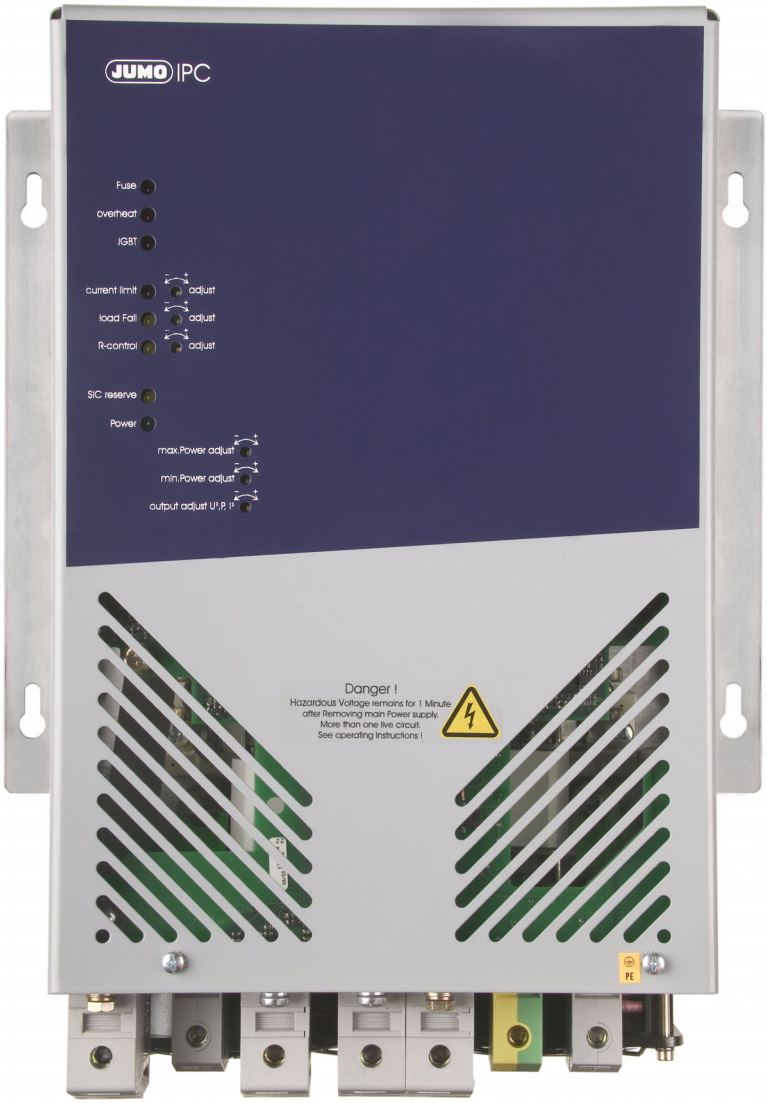


JUMO IPC

IGBT-Leistungsumsetzer

200A mit Amplitudenregelung

B 70.9050.0.2
Betriebsanleitung

[Patent-Nr. EP1 126 591 B1] 02.08 /00450620

1 Inhalt ... 3

2 Einleitung ... 5

2.1 Vorwort ... 5

2.2 Typografische Konventionen ... 6
2.2.1 Warnende Zeichen ... 6
2.2.2 Hinweisende Zeichen ... 6
2.2.3 **Tätigkeit ausführen (Aktion) ... 7**

2.3 Bestellangaben ... 8
2.3.1 Serienmäßiges Zubehör ... 8
2.3.2 Erforderliches Zubehör ... 9
2.3.3 Weiteres Zubehör ... 9

2.4 Kurzbeschreibung ... 10

2.5 Bedeutung der Leuchtdioden ... 11

3 Montage ... 13

3.1 Wichtige Installationshinweise ... 13
3.1.1 Korrekte Verdrahtung aller Komponenten ... 13

3.2 Filterung und Entstörung ... 16

3.3 Umgebungsbedingungen ... 18

3.4 Abstände ... 20
3.4.1 Gehäuse öffnen ... 21

4 Elektrischer Anschluss ... 23

4.1 Schraubanschlüsse im Leistungsteil ... 23
4.1.1 Geeignete Leitungen und Querschnitte ... 25
4.1.2 Galvanische Trennung ... 26
4.1.3 Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ... 26
4.1.4 Wechsel der beiden Halbleitersicherungen ... 27
4.1.5 Verdrahtung der Schraubklemmen ... 28

5 Einstellungen ... 31

5.1 Funktionsprinzip ... 31

5.2 Schalter S101, S103, S104, S105, S106 und X106 einstellen ... 32

5.3 Unterlagerte Regelung ... 33

5.4 Lastspannungsanpassung ... 33

5.5 Steuereingänge ... 34
5.5.1 Kombination aus externem Potenziometer und elektronischem Regler ... 35

5.6 Zündimpulsverriegelung ... 36

5.7 Widerstandsausgang **36**

5.8 Trimmereinstellungen **37**
5.8.1 Widerstandsbegrenzung (R-control) 37
5.8.2 SIC-Spannungsreserve (SIC reserve) 38
5.8.3 Steuereingang anpassen (max. Power adjust) 38
5.8.4 Einstellung auf Maximalleistung (max. Power adjust) 39
5.8.5 Eingangssignalabschwächung 39

5.9 Grundlast einstellen (min. Power adjust) **39**

5.10 Strombegrenzung einstellen (current limit adjust) **40**

5.11 Last- und Teillastbruch-Überwachung (load fail adjust) **40**
5.11.1 Schaltpunkt der Lastfehleranzeige einstellen 42

5.12 Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil (IGBT) **43**

5.13 Abgleich Istwertausgang (output adjust U^2, P , I^2) **43**

6 Technische Daten **45**

6.1 Spannungsversorgung **45**

6.2 Ansteuerung **45**

6.3 Störmeldeausgang **45**

6.4 Allgemeine Kenndaten **45**

6.5 Daten der Drossel **47**

6.6 EMV-Filter **47**

7 Was tun, wenn... ..... **49**

2.1 Vorwort

Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf.

Bitte unterstützen Sie uns, diese Betriebsanleitung zu verbessern.

Für Ihre Anregungen sind wir dankbar.

Telefon +49 661 6003-727
Telefax +49 661 6003-508

Der IPC darf ausschliesslich mit der Original-JUMO-Drossel und einem Original-JUMO-Netzfilter betrieben werden.
Bitte kontrollieren Sie, ob das Netzfilter für die maximale Stromaufnahme aus dem Versorgungsnetz ausgewählt wurde, um eine Überlastung zu verhindern.

Sollten bei der Inbetriebnahme Schwierigkeiten auftreten, bitten wir Sie, keine unzulässigen Manipulationen vorzunehmen. Sie könnten Ihren Garantieanspruch gefährden!

Bitte setzen Sie sich mit der nächsten Niederlassung oder mit dem Stammhaus in Verbindung.

Service-Hotline

Bei technischen Rückfragen
Telefon-Support Deutschland:
Telefon: +49 661 6003-300 oder -653 oder -899
Telefax: +49 661 6003-881729
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

Beim Eingriff ins Geräteinnere 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=**E**lectro **S**tatic **D**ischarge (Elektrostatische Entladung)

2.2 Typografische Konventionen

2.2.1 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.

2.2.2 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

abc[1]

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.

2.2.3 Tätigkeit ausführen (Aktion)

Handlungs-anweisung

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

Text unbedingt durchlesen

Der Text enthält wichtige Informationen und muss unbedingt durchgelesen werden, bevor weitergearbeitet wird.

2.3 Bestellangaben

Das Typenschild ist auf der rechten Gehäuseseite aufgeklebt.

				(1)	**Grundausführung**
			709050/83		IGBT-Leistungsumsetzer 200A (max. 210V Lastspannung) Standardausführung
			709050/93		Kundenausführung
				(2)	**Spannungsversorgung Steuerteil**
x			11		AC 115V +15/-20%, 48 ... 63Hz (nur bei AC 115V im Leistungsteil)
	x	x	12		AC 230V +15/-20%, 48 ... 63Hz
				(3)	**Spannungsversorgung Leistungsteil**
x			115		AC 115V +15/-20%, 48 ... 63Hz
	x		230		AC 230V +15/-20%, 48 ... 63Hz
		x	400		AC 400V +15/-20%, 48 ... 63Hz
				(4)	**Lastspannung**
x	x	x	020		DC 20V ≃
x	x	x	060		DC 60V ≃
	x	x	090		DC 90V ≃
	x	x	120		DC 120V ≃
		x	150		DC 150 V ≃
		x	210		DC 210V ≃
			270		DC 270V ≃
			380		DC 380V ≃
				(5)	**Laststrom**
x	x	x	200		DC 200A ≃
				(6)	**Typenzusatz Störmeldeausgang**
x	x	x	252		Relais (Wechselkontakt) 3A
x	x	x	257		Optokoppler Ic $_{max.}$ = 2mA, $U_{CEO\ max.}$ = 32V

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)
Bestellschlüssel	[ ]	-	[ ]	-	[ ]	-	[ ]	-	[ ]	/	[ ]
Bestellbeispiel	709050/83	-	12	-	230	-	120	-	200	/	252

2.3.1 Serienmäßiges Zubehör

1 Betriebsanleitung

2.3.2 Erforderliches Zubehör

Drossel: L = 0,6mH / I_{Nenn} = 200A, Schutzart IP 10, nach EN 60 529

Abmessungen	Anschluss	Anzugsmoment für Schraubklemmen	Gewicht	Verkaufs-Artikel-Nr.
Höhe: 190 mm Breite: 200 x 385 mm	Über Schraubklemmen von 35...95 mm^2	max. 15...20 Nm	ca. 37kg	70/00436848

2.3.3 Weiteres Zubehör

EMV-Filter

Für Spannungsversorgung Leistungsteil					
Nennspannung, -strom	Abmessungen (L x B x H)	Anzugsmoment für Schraubklemmen	Gewicht	zulässige Umgebungstemperatur	Verkaufs-Artikel-Nr.
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 16A	(255 x 60 x 130)mm	0,6 ... 0,8 Nm	ca. 4kg	40°C	70/00399527
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 20A	(289 x 70 x 140) mm	1,5 ... 1,8 Nm	ca. 5,5kg	40°C	70/00438775
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 32A	(324 x 90 x 160)mm	1,5 ... 1,8 Nm	ca. 9,5kg	40°C	70/00409831
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 63A	(380 x 117 x 190)mm	2 ... 2,3 Nm	ca. 17kg	40°C	70/00409990
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 100A	(445 x 150 x 220)mm	6 ... 8 Nm	ca. 26 kg	40°C	70/00431997
Für Spannungsversorgung Steuerteil					
AC 115V/250V, I_{Nenn} = 1A	80 x 45 x 30mm	-	ca. 120g	40°C	70/00413620

Halbleitersicherung

Im Gerät sind zum Schutz des IPC bei Erdschluss 2 superflinke Halbleitersicherungen eingebaut.

Der I^2t Wert der Halbleitersicherung muss kleiner als 20000 A^2s sein !

Verkaufs-Artikel-Nummer: 70/00434229

2.4 Kurzbeschreibung

Gerät

Der JUMO IPC ist ein IGBT Leistungsumsetzer für die Ansteuerung von Heizlasten, die bislang einen Transformator benötigt haben. (Stelltransformator oder Kombination eines Thyristorleistungsstellers mit Trafo).
Bedingt durch seine Arbeitsweise spricht man von einem elektronischen Transformator mit einer pulsierenden Gleichspannung am Ausgang.

Vorteile

Er verbindet die Vorteile eines herkömmlichen Stelltransformators, wie z.B. die Amplitudenregelung, die sinusförmige Netzbelastung, mit den Vorteilen eines Thyristor Leistungsschalters, z.B. Strombegrenzung, Lastüberwachung, unterlagerte Regelungen, u.s.w.

Zwischen Spannungsversorgung und Lastspannung besteht keine galvanische Trennung.

Einsatz

Einsatzgebiete des Umsetzers sind überall dort zu finden, wo große ohmsche Lasten zu schalten sind und keine galvanische Trennung zwischen Spannungsversorgung und Lastspannung benötigt wird. Bedingt durch die sogenannte Amplitudenregelung (immer sinusförmige Netzstromaufnahme) werden Synchrotaktsteuerungen (bei Impulsgruppenbetrieb) sowie Blindstromkompensationsanlagen (wegen Steuerblindleistung bei Phasenanschnittbetrieb) überflüssig.

2.5 Bedeutung der Leuchtdioden

fuse

Um den IPC bei einem möglichen Erdschluß zu schützen, sind im Gerät zwei Halbleitersicherungen integriert. Im Falle eines Erdschlusses können eine oder beide Halbleitersicherungen auslösen. Das Abschalten einer oder beider Sicherungen wird durch die LED "Fuse" und das Abfallen des Störmelderelais angezeigt.

⇨ Kapitel 4.1.4 „Wechsel der beiden Halbleitersicherungen“

overheat

Leuchtet, wenn die Grenztemperatur des Leistungsteiles überschritten wird. Gleichzeitig fällt das Störmelderelais ab.
Der Lastausgang wird solange abgeschaltet bis die Grenztemperatur wieder unterschritten wird.

