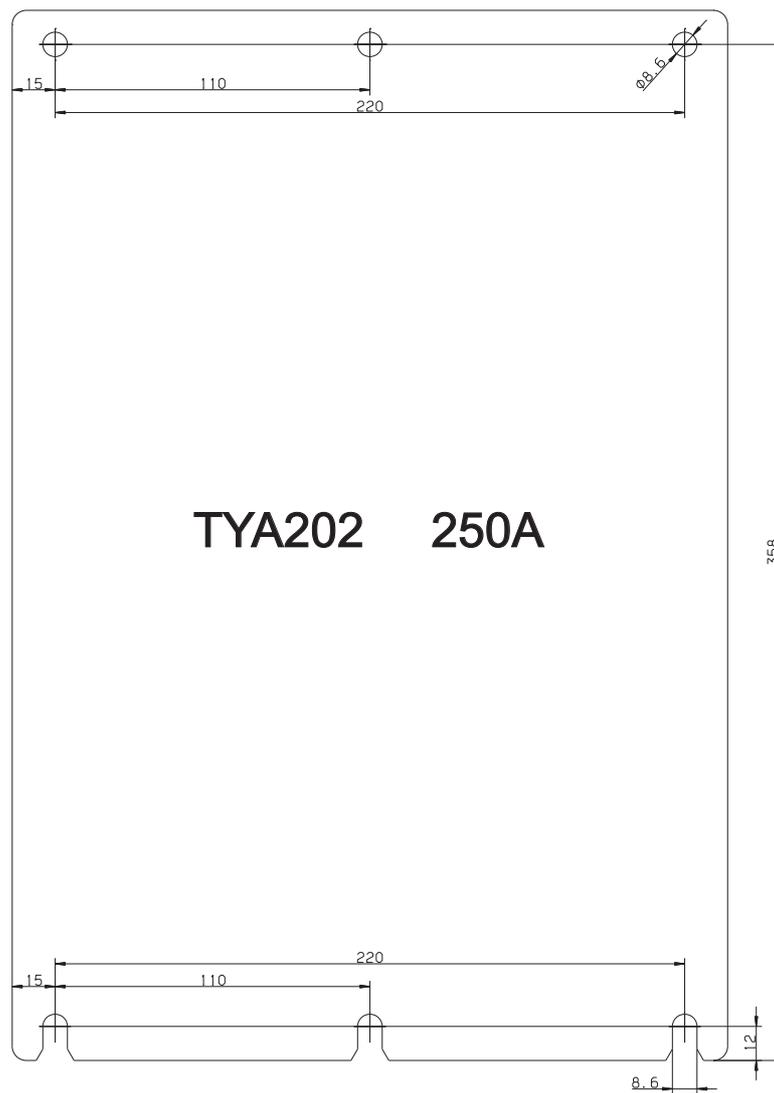
Die Steller mit Laststrom 20...50 A werden mit 4 Schrauben an einer feuerfesten Schaltschrankwand befestigt. Im oberen Bereich ist die linke Bohrung besser zugänglich.

Die Steller mit Laststrom 100 ... 250 A werden mit 6 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 250A Leistungssteller:

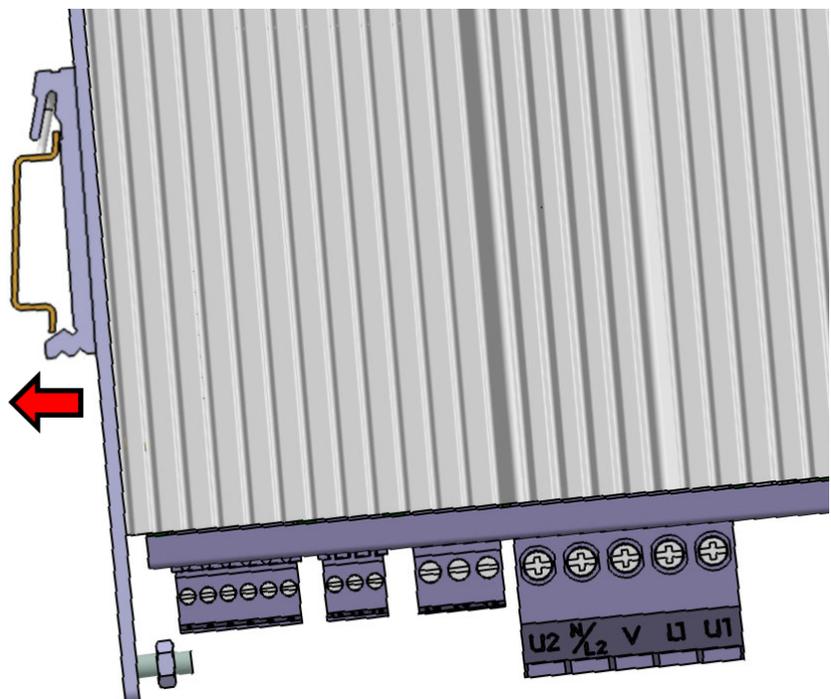
Die angesaugte Luft am Lüftungsgitter des Ventilators darf eine max. Zulufttemperatur von 35 °C nicht überschreiten. Der Zuluftstrom der eingebauten Ventilatoren muß von unten her ungehindert angesaugt und nach oben hin ungehindert entweichen können!

2.1.5 Befestigung auf Hutschiene (Zubehör)

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

⇒ Kapitel 1.3.3 „Allgemeines Zubehör“

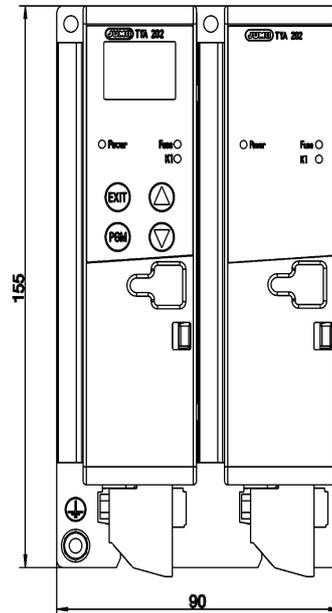
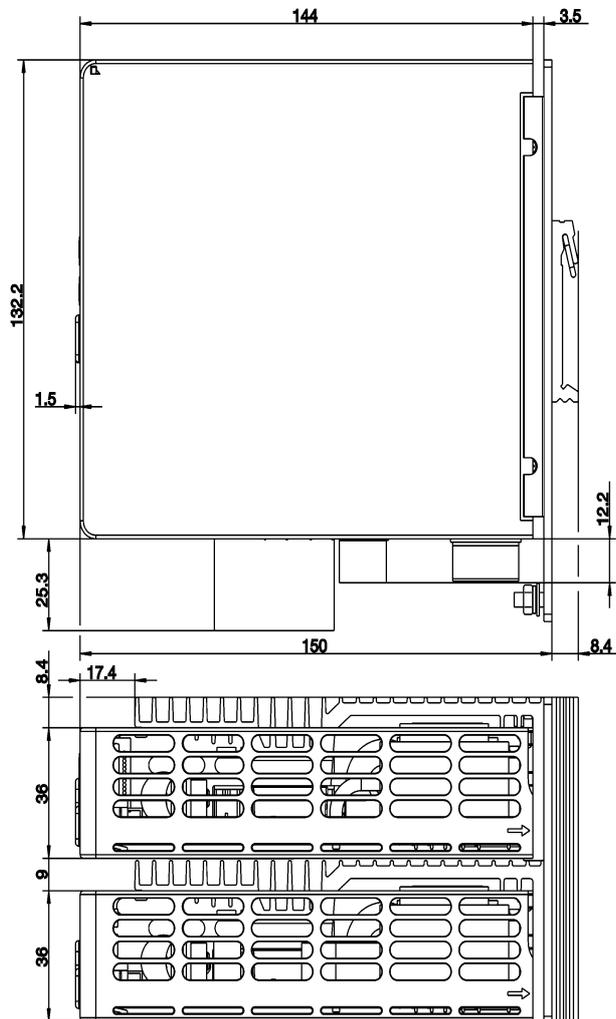
* Den Federbügel von oben in die Hutschiene einhängen



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

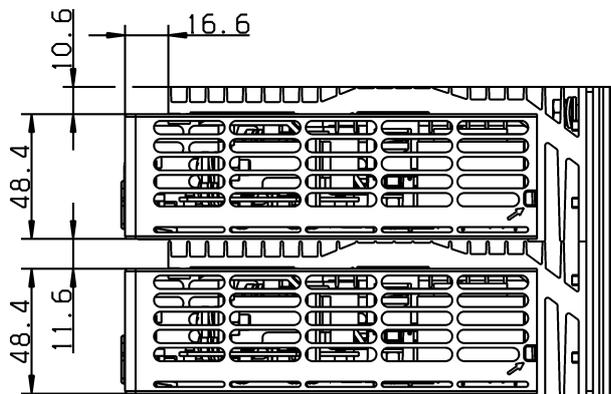
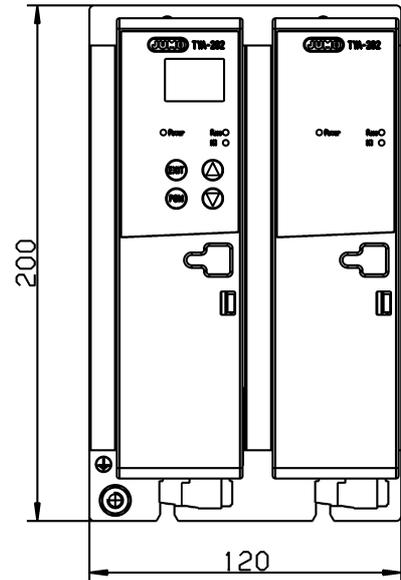
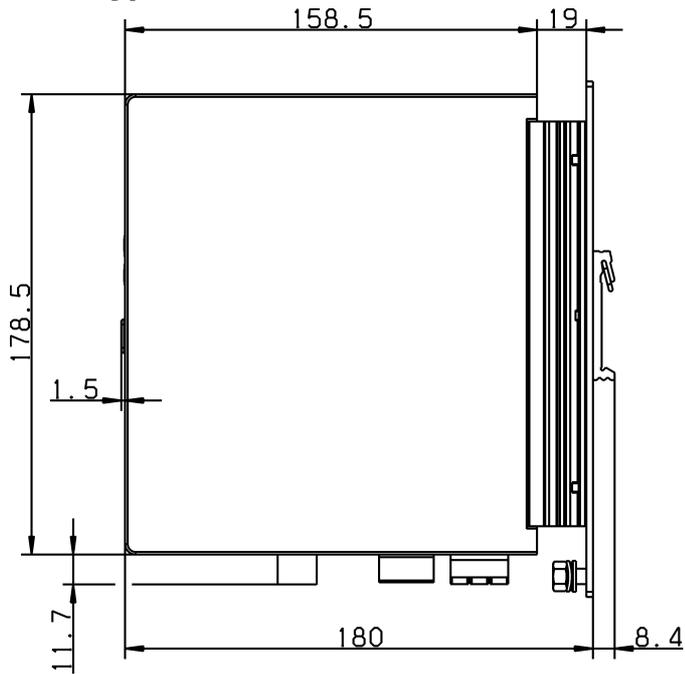
2.2 Abmessungen

2.2.1 Typ 709062/X-0X-020-XXX-XXX-XX-25X

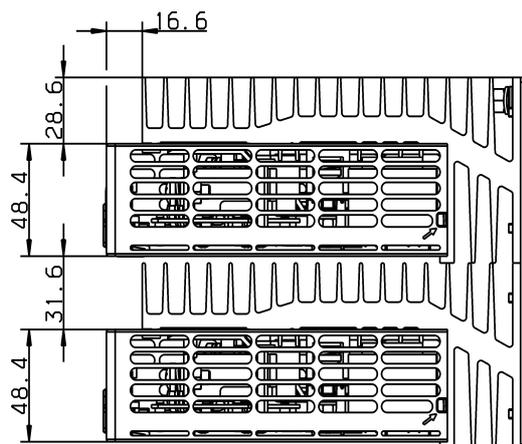
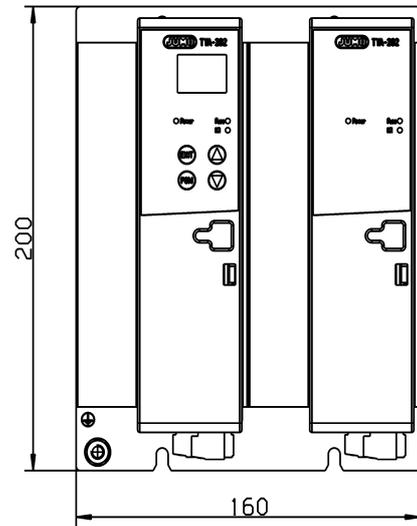
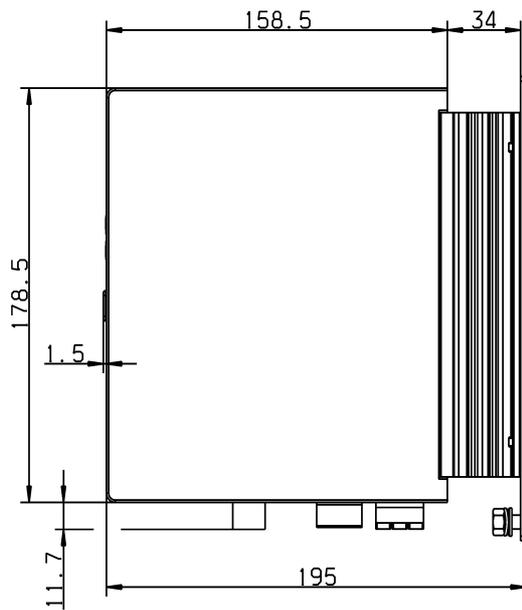


2 Montage

2.2.2 Typ 709062/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X

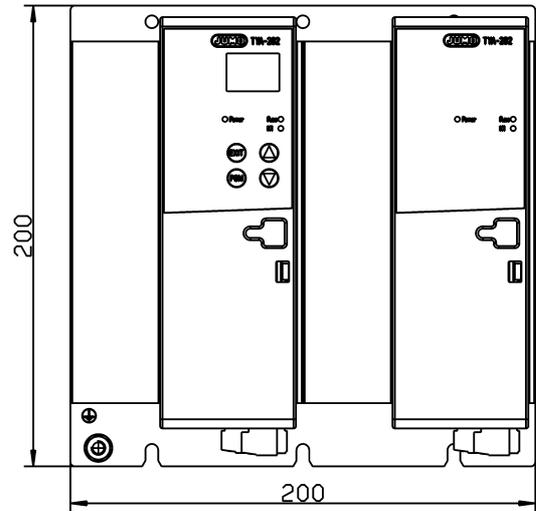
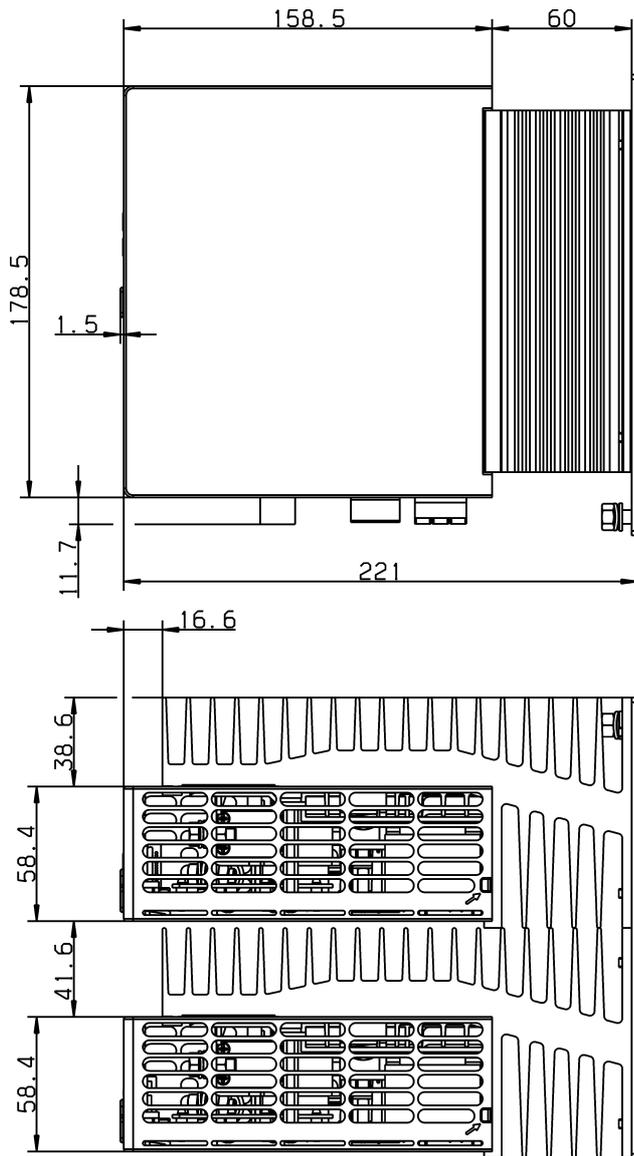


2.2.3 Typ 709062/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X

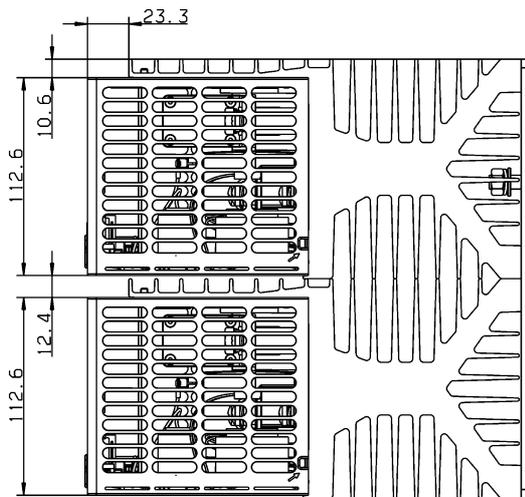
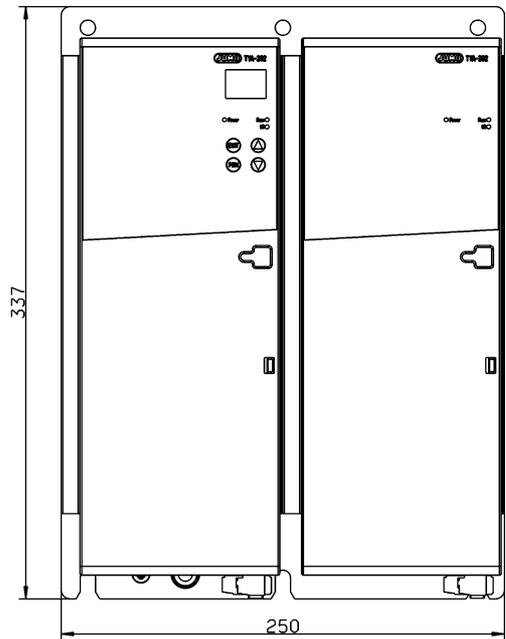
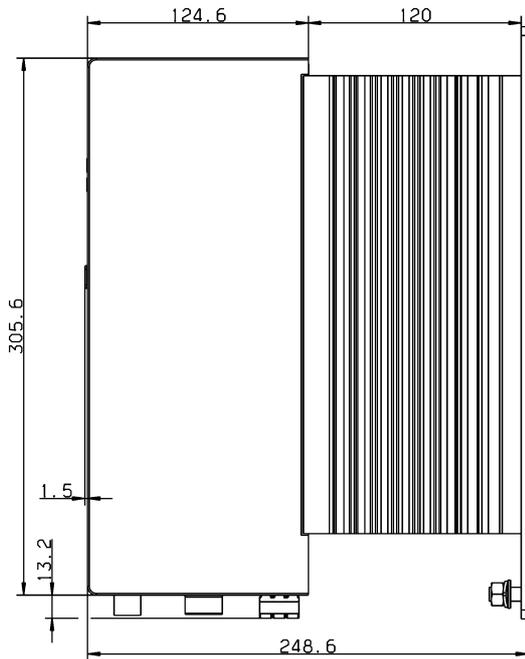