⇨ Kapitel 3.3 „Umgebungsbedingungen“

IGBT

Leuchtet, wenn die elektronische Sicherheitsabschaltung des Lastkreises ausgelöst hat.
(z. B. durch Verdrahtungsfehler).
Die Sicherheitsabschaltung bleibt solange aktiv bis der IPC allpolig vom Netz getrennt wurde und wieder neu eingeschaltet wird.
Gleichzeitig fällt das Störmelderelais ab.

⇨ Kapitel 5.12 „Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil (IGBT)“

current limit

Leuchtet wenn sich der Steller in der Strombegrenzung befindet.

⇨ Kapitel 5.10 „Strombegrenzung einstellen (current limit adjust)“

load fail

Leuchtet, wenn Last- oder Teillastbruch erkannt worden ist.
Gleichzeitig fällt das Störmelderelais ab.

⇨ Kapitel 5.11 „Last- und Teillastbruch-Überwachung (load fail adjust)“

R-control

leuchtet wenn sich der Steller in der Widerstandsbegrenzung befindet.

⇨ Kapitel 5.8.1 „Widerstandsbegrenzung (R-control)“

SIC reserve

Leuchtet, wenn die max. Lastspannung des IPC erreicht ist und somit kein automatischer Alterungsausgleich bei SIC-Last mehr erfolgt.
Gleichzeitig fällt das Störmelderelais ab.

⇨ Kapitel 5.8.2 „SIC-Spannungsreserve (SIC reserve)“

Power

LED signalisiert, dass das Steuerteil an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.
Der Zustand des Leistungsteils wird **nicht** angezeigt!

2 Einleitung

3.1 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.

Vorsicht!
Das Gerät hat 2 Spannungsversorgungen (Steuerteil und Leistungsteil). Bei Arbeiten am Gerät müssen beide Stromkreise allpolig abgeschaltet werden.

Am Gerät darf erst 1 Minute nach dem Freischalten gearbeitet werden, da im Geräteinneren und an den Anschlußklemmen lebensgefährlich hohe Spannungen anstehen können!

- 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.

Netzformen

Der IPC ist zum Betrieb in TN und TT-Netzen geeignet.

✱ Installation gemäß EN 50178 vornehmen.

Absicherung

- Bei der Installation der Spannungsversorgung im Leistungsteil ist eine Absicherung der Zuleitung gemäß den VDE-Richtlinien einzubauen. Der Leitungsschutz kann durch einen Leitungschutzschalter in der Zuleitung erfolgen. Dieser muss der Leistungsaufnahme des Leistungsumsetzers und dem Nennstrom des nachgeschalteten EMV-Filters entsprechen.
- Um den IPC bei einem Erdschluss zu schützen, sind 2 Halbleitersicherungen eingebaut.
  (Der I^2t Wert der Halbleitersicherung muss kleiner als 20000 A^2s sein !)

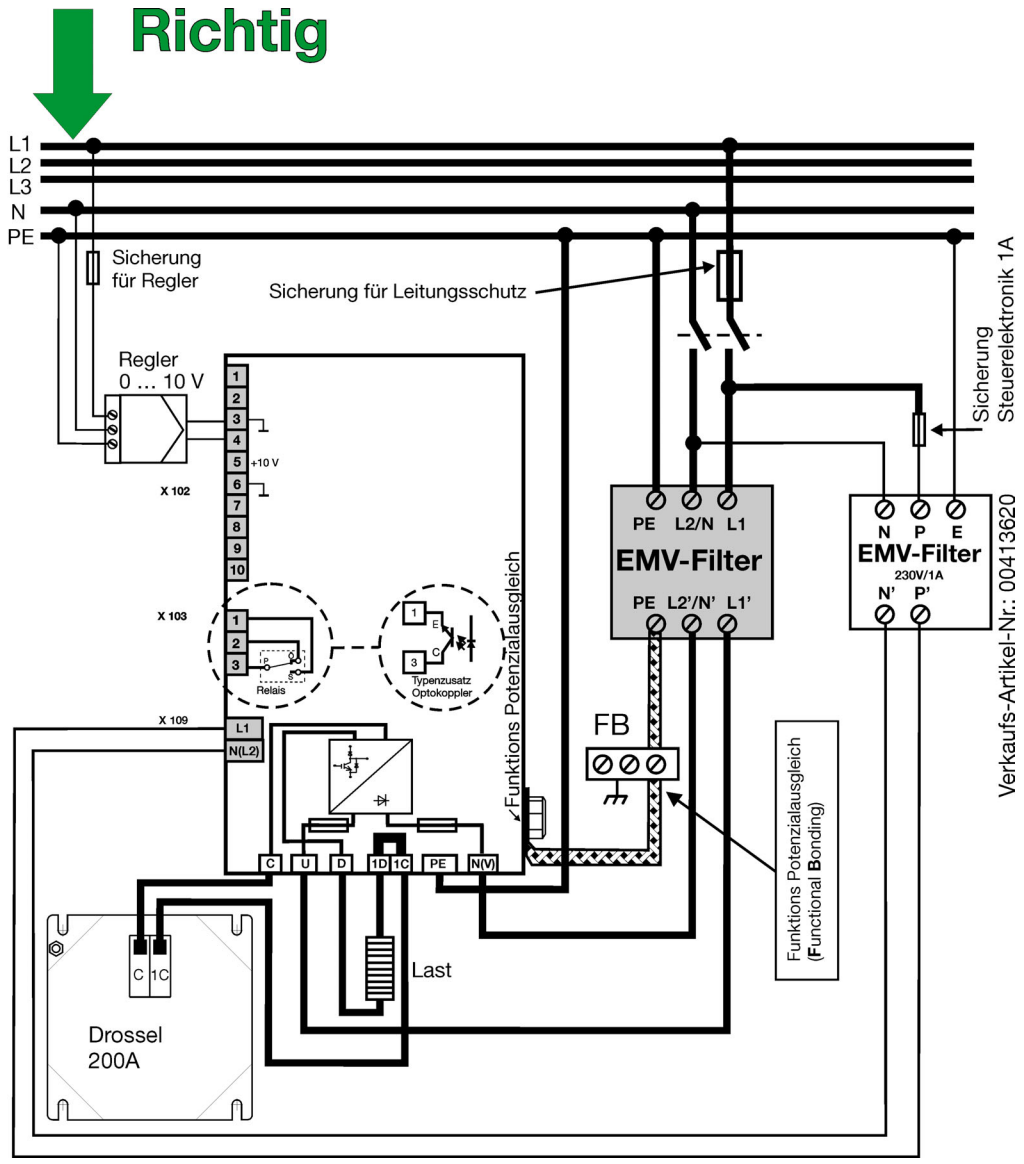
⇨ Kapitel 4.1.4 „Wechsel der beiden Halbleitersicherungen“

- Zur **Leitungsabsicherung des Steuerteils** ist eine entsprechende Steuerkreissicherung vorzusehen. Die Leistungsaufnahme des Steuerteils beträgt max.100 VA.

3.1.1 Korrekte Verdrahtung aller Komponenten

EMV-Filter

Der IPC darf nur in Verbindung mit einem dafür geeigneten Filter betrieben werden (Zubehör). Wird ein anderes Filter verwendet, darf nur ein gleich- oder höherwertiges Filter zum Einsatz kommen. Andernfalls können Induktionsspannungen im Versorgungsnetz auftreten. Für dadurch entstandene Schäden wird keine Haftung übernommen.



Die EMV-Filter dürfen nur zur Entstörung des IPC Leistungsumsetzers verwendet werden. Andere Geräte, wie z.B. Regler, Netzteile etc. sind wenn nötig mit einem eigenständigen EMV Filter zu entstören. Diese Geräte dürfen keinesfalls parallel zum IPC Leistungsumsetzer auf der Loadseite des EMV Filters angeschlossen werden.

Der Ableitstrom des IPC Leistungumsetzers mit vorgeschaltetem Netzfilter ist kleiner als 3mA. Wird lastbedingt der Ableitstrom größer als 3,5 mA, so ist für den Schutz vor gefährlichen Körperspannungen ein fester Anschluß erforderlich (siehe auch EN 50178).

Die elektromagnetische Verträglichkeit entspricht den in den technischen Daten aufgeführten Normen und Vorschriften.

⇨ Kapitel 6 „Technische Daten“

✱ Lastleitungen (dick) und Leitungen für Steuereingänge (dünn) möglichst getrennt verlegen.

Platzierung der Drossel

* Die Drossel sollte unmittelbar in der Nähe des Gerätes eingebaut werden.

Anschluss

* Die auf dem Typenschild angegebenen Daten (Spannungsversorgung Steuerteil, Spannungsversorgung Leistungsteil, Lastspannung und Laststrom) mit den Anlagedaten vergleichen.

⇨ Kapitel 2.3 „Bestellangaben“

* Anpassung der Sollwerteingänge überprüfen.
* Schalterstellungen überprüfen.

PE Anschluss/ FB Anschluss

* Es muß eine direkte Schutzleiterverbindung des IPC mit dem PE-Leiter des Versorgungsnetzes erfolgen. Der Anschluß erfolgt an der Anschlussklemme PE des IPC.
* Falls erforderlich, kann zur Minimierung der Störaussendung des IPC, ein Funktionspotentialausgleich erfolgen. Der Anschluß des Funktionpotentialausgleich erfolgt an der FB-Anschlussklemme des IPC.

⇨ Kapitel 3.1.1 „Korrekte Verdrahtung aller Komponenten“

Drosselanschluss

* Anschluss der Drossel wird über die Klemmen C und 1C vorgenommen.

Spannungsversorgung

* Spannungsversorgung des Steuerteils an den Klemmen L1 und N(L2) (X109) anschließen.
* Spannungsversorgung des Leistungsteils an den Klemmen U und N(V) anschließen.

Dem Steller sollte ein Trennschalter vorgeschaltet sein, mit dem das Gerät vor einem beabsichtigten Eingriff allpolig vom Netz getrennt werden kann!

Der Anschluss darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden.

Lastanschluss

* Anschluss der Last wird über die Klemmen D und 1D vorgenommen.
* Die Leitungslänge zwischen Last und IPC sollte so kurz wie möglich gewählt werden und 50m nicht überschreiten.

Für den Anschluß der Last sollte geschirmte Leitung verwendet werden, deren Schirm beidseitig geerdet wird.

⇨ Kapitel 3.2 „Filterung und Entstörung“
Wahl der geeigneten Leitung

⇨ Kapitel 4.1.1 „Geeignete Leitungen und Querschnitte“

Steuereingänge

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

Einschaltfolge

Die Spannungsversorgungen für Steuerteil und den Leistungsteil müssen gleichzeitig eingeschaltet werden.

Auf keinen Fall darf die Spannungsversorgung des Steuerteils vor der Lastspannung eingeschaltet werden. Dies ist besonders wichtig beim Betrieb von Widerstandslasten mit einem großen Warm-Kalt-Widerstandsverhältnis.

3.2 Filterung und Entstörung

Anlage

Die Einhaltung der EMV-Normen sind nur durch zusätzliche EMV-Maßnahmen erreichbar.

Hierzu zählen:

- Netzfilter in der Leitung für Spannungsversorgung
- geschirmte Leitung für Spannungsversorg. (vom Netzfilter (load) zum IPC)
- geschirmte Leitung zur Last

Die Einhaltung der einschlägigen EMV-Normen muss an der Gesamtanlage überprüft werden.

Aufbau

Um die Störaussendung bezüglich leitungsgebundener Störungen und nicht leitungsgebundener Störungen unter den Grenzwerten der einschlägigen EMV-Normen zu erreichen, müssen neben der netzseitigen Filterung auch konstruktive Maßnahmen beim Aufbau und in der Verdrahtung berücksichtigt werden. Eine schlechte Erdverbindung und Schirmung des EMV-Filters mindern die Wirkung der Entstörungsmaßnahmen.

Um einen guten Aufbau unter EMV-Aspekten zu realisieren, sollten folgende Punkte beachtet werden:

* Alle metallischen Teile eines Gerätes oder Schrankes großflächig und HF-mäßig sehr gut verbinden.
* Das EMV-Filter möglichst nahe am IPC montieren, wenn möglich auf einer gemeinsamen Metallplatte. Leitungen für Steuereingänge und Signalleitungen in möglichst großem Abstand voneinander verlegen und abgeschirmte Leitungen verwenden.
* Leistungsleitung und Steuer- bzw. Signalleitung möglichst nicht in einem gemeinsamen Kabelkanal verlegen.
* Die Leitungslänge zwischen Last und IPC sollte so kurz wie möglich gewählt werden und 50m nicht überschreiten.

Erdung

Die Grundplatte, das Netzfilter sowie der Schirm der Zuleitung müssen mit HF-Litze sternpunktförmig geerdet werden.

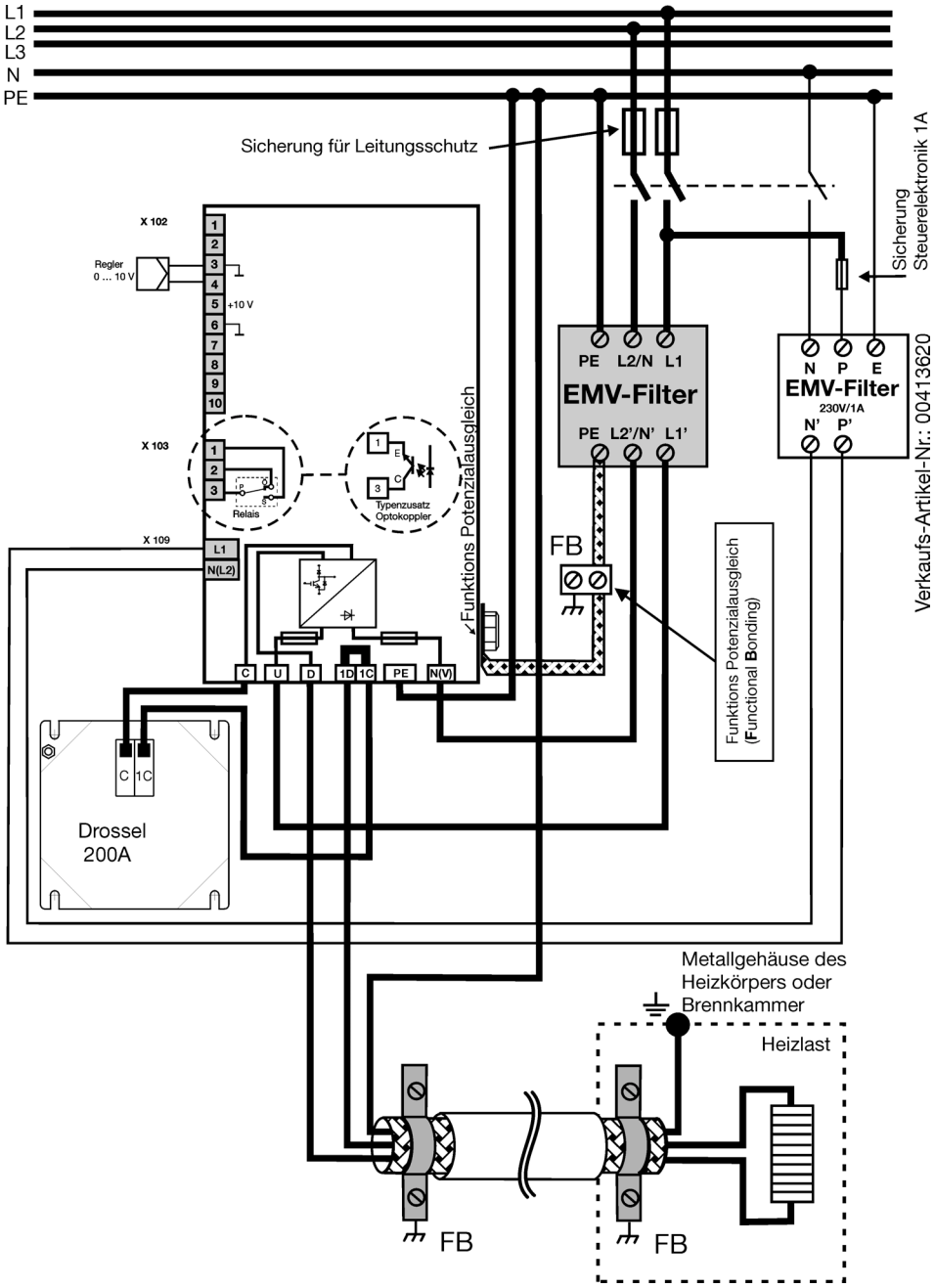
Wahl der geeigneten Leitung

- Ist die Leitung zwischen Filter und IPC länger als 300 mm, wird empfohlen eine geschirmte Leitung zu verwenden und den Schirm beidseitig auf Erdpotenzial aufzulegen. Kabel innerhalb des Schaltschrankes möglichst nahe am Erdpotenzial führen, da sie sonst wie Antennen wirken und Störstrahlen absenden können.

- Um eine gute Schirmwirkung der Leitung zu erzielen, sollte nur Leitung verwendet werden, deren Schirm aus verzinntem oder vernickeltem Kupfergeflecht besteht. Der Überdeckungsgrad des Schirmes sollte mindestens 70 % betragen und der Überdeckungswinkel sollte 90° sein. Schirme aus Stahlgeflecht sind hingegen ungeeignet. Der Schirm der Lastleitung ist beidseitig zu erden.
- Der Schirm der Leitungen für Steuereingänge darf nur einseitig auf Masse gelegt werden (IPC-seitig). Sind Potenzialunterschiede vorhanden, muss eine zusätzliche Potenzialausgleichsleitung verlegt werden.

EMV-gerechter Aufbau

Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie in der Anwendung liegt beim Weiterverwender und ist im Bild unten für Typ 709050/X3-12-400-XXX-200/XXX in der Anschlussart **Phase / Phase** dargestellt.



3.3 Umgebungsbedingungen

Missbrauch

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

Montageort

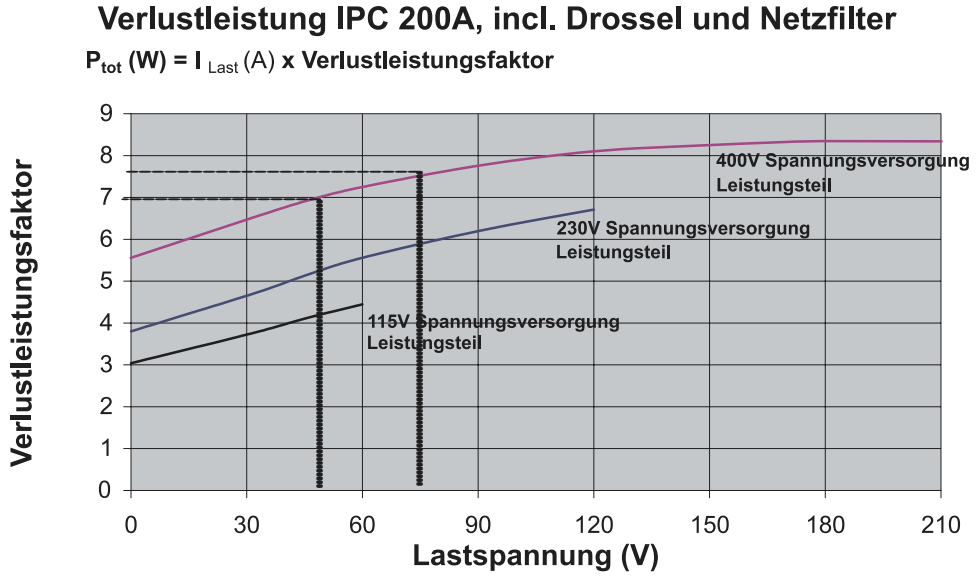
Der Montageort soll erschütterungsfrei, staubfrei und frei von aggressiven Medien sein.

Klima-bedingungen

- Relative Feuchte : 5...85 % ohne Betauung (3K3 nach EN 60721)
- Zulufttemperatur max. 35°C
- Umgebungstemperaturbereich: 5 ... 40 °C (3K3 nach EN 60721)
- Lagertemperaturbereich: -10...70 °C
- Die Leitungslänge zwischen Last und IPC sollte so kurz wie möglich gewählt werden und 50m nicht überschreiten.

Verlustleistung

Diese Leistung entsteht als Abwärme am Kühlkörper des Leistungsumsetzers, am Netzfilter und an der Drossel, die am Montageort (z.B. im Schaltschrank) entsprechend der Klimabedingungen abgeführt werden müssen.



Beispiel für Molybdändisilizid Heizelemente

IPC Typ : **709050/83-12-400-90-200/252**
Lastspannung = 90V
Laststrom = 200A
Spannungsversorgung Leistungsteil = 400V

Ohmsche Lasten und Molybdändisilizid Heizelemente:

Daten des Heizelementes: Lastspannung = 75V; Laststrom = 130A

✱ Die tatsächlich entnommene max. Lastspannung (z.B. 75V) ermitteln und im Diagramm den Schnittpunkt mit der Kurve für die Spannungsversorgung im Leistungsteil suchen. Auf der Y-Achse erhält man den dazugehörigen Verlustleistungsfaktor von z.B. 7,5.

Multipliziert man diesen Verlustleistungsfaktor mit dem Laststrom (z.B. 130A) welcher bei der max. Lastspannung (z.B. 75V) durch den Lastwiderstand fliesst, erhält man die Verlustleistung (W)

Verlustleistung = 130 (A) x Verlustleistungsfaktor

Verlustleistung = 130(A) x 7,5 = **975W**

Beispiel für SIC-Heizelemente

IPC Typ : **709050/93-12-400-90-200/252**
Lastspannung = 90V
Laststrom = 200A
Spannungsversorgung Leistungsteil = 400V
P-Regelung, P = 9000W

SIC -Heizelemente

Daten des SIC-Heizelementes: neu: 45V/200A, alt 90V/100A; P = 9000W

* Die tatsächlich entnommene max. Lastspannung (z.B. 45V) des neuen SIC-Heizelementes ermitteln und im Diagramm den Schnittpunkt mit der Kurve für die Spannungsversorgung im Leistungsteil suchen. Auf der Y-Achse erhält man den dazugehörigen Verlustleistungsfaktor von z.B. 6,8.

Multipliziert man diesen Verlustleistungsfaktor mit dem Laststrom (z.B. 200A) welcher bei der max. Lastspannung (z.B. 45V) durch das **neue** SIC-Heizelement fliesst, erhält man die Verlustleistung (W)

Verlustleistung = 200(A) x Verlustleistungsfaktor

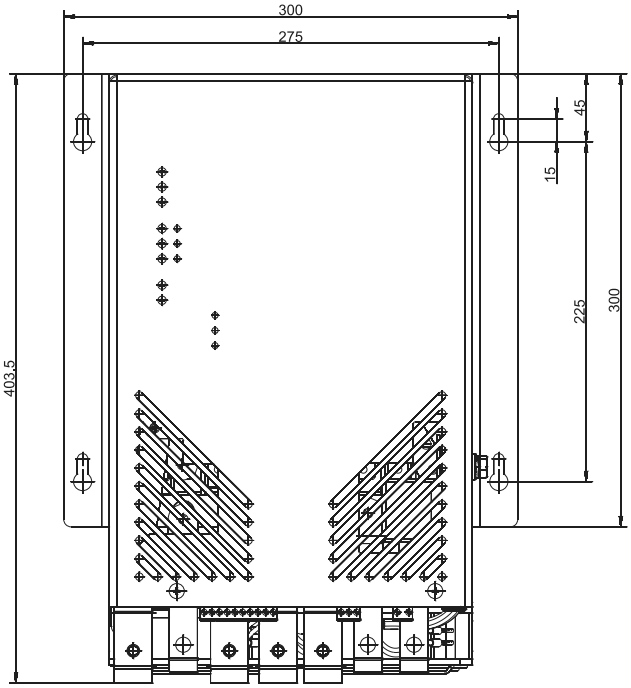
Verlustleistung = 200(A) x 6,8 = **1360W**

Wandbefestigung

* Das Gerät mit 4 Sechskantschrauben M6 (mind. Güte 8.8) an einer temperaturbeständigen Schaltschrankrückwand senkrecht befestigen.

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

Abmessungen **Typ 709050/X3...**



Vorsicht heißer Kühlkörper!

Der Kühlkörper kann während des Betriebs sehr heiß werden!

3.4 Abstände

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

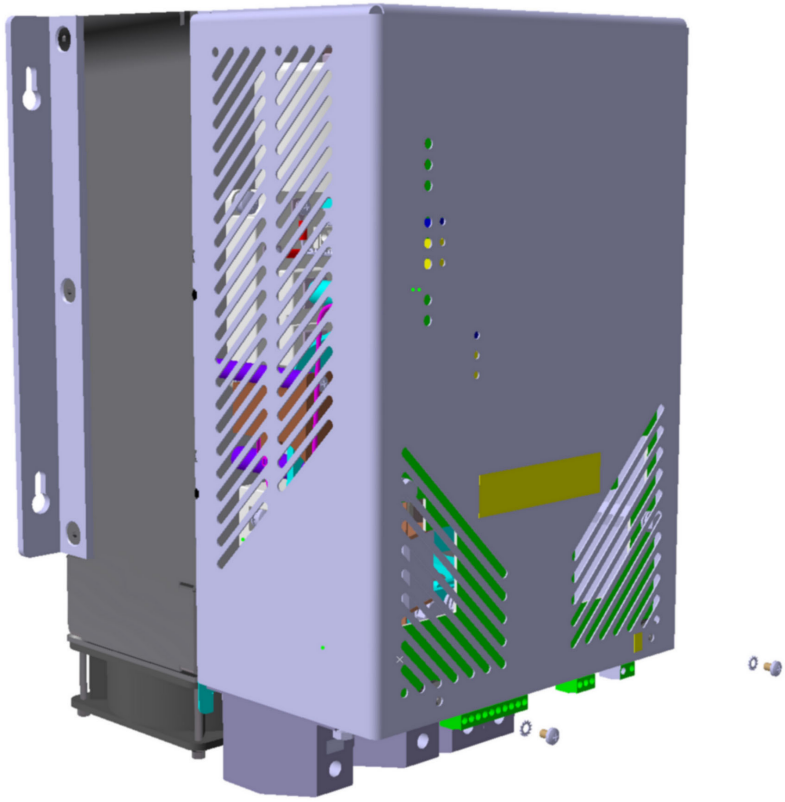
3.4.1 Gehäuse öffnen

Vorsicht!
Das Gerät hat 2 Spannungsversorgungen (Steuerteil und Leistungsteil). Bei Arbeiten am Gerät müssen beide Stromkreise allpolig abgeschaltet werden.