2 Montage

2.2.4 Typ 709062/X-0X-100-XXX-XXX-XX-25X

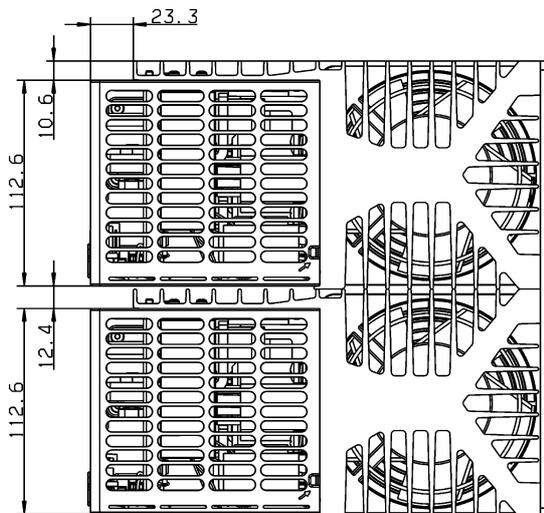
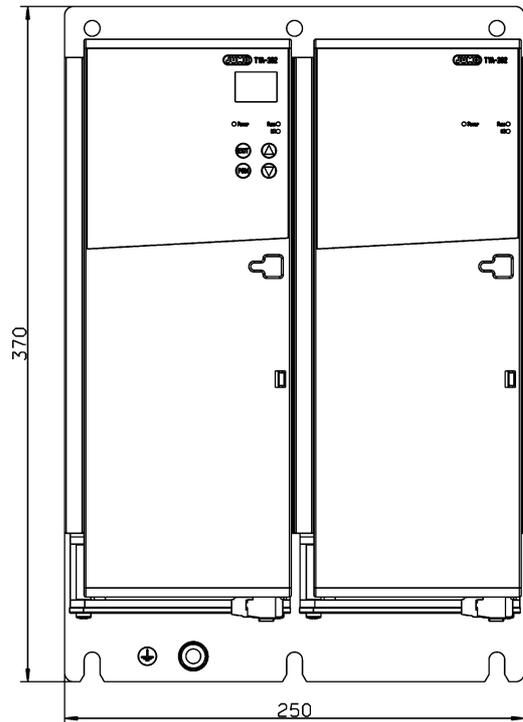
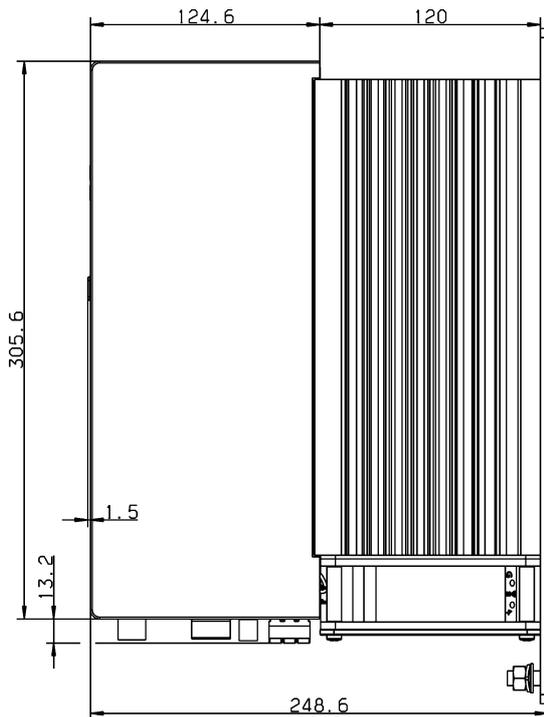


2.2.5 Typ 709062/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709062/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X



2 Montage

2.2.6 Typ 709062/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.

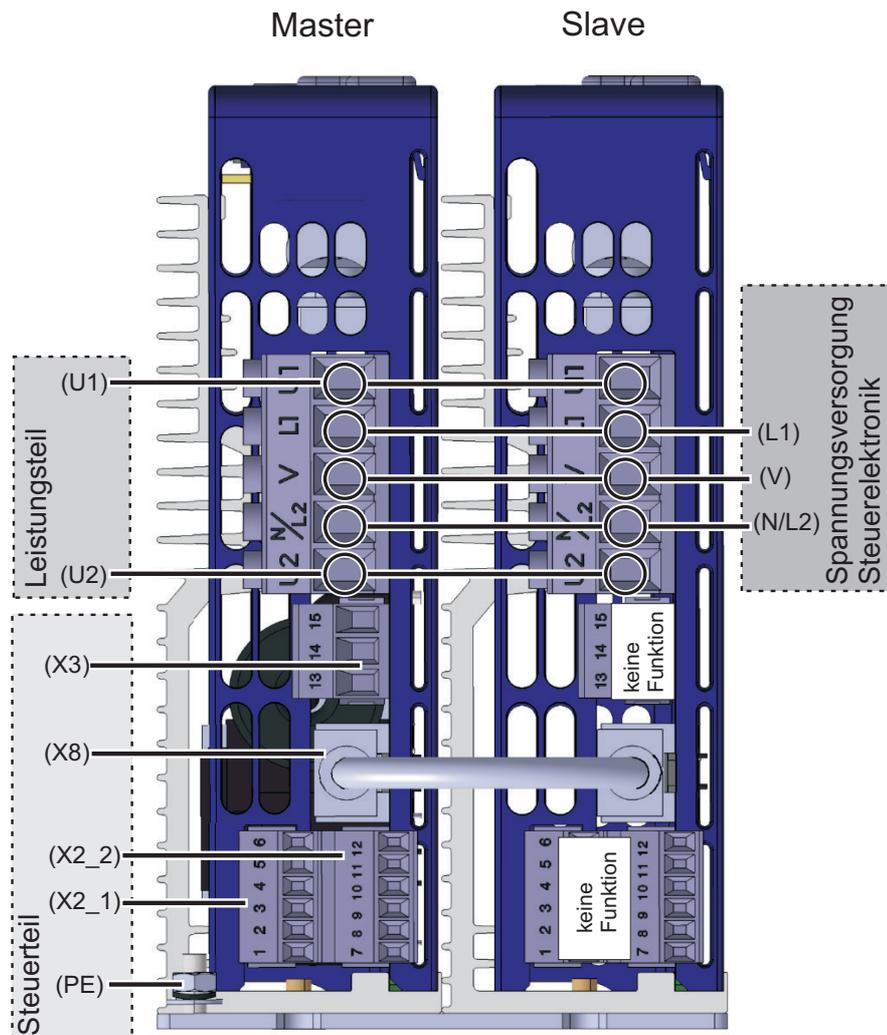
Alle ab Werk mitgelieferten **Schraubklemmen müssen während des Betriebes gesteckt und festgeschraubt sein!**

3.1 Steckbare Schraubklemmen bei 20A

Werkzeug - Schraubendreher Schlitz Klingbreite 2, 3 und 5 mm

3.1.1 Typ 709062/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 7 mm	Kabelschuh mit Bohrung: 4 mm	3 Nm

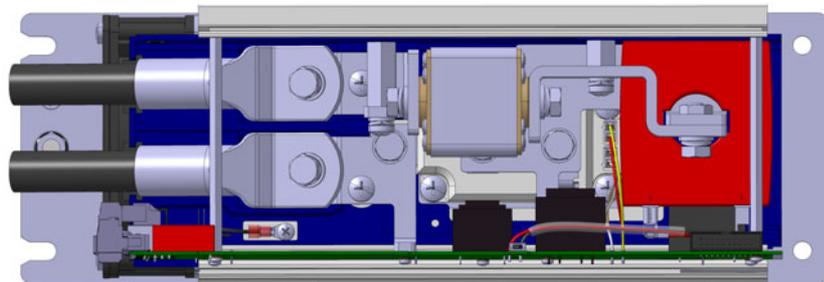
Master-Slave Verbindung

Klemme	Anschluss für
RJ 45 Buchse X8	Master-Slave Das 1:1-Patchkabel (im Lieferumfang enthalten) muss für den ordnungsgemäßen Betrieb gesteckt sein (X8 Verbindung zu Slave).

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

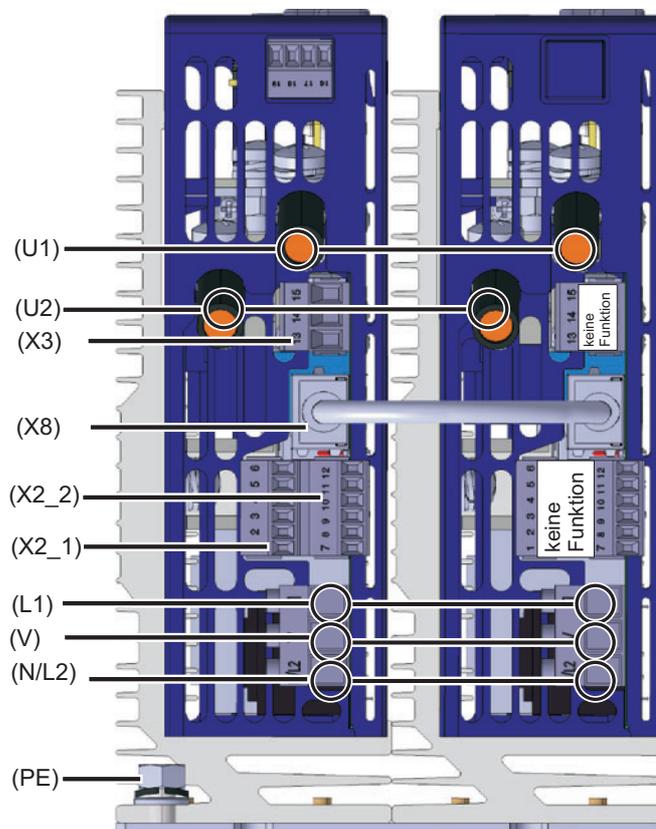
3.2.1 Typ 709062/X-0X-032-XXX-XXX-XX-25X Typ 709062/X-0X-050-XXX-XXX-XX-25X

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

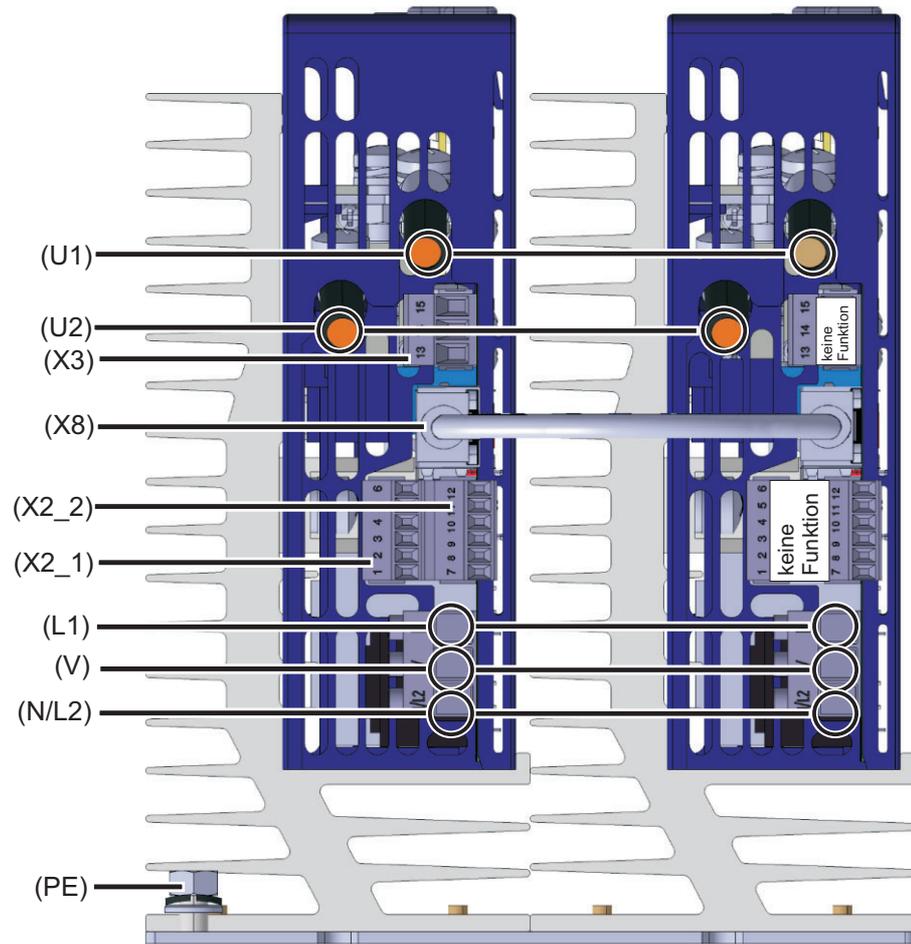
Klemme	Ausführung	Leitungsquerschnitt	maximales Anzugsmoment
X2_1 und X2_2	Schlitzschrauben Klingebreite 2 mm	0,2...1,5 mm ²	0,25 Nm
X3	Schlitzschrauben Klingebreite 3 mm	0,5...2,5 mm ²	0,5 Nm
U2, U1	Kreuzschlitzschrauben M6	6...25 mm ²	5 Nm
Für Anwendungen gemäß UL dürfen nur 60 °C oder 60 °C / 75 °C 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

Master-Slave Verbindung

Klemme	Anschluss für
RJ 45 Buchse X8	Master-Slave Das 1:1-Patchkabel (im Lieferumfang enthalten) muss für den ordnungsgemäßen Betrieb gesteckt sein (X8 Verbindung zu Slave).



3 Elektrischer Anschluss



3 Elektrischer Anschluss

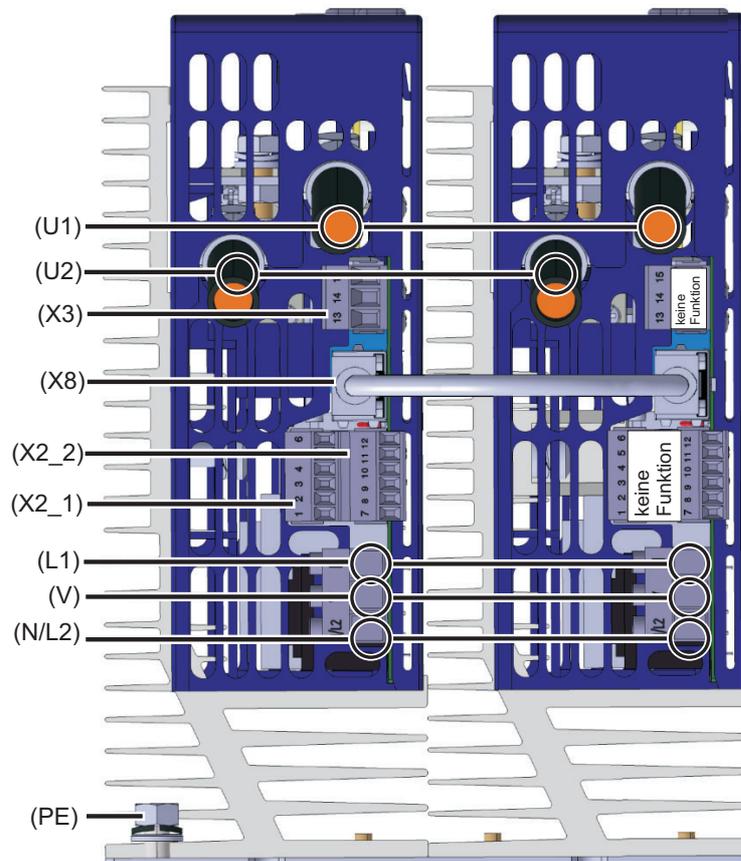
3.2.2 Typ 709062/X-0X-100-XXX-XXX-XX-25X

Geräte mit Laststrom 100 A besitzen steckbare Schraubklemmen im Steuerteil und Kabelschuhe im Leistungsteil.

Klemme	Ausführung	Leitungsquerschnitt	maximales Anzugsmoment
X2_1 und X2_2	Schlitzschrauben Klingbreite 2 mm	0,2...1,5 mm ²	0,25 Nm
X3	Schlitzschrauben Klingbreite 3 mm	0,5...2,5 mm ²	0,5 Nm
U2, U1	Sechskantschrauben M6 SW10 mm	16...50 mm ²	5 Nm
Für Anwendungen gemäß UL dürfen nur 75 °C Kupferleitungen verwendet werden!			
N/L2, V, L1	Schlitzschrauben Klingbreite 3 mm	0,5...4 mm ² oder (0,5...2,5 mm ² mit Aderendhülse) Bei UL AWG 20-12	0,5 Nm
Erdungsklemme PE	Gewindestift M6 mit Sechskantmutter Schlüsselweite 10 mm	Kabelschuh Bohrung: 6 mm	5 Nm

Master-Slave Verbindung

Klemme	Anschluss für
RJ 45 Buchse X8	Master-Slave Das 1:1-Patchkabel (im Lieferumfang enthalten) muss für den ordnungsgemäßen Betrieb gesteckt sein (X8 Verbindung zu Slave).



3 Elektrischer Anschluss

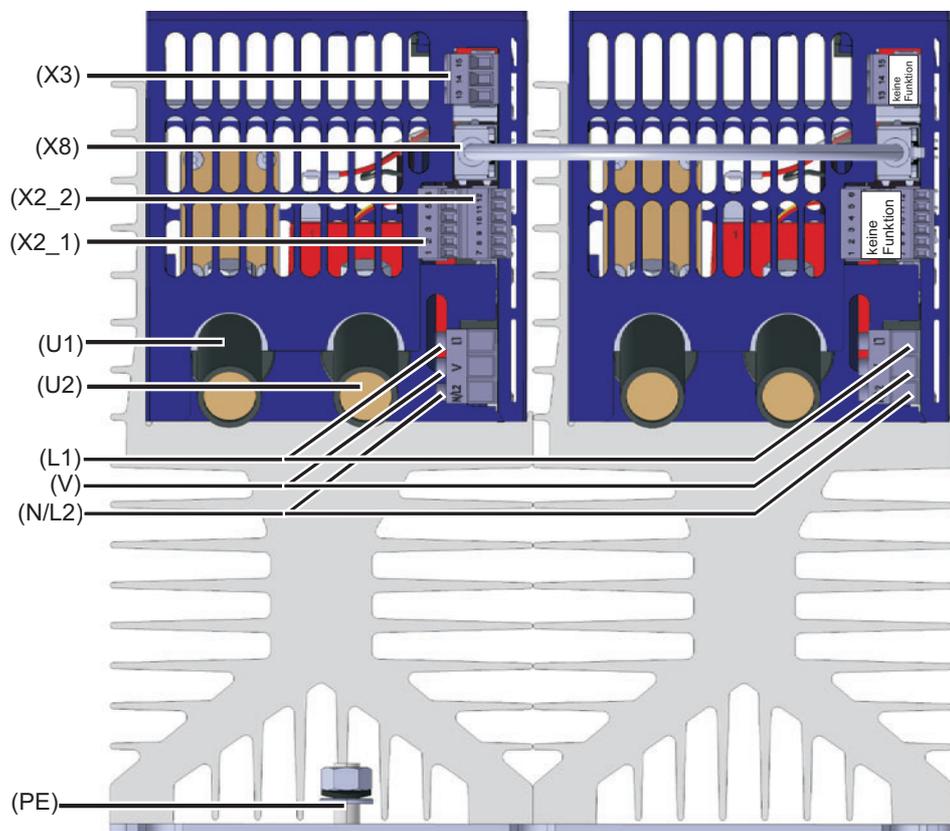
3.2.3 Typ 709062/X-0X-150-XXX-XXX-XX-25X Typ 709062/X-0X-200-XXX-XXX-XX-25X

Geräte mit Laststrom 150 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	Sechskantschrauben M8 SW13 mm	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...4 mm ² oder (0,5...2,5 mm ² mit Aderendhülse) Bei UL AWG 20-12	0,5 Nm
Erdungsklemme PE	Gewindestift M8 mit Sechskant- mutter, Schlüsselweite 13 mm	Kabelschuh Bohrung: 8 mm	12 Nm

Master-Slave Verbindung

Klemme	Anschluss für
RJ 45 Buchse X8	Master-Slave Das 1:1-Patchkabel (im Lieferumfang enthalten) muss für den ordnungsgemäßen Betrieb gesteckt sein (X8 Verbindung zu Slave).



3 Elektrischer Anschluss

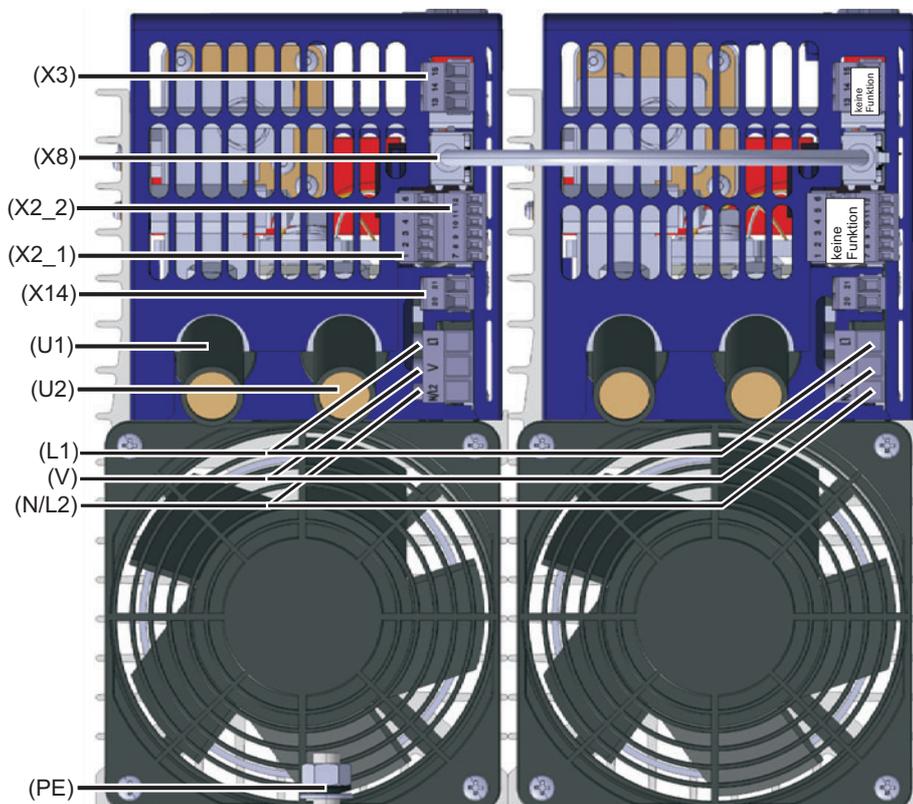
3.2.4 Typ 709062/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X

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

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

Master-Slave Verbindung

Klemme	Anschluss für
RJ 45 Buchse X8	Master-Slave Das 1:1-Patchkabel (im Lieferumfang enthalten) muss für den ordnungsgemäßen Betrieb gesteckt sein (X8 Verbindung zu Slave).



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/2x30 VA
Netzspannung AC 42 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	
Netzspannung AC 115 V	-15 ... +10%, 48 ... 63 Hz	AC 115V/2x30 VA
Netzspannung AC 230 V	-15 ... +10%, 48 ... 63 Hz	AC 230V/2x30 VA
Netzspannung AC 265 V		
Netzspannung AC 400 V		
Netzspannung AC 460 V		
Netzspannung AC 500 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
Die Masseklemmen X2_2/11 oder X2_1/6 von Master und Slave sind miteinander zu verbinden.		
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 nur Master)“	12 11 (GND)	

Störmel- ausgang

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

Master-Slave Verbindung

Klemme	Anschluss für
RJ 45 Buchse X8	Das 1:1-Patchkabel (im Lieferumfang enthalten) muss für den ordnungsgemäßen Betrieb zwischen Master und Slave gesteckt sein (X8 Verbindung zu Slave).

3 Elektrischer Anschluss

Schnittstellen

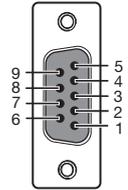
Anschluss	Modbus	RS422	RS485
steckbare Schraubklemmen an der Gehäuseunterseite	19	TxD (-)	RxD/TxD B(-)
	18	TxD (+)	RxD/TxD A(+)
	17	RxD (-)	-
	16	RxD (+)	-



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

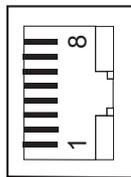
(RS422/485 Modbus)

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.

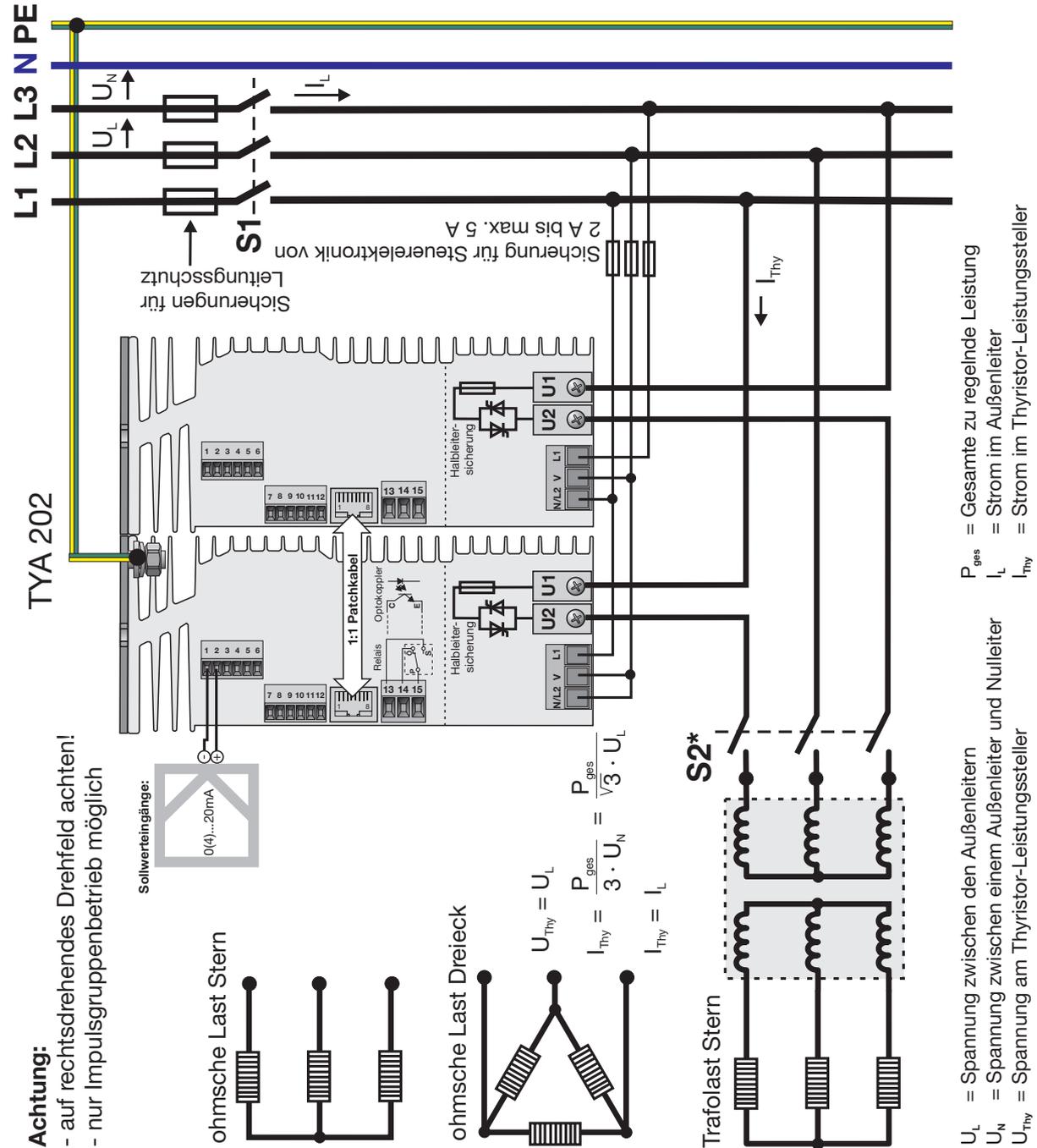
Einschaltfolge beim Einsatz von Bussystemen Bei Einsatz eines Bussystemes werden Steuerteil und Leistungsteil über **S1** und **S2** eingeschaltet.
Das Steuerteil des TYA muss ständig am Netz angeschlossen bleiben (z.B. **S1** immer geschlossen), um die Feldbuskommunikation aufrecht zu erhalten.
S2 dient 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.

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

Voraussetzung Die Geräte müssen den gleichen Typenschlüssel und die gleiche Geräte-Softwareversion haben, damit der Master-Slave Betrieb möglich ist.
Ein 1:1 Patchkabel (max. 30 cm lang) verbindet die beiden Geräte.
Im Bild ist die Verdrahtung eines TYA 202 dargestellt, der werkseitig bereits fertig aufgebaut und konfiguriert erhältlich ist, sich aber genauso verhält, wie zwei Einzelgeräte TYA 201 im Master-Slave Betrieb.

Arbeitsweise Die Master-Slave Sparschaltung arbeitet in der Standardausführung mit einer U^2 -Regelung. Die Ansteuerelektronik des Master-Stellers übernimmt die eigentliche Stellfunktion und lässt den Slave-Steller synchron dazu takten. Dadurch ist es möglich Trafolasten zu betreiben. In Verbindung mit der festen Taktzeit und der U^2 Regelung, lässt sich eine gute Spannungskonstanz der einzelnen Lastwiderstände erzielen.

3 Elektrischer Anschluss



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.

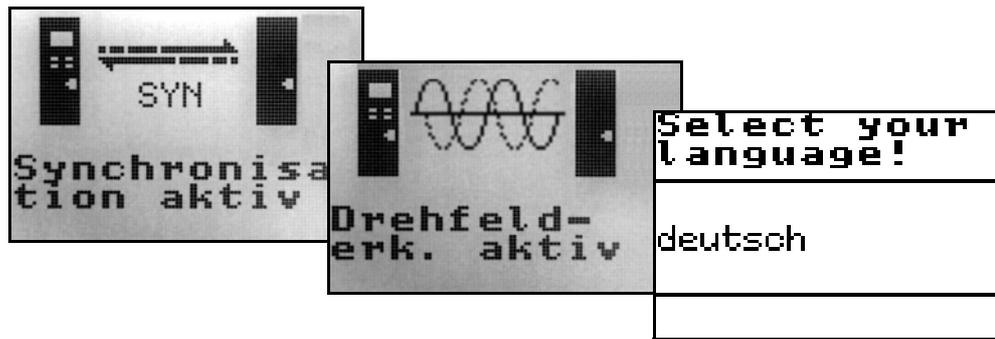
⇨ Kapitel 3.2.4 „Typ 709062/X-0X-250-XXX-XXX-XX-25X“

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 auf dem Display. Dann wird der Master mit den Slave-Geräten synchronisiert und eine Drehfeldererkennung durchgeführt. Ist alles korrekt verdrahtet, 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 Alarme“

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 am entsprechenden Leistungssteller.	
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 Die Konfiguration wird am linken Gerät vorgenommen und automatisch über das Patchkabe zum rechten Gerät übertragen.	
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 Master	Leistung Master	Gerätetemperatur Master
Messwert	401.9 V	18 W	33 °C
Infozeile oder Fehler		Fehler an angeschl. Last	

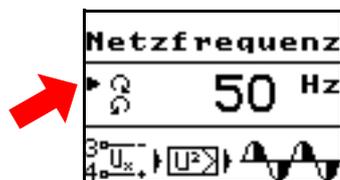
Die Infozeile zeigt den gewählten Eingang (mit Klemmenbezeichnung), die eingestellte unterlagerte Regelung und die Betriebsart an.

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

⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarme“

Netzfrequenz

In diesem Fenster wird neben der Netzfrequenz auch die Drehfeldrichtung angezeigt. Das kleine Dreieck markiert die entsprechende Drehrichtung.



Bedeutung der Symbole in der Infozeile

Eingangssignal		unterlagerte Regelung		Betriebsart Lastausgang	
	Spannung		keine		
	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)

4.1.3 Bedeutung der angezeigten Messwerte

Messwert	Bedeutung	Einheit
Netzspannung Master	Effektivwert der Netzspannung - gemessen am Master zwischen den Klemmen L1 und N/L2	V

4 Bedienen

Netzspannung Slave	Effektivwert der Netzspannung - gemessen am Slave zwischen den Klemmen L1 und N/L2	V
Lastspannung Master⁴	Effektivwert der Lastspannung U12 - gemessen am Master zwischen den Klemmen V und U2	V
Lastspannung Slave⁴	Effektivwert der Lastspannung U31 - gemessen am Slave zwischen den Klemmen V und U2	V
Laststrom Master^{1, 4}	Effektivwert des vom Master gemessenen Laststroms I1	A
Laststrom Slave^{1, 4}	Effektivwert des vom Slave gemessenen Laststroms I3	A
Leistung Master^{1, 4}	Vom Master gemessene Wirkleistung	W oder kW
Leistung Slave^{1, 4}	Vom Slave gemessene Wirkleistung	W oder kW
Drehstromleistung^{1, 4}	Gesamt-Wirkleistung (Summe der Wirkleistungs-Beträge von Master und Slave)	W oder kW
Lastwiderstand Master^{1, 4}	Vom Master gemessener Wirkwiderstand	Ω
Stellgrad⁴	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	%
Phasenanschnittw.^{3, 4}	Aktuell ausgegebener Phasenanschnittwinkel	$^\circ$ e1
Netzfrequenz	Aktuell gemessene Netzfrequenz	Hz
Gerätetemperatur Master	Aktuell gemessene Temperatur im Inneren des Master-Stellers	$^\circ$ C bzw. $^\circ$ F
Gerätetemperatur Slave	Aktuell gemessene Temperatur im Inneren des Slave-Stellers	$^\circ$ C bzw. $^\circ$ F
Stromeingang	Messwert vom Stromeingang - gemessen am Master-Steller zwischen den Klemmen 1 und 2 an X2_1	mA
Spannungseingang	Messwert vom Spannungseingang - gemessen am Master-Steller 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

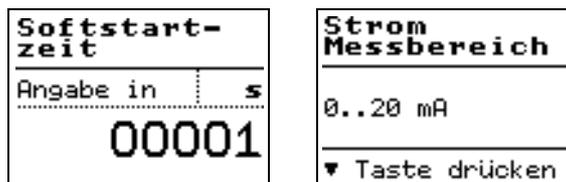
Scrollbalken Der schwarz unterlegte Eintrag ist ausgewählt und enthält weitere Parameter. Bei mehr als 3 Einträgen in einer Ebene erscheint ein Scrollbalken, der die momentane Position im Menü anzeigt.

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.

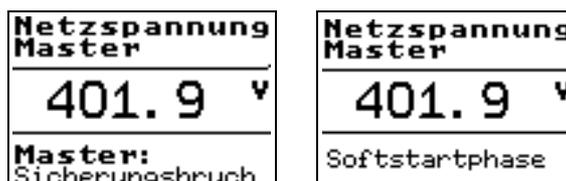
4.1.5 Darstellung von Fehlermeldungen und besonderen Zuständen

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 drücken

* Bediener Ebene auswählen und nochmal drücken

Editieren eines Parameters

Die Änderungen werden **sofort** wirksam.

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

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

4.2.1 Gerätedaten

Select your language!
deutsch

Display-kontrast
Angabe in %
050%

Abschaltung Displaybel.
Angabe in min
0000

Wertebereich	Beschreibung
deutsch english 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

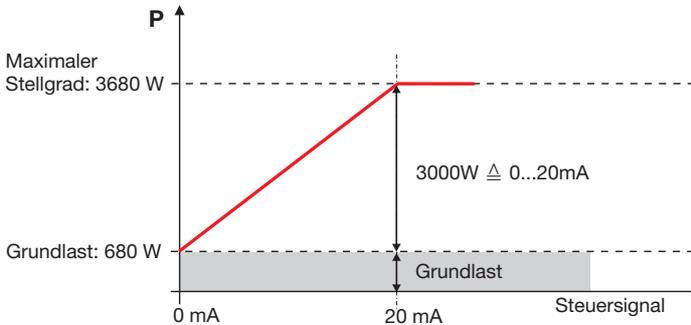
	Wertebereich	Beschreibung								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Winkel α-Start</td> </tr> <tr> <td>Angabe in</td> <td>°el</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">75</td> </tr> </table>	Winkel α-Start		Angabe in	°el	75		0...75...90 °el	<p>Werkseitig sind 75 °el eingestellt.</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</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">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>Begrenzt wird der Strom im Master-Zweig.</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</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">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> <p>Gemessen wird der Widerstandswert im Master-Zweig.</p> <p>In der Drehstrom-Sparschaltung ist keine direkte Widerstandsmessung möglich. Der an einem Arbeitspunkt gemessene aktuelle Widerstand kann jedoch als Widerstandsgrenzwert benutzt werden.</p> <p>⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“</p> <p>⇒ Kapitel 6.6 „Widerstandsbegrenzung (R-Control)“</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">Maximale Stellgröße</td> </tr> <tr> <td>Angabe in</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">230.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">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. Gemessen werden die Messgrößen im Master-Zweig.</p> <p>Die angezeigte Größe ist abhängig von der Einstellung der „unterlagerten Regelung“:</p> <p>U^2 und U: Anzeige in V (verkettete Größe) (Beispiel: 0... 400...460 V)</p> <p>P: Anzeige in kW (Drehstromleistung/2) (Beispiel: 0... 6.90...10.35 kW)</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: 2em; font-weight: bold;">000.00</p> <p style="font-size: 1.2em;">30.1 v</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>Bei stetiger Thyristoransteuerung über den Analogeingang kann während des Betriebes die Grundlast am Messbereichsanfang (z.B. 0mA) 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Spannung: 0 ... 100 % der max. Lastspannung (z.B. 0 V) (verkettete-Größe) - bei Strom: 0 ... 100 % des max. Laststroms (z.B. 0 A) - bei Leistung: 0 ... 100 % der Leistung (z.B. 0 W) (Drehstromleistung/2) - keine: 0 ... 100 % des Stellgrads (z.B. 0 %) <p>Gemessen werden die Messgrößen im Master-Zweig.</p> <p>⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“</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	Ihre Einstellung:
<p>Grenzwert Min-Alarm</p> <p>Angabe in V</p> <p>0020.0 17.1 V</p> <p>aktueller Messwert</p>	0 ... 9999.9	<p>Absolute Min-Grenzwerte von Lastspannung, Laststrom, Leistung, Widerstand, Netzspannung oder Gerätetemperatur können überwacht werden. Gemessen werden die Messgrößen im Master-Zweig.</p> <p>⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“</p> <p>Beispiel: Sinkt die Spannung unter 20 V, wird ein Alarm ausgegeben.</p>
<p>Grenzwert Max-Alarm</p> <p>Angabe in V</p> <p>0100.0 22.6 V</p> <p>aktueller Messwert</p>	0 ... 9999.9	<p>Absolute Max-Grenzwerte von Lastspannung, Laststrom, Leistung, Widerstand, Netzspannung oder Gerätetemperatur können überwacht werden. Gemessen werden die Messgrößen im Master-Zweig.</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>	0 ...1 ... 9999.9	Die Schalt-differenz an dem minimalen bzw. maximalen Grenzwert
<p>Grenzwert Lastüberw.</p> <p>Angabe in %</p> <p>L1: 2% L2: 2% L3: 3% 010</p> <p>aktuelle Abweichung vom Teach-In d.h. bei > 0% ist die Last hochohmiger geworden, bei < 0% ist die Last niederohmiger geworden</p>	0...10...100 %	<p>Teillastbruch oder Teillastkurzschluss: 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 Abweichungen in allen drei Phasen vom Teach-In Wert kann überprüft werden, wie sich z.B. die Widerstandsveränderung über den gesamten Stellbereich verhält. Der Grenzwert der Lastüberwachung kann daraufhin entsprechend angepasst werden. Richtwerte für das Erkennen von Lastfehlern: ⇒ Kapitel 6.1 „Erkennung von Lastfehlern“</p>

■ / **Fettdruck** = werkseitig

4 Bedienen



Diese Funktion ist werkseitig nicht konfiguriert. Dieses Fenster taucht nur nach folgender Einstellung in der Konfigurationsebene auf:

- * Mit Taste  in die **Konfigurationsebene** wechseln
- * Überwachung → Teach-In Typ Lastüb. → von Hand einstellen
- * Taste  drücken
Damit ist die Funktion „Teach-In von Hand“ konfiguriert.