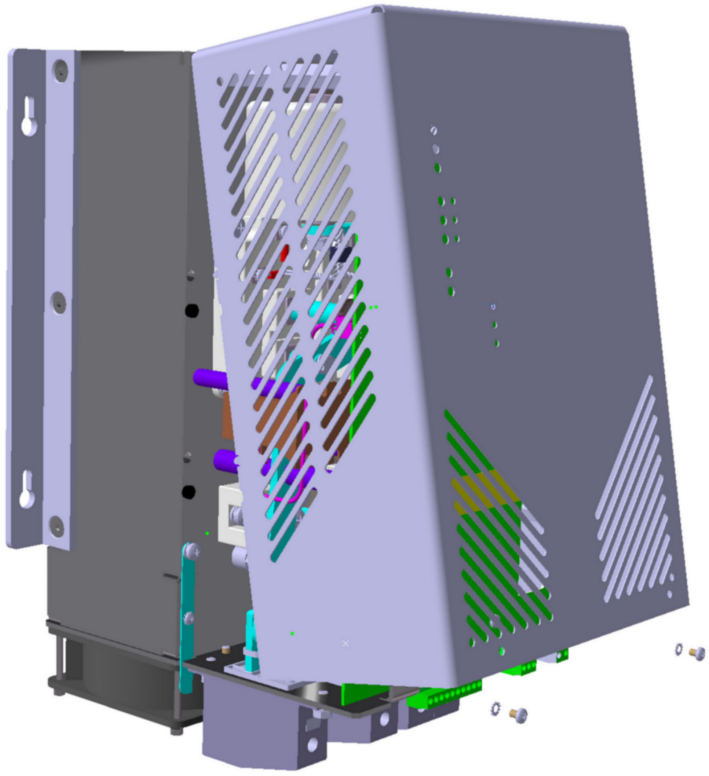
Am Gerät darf erst 1 Minute nach dem Freischalten gearbeitet werden, da im Geräteinneren und an den Anschlußklemmen lebensgefährlich hohe Spannungen anstehen können!

Vorsicht heißer Kühlkörper!

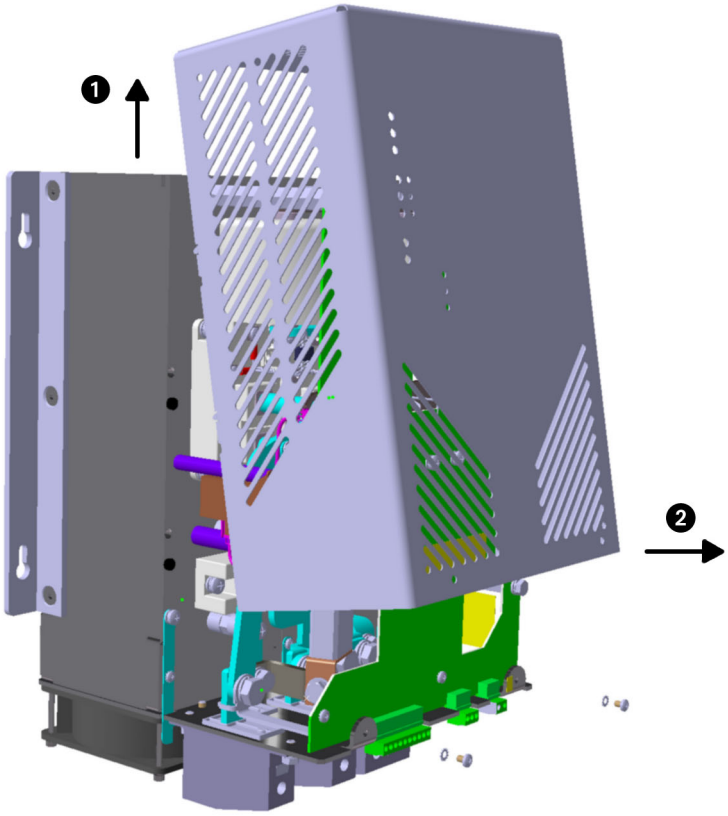
* Fertig eingebautes Gerät allpolig von der Spannungsversorgung trennen
* 1 Minute warten
* Spannungsfreiheit prüfen
* 2 Schrauben an der Geräteunterseite lösen



* Gehäusedeckel im unteren Bereich des Gerätes schwenken



✱ Deckel nach oben aus der Nut heben ❶ und nach vorne wegziehen ❷



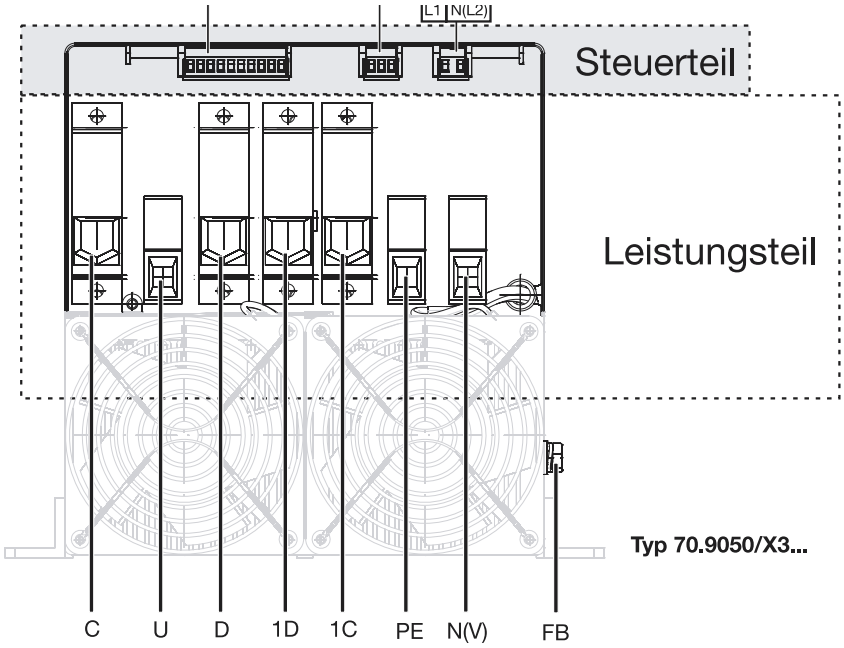
4.1 Schraubanschlüsse im Leistungsteil

Werkzeug

- Schraubendreher
- Imbusschlüssel SW 5mm und 6mm

Der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden!

✱ Anlage allpolig vom Netz trennen.



✱ Anschlüsse nur mit Leitungen im geeigneten Querschnitt und Kabelschuhen über Schraubanschlüsse anschließen.

Die Schrauben im Leistungsteil mit Imbusschlüsselweite SW 5mm dürfen mit einem max. Anzugsmoment von 6-8Nm festgeschraubt werden.

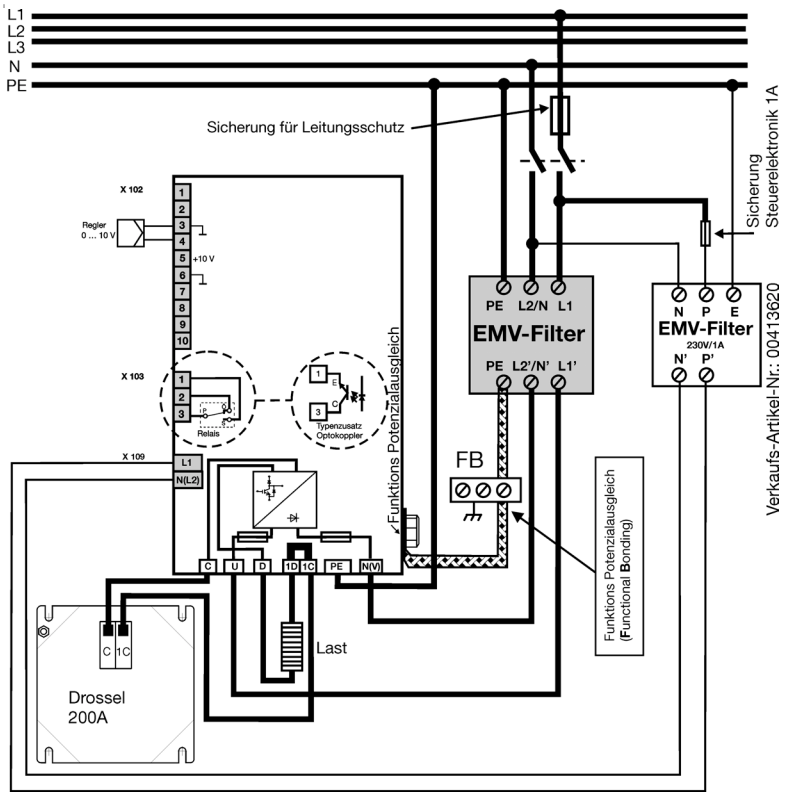
Leitungsquerschnitt mit Kabelschuhen: 10...50mm^2

Die Schrauben im Leistungsteil mit Imbusschlüsselweite SW 6mm dürfen mit einem max. Anzugsmoment von 15-20Nm festgeschraubt werden!

Leitungsquerschnitt mit Kabelschuhen: 35...95mm^2

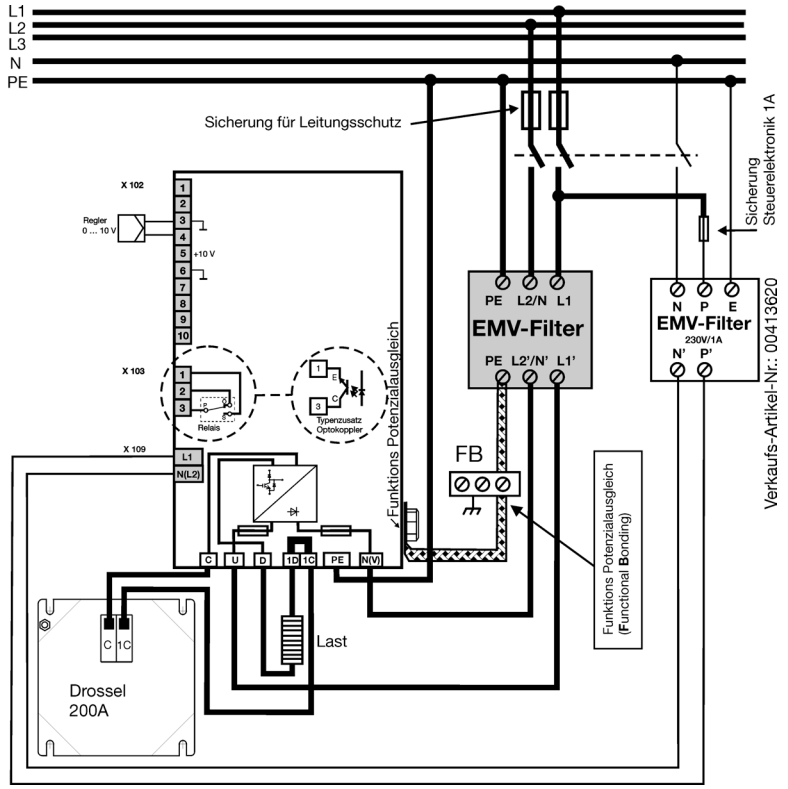
Phase / N

Im Bild ist die Verdrahtung für Einphasenbetrieb **Phase / N** für Typ 709050/X3... dargestellt.



Phase / Phase

Im Bild ist die Verdrahtung für Einphasenbetrieb **Phase / Phase** für Typ 709050/X3... dargestellt.



4.1.1 Geeignete Leitungen und Querschnitte

PE-Leiter

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 mm^2 (bei mechanischem Schutz) bzw. nicht kleiner als 4mm^2 (wenn der Schutzleiter nicht mechanisch geschützt ist) gewählt werden.

⇨ siehe VDE 0100 Teil 540

Steuerteil

Die Schraubklemmen für die Spannungsversorgung des Steuerteils sind für einen Querschnitt zwischen 0,5 mm^2 ... 2,5 mm^2 ausgelegt. Der Mindestquerschnitt der Leitung darf $0{,}5^2$ mm nicht unterschreiten. Die Leitung ist entsprechend dem gewählten Leitungsquerschnitt abzusichern.

Leistungsaufnahme max.100 VA.

Leistungsteil

Der minimale Leitungsquerschnitt muss entsprechend dem max. Strom im Leiter gewählt werden. Der Anschluss erfolgt über Schraubklemmen des Stellers. Zur Reduzierung der EMV-Störaussendung wird die Verwendung einer geschirmten Leitung empfohlen.