* In die **Bedienerebene** → Überwachung → Lastüberw. Teach-In wechseln

- * Taste  drücken

Jetzt erscheint das Bild mit der Frage, ob der Zustand jetzt übernommen werden soll. Wenn ja,

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

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

■ / **Fettdruck** = werkseitig

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
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.

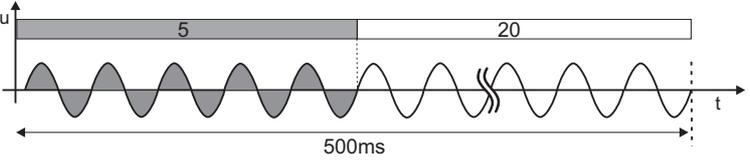
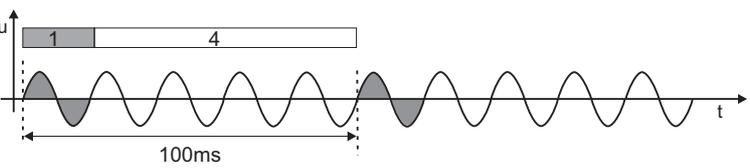
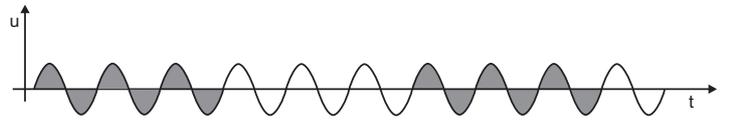
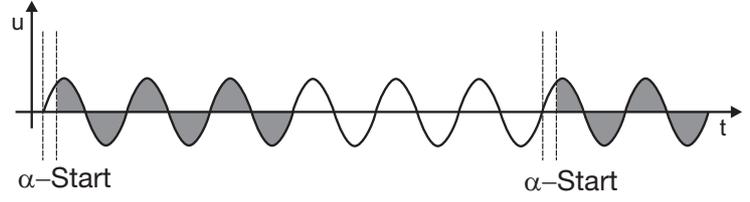
■ / **Fettdruck** = werkseitig

Unterlagerte Regelung

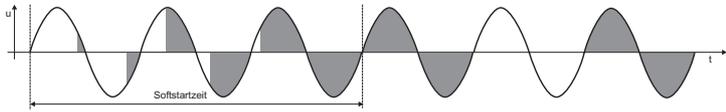
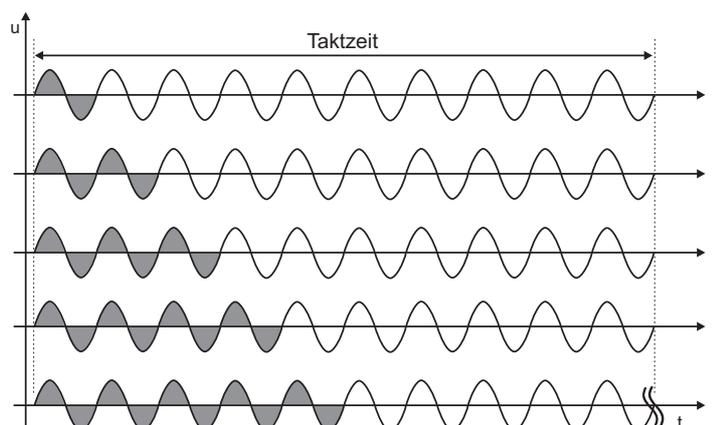
Wert/Einstellungen	Beschreibung
U^2 , U, I^2 , I, P     	<p>Hinweis: Die unterlagerte Regelung erscheint nur bei: Steller → Thyristor Ansteuerung → Stetig (Steller).</p> <p>Unterlagerte Regelungen werden benutzt, um externe Störeinflüsse, wie Netzspannungsschwankungen und Widerstandsänderungen der Last, 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: - positivem Temperaturkoeffizient, Molybdändisilizid - wenn $R \approx \text{konstant}$ ist - Helligkeitssteuerungen.</p> <p>I² wird verwendet bei: - negativen Temperaturkoeffizient (TK)</p> <p>P wird verwendet bei: - temperaturabhängigem TK - freitaktender Sparschaltung - allgemeinen Anwendungen, - SIC-Last mit automatischem Alterungsausgleich</p> <p>Als Istwert für die unterlagerte Regelung wird immer die vom Master gemessene Lastspannung bzw. Laststrom bzw. Leistung verwendet.</p>
ausgeschaltet 	<p>Das Verhältnis der Einschaltzeit zur Ausschaltzeit ist linear zur Sollwertvorgabe.</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 z.B. 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
	ja	„ja“ bedeutet, dass nach Netz-EIN ein Softstart mit Phasenanschnitt oder Impulsgruppen durchgeführt wird.

■ / **Fettdruck** = werkseitig

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Softstartart	Mit Phasenanschnitt	<p>Dieser Parameter erscheint nur, wenn Softstart „Ja“ eingestellt wurde.</p> <p>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>
	Mit Impulsgruppen	<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	1 ... 65535s	<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>
Strombegrenzung	nein	keine Strombegrenzung
	ja	<p>Die Strombegrenzung wird über Phasenanschnitt realisiert. Hierbei wird der Laststrom vom Master auf den eingestellten Stromgrenzwert überwacht. Es wird dabei nur derjenige Phasenanschnittwinkel zugelassen, bei dem der Stromgrenzwert nicht überschritten wird.</p> <p>Es kann auch noch ein Externer Stromgrenzwert über einen Binäreingang aktiviert werden.</p> <p>Kapitel 5.1.6 „Binäreingänge“</p>

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
Stromgrenzwert	10 % ... max. Laststrom +10 % des Gerätetyps	Je nach Gerätetyp verschieden. Bei 20A-Steller sind hier 2 ... 22 A einstellbar. ⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“ Hinweis: Der Wert muss größer als 10% des max. Stellerstroms sein, d.h. >2 A bei Typ 709062/X-01-020...
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)“
Widerstandsgrenzwert	0... 999,99 Ω	Ist der Lastwiderstand höher als dieser Wert, erfolgt eine Begrenzung durch Phasenanschnitt oder Begrenzung der geschalteten Sinuszüge.
Duales Energiemanagement	ausgeschaltet	Dieser Parameter erscheint nur, bei folgenden Einstellungen: Taktzeit: fest(500 ms), Betriebsart: Impulsgruppenbetrieb. Hiermit lassen sich 2 Geräte ¹ so einstellen, dass sie bei kleinen Stellgraden nicht gleichzeitig Energie aus dem Netz entnehmen. Damit werden Stromspitzen vermieden. ⇒ Kapitel 6.4 „Duales Energiemanagement“
	Gerät1	
	Gerät2	
1. Der Master-Slave Verbund Typ 709062 wird als „ein“ Gerät angesehen. ■ / Fettdruck = werkseitig		

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 Konfiguration

5.1.4 Sollwertkonfiguration

Hier wird eingestellt, welcher Analogeingang 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).
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.
	letzter Wert	Werkseitig wird der letzte gültige Wert verwendet.
	Spannungseingang oder Stromeingang	Je nachdem, welcher Eingang für die Sollwertvorgabe eingestellt ist erscheint an dieser Stelle der zweite noch freie Eingang. Tritt nun 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	0... $U_{Nenn} \dots 1,15 U_{Nenn}$ der Lastspannung, 0... $P_{Nenn} \dots 1,15 P_{Nenn}$ der Leistung	Bei stetiger Thyristoransteuerung über den Analogeingang kann während des Betriebes die maximale Stellgröße im Master - Zweig bei Messbereichsende (z.B. 20mA) variiert werden. Hinweis: Diese Einstellung gibt es nur, wenn Steller → Thyristor Ansteuerung → Stetig (Steller) eingestellt ist.
	0... I_{Nenn} des max. Laststroms 0... 100 % des Stellgrads	Die Einheit ist abhängig von der Einstellung für unterlagerte Regelung und Gerätetyp: - U^2 und U: Eingabe in V (verkettete Größe) (Beispiel: 0... 400 ...460 V) - P: Eingabe in W (Drehstromleistung/2) (Beispiel: 0... 4600 ...5290 W) - I^2 und I: Eingabe in A (Beispiel: 0... 20 A) - keine: Eingabe in % (Beispiel: 0 ... 100 %)

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)
(verkettete-Größe)

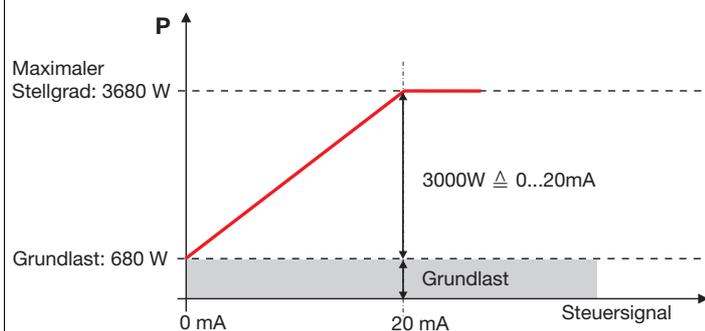
- bei Strom: 0 ... 100 % des max. Laststroms (z.B. 0 A)

- bei Leistung: 0 ... 100 % der Leistung (z.B. 0 W)

(Drehstromleistung/2)

- keine: 0 ... 100 % des Stellgrads (z.B. 0 %)

Gemessen werden die Messgrößen im Master-Zweig.



■ / **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	<p>Diese Messgrößen können überwacht werden und sind abhängig vom bestellten Gerätetyp.</p> <p>Wirksinn Binärausgang</p> <p style="text-align: center;">Grenzwertüberwachung</p> <p>Grenzwert min. Alarm</p> <p>Grenzwert max. Alarm</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>	

5 Konfiguration

Grenzwert max. Alarm	0 ... 9999.9	<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 Hysteresis	0 ...1 ... 9999.9	Schaltdifferenz an der oberen und unteren Grenze des Überwachungsbereiches
>Lastüberwachung	keine	Die Last wird nicht überwacht.
	Unterstrom	<p>Hinweis:</p> <p>Diesen Parameter gibt es nur, wenn der Gerätetyp mit einer unterlagerten Regelung I, I² oder P ausgestattet ist und damit eine Strommessung durchgeführt werden kann.</p> <p>⇒ Kapitel 6.1 „Erkennung von Lastfehlern“</p>
	Überstrom	
Grenzwert Lastüberwachung	0...10 ... 100 %	<p>Hinweis:</p> <p>Diese Einstellung gibt es nur, wenn die Lastüberwachung auf Unter- oder Überstrom gestellt wurde.</p> <p>Teillastbruch oder Teillastkurzschluss:</p> <p>Hier wird eingestellt, um wieviel % der Laststrom abgesunken oder angestiegen sein muss, um einen Lastfehler auszulösen.</p>
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 Bedienerenebene 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	<p>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.</p> <p>Durch sofortige Zündimpulsverriegelung wird verhindert, dass angeschlossene Trafolasten durch einen Gleichstromanteil die Halbleitersicherung zerstören.</p> <p>Liegen keine Netzspannungseinbrüche mehr vor, wird die Zündimpulsverriegelung (Inhibit) aufgehoben und der Steller setzt seine Arbeit z.B mit Softstart wieder fort.</p>

5 Konfiguration

>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

5.1.6 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
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
	Stromeingang	Externer Umschaltung der Sollwertvorgabe vorgegeben wird.
	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.
Ext. Strombegrenzung		Diese Funktion ist nur einstellbar bei folgenden Voreinstellungen: 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 der unter „Steller → Stromgrenzwert“ eingestellte Stromgrenzwert überschrieben und 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
	Externer Strom Grenzwert	10% ... max. Laststrom des Gerätes +10 %

■ / **Fettdruck** = werkseitig

5 Konfiguration

	Wert/Einstellungen	Beschreibung
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 Inhibit-eingang		Die Zündimpulsverriegelung (Inhibit) kann bei geschlossenem oder geöffnetem Schaltkontakt ausgelöst werden. ⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“
	offen Last EIN	Werkseitig:
	offen Last Aus	Inhibiteingang offen, Steller gibt Leistung ab. Inhibiteingang geschlossen, Steller gibt keine Leistung ab.
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“

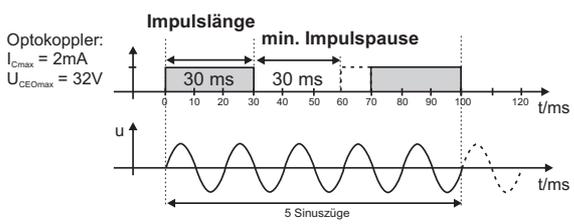
Mit Wirk Sinn stellt man das Schaltverhalten des Relais ein, ob es im Falle einer Störmeldung einschalten soll (Störmeldung über Schliesserkontakt) oder abfallen soll (Störmeldung über **Öffnerkontakt**). Beim Optokoppler bestimmt der Wirk Sinn, ob die Collector-Emitterstrecke im Falle einer Störmeldung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

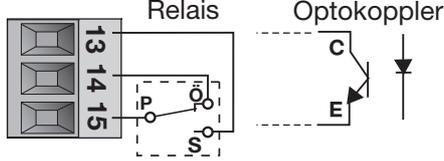
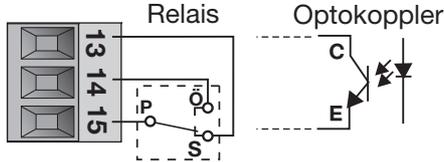
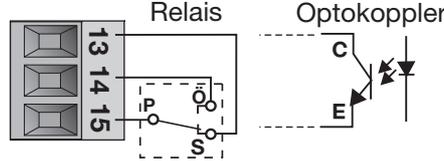
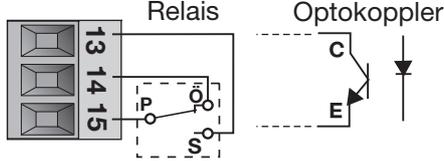
Ausgabe Modus

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. Diese Messwerte werden im Master-Zweig ermittelt. Ausnahme: Bei Auswahl der Leistung (in W oder kW) wird die Drehstromleistung auf dem Istwertausgang ausgegeben. Hinweis: Lastspannung ² = quadrierte Lastspannung
	Lastspannung ²	
	Laststrom	
	Laststrom ²	
	Leistung (in W)	
	Leistung (in kW)	
	Widerstand	
	Netzspannung	
	Gerätetemperatur	
Sollwert		
Signalbereich Anfangswert	0 ... 9999.9	Untere Grenze für den „Auszugebenden Wert“
	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 ... 500 ms	

■ / **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

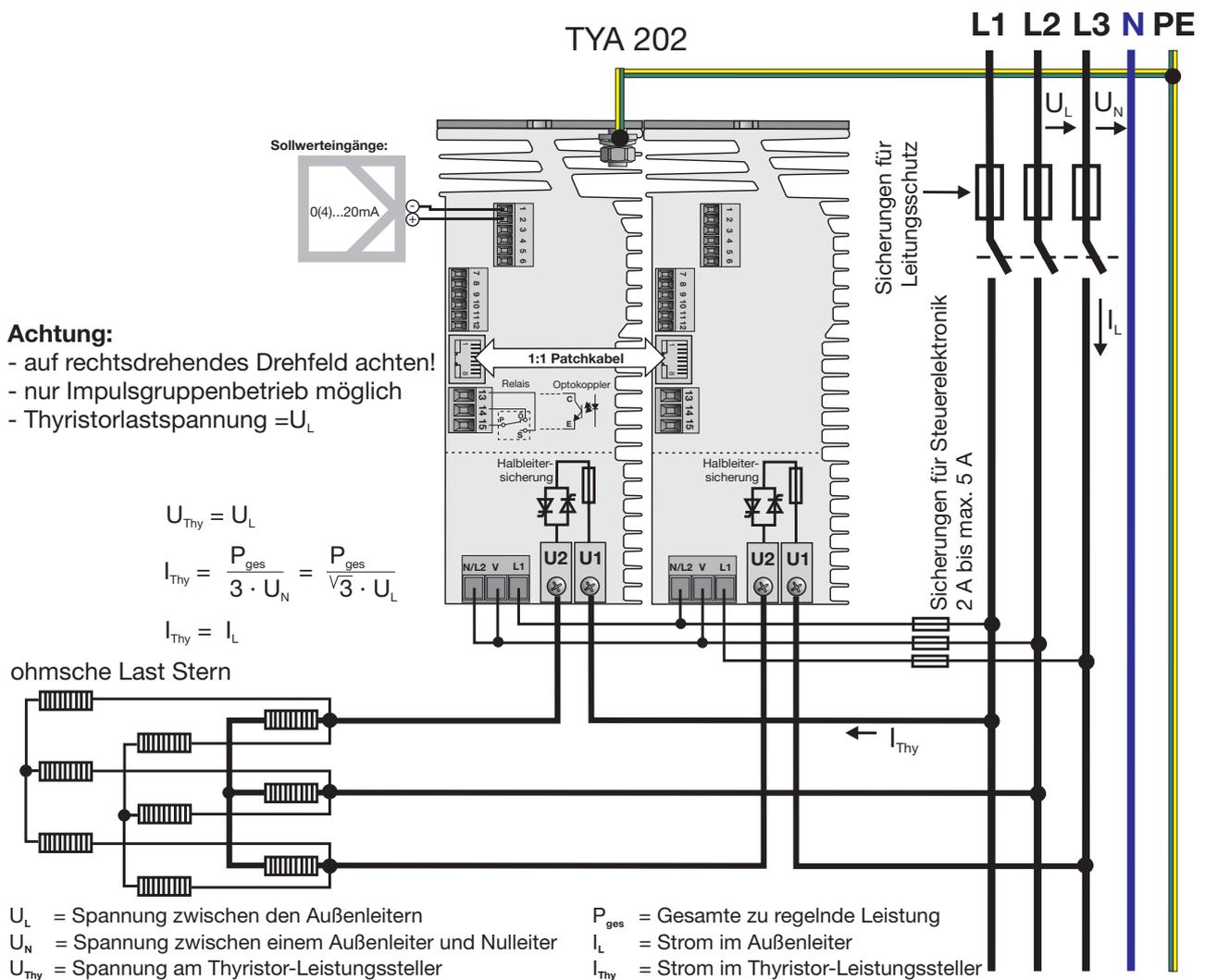
■ / **Fettdruck** = werkseitig

5.2 Konfigurationsbeispiel

- Anforderungen**
- Steller Netzspannung 400 V
 - Lastspannung 230 V
 - 9 Heizelemente mit je 1 kW
 - Sternschaltung mit getrennten Sternpunkten
 - Laststrom: $9000 \text{ W} / (3 \times 230 \text{ V}) = 13 \text{ A}$
 - Temperaturkoeffizient $TK = 1$
 - unterlagerte Regelung: U^2
 - Grundlast: 0%; maximaler Stellgrad 100 %
 - Sollwertvorgabe über Einheitssignal von 0 ... 20 mA.