⇨ Kapitel 3.2 „Filterung und Entstörung“ Wahl der geeigneten Leitungen

Der Leitungsquerschnitt im Last- und Drosselkreis darf nicht kleiner sein, als der Leitungsquerschnitt der Versorgungsleitungen im Leistungsteil !

Berechnungsformel

$$I_{Netz} = \frac{\text{maximale Leistungsaufnahme der Last}}{\text{Spannungsversorgung Leistungsteil}} + 2A$$

Beispiel

$$I_{Netz} = \frac{3000\ W\ (\text{Heizlast})}{230V\ (\text{Spannungsversorgung Leistungsteil})} + 2A =$$

$$I_{Netz} = 13A + 2A = 15A$$

4.1.2 Galvanische Trennung

Steuerteil einschließlich der Ein- und Ausgänge, sowie sämtlicher Bedienelemente, sind für den Anschluß an SELV-Kreise ausgelegt.

Das Störmelderelais kann sowohl an SELV oder an Netzpotenzial angeschlossen werden, ohne dass die Isolationskoordination der übrigen Ein- bzw. Ausgänge beeinträchtigt wird.

Zwischen der Spannungsversorgung des Leistungsteils und der Last besteht keine galvanische Trennung.

Darauf achten, dass das Metallgehäuse des Ofens oder der Brennkammer richtig geerdet ist.

⇨ Kapitel 3.2 „Filterung und Entstörung“ EMV-gerechter Aufbau.

4.1.3 Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

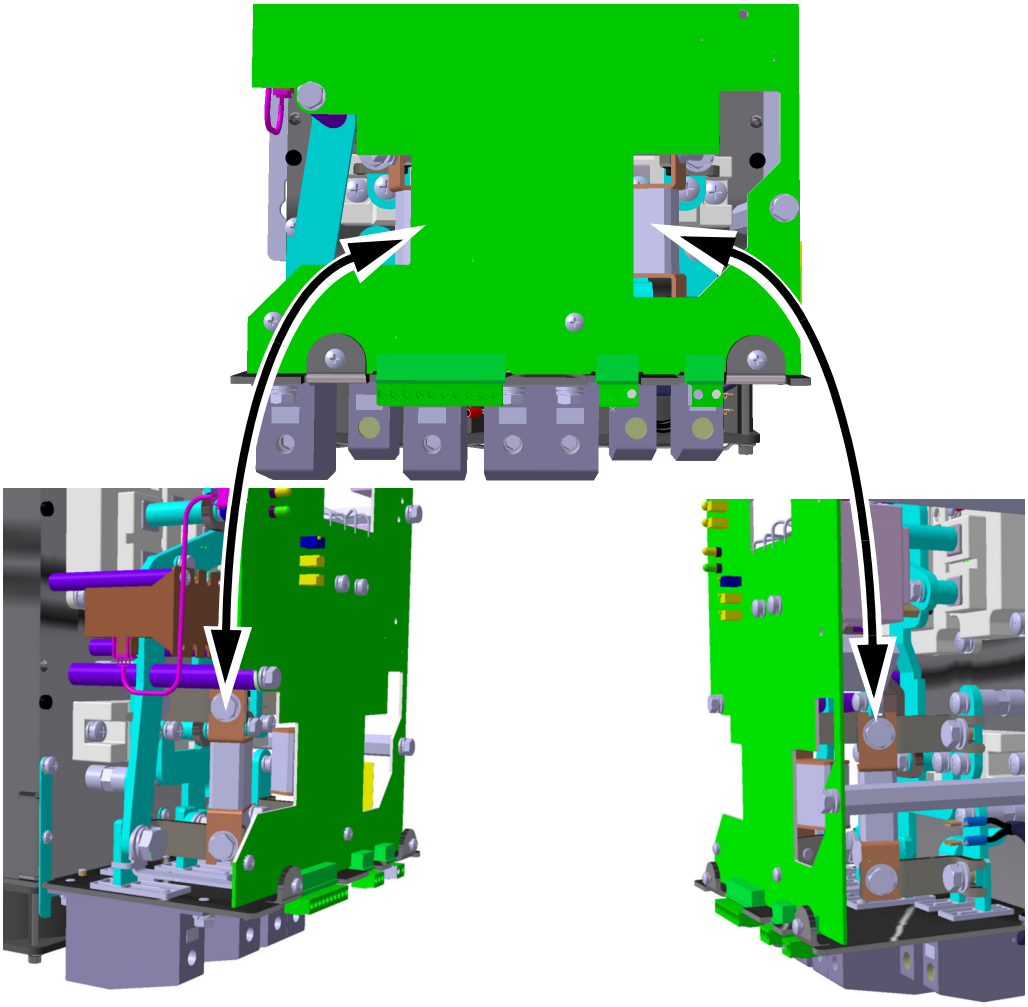
Das Gerät verfügt über einen internen Netzgleichrichter. Bei einem Körperschluss kann ein Fehlergleichstrom die Auslösung der konventionellen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung blockieren. Aus diesem Grund muss bei Verwendung eines FI-Schutzschalters ein „allstromsensitiver“ FI-Schutzschalter Typ B verwendet werden.
Bei der Bemessung des Auslösestroms für den FI-Schutzschalter sind die Ableitströme des EMV-Filters hervorgerufen durch die Y-Kondensatoren (<3mA), sowie die kapazitiven Ausgleichsströme der Leitungsschirme zu berücksichtigen.

Siehe auch EN 50178 (VDE 0160):

Schutz von elektrischen Betriebsmitteln durch Fehlerstrom Schutzeinrichtungen.

4.1.4 Wechsel der beiden Halbleitersicherungen

* Gerät allpolig von der Spannungsversorgung trennen
* 1 Minute abwarten, bis sich gefährliche Spannungen abgebaut haben.
* Überprüfen, ob das Gerät an den Schraubklemmen spannungsfrei ist.
* Gehäuse öffnen, wie es im Kapitel 3.4.1 „Gehäuse öffnen“ beschrieben wird



* je 2 Schrauben für die linke und rechte Halbleitersicherung lösen und die Sicherung aus dem Sicherungshalter herausnehmen
* Defekte Sicherungen durch neue ersetzen und Schrauben mit einem Anzugsmoment von max. 20 Nm wieder festschrauben
* Beseitigen Sie die Ursache, die zum Auslösen der Halbleitersicherung geführt hat (z.B. Erdschluß im Leistungsteil)
* Verwenden Sie nur Originalteile von JUMO Teilenummer:70/00434229

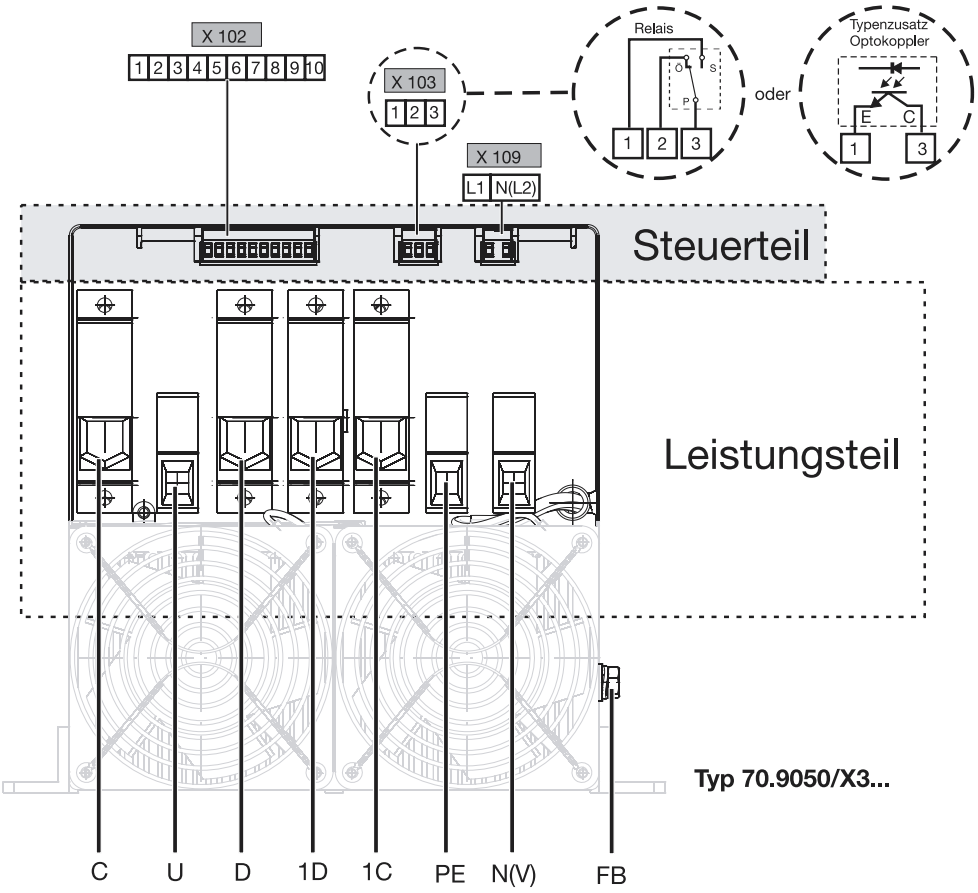
⇨ Kapitel 2.3.2 „Erforderliches Zubehör“

4.1.5 Verdrahtung der Schraubklemmen

Position

Die Position der Schraubanschlüsse im Leistungsteil, sowie die Schraubklemmen auf der Platine und das Anschlussschema sind im nachfolgenden Bild dargestellt.

Die grünen Schraubklemmen im Steuerteil dürfen nur mit einem maximalen Anzugsmoment von 0,5 ... 0,6 Nm festgeschraubt werden!



	Anschluss für	Schraubklemme X109	Detail
	Spannungsversorgung Steuerteil	L1 N (L2)	L1 —o L1 N (L2) —o N (L2)

	Anschluss für	Schraubanschlüsse im Leistungsteil	Detail
	Spannungsversorgung Leistungsteil	U N(V)	L1 —o U N (L2) —o N (V)
	Schutzleiter	PE	PE —o PE
	Funktions Potenzialausgleich ⇨ Kapitel 3.1.1 „Korrekte Verdrahtung aller Komponenten“	FB	FB —o FB

	Drosselanschluss	1C C	1C C
	Lastanschluss	1D - D +	1D D

	Anschluss für	Schraubklemme X102	Detail
	Stromeingang (Differenzeingang)	1- 2+	1 2
	Spannungseingang (massebezogen)	3 Masse 4+	3 4
	Externe Handverstellung Potenziometer 5 kΩ	3 Anfang (Masse) 4 Schleifer 5 Ende (+10V)	A 5kΩ E 3 4 5
	Zündimpulsverriegelung (Inhibit Eingang) I_K ca. 1mA (Öffner oder Schließer)	6 Masse 7+	6 7 oder 6 7
	Istwertausgang 0 ... 10V (U^2, P, I^2) I_{max} ca. 2mA	10+ 6 Masse	10 6
	Widerstandsausgang 0 ... 5 V (R) I_{max} ca. 2mA	8 + 6 Masse	8 6

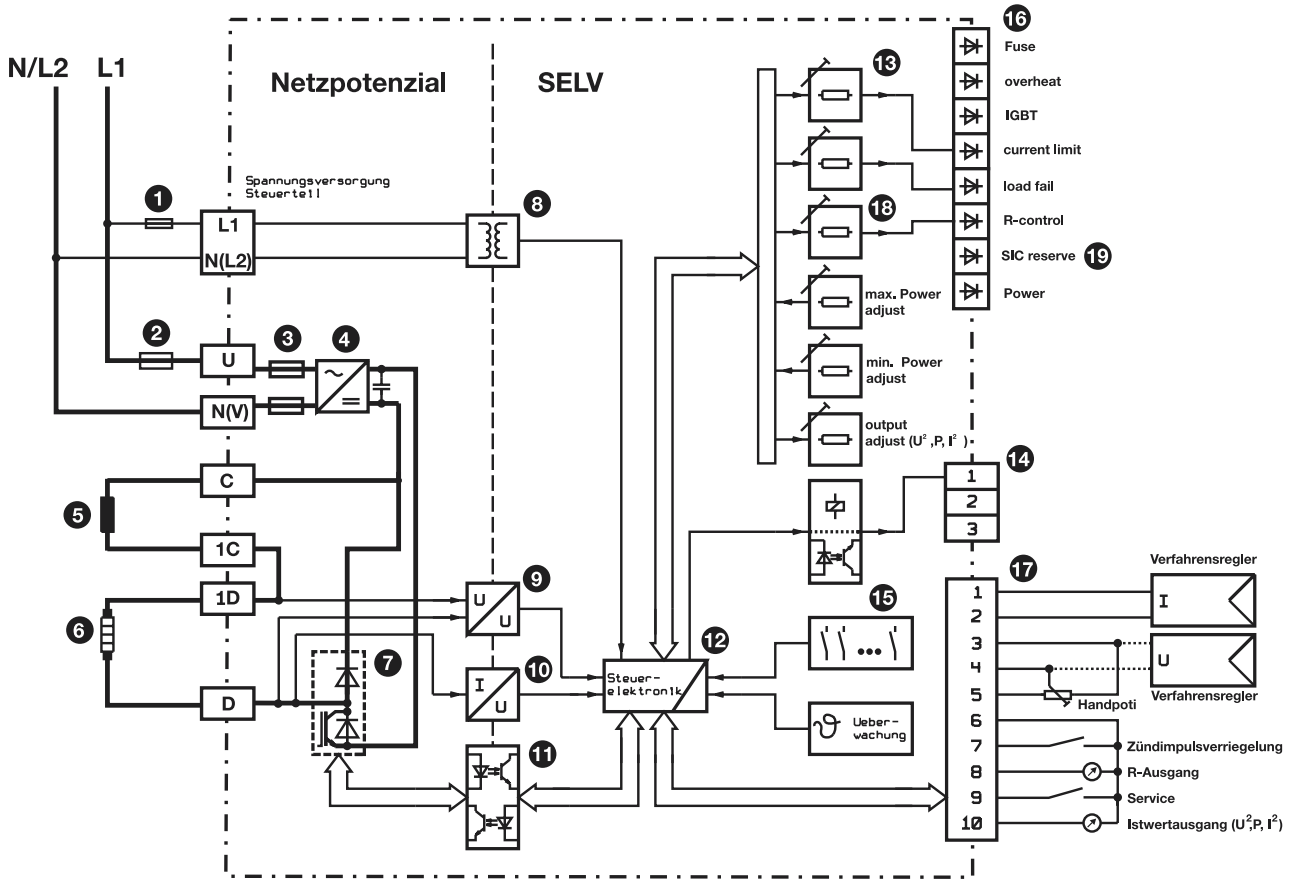
	Anschluss für	Schraubklemme X103	Detail
	Lastfehlerausgang mit Relais Schaltleistung AC 230V/3A ohmsche Last Relais fällt bei Störung ab	1 Schliesser 2 Öffner 3 Pol	3 2 1 S P
	Lastfehlerausgang mit Optokoppler Ic_{max} = 2mA $U_{CEO\ max}$ = 32 V	3 Kollektor 1 Emitter	3 1 C E

4 Elektrischer Anschluss

5.1 Funktionsprinzip

Der JUMO IPC kann überall dort eingesetzt werden, wo bisher ein Transformator zur Herabsetzung der Spannung verwendet wurde.
Er übernimmt dabei die Funktion eines elektronischen Transformators mit einer pulsierenden Gleichspannung am Ausgang.

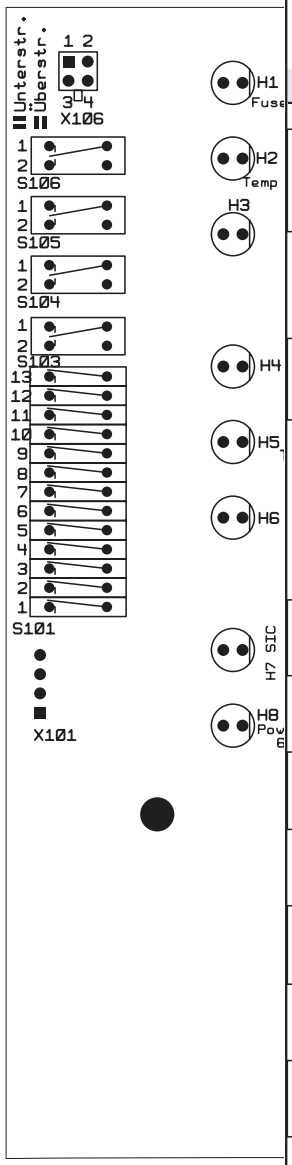
Blockschaltbild



1. Sicherung Spannungsversorgung Steuerteil
2. Sicherung Spannungsversorgung Leistungsteil
3. Halbleitersicherungen
4. Gleichrichter
5. Drossel
6. Last
7. IGBT-Modul
8. Spannungsversorgung Steuerelektronik
9. Spannungswandler
10. Stromwandler
11. galvanische Trennung Ansteuerschaltung
12. Steuerelektronik
13. Einstell-Trimmer
14. Störmeldeausgang über Relais oder Optokoppler
15. Konfigurationsschalter
16. Melde-LED
17. Stellgradvorgabe, Steuereingänge, Istwertausgänge
18. R-control
19. SIC reserve

5 Einstellungen

5.2 Schalter S101, S103, S104, S105, S106 und X106 einstellen



Schalternummer: S101/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	S103	S104	S105	S106	X106
	Schaltstellung 0							Schaltstellung 1						Pol, Stellung 1	Pol, Stellung 2			1 2 / 3 4
werkseitige Einstellung	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
eigene Einstellung																		
Unterlagerte Regelung																		
U^2	1	0	0															
P	0	1	0															
I^2	0	0	1															
Istwertausgang																		
U^2				1	0	0												
P				0	1	0												
I^2				0	0	1												
Lastspannungsanpassung U_L																		
$U_L \geq 75\%\ U_{L\ Nenn}$							1											
$U_L < 75\%\ U_{L\ Nenn}$							0											
Steuereingang																		
0...20mA								0	1						1			
4...20 mA								0	0						2			
0...10V								0	1						1			
2...10V								0	0						2			
0...5V								1	1						1			
1...5V								1	0						2			
R-Control																		
inaktiv (werkseitig)										0								
aktiv										1								
Grundlastvorgabe																		
keine Grundlast											1							
Grundlast 0 ... 100%											0							
SIC-Spannungsreserve																		
inaktiv												1						
aktiv												0						
Meldung Strombegrenzung																		
inaktiv													1					
aktiv													0					
Interne Signalanpassung an Heizelement																		
Standard-, Wolfram-, Molybdändisilizid-Heizelement														1				
Siliziumcarbid-Heizelement														2				
Zündimpulsverriegelung																		
Der externe Kontakt ist ein Schließer																1		
Der externe Kontakt ist ein Öffner																2		
Teillastbruch Lastart																		
normal																	1	
Infrarotstrahler																	2	
Teillastbruch																		1 2 / 3 4
Unterstromerkennung																		
Überstromerkennung																		1 2 / 3 4

5.3 Unterlagerte Regelung

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

werkseitig Es ist eine unterlagerte U^2-Regelung eingestellt, aber auch P- oder I^2-Regelung sind möglich.

Regelung	**Interne Schalter S101**			**Anwendung**
	S1	S2	S3	
U^2	1	0	0	- positiver TK, Molybdändisilizid
				- R ≈ konstant - Helligkeitssteuerungen
P	0	1	0	- allgemeine Anwendung, notwendig bei SIC-Last und automatischem Alterungsausgleich.
I^2	0	0	1	- negativer TK

■ werkseitig

5.4 Lastspannungsanpassung

Mit dem Schalter S101-7 kann eine Lastspannungsanpassung vorgenommen werden.
Ist die max. benötigte Lastspannung kleiner als 75% der Lastspannung $U_{L\ Nenn}$ gemäß Typenschlüssel, muss S 101-7 geöffnet werden.

Ist die max. benötigte Lastspannung größer oder gleich 75% der Lastspannung $U_{L\ Nenn}$ gemäß Typenschlüssel, muss S 101-7 geschlossen werden.

werkseitig S101-7 ist geschlossen.

5.5 Steuereingänge

Mit den internen Schaltern S8, S9 und S104 wird der Steller an das vorhandene Steuersignal (Regler-Ausgangssignal) angepasst.
Spannungs- und Stromeingang sind voneinander getrennt. Die Stromeingänge (+,-) sind als Differenzeingang ausgelegt, d. h. sie können gegenüber dem gemeinsamen Bezugspotenzial (⊥) um einen maximalen Spannungswert von 7V angehoben oder abgesenkt werden.
Werden Strom- und Spannungseingang gleichzeitig benutzt, addieren sie sich in der Wirkung.

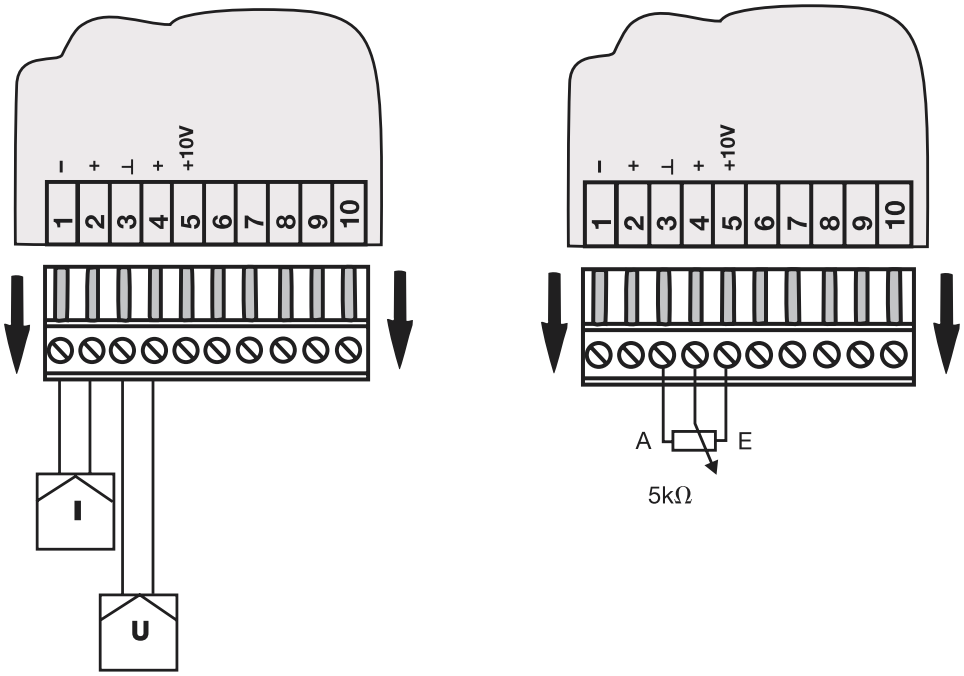
Steuersignal		**Interne Schalter**		
Signalanfang	Signalende	S8	S9	S104
0 mA	20 mA	0	1	1
4 mA	20 mA	0	0	2
0 V	10 V	0	1	1
2 V	10 V	0	0	2
0 V	5 V	1	1	1
1 V	5 V	1	0	2

werkseitig

Analoge Steuereingänge

Der Steller kann mit folgenden Signalen angesteuert werden (stetige Leistungsveränderung):

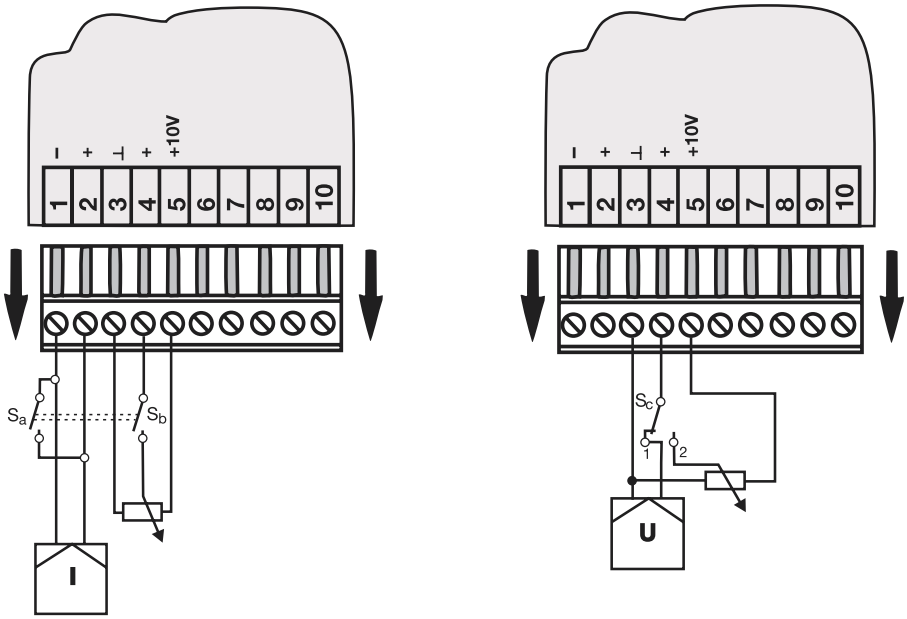
- Spannungssignal (Klemme 3, 4)
- Stromsignal (Klemme 1, 2)
- 5-kΩ-Potenziometer (Klemme 3, 4, 5)
  An Klemme 5 steht hierfür eine 10-V-Quelle zur Verfügung.
  (Schaltereinstellungen wie bei 0 ... 10 V-Signal)



5.5.1 Kombination aus externem Potenziometer und elektronischem Regler

Regler mit Stromausgang

Als Hand-Stelleingang wird der Spannungseingang (Klemmen 3, 4) in Verbindung mit der internen 10-V-Quelle und einen 5-kΩ-Potenziometer benutzt.