Diesen Anforderungen genügt der folgende Steller:

Gerätetyp 709062/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 helfen die unten dargestellten %-Werte (siehe Pfeil).

Für alle drei Phasen wird jeweils ein %-Wert angezeigt, der die aktuelle prozentuale Abweichung von den Teach-In-Werten darstellt. In dieses Fenster gelangt man über Bediener Ebene → Überwachung → Grenzwert Last-Überw.

Grenzwert Lastüberw.		
Angabe in		%
L1:	2%	010
L2:	2%	
L3:	3%	

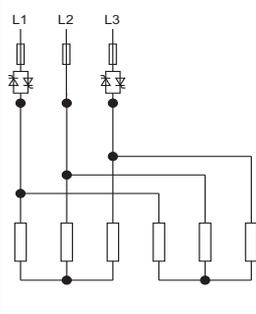
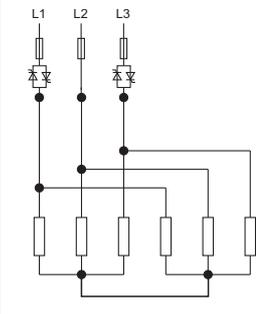
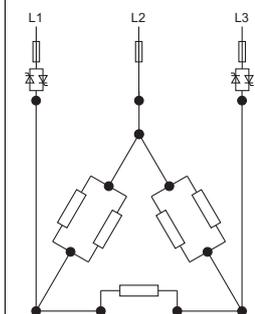


Mit Hilfe dieser Werte kann man herausfinden, in welcher Phase ein Lastfehler aufgetreten ist. Tritt z.B. in der Phase L3 ein Lastbruch auf, wird der %-Wert den eingestellten Grenzwert (10 % aus der Tabelle) übersteigen.

6 Besondere Gerätefunktionen

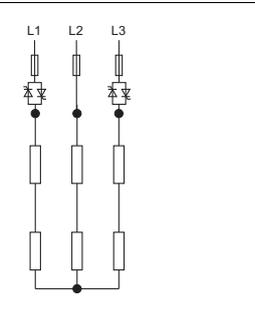
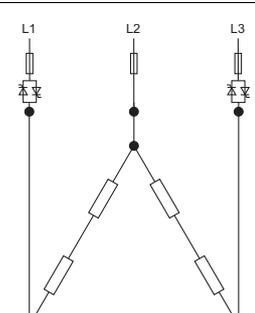
Bei Heizelementen mit einem Temperaturkoeffizient $TK \approx 1$ kann der Grenzwert direkt den folgenden Tabellen entnommen werden:

Unterstrom

Anzahl der Heizelemente	Sternschaltung mit getrennten Sternpunkten ohne N-Leiter	Sternschaltung mit gemeinsamem Sternpunkt ohne N-Leiter	Dreieckschaltung
5	10 %	-	-
4	13 %	10 %	-
3	17 %	13 %	10 %
2	25 %	20 %	12 %
1	50 %	50 %	21 %
Beispiel: 2 Heizelemente			

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

Überstrom

Anzahl der Heizelemente	Sternschaltung ohne Nullleiter	Dreieckschaltung
6	-	-
5	10 %	-
4	10 %	10 %
3	14 %	13 %
2	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 Setup-daten 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 der 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 $TK < 1$ geeignet.

Bei der Trennung des Stellers von der Netzspannung werden die Teach-In-Werte 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 wieder gelöscht. Nach einem erneuten Netz-Ein nimmt der Steller die automatische Teach-In-Ermittlung wieder auf.

6.2 Handbetrieb

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

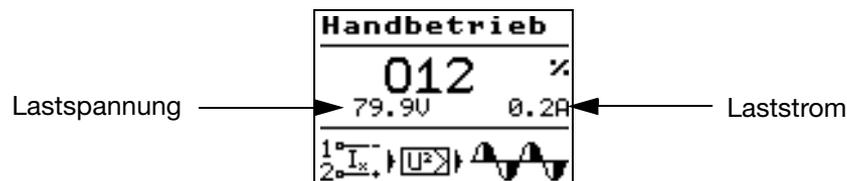
6.2.1 Sollwertvorgabe im Handbetrieb

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 63.

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“.

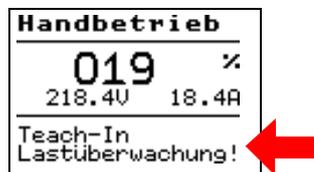


6.2.3 Teach-In im Handbetrieb durchführen

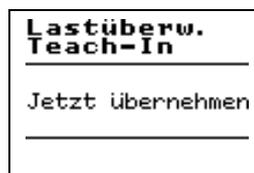
Der Steller befindet sich in der Ebene Messwertübersicht

- * 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:



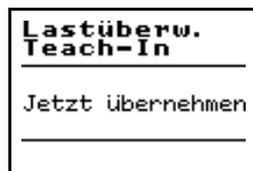
- * Taste  drücken und der derzeitige Lastzustand wird als Gutzustand übernommen.

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:

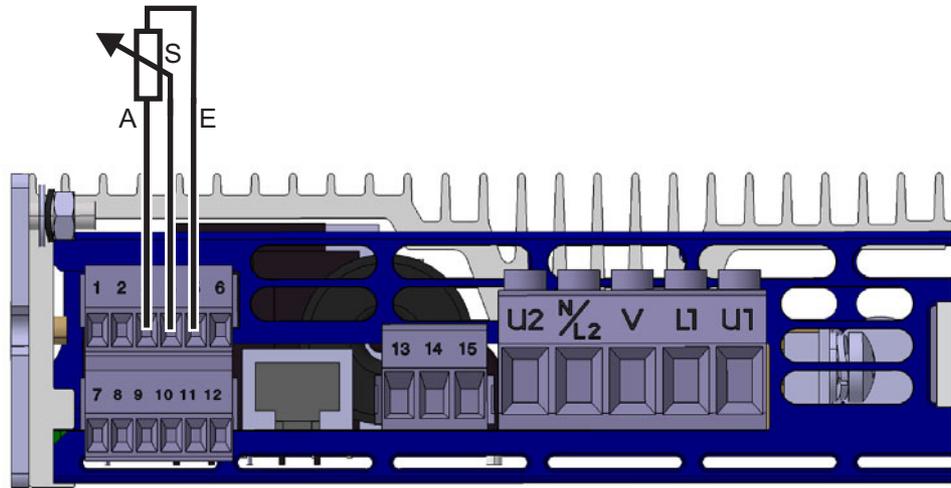


- * Taste  drücken und der derzeitige Lastzustand wird als Gutzustand übernommen.

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

Jetzt wird die Stellerleistung über das externe Potenziometer vorgegeben.

6.4 Duales Energiemanagement

Dadurch können bei 2 Master-Slave-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

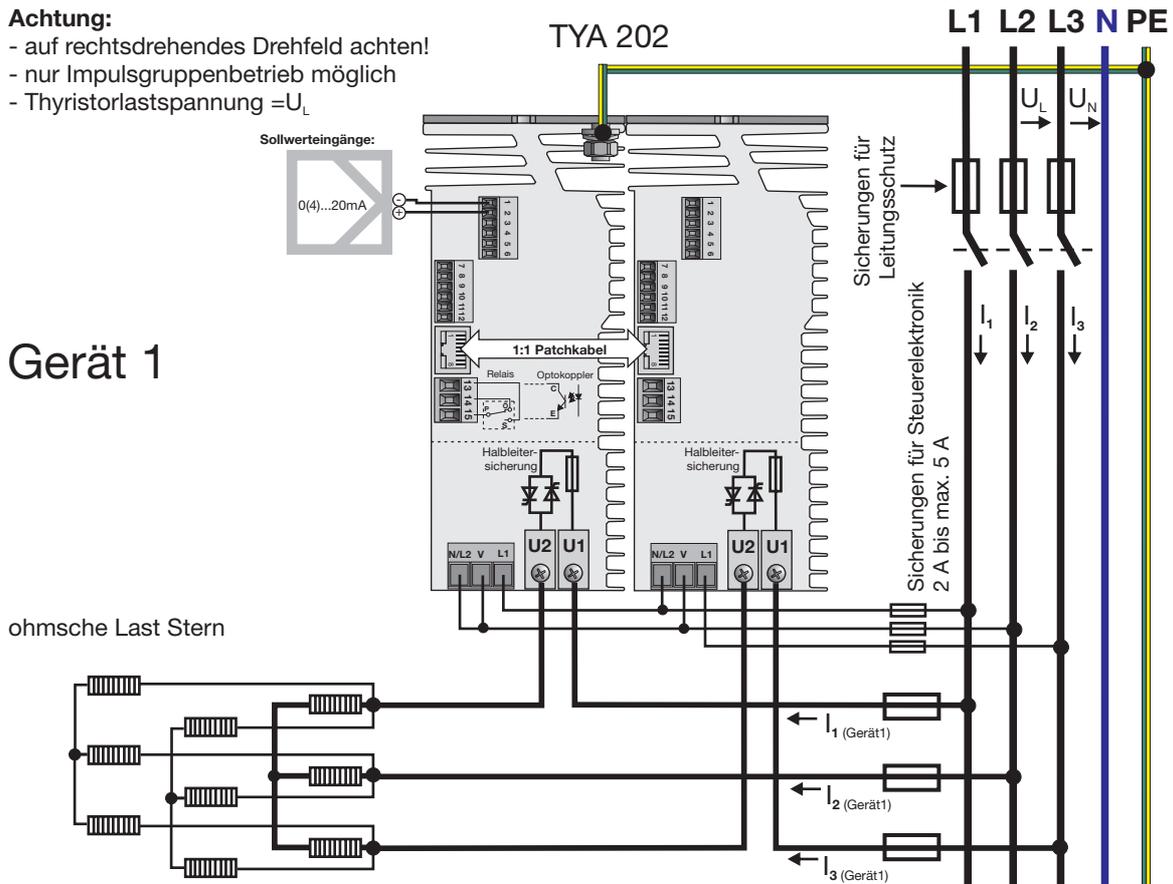
- Die beiden Master-Slave Geräte müssen wie im nachfolgenden Bild identisch verdrahtet sein
- Die Phasenlage von Steuerelektronik und Lastkreis muss gleich sein
- Beide Master-Slave Geräte einer Gruppe durch gleichzeitiges Einschalten synchronisieren
- **Impulsgruppenbetrieb** muss konfiguriert werden
- Taktzeit muss auf **fest 500 ms** gestellt werden
- Innerhalb einer Gruppe muss ein Master-Slave Gerät als **Gerät1** und das andere Master-Slave Gerät als **Gerät 2** konfiguriert werden.

6 Besondere Gerätefunktionen

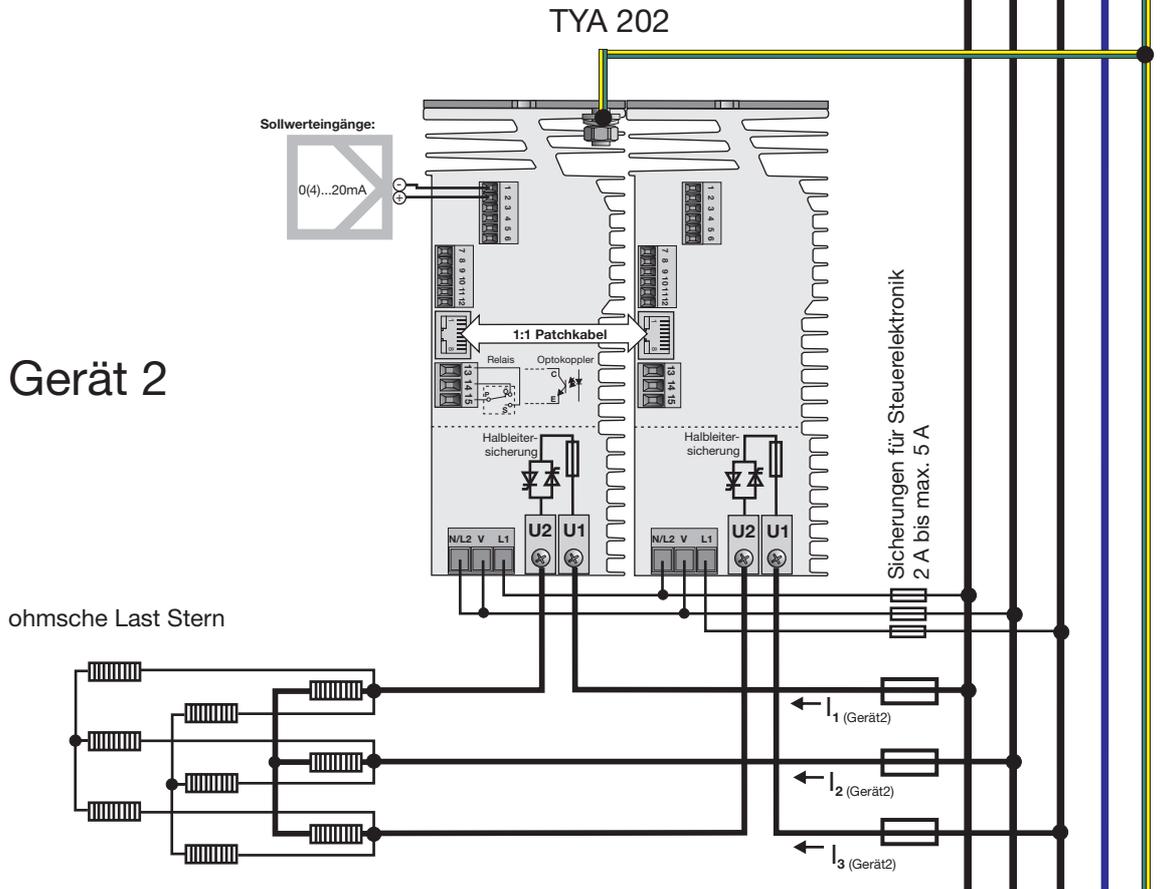
Achtung:

- auf rechtsdrehendes Drehfeld achten!
- nur Impulsgruppenbetrieb möglich
- Thyristorlastspannung = U_L

Gerät 1



Gerät 2

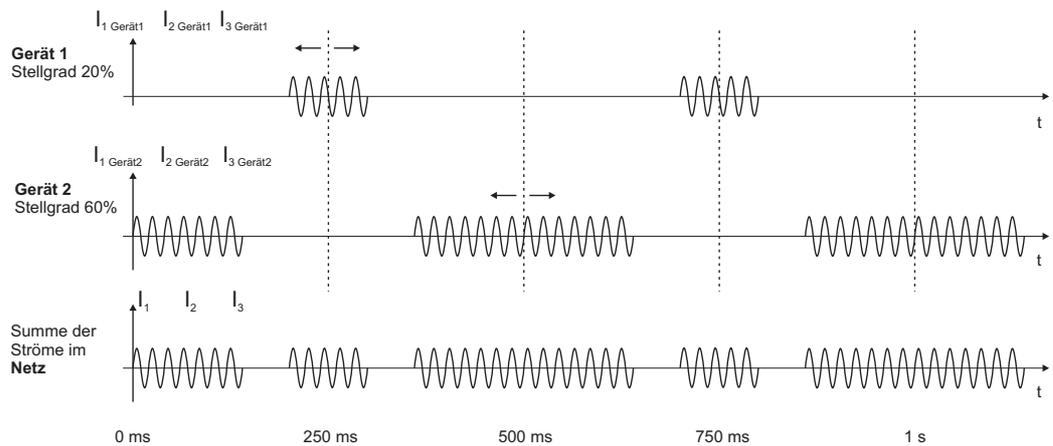


6 Besondere Gerätefunktionen

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.



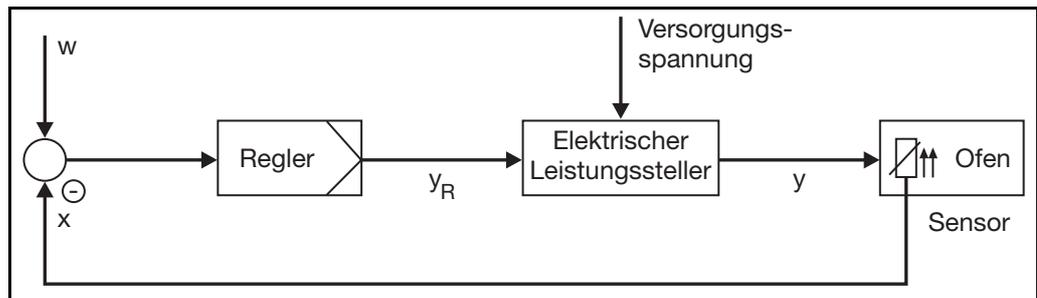
Führt ein Steller nach Verlassen der Konfigurationsebene ein Neustart aus, arbeitet er nicht mehr synchron zu den anderen. Alle Master-Slave-Steller müssen gleichzeitig über einen gemeinsamen Hauptschalter neu eingeschaltet werden!