Schalter	S_a	S_b
Automatik	offen	offen
Handbetrieb	geschlossen	geschlossen

Um eine ungewollt hohe Ansteuerung beim Umschalten auf Handbetrieb zu vermeiden, sollte S_a mit S_b mechanisch gekoppelt sein. Sonst addieren sich beide Signale kurzzeitig.

Regler mit Spannungsausgang

Es wird nur der Spannungseingang des Stellers benutzt. Für den Handbetrieb ist ein 5-kΩ-Potenziometer an den Klemmen 3 und 5 erforderlich.

Schalter	S_c
Automatikbetrieb	Stellung 1
Handbetrieb	Stellung 2

5.6 Zündimpulsverriegelung

Mit der Zündimpulsverriegelung ist es möglich, auf einfache Art hohe Leistungen zu schalten.

Um eine Anlage spannungsfrei schalten zu können, muss ein Schutz- oder Hauptschalter vorgeschaltet sein, der allpolig ausschaltet !

Bei abgeschalteter Leistung durch die Zündimpulsverriegelung ist keine galvanische Trennung zur Spannungsversorgung gewährleistet ! Die Klemmen D oder 1D können trotzdem gefährliches Netzpotenzial führen.

Mit einem Kontakt zwischen den Anschlüssen 6 und 7 kann die Last abgeschaltet werden. Je nach Stellung von S105 kann der externe Kontakt ein Öffner oder Schließer sein.

Externer Kontakt	Interner Schalter S105	Verhalten
Schließer (a)	Stellung 1	Bei geschlossenem Kontakt wird die Last dauerhaft abgeschaltet
Öffner (b)	Stellung 2	Bei geöffnetem Kontakt wird die Last dauerhaft abgeschaltet

■ werkseitig

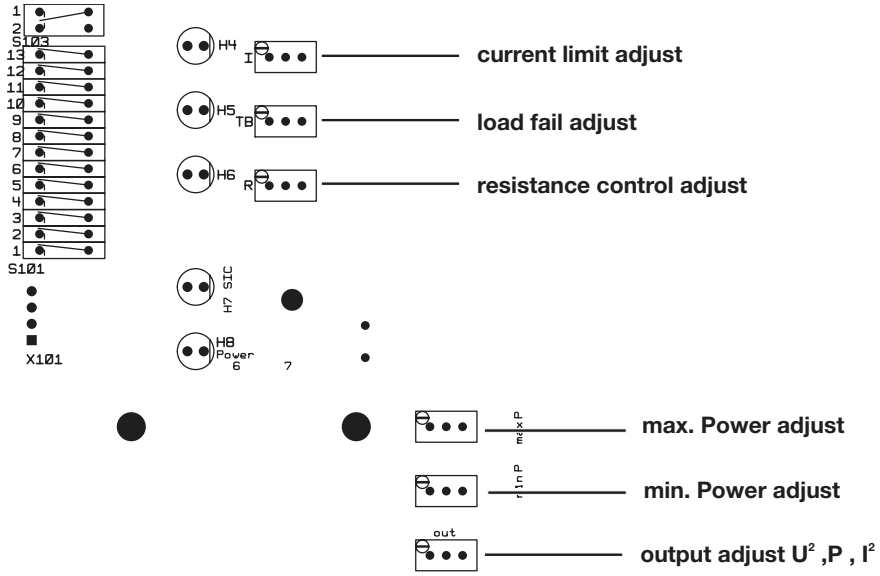
werkseitig S105 ist in Stellung 1

5.7 Widerstandsausgang

Am Widerstandsausgang liegt bei Nennbetrieb des Stellers eine Spannung von 4 ... 5 V an.

5.8 Trimmereinstellungen

Der Steller besitzt 6 Trimmer, die mit einem Schraubendreher (Klingenbreite maximal 2mm) durch Öffnungen im Gehäuse zugänglich sind.



5.8.1 Widerstandsbegrenzung (R-control)

Mit dem Schalter S101-10 kann eine Begrenzung der abgegebenen Leistung in Abhängigkeit des Widerstandswertes R beim Betrieb von Molybdändisilizid Heizelementen aktiviert werden um eine Überhitzung des Heizelementes im oberen Temperaturbereich zu vermeiden. Durch die direkte Messung des Elementewiderstandes kann eine exakte Elementetemperatur zugeordnet werden. Ist der Schalter S101-10 geschlossen, dann begrenzt der Steller seine abgegebene Leistung sobald der mittels Trimmer „resistance control adjust“ eingestellte Elementewiderstand (Elementetemperatur) erreicht ist. Das Heizelement ist somit vor Überhitzung geschützt. Der Einsatz der Widerstandsbegrenzung wird durch die LED " R-control" signalisiert.

werkseitig

Der Trimmer R-control ist werkseitig **nicht** vorjustiert. Ein entsprechender Abgleich auf die zu begrenzende Maximaltemperatur des Heizelementes muß vor Ort durchgeführt werden. Dies kann durch Lastspannungs- und Strommessung (Widerstandsmessung) oder mit Hilfe einer Wärmebildkamera durchgeführt werden.

Zur Spannungs-, Leistungs oder Strommessung muß ein **Echt-Effektivwert-Meßgerät** (RMS) verwendet werden, da der Laststrom ein pulsierender Gleichstrom ist.
Ein Messgerät, das auf Wechselspannung (AC) mit sinusförmigem Kurvenverlauf geeicht ist, zeigt falsche Werte an!

Der Einstellbereich der Widerstandsbegrenzung kann mit dem Trimmer R-control im Bereich von R_{Nenn} bis $10xR_{Nenn}$ eingestellt werden.

R_{Nenn} = Nennspannung / Nennstrom

Tätigkeit	Verhalten
Trimmer „resistance control“ nach rechts drehen	Begrenzung bei höherem Widerstandswert (höhere Temperatur)
Trimmer „resistance control“ nach links drehen	Begrenzung bei niedrigerem Widerstandswert (niedrigere Temperatur)

werkseitig S101-10 ist geöffnet, R-control inaktiv

5.8.2 SIC-Spannungsreserve (SIC reserve)

Bei der Verwendung von SIC-Heizelementen erfolgt ein automatischer Alterungsausgleich der Heizelemente, wenn als unterlagerte Regelung die P-Regelung gewählt wird (Kapitel 5.3).

Mit zunehmender Betriebsdauer des SIC-Heizelementes wird es hochohmiger. Der IPC-Steller passt die Lastspannnung automatisch an die geforderte Leistungsabgabe an. Sobald die max. Lastspannung des IPC nicht mehr ausreicht, um die geforderte Leistung des SIC-Heizelementes abgeben zu können, wird dies durch die LED „SIC reserve“ signalisiert. Die Signalisierung erfolgt zeitverzögert nach ca. 7 Minuten.
Gleichzeitig fällt das Störmelderelais ab.

Die SIC reserve Anzeige, sowie die Störmeldefunktion wird aktiviert, indem S101-12 geöffnet wird.

werkseitig S101-12 ist geschlossen und die Funktion ist inaktiv.

5.8.3 Steuereingang anpassen (max. Power adjust)

Mit dem frontseitigen Trimmer „max. Power adjust“ kann die Leistungsabgabe des Stellers dem maximalen Ausgangssignal des vorgeschalteten Reglers angepasst werden.

Tätigkeit	Verhalten
Trimmer „max. Power adjust“ nach rechts drehen	mehr Leistung
Trimmer „max. Power adjust“ nach links drehen	weniger Leistung

werkseitig Der Trimmer ist so justiert, dass bei 100% Reglerausgangssignal die maximale Lastspannung abgegeben wird (U^2- Regelung ist als unterlagerte Regelung werkseitig voreingestellt).

Richtige Werte messen

Zur Spannungs-, Leistungs oder Strommessung muß ein **Echt-Effektivwert-Meßgerät** (RMS) verwendet werden, da der Laststrom ein pulsierender Gleichstrom ist.
Ein Messgerät, das auf Wechselspannung (AC) mit sinusförmigem Kurvenverlauf geeicht ist, zeigt falsche Werte an!

5.8.4 Einstellung auf Maximalleistung (max. Power adjust)

* Maximales Reglerausgangssignal vorgegeben
* Den Trimmer „max. Power adjust“ nach rechts oder links drehen, bis die gewünschte Leistung erreicht ist.
* Durch Rechtsdrehen des Trimmers „max. Power adjust“ wird die maximale Leistungsabgabe erhöht.
* Es ist darauf zu achten, dass die rote LED für Strombegrenzung „current limit“ erloschen bleibt, andernfalls erfolgt keine Erhöhung der Leistungsabgabe bei Rechtsdrehung des Trimmers, da die Strombegrenzung wirksam ist (current limit).

5.8.5 Eingangssignalabschwächung

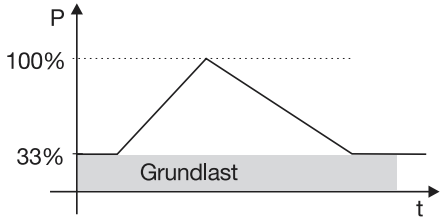
* Durch Linksdrehen des Trimmers „max. Power adjust“ wird die maximale Leistungsabgabe des Stellers verringert.

5.9 Grundlast einstellen (min. Power adjust)

Grundlast vorgeben

Um eine Grundlast vorzugeben, muss der Schalter S11 geöffnet werden.

Durch Rechtsdrehen des Trimmers „min. Power adjust“ erhöht sich die Grundlastvorgabe.
Der Einstellbereich umfasst den vollen Stellbereich von 0 ... 100 %.



Beispiel: Eine Heizung wird mit 1/3 Grundlast betrieben. Die restlichen 2/3 der Leistung werden vom Regler gesteuert.

Richtige Werte messen

Zur Spannungs-, Leistungs oder Strommessung muß ein **Echt-Effektivwert-Meßgerät** (RMS) verwendet werden, da der Laststrom ein pulsierender Gleichstrom ist.
Ein Messgerät, das auf Wechselspannung (AC) mit sinusförmigem Kurvenverlauf geeicht ist, zeigt falsche Werte an!

werkseitig S101-11 ist geschlossen, keine Grundlast ist eingestellt

5.10 Strombegrenzung einstellen (current limit adjust)

✱ Mit dem frontseitigen Trimmer „current limit adjust“ kann der Effektivwert des Laststromes im Bereich von 10 ... 100 % des Steller-Nennstromes begrenzt werden.
1,5 Umdrehungen nach rechts entsprechen einer Zunahme der Ansprechschwelle um ca. 10 % des Steller-Nennstromes.

Tätigkeit	Verhalten
Trimmer „current limit adjust“ nach rechts drehen	Strombegrenzungsschwelle erhöht sich
Trimmer „current limit adjust“ nach links drehen	Strombegrenzungsschwelle verringert sich

Richtige Werte messen

Zur Spannungs-, Leistungs oder Strommessung muß ein **Echt-Effektivwert-Meßgerät** (RMS) verwendet werden, da der Laststrom ein pulsierender Gleichstrom ist.
Ein Messgerät, das auf Wechselspannung (AC) mit sinusförmigem Kurvenverlauf geeicht ist, zeigt falsche Werte an!

Bei Einsatz der Strombegrenzung leuchtet die rote LED „current limit“.

werkseitig

Der Trimmer ist auf maximalen Nennstrom eingestellt.

Es ist möglich den Einsatz der Strombegrenzung zusätzlich auf das Störmelderelais zu geben.
Dazu muß der Schalter S 101/13 geöffnet werden.
Werksseitig wird der Einsatz der Strombegrenzung nur über die rote LED signalisiert (S 101/13 geschlossen)

⇨ Kapitel 5.2 „Schalter S101, S103, S104, S105, S106 und X106 einstellen“

5.11 Last- und Teillastbruch-Überwachung (load fail adjust)

Last- und Teillastbruch-Überwachung bei verschiedenen Lastarten.
Werkseitig ist der Steller so eingestellt, das die Last- und Teillastbruch-Überwachung bei ohmschen Lasten und bei in Reihe geschalteten Lasten erkannt werden. Für kurzwellige Infrarotstrahler, muß der Schalter S106 auf Stellung 2 gestellt werden.

werkseitig

Der Schalter S106 ist in Position 1

Tritt während des Betriebes eine Veränderung des Lastwiderstandes auf, so wird sie von der Teillastbruch-Überwachung erfasst und über den Meldeausgang signalisiert.
Die Ansprechschwelle kann mit dem frontseitigen Trimmer „load fail adjust“ (Last-Fehler) zwischen 20 ... 100 % des Stellernennstromes eingestellt werden.

☞ Die kleinste erfassbare Widerstandsänderung beträgt 5% des Nennwiderstandes der Last.

werkseitig

Der Trimmer ist auf ca. 20 % eingestellt.

Als Meldeausgang ist je nach Typenzusatz ein potenzialfreier Kontakt oder ein Optokoppler eingebaut.

Typ Relais

709050 / X3 - XX - XXX - XXX - 200 / 252

Typ Optokoppler

709050 / X3 - XX - XXX - XXX - 200 / 257

Im Lastfehlerfall fällt der potenzialfreie Kontakt ab oder die Kollektor-Emitter Strecke des Optokopplers wird hochohmig.