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 230 V auf AC 207 V (-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 230 V

ΔP : Leistungsabsenkung durch verminderte Netzspannung

R : ohmscher Widerstand der Last

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

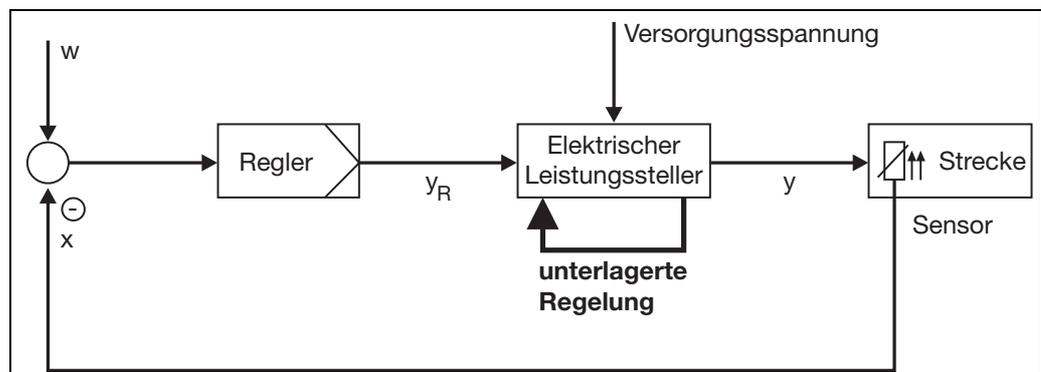
6 Besondere Gerätefunktionen

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.

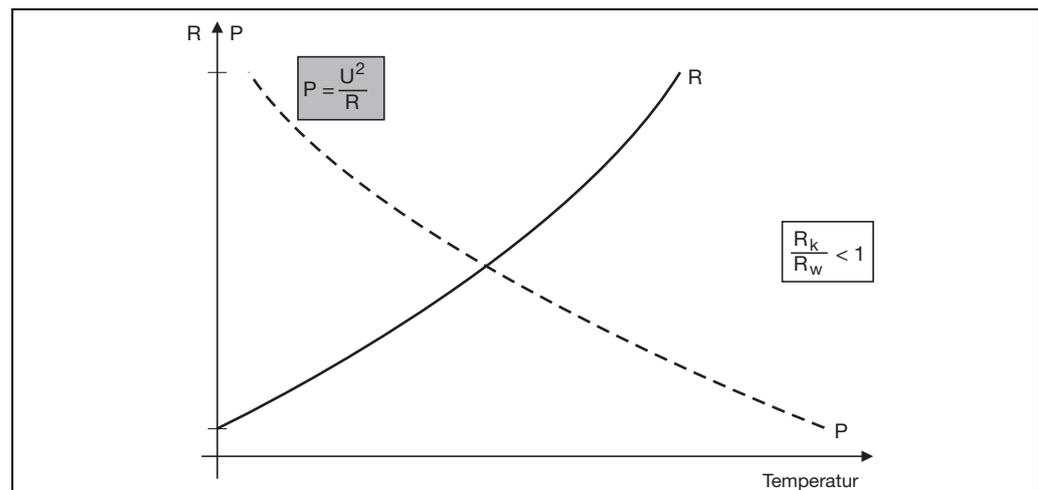


Abbildung 1: Heizelement mit positivem TK

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

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

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).

6 Besondere Gerätefunktionen

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.

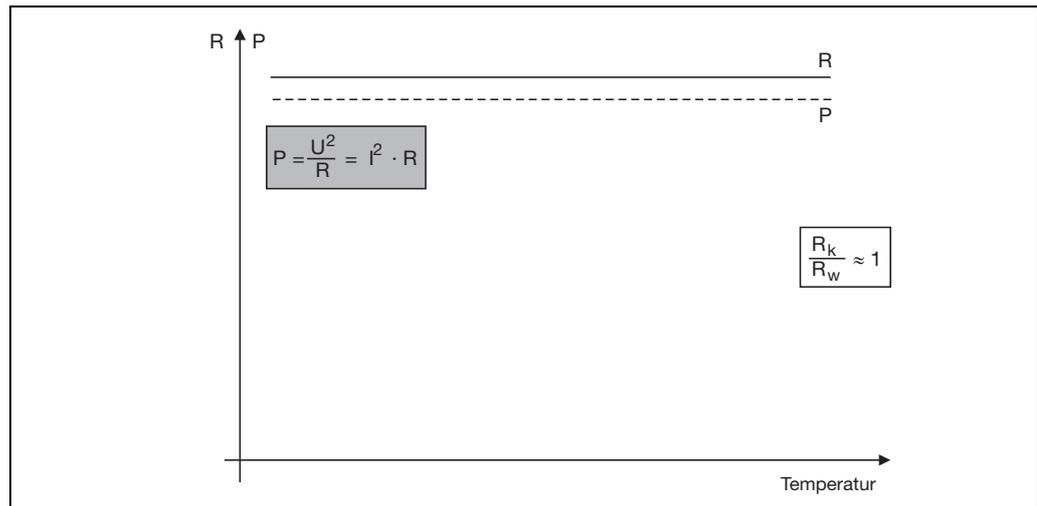


Abbildung 2: Heizelement mit $TK \approx 1$

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.

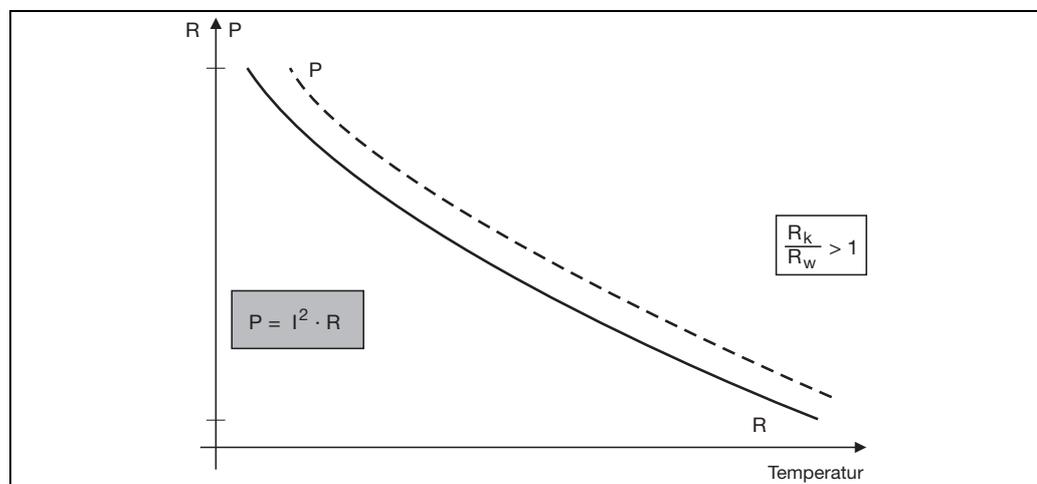


Abbildung 3: Heizelement mit negativem TK

6 Besondere Gerätefunktionen

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).

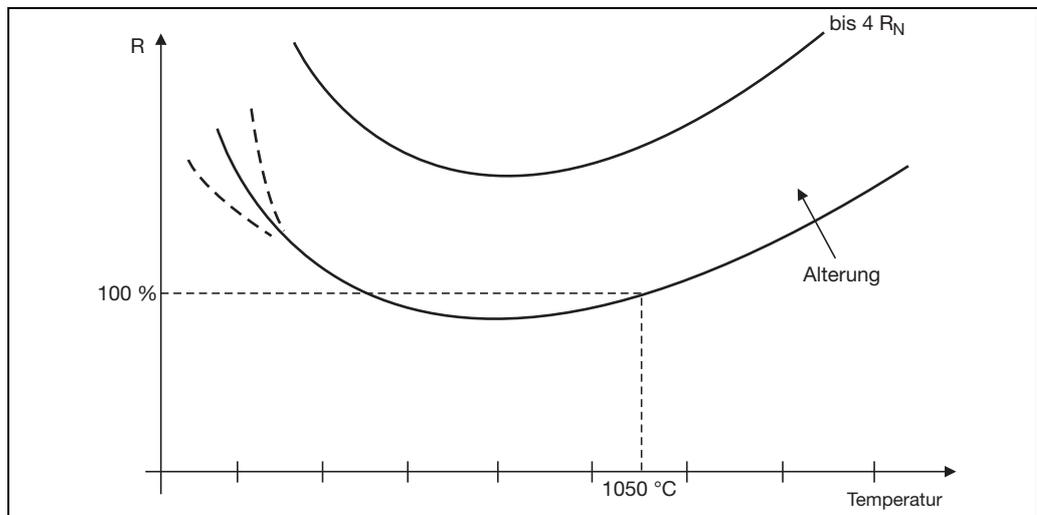


Abbildung 4: Widerstandsänderung bei Siliziumkarbid

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-Leistungsstellers.

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.

6 Besondere Gerätefunktionen

Welche Betriebsart passt zu welcher Last?

Betriebsart	ohmsche Last				induktive Last
	TK konstant	TK positiv	TK negativ	Langzeitalterung	
Impulsgruppenbetrieb	X				
Impulsgruppenbetrieb mit α -Start	X				X
Impulsgruppenbetrieb mit 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 er-
fasst wird. Die Begrenzungsfunktion als solche kann jedoch
angewandt werden.

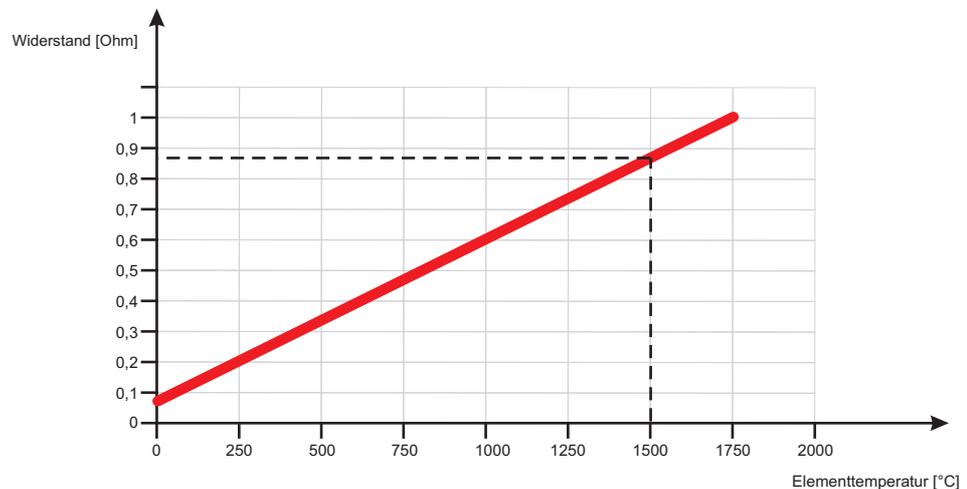
Funktion

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 Be-
trieb von Molybdändisilizid Heizelementen aktiviert werden, um eine Überhit-
zung des Heizelementes im oberen Temperaturbereich zu vermeiden. Durch
die Messung des Heizelementwiderstandes 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 Besondere Gerätefunktionen

6.7 Strombegrenzung



Die Strombegrenzung ist nur bei Stellern mit Laststrommessung möglich, d. h. in den Bestellangaben muss für die unterlagerte Regelung I, I^2 (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.

⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“

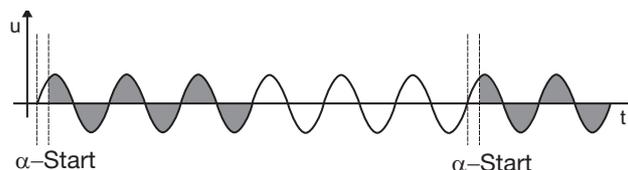
6.8 α -Start

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 Bedienerenebene im Bereich von $0 \dots 90^\circ$ 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 Thyristor-Leistungstellers 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
- Master/Slave Datenleitung unterbrochen
- Master/Slave Synchronisation fehlgeschlagen
- Setup Datenübertragung zum Gerät
- Gerätetemperatur größer 115 °C
- Drehfeldfehler
- Netzeinbrüchen kurzzeitig > 10 % innerhalb einer Halbwelle

⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“

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

6 Besondere Gerätefunktionen

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“

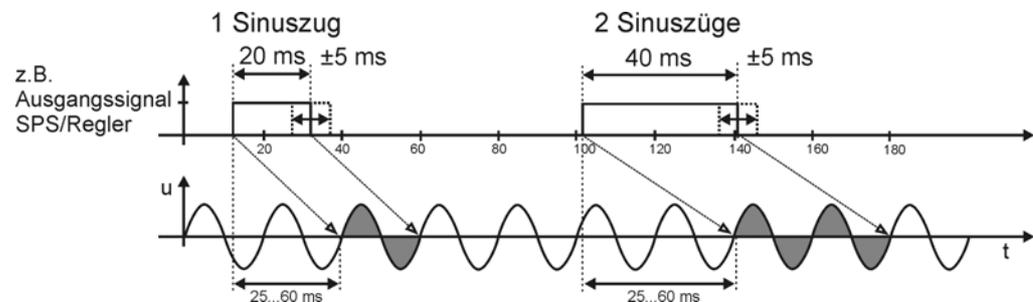
Der Phasenanschnittwinkel für die jeweils 1. Halbwelle kann zwischen 0 und 90° gewählt werden.

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 genau 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 = $(n \cdot 16,6 \text{ ms}) \pm 5 \text{ ms}$

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 Master-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



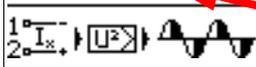
Werden auf dem Rechner mehrere Benutzer verwaltet, so muss der Benutzer angemeldet sein, der später mit dem Programm arbeiten wird. Der Benutzer muss während der Installation der Software die Administratorrechte besitzen. Nach der Installation können die Rechte wieder eingeschränkt werden.

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!

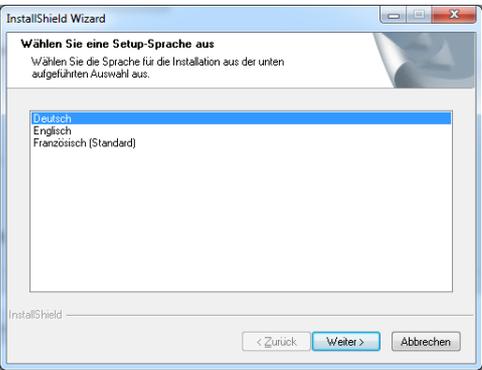
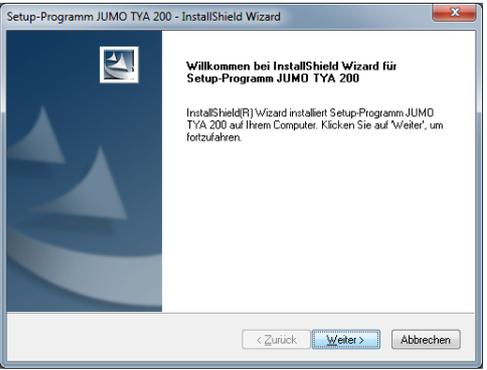
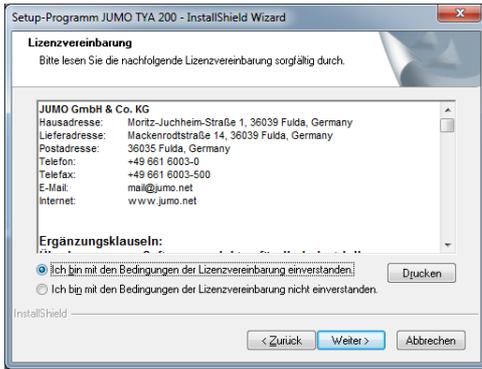
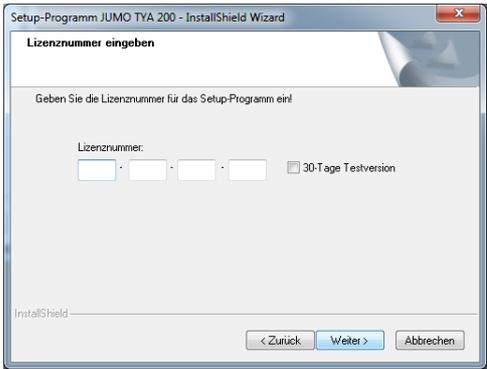
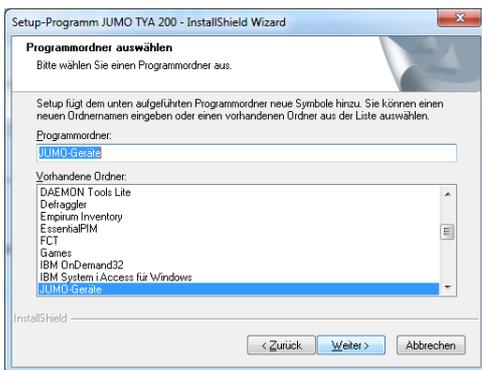
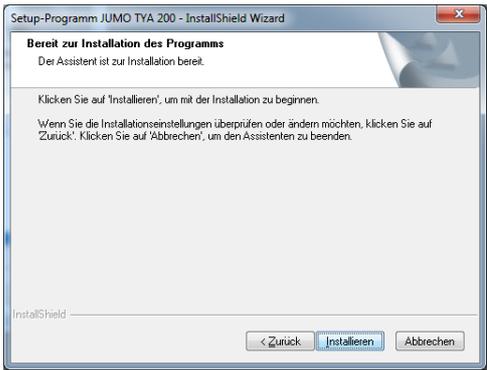
- * Am Gerät nach dem Einschalten  drücken
Im Menü Geräte-Info wird die Gerätesoftware-Version angezeigt.
- * In der Menüleiste des Setup-Programms „Info“ klicken

Im Gerät	Im Setup-Programm
<p>Softwareversion</p> <p>256.03.01</p> 	

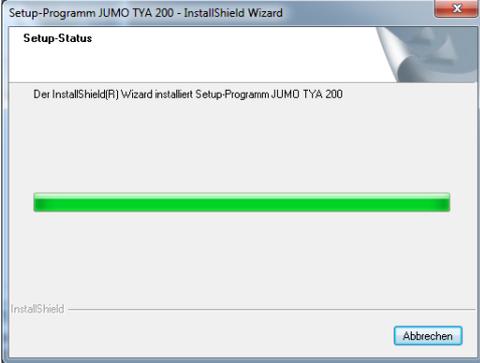
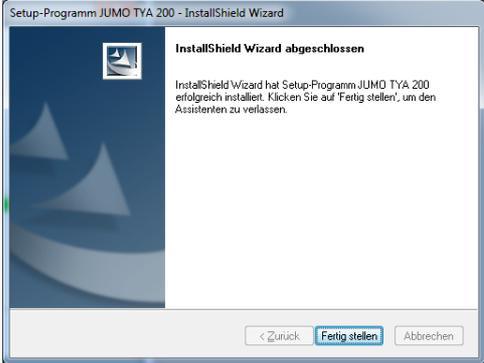
7 Setup Programm

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> 

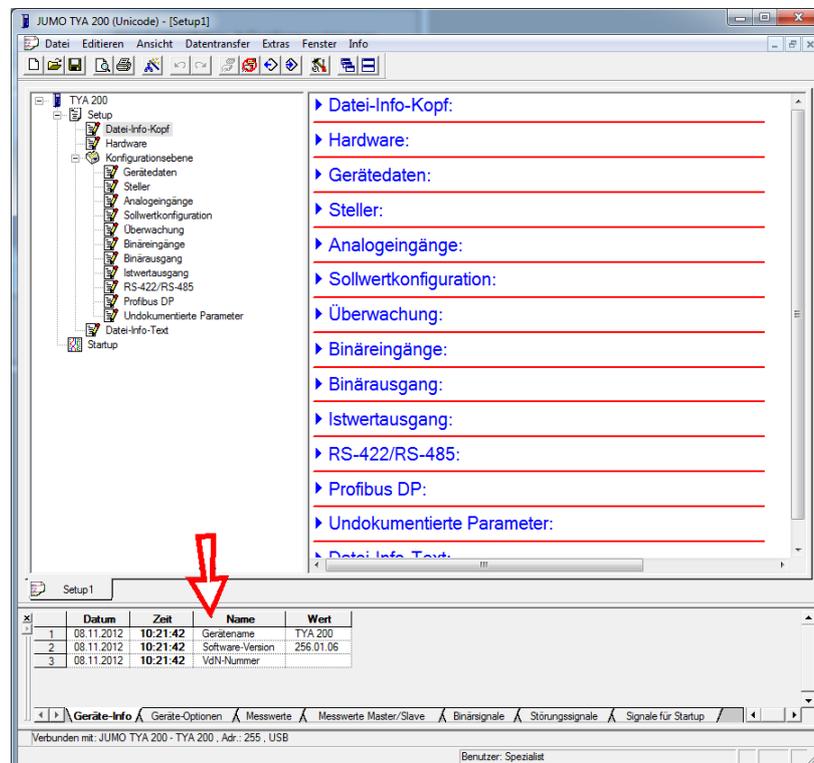
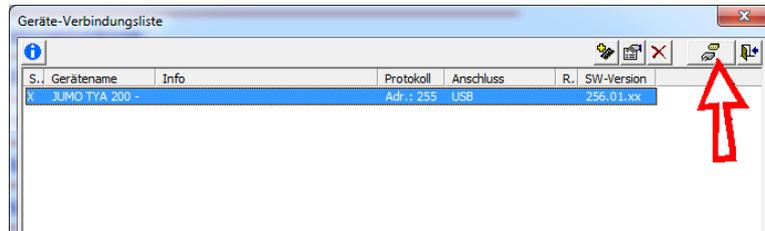
7 Setup Programm

Installationschritte	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.

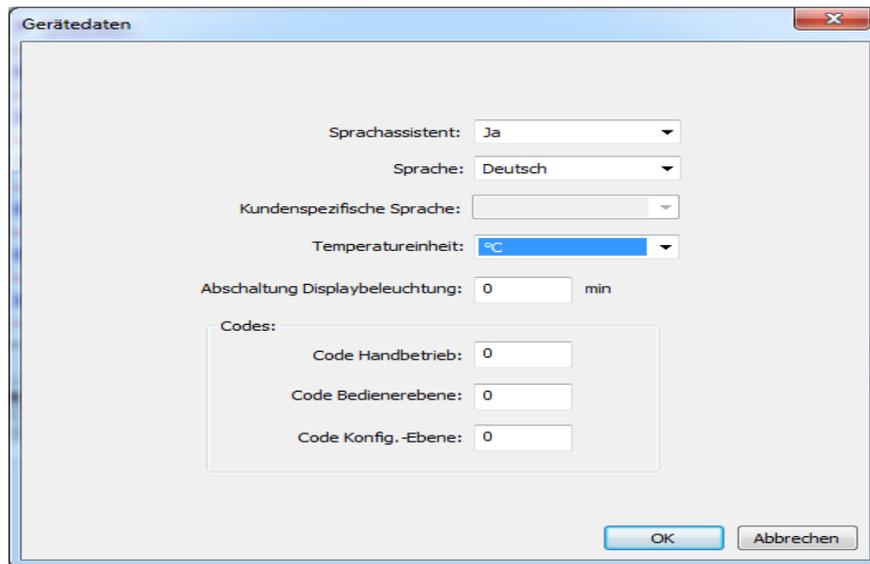
7.5 Code vergessen?

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.



Neue Codes eingeben

* Neuen Code eingeben

* *Datentransfer* → *zum Gerät* durchführen

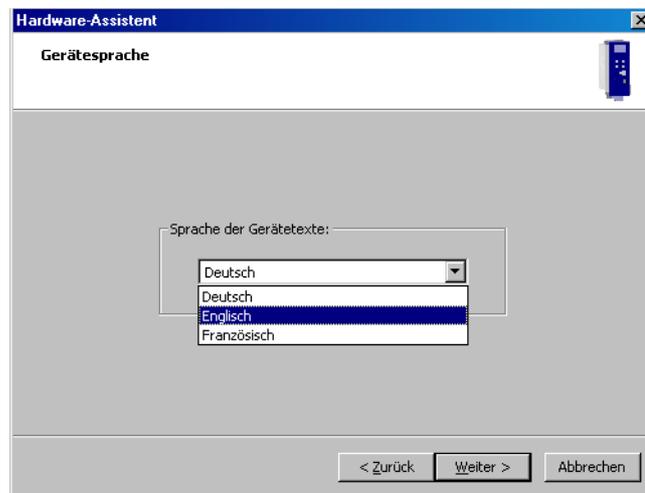
Nach dem Setupdatentransfer führt das Gerät einem Neustart durch und die Codes sind aktiv.

7 Setup Programm

7.6 Sprache der Gerätetexte ändern

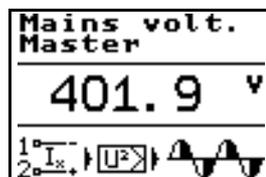
Die werkseitig eingestellte Landessprache ist aus den Bestellangaben ersichtlich. Es kann nur eine Landessprache mit dem Setup-Programm ins Gerät übertragen werden.

- * 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 Master <hr/> 401.9 V <hr/> Master: Sicherungsbruch	Handbetrieb <hr/> 073 % 317.7V 0.1A <hr/> Fehler an angeschl. Last
---	--

Folgende Alarmer sind selbst eingegebene Grenzen, welche den Prozess überwachen sollen:

Alarmer	Ursache	Abhilfe
Master: Grenzw. MinWert erreicht	Eingestellter Grenzwert für min. Alarm wurde im Master oder Slave unterschritten	Überprüfen, weshalb Grenzwert unterschritten wurde
Slave: Grenzw. MinWert erreicht		
Master: Grenzw. MaxWert erreicht	Eingestellter Grenzwert für max. Alarm wurde im Master oder Slave unterschritten.	Überprüfen, weshalb Grenzwert überschritten wurde
Slave: Grenzw. MaxWert erreicht		

Folgende Störungsmeldungen werden separat im Master und Slave erkannt:

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
Master: Fehler an angeschl. Last	Bruch bzw. Kurzschluss eines Lastwiderstandes. ⇒ Kapitel 6.1 „Erkennung von Lastfehlern“	defekte Heizelemente austauschen.
Slave: Fehler an angeschl. Last		
Master: Störung Sicherungsbruch	1. Halbleitersicherung defekt; die rote LED Fuse leuchtet entsprechend.	⇒ Kapitel 8.2 „Defekte Halbleitersicherung austauschen“
Slave: Störung Sicherungsbruch (rote LED Fuse leuchtet)	2. Keine Spannung an Klemme U1; die rote LED Fuse leuchtet entsprechend.	- Verdrahtung überprüfen - Leitungssicherung für den Lastkreis überprüfen
	3. Spannungsversorgung für die Steuerelektronik L1/N besitzt nicht die gleiche Phasenlage wie Lastkreis U1/U2 im Master oder Slave-Steller.	Verdrahtung überprüfen
	4. Thyristor im Master-Steller defekt (Nur bei Drehstrom-Sparschaltung mit Nennspannung < 230 V)	Das Gerät muss bei JUMO repariert werden. * Gerät einschicken

8 Fehlermeldungen und Alarme

Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
Master: Störung Thyristorbruch	Thyristor defekt	Das Gerät muss bei JUMO repariert werden. * Gerät einschicken
Slave: Thyristorbruch		
Master: Thyristorkurzschluss	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
Slave: Thyristorkurzschluss		
Master Achtung! Hohe Temperatur	Gerätetemperatur ist im Master oder Slave höher als 100 °C (Übertemperatur)	<ul style="list-style-type: none"> - Für ausreichende Belüftung sorgen - Laststrom reduzieren - Leistungssteller mit höherem maximalem Laststrom verwenden
Slave: Achtung! hohe Temp.		
Master: Begrenz. aktiv hohe Temp.	Gerätetemperatur ist st im Master oder Slave höher als 105 °C Gerät ist zu heiß, Leistung wird reduziert! (Leistungsbegrenzung wegen Übertemperatur)	<ul style="list-style-type: none"> - Für ausreichende Belüftung sorgen - Laststrom reduzieren - Leistungssteller mit höherem maximalem Laststrom verwenden
Slave: Begrenz. aktiv hohe Temp.		
Master: Netzsp. zu niedrig	Netzspannung liegt nicht im angegebenen Toleranzbereich ⇒ Kapitel 10.1 „Spannungsversorgung, Lüfterkenndaten bei 250A, Laststrom“	Nennspannung des Gerätetyps überprüfen ⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“
Slave: Netzsp. zu niedrig		
Master: Netzsp. zu hoch	Netzspannung liegt nicht im angegebenen Toleranzbereich Kapitel 10.1 „Spannungsversorgung, Lüfterkenndaten bei 250A, Laststrom“	Nennspannung des Gerätetyps überprüfen ⇒ Kapitel 1.3 „Bestellangaben“
Slave: Netzsp. zu hoch		
Master: Kurzzeit. Netzeinbruch	Kurzzeitiger gefährlicher Gleichanteil für Trafolasten wurde st im Master oder Slave festgestellt. ⇒ Kapitel 5.1.5 „Überwachungen“	Stabile Netzversorgung sicherstellen.
Slave: Kurzzeit. Netzeinbruch		

8 Fehlermeldungen und Alarmer

Folgende Störungsmeldungen gelten für den gesamten Steller und sind nicht aufgeteilt in Master und Slave

Alarmer	Ursache	Abhilfe
Master-Slave Drehfeldfehler	-linksdrehendes Drehfeld wurde erkannt -kann auch erscheinen, wenn die 1:1 Patchkabel von Slave1 und Slave2 vertauscht sind. ⇒ Kapitel 3.1.1 „Typ 709062/X-0X-20-XXX-XXX-XX-25X“	⇒ Kapitel 3.4.1 „Drehstrom Sparschaltung Master-Slave für ohmsche Lasten in Stern-, Dreieckschaltung oder Trafolasten (ohmsch-induktiv)“
Master-Slave falsch verdraht.	Verdrahtungsfehler wurde erkannt	
Drehfelder kenn. fehlgeschlagen	Drehfeldererkennung nicht möglich	- Anschluss überprüfen ⇒ Kapitel 3.3 „Anschlussplan“ - Netzstörungen beseitigen
Master-Slave Fehler in Komm.	Fehler in der Datenübertragung zwischen Master und Slave	Datenverbindung des 1:1 Patchkabels überprüfen
Datenkabel fehlerhaft	Kommunikation zwischen Master und Slave unterbrochen.	1:1 Patchkabels überprüfen und ggf. austauschen
Synchronisation fehlgeschlagen	Slave Gerät ausgeschaltet oder Kommunikation zwischen Master und Slave unterbrochen	Datenverbindung des 1:1 Patchkabels oder Spannungsversorgung überprüfen

Meldungen für besondere Gerätezustände:

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 Inhibit-eingang	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
Widerstandsbegrenzung aktiv	Der geforderte Stellgrad ruft Strom- /Spannungswerte hervor, die auf den eingestellten Lastwiderstandswert begrenzen. Zum Schutz des Heizelementes vor Überhitzung wird der Stellgrad auf den zugelassenen Widerstand begrenzt.	⇒ Kapitel 5.1.2 „Steller“ -> Widerstandsbegrenzung
Drahtbruch Stromeingang	Eingangsstrom für den eingestellten Messbereich außerhalb des Gültigkeitsbereiches.	- Verdrahtung auf Leitungsbruch und Verpolung überprüfen. - vorgeschaltete Geräte (Regler) überprüfen

8 Fehlermeldungen und Alarmer

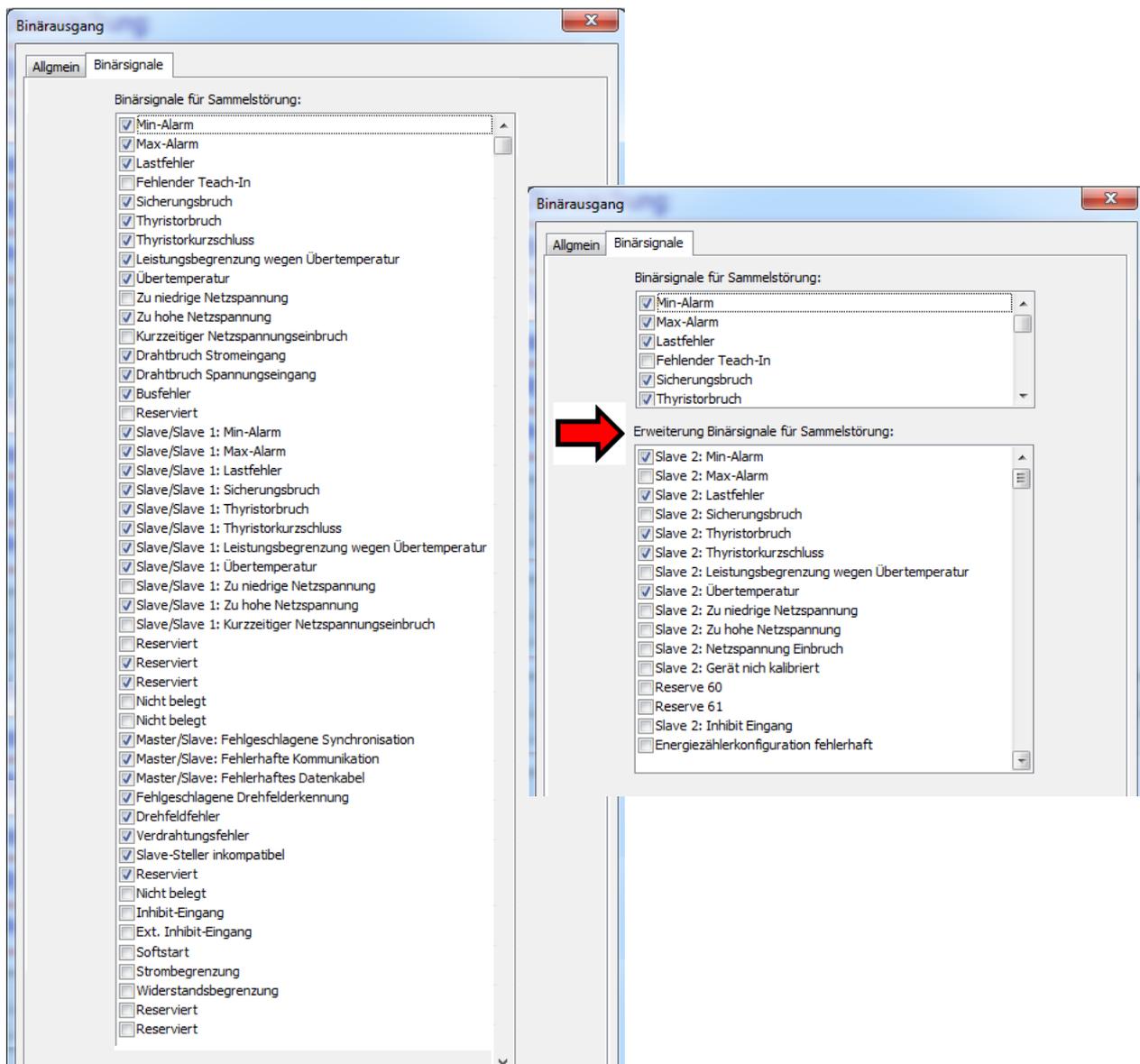
Drahtbruch Spannungseingang	Eingangsstrom für den eingestellten Messbereich außerhalb des Gültigkeitsbereiches.	<ul style="list-style-type: none"> - Verdrahtung auf Leitungsbruch und Verpolung überprüfen. - vorgeschaltete Geräte (Regler) überprüfen
Störung Busfehler	Keine Verbindung zum Modbus-, Profibus- 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.

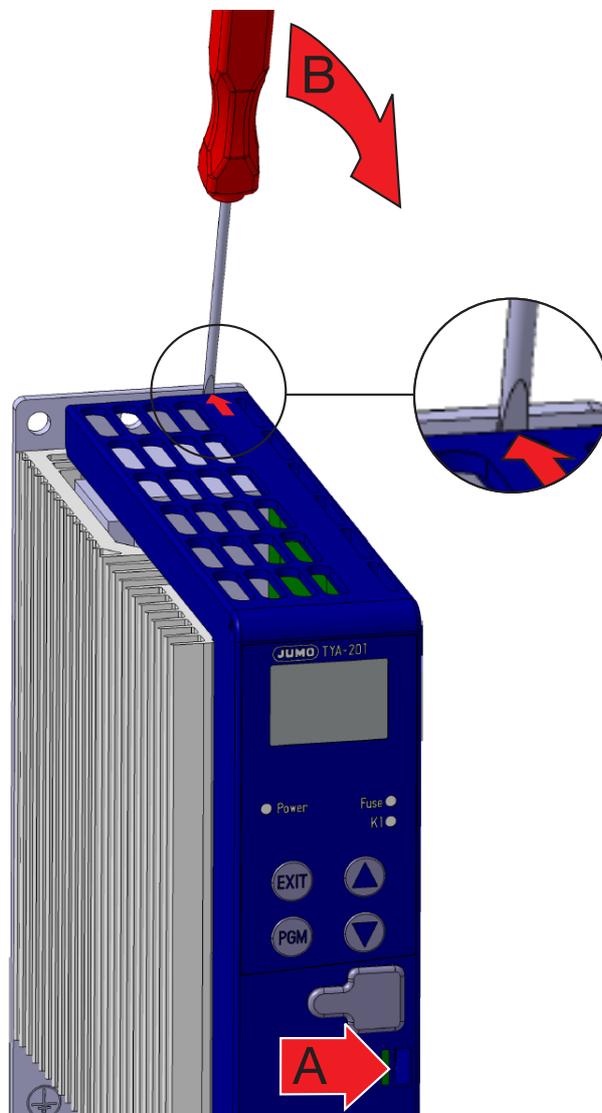
⇒ Bedienübersicht (auf der ersten Umschlagseite)

* 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.

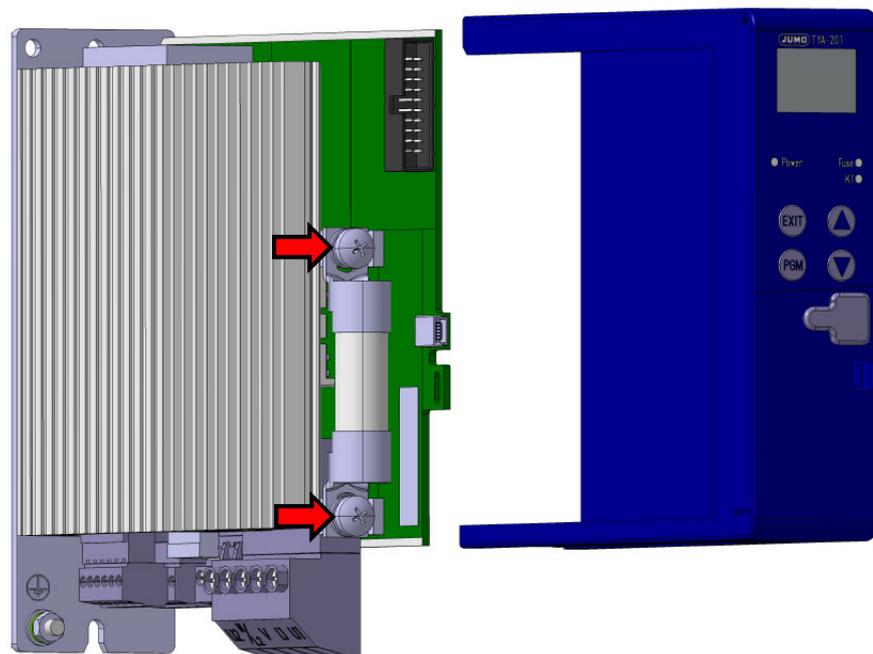
8 Fehlermeldungen und Alarmer

8.2.1 Zubehör Halbleitersicherungen

Die Halbleitersicherung hat je nach Gerätetyp unterschiedliche Bauformen.

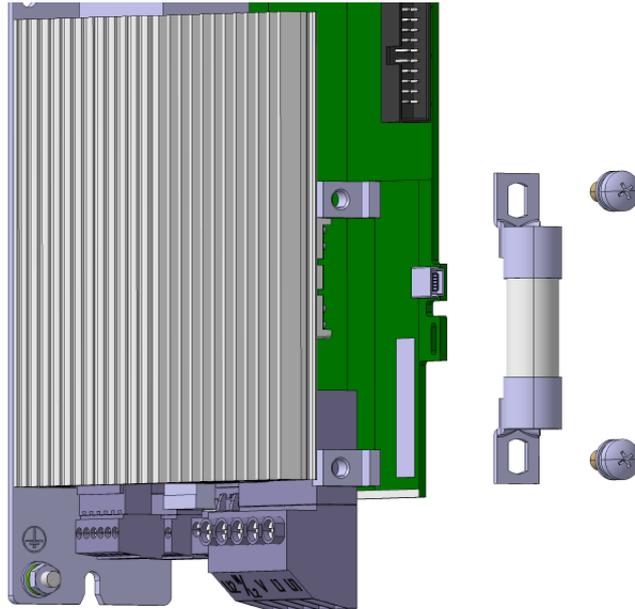
Leistungssteller Typ	Auslösestrom	Schrauben	Anzugsmoment	Verkaufs-Artikel -Nr.
20A	Auslösestrom: 40 A	Kreuzschlitz	3 Nm	70/00513108
32 A	Auslösestrom: 80 A	Kreuzschlitz	5 Nm	70/00068011
50A	Auslösestrom: 80 A	Kreuzschlitz	5 Nm	70/00068011
100A	Auslösestrom: 160 A	Sechskant Schlüsselweite 10 mm	5 Nm	70/00081801
150A	Auslösestrom: 350 A	Sechskant Schlüsselweite 13 mm	12 Nm	70/00083318
200A	Auslösestrom: 550 A	Sechskant Schlüsselweite 13 mm	12 Nm	70/00371964
250A	Auslösestrom: 550 A	Sechskant Schlüsselweite 13 mm	12 Nm	70/00371964

8.2.2 Halbleitersicherungen Typ 709062/X-0X-20...



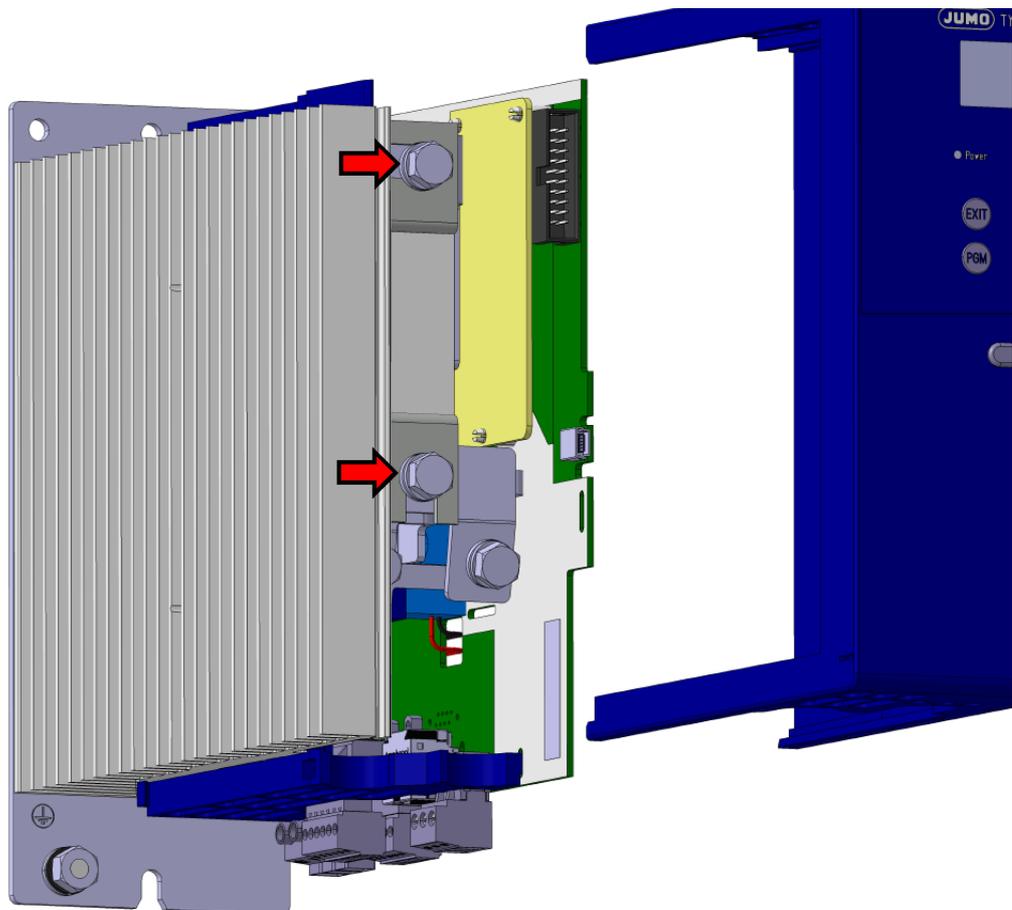
* 2 Kreuzschlitzschrauben lösen

8 Fehlermeldungen und Alarme



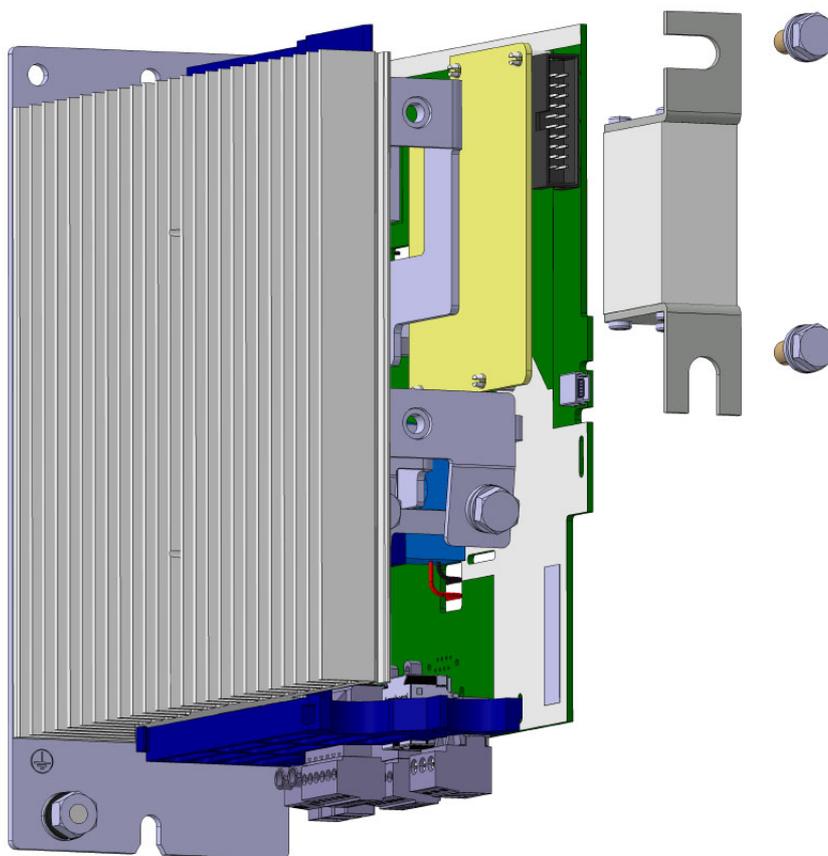
- * Defekte Halbleitersicherung gegen eine Neue austauschen.
- * Schrauben mit angegebenem Anzugsmoment festziehen

8.2.3 Halbleitersicherungen Typ 709062/X-0X-32...



- * 2 Sechskantschrauben lösen

8 Fehlermeldungen und Alarme



- * Defekte Halbleitersicherung gegen eine Neue austauschen.
- * Schrauben mit angegebenem Anzugsmoment festziehen
- * Kunststoffgehäuse wieder in die Führungsschienen einschieben bis die Rastfeder einrastet.

Gehäuse zusammenbauen

8 Fehlermeldungen und Alarmer

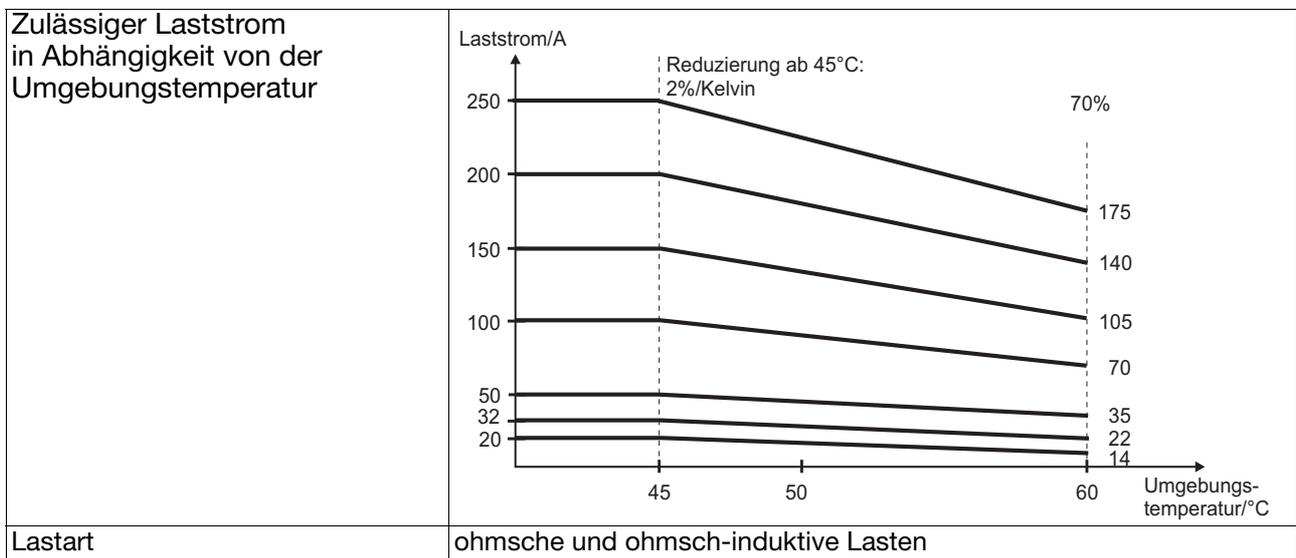
Was passiert ?	Ursache / Abhilfe	Info
grüne LED Power blinkt	<ul style="list-style-type: none"> - Displayabschaltung aktiv * Beliebige Taste drücken 	⇒ Kapitel 5.1.1 „Gerätedaten“
Steller gibt keine Ausgangsleistung ab, obwohl grüne LED Power leuchtet und ein Sollwert vorgegeben ist.	<ul style="list-style-type: 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 61.
	<ul style="list-style-type: none"> - Thyristorkurzschluss 	⇒ Kapitel 8 „Fehlermeldungen und Alarme“

9 Was tun, wenn ...

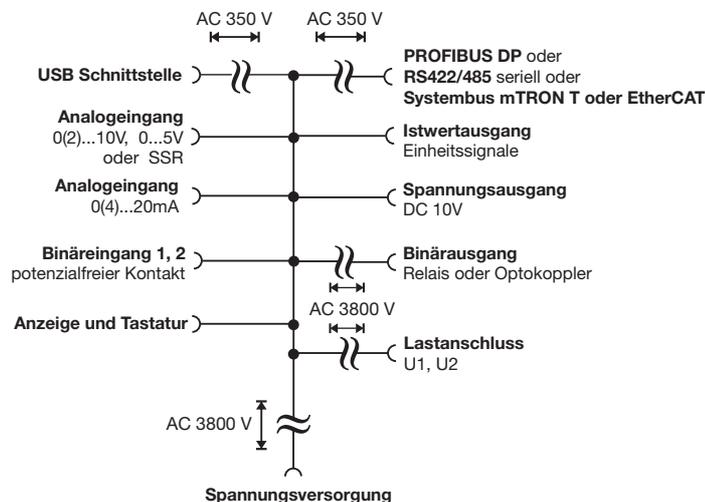
Was passiert ?	Ursache / Abhilfe	Info
Steller gibt nicht die volle Leistung ab, obwohl 100% Sollwert vorgegeben wird	- Strombegrenzung aktiv * Einstellungen überprüfen	⇒ Siehe "Strombegrenzung" auf Seite 57.
	- Halbwellensteuerung eingestellt (halbe Leistung) * Auf Impulsgruppenbetrieb umstellen	

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/2x30 VA
042	AC 42V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 24V/2x30 VA
115	AC 115V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 115V/2x30 VA
230	AC 230V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/2x30 VA
265	AC 265V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/2x30 VA
400	AC 400V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/2x30 VA
460	AC 460V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/2x30 VA
500	AC 500V -20%...+15%, 48 ...63 Hz	AC 230V/2x30 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 (nur Master)

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 nur Master)

Analogausgang	<p>Serienmäßig ausgeschaltet.</p> <p>$I_{max} = 20 \text{ mA}$ bei Einheitssignal Spannung: 0 ... 10 V, 2 ... 10 V, 0 ... 5 V bis 1 ... 5 V.</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 nur Master)

Relais (Wechselkontakt) ohne Kontaktschutzbeschaltung	30000 Schaltungen bei einer Schaltleistung von AC 230 V/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 Schnitt- stelle
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	- Drehstromsparschaltung im Master-Slave Betrieb
Betriebsarten	- Impulsgruppenbetrieb für ohmsche Last oder Trafolast
Besonderheiten	- Duales Energiemanagement - Softstart mit Impulsgruppen
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 709062/X -0X-020... Steuer- und Lastleitungen werden über Schraubklemmen angeschlossen. Ab Typ 709062/X -0X-032... Steuerleitungen werden über Schraubklemmen und Lastleitungen über Kabelschuhe DIN 46235 und DIN46234 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 709062/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 (1K5 nach EN 60 721-3-1)
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 Aufstellhöhe sinkt die Strombelastbarkeit des Stellers ⇒ Kapitel 2.1.3 „Zulässiger Laststrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der Aufstellhöhe“

10 Technische Daten

Lüfter (nur für Typ 709062/X-0X-250...)	<p>Die Lüfterklemme X14 muss je nach Netzspannung des Stelllers 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.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Netzspannung des Stelllers</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">AC 24 V/2x30 VA</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 42 V</td> <td>-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 115 V</td> <td>-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz</td> <td>AC 115 V/2x30 VA</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 230 V</td> <td rowspan="5">-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz</td> <td rowspan="5">AC 230 V/2x30 VA</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 265 V</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 400 V</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 460 V</td> </tr> <tr> <td>Netzspannung AC 500 V</td> </tr> </tbody> </table>	Netzspannung des Stelllers	Toleranzen	Lüfterkenndaten	Netzspannung AC 24 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	AC 24 V/2x30 VA	Netzspannung AC 42 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	Netzspannung AC 115 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 115 V/2x30 VA	Netzspannung AC 230 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 230 V/2x30 VA	Netzspannung AC 265 V	Netzspannung AC 400 V	Netzspannung AC 460 V	Netzspannung AC 500 V
Netzspannung des Stelllers	Toleranzen	Lüfterkenndaten																	
Netzspannung AC 24 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz	AC 24 V/2x30 VA																	
Netzspannung AC 42 V	-20 ... +15 %, 48 ... 63 Hz																		
Netzspannung AC 115 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 115 V/2x30 VA																	
Netzspannung AC 230 V	-15 ... +10 %, 48 ... 63 Hz	AC 230 V/2x30 VA																	
Netzspannung AC 265 V																			
Netzspannung AC 400 V																			
Netzspannung AC 460 V																			
Netzspannung AC 500 V																			
Klimafestigkeit	rel. Feuchte ≤ 85 % im Jahresmittel, ohne Betauung 3K3 nach EN 60 721																		
Einbaulage	senkrecht																		
Prüfspannung	nach EN 50178 Tab. 18																		
Kriechstrecken	<p>8 mm zwischen Netzstromkreis und SELV-Kreisen bei Typ 709062/X -0X-020...</p> <p>12,7 mm zwischen Netzstromkreis und SELV-Kreisen ab Typ 709062/X -0X-032...</p> <p>SELV = Seperate Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)</p>																		
Gehäuse	Kunststoff, Brennbarkeitsklasse UL94 V0, Farbe: kobaltblau RAL 5013																		
Verlustleistung	Die Verlustleistung kann mit folgender Faustformel berechnet werden: $P_v = 2x (20 W + 1,3 V \times I_{Last} A)$																		
Maximale Temperatur des Kühlkörpers	110 °C																		
Gewicht	<table> <tbody> <tr> <td>Laststrom 20 A</td> <td>ca. 2,2 kg</td> </tr> <tr> <td>Laststrom 32 A</td> <td>ca. 4,2 kg</td> </tr> <tr> <td>Laststrom 50 A</td> <td>ca. 5,4 kg</td> </tr> <tr> <td>Laststrom 100 A</td> <td>ca. 7,6 kg</td> </tr> <tr> <td>Laststrom 150 A</td> <td>ca. 17 kg</td> </tr> <tr> <td>Laststrom 200 A</td> <td>ca. 19 kg</td> </tr> <tr> <td>Laststrom 250 A</td> <td>ca. 20,4 kg</td> </tr> </tbody> </table>	Laststrom 20 A	ca. 2,2 kg	Laststrom 32 A	ca. 4,2 kg	Laststrom 50 A	ca. 5,4 kg	Laststrom 100 A	ca. 7,6 kg	Laststrom 150 A	ca. 17 kg	Laststrom 200 A	ca. 19 kg	Laststrom 250 A	ca. 20,4 kg				
Laststrom 20 A	ca. 2,2 kg																		
Laststrom 32 A	ca. 4,2 kg																		
Laststrom 50 A	ca. 5,4 kg																		
Laststrom 100 A	ca. 7,6 kg																		
Laststrom 150 A	ca. 17 kg																		
Laststrom 200 A	ca. 19 kg																		
Laststrom 250 A	ca. 20,4 kg																		
Serienmäßiges Zubehör	1 Betriebsanleitung																		

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)	709062/X-XX-020-... Laststrom 20 A
			UL 508 (Category NRNT) C22.2 NO. 14-10 Industrial Control Equipment (Category NRNT7)	709062/X-XX-032... 709062/X-XX-050... 709062/X-XX-100... 709062/X-XX-150... 709062/X-XX-200... 709062/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/about/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: 709062	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。
 (O: 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