Der Meldeausgang wird aktiv, wenn die Grenztemperatur des Stellers überschritten wird (overheat), die Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil angesprochen hat oder die Halbleitersicherung defekt ist (fuse).

☞ Auch die Funktionen „SIC-Spannungsreserve aufgebraucht“ bzw. „Strombegrenzung aktiv“ können auch auf den Meldeausgang wirken, indem sie in folgenden Kapiteln aktiviert werden:

⇨ Kapitel 5.8.2 „SIC-Spannungsreserve (SIC reserve)“

⇨ Kapitel 5.10 „Strombegrenzung einstellen (current limit adjust)“

⇨ Kapitel 7 „Was tun, wenn...“

Jumperstellung	Verhalten
1 ■ ■ 2 3 ■ ■ 4	Unterstromerkennung
1 ■ ■ 2 3 ■ ■ 4	Überstromerkennung

■ werkseitig

☞ Mit der Last- und Teillastbruch-Überwachungsschaltung (Unterstrom) kann auch eine Überstromüberwachung durchgeführt werden. Hierzu müssen die beiden Brücken der Stiftleiste X106 um 90° gedreht werden.

⇨ Kapitel 5.2 „Schalter S101, S103, S104, S105, S106 und X106 einstellen“

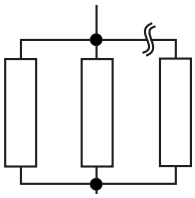
5.11.1 Schaltpunkt der Lastfehleranzeige einstellen

☞ Die Einstellung für Teillastbruch muss nach der Einstellung für die Strombegrenzung durchgeführt werden. Wird die Einstellung der Strombegrenzung verändert, so hat dies Einfluss auf die Einstellung der Teillastbrucherkennung.
Diese ist gegebenenfalls entsprechend zu korrigieren.

* Last anschließen
* Vollansteuerung vorgeben (z.B. 20 mA am Steuereingang)
* Den Trimmer „load fail adjust“ so einstellen, dass die gelbe LED „load fail“ gerade erlischt.
  - Rechtsdrehen = LED leuchtet
  - Linksdrehen = LED erlischt
* Eventuell durch weiteres Linksdrehen gewünschte Ansprechschwelle herabsetzen. Dabei entsprechen 1,5 Umdrehungen des Potenziometers einer Laststromänderung von ca. 10 % des Steller-Nennstromes.

Alternative Einstellmöglichkeit:

Bei simuliertem Lastdefekt den Trimmer „load fail adjust“ so einstellen, dass die gelbe LED „load fail“ aufleuchtet.



☞ Die kleinste erfassbare Widerstandsänderung beträgt 5% des Nennwiderstandes der Last.

5.12 Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil (IGBT)

Bei einem Defekt der Drossel oder der Steuerelektronik wird die Ausgangsspannung zwischen den Klemmen D und 1D abgeschaltet.

Die Klemmen D und 1D selbst können trotzdem gefährliches Netzpotenzial führen, da sie nicht galvanisch vom Netz getrennt sind!

Die Signalisierung erfolgt durch die LED „IGBT“ und das Störmelderelais fällt ab .
Diese Sicherheitsabschaltung bleibt auch aktiv, wenn der Fehler behoben wird und kann nur durch Unterbrechung der Spannungsversorgung zurückgesetzt werden.

* Gerät kurz ausschalten und wieder einschalten

5.13 Abgleich Istwertausgang (output adjust U^2, P , I^2)

Werkseitig entspricht der Istwertausgang dem I^2-Signal am Ausgang des Stellers und ist somit proportional zur Leistung an der Last (R=konstant).

Anstelle des I^2-Signals kann aber auch P oder U^2 eingestellt werden

⇨ Kapitel 5.2 „Schalter S101, S103, S104, S105, S106 und X106 einstellen“

Istwertausgang	**Interne Schalter**		
	S4	**S5**	**S6**
U^2	1	0	0
P	0	1	0
I^2	0	0	1

output adjust U^2, P, I^2

Am Istwertausgang steht eine Spannung im Bereich von 0 ... 10V zur Verfügung (entspricht 0 ... 100% der jeweiligen Messgröße). Mit dem frontseitigen Trimmer „output adjust U^2, P , I^2 “ kann der gewünschte Endwert eingestellt werden:

Tätigkeit	**Verhalten**
Trimmer „output adjust U^2, P , I^2 “ nach rechts drehen	Vergrößerung des Endwertes
Trimmer „output adjust U^2, P , I^2 “ nach links drehen	Verkleinerung des Endwertes

5 Einstellungen

6.1 Spannungsversorgung

Spannungsversorgung Leistungsteil	AC 115V +15%/-20% 48 ... 63Hz AC 230V +15%/-20% 48 … 63Hz AC 400V +15%/-20% 48 … 63Hz
Spannungsversorgung Steuerteil	AC 115V +15%/-20% 48 ... 63Hz, (nur bei AC 115V im Leistungsteil) AC 230V +15%/-20% 48 … 63Hz
Leistungsaufnahme des Steuerteils	max.100 VA
Lastspannung $U_{L\ eff}$	DC 20 V, 60 V, 90V, 120 V, 150 V, 210 V ≃
Laststrom $I_{L\ eff}$	DC 200A ≃
Lastart	ohmsche Lasten

6.2 Ansteuerung

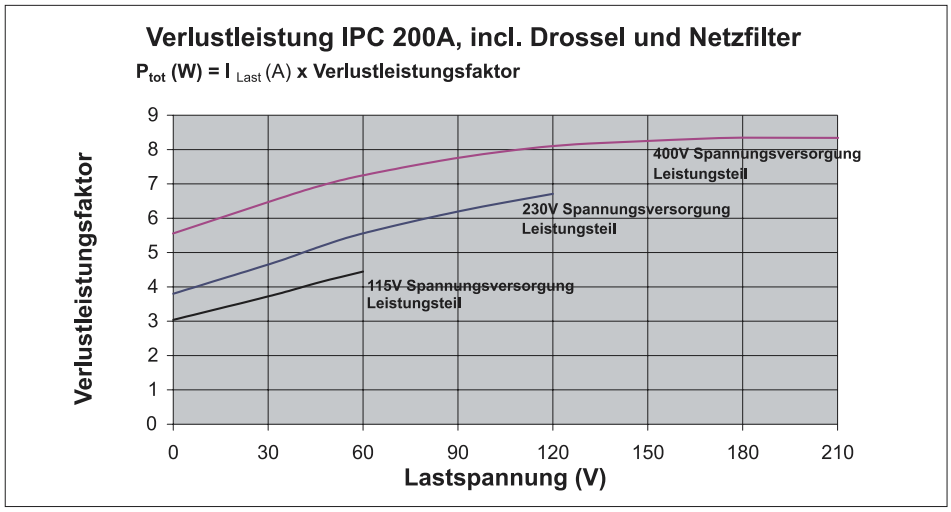
Steuersignal	0 (4) … 20mA R_i = 50 Ω 0 (2) … 10V R_i = 25kΩ 0 (1) … 5V R_i = 12kΩ Ansteuerung von Hand durch externes 5-kΩ-Potenziometer
Eingangssignalabschwächung	Einstellbereich 100 … 20%
Grundlastvorgabe	0 ... 100 %

6.3 Störmeldeausgang

Relais (Wechselkontakt) ohne Kontaktschutzbeschaltung	150000 Schaltungen bei einer Schaltleistung von 3A/230V 50Hz (ohmsche Last)
Optokopplerausgang	I_{Cmax} = 2mA, U_{CEOmax} = 32V

6.4 Allgemeine Kenndaten

Schaltungsvarianten	Einphasenbetrieb
Betriebsarten	Amplitudenregelung
Unterlagerte Regelung	Serienmäßig freie Wahl zwischen U^2-, P-, I^2-Regelung über interne Schalter
Strombegrenzung	Bei Betrieb kann der Laststrom frontseitig mit einem Trimmer im Bereich von 10 … 100% I_N eingestellt werden. Begrenzt wird der Effektivwert des Laststromes.
Teillastbruch	20 ... 100% des Nennstroms
R-control	Einstellbereich von R_{Nenn} bis 10x R_{Nenn} R_{Nenn} = Nennspannung / Nennstrom
Istwertausgang	Serienmäßig freie Wahl zwischen U^2-, P-, oder I^2-Signal über interne Schalter, abgleichbar 0 … 5V bis 0 … 10V , $I_{max} \approx$ 2mA, Offsetabweichung: ≤ ±5%

Verlustleistung P_{tot} (W)	Sie entsteht als Abwärme am Kühlkörper des Leistungsumsetzers, am Netzfilter und an der Drossel. Kapitel 3.3 „Umgebungsbedingungen“ 
Regelgenauigkeit	Netzspannungsschwankungen innerhalb des Toleranzbereiches (+15%/-20%) werden mit einer Genauigkeit von ±0,5 % ausgeregelt
Elektrischer Anschluss	Steuerleitungen über steckbare Schraubklemmen für Drahtquerschnitte 0,5 … 2,5mm^2 , Im Leistungsteil über Schraubklemmen 10..95mm^2.
Schutzart	IP 10 nach EN 60 529
Schutzklasse	Schutzklasse I, mit Trennung der Steuerstromkreise zum Anschluss an SELV-Kreisen
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich	5 … 40°C (3K3 nach EN 60721-3-3)
Zulässiger Lagertemperaturbereich	-10 … +70°C (1K3 nach EN 60 721-3-1)
Kühlung	zwangsbelüftet, maximale Zulufttemperatur 35°C
Klimafestigkeit	rel. Feuchte ≤ 5 ... 85 % im Jahresmittel, ohne Betauung 3K3 nach EN 60721
Einbaulage	senkrecht
Einsatzbedingungen	Der Steller als Einbaugerät ist ausgelegt nach: EN 50178 Verschmutzungsgrad 2, Überspannungs-Kategorie Ü III
Prüfspannung	nach EN 50178
Kriechstrecken	Steuerteil-Lastkreis ≥ 5,5 mm Steuerteil-Gehäuse ≥ 5,5 mm Gerät kann an SELV-Kreise angeschlossen werden. SELV = Seperate Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)
Ableitstrom	Der Ableitstrom des IPC Leistungsumsetzers mit vorgeschaltetem EMV-Filter (ohne den Ableitstrom der Last) ist kleiner als 3 mA.
Gehäuse	Metallgehäuse
Gewicht	ca. 22,5 kg

6.5 Daten der Drossel

Typ	Abmessungen	Anschluss-querschnitt	Anzugsmoment für Schraubklemmen	Gewicht	Verkaufs-Artikel-Nummer
L = 0,6 mH / I_N = 200A Schutzart IP 10 nach EN 60529	Höhe: 190 mm Breite: 200 x 385mm	35...95 mm^2	max. 15...20 Nm	ca. 37kg	70/00436848

6.6 EMV-Filter

Für Spannungsversorgung Leistungsteil						
Nennspannung, Nennstrom	Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	Anschluss-querschnitt	Anzugsmoment für Schraubklemmen	Gewicht	zulässige Um-gebungs-temperatur	Verkaufs-Artikel-Nummer
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 16A	(255 x 60 x 130) mm	0,25...4 mm^2	0,6 ... 0,8 Nm	ca. 4 kg	40°C	70/00399527
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 20A	(289 x 70 x 140) mm	0,5...10 mm^2	1,5 ... 1,8 Nm	ca. 5,5 kg	40°C	70/00438775
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 32A	(324 x 90 x 160) mm	0,5...10 mm^2	1,5 ... 1,8 Nm	ca. 9,5 kg	40°C	70/00409831
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 63A	(380 x 117 x 190) mm	0,5...16 mm^2	2 ... 2,3 Nm	ca. 17 kg	40°C	70/00409990
AC 115V/250V/440V, I_{Nenn} = 100A	(445 x 150 x 220) mm	10...50 mm^2	6 ... 8 Nm	ca. 26 kg	40°C	70/00431997
Für Spannungsversorgung Steuerteil						
AC 115V/250V, I_{Nenn} = 1A	(80 x 45 x 30) mm	über Flachstecker 6,3 x 0,8mm	-	ca. 120 g	40°C	70/00413620

6 Technische Daten

Was passiert ?	Ursache / Abhilfe	Info
grüne LED Power leuchtet nicht	- Spannungsversorgung für Steuerteil nicht angeschlossen	⇨ Kapitel 4 „Elektrischer Anschluss“
IPC gibt keine Ausgangsleistung ab, obwohl grüne LED Power leuchtet und ein Sollwert vorgegeben ist.	- Spannungsversorgung für Leistungsteil nicht angeschlossen	⇨ Kapitel 4.1 „Schraubanschlüsse im Leistungsteil“
	- Analoger Steuereingang nicht richtig angeschlossen	⇨ Kapitel 4.1.5 „Verdrahtung der Schraubklemmen“
	- Schaltereinstellungen für Steuereingang S 101/ 8 und 9 oder S104 nicht richtig eingestellt	⇨ Kapitel 5.5 „Steuereingänge“
	✱ Schalter für Zündimpulsverriegelung S 105 überprüfen	⇨ Kapitel 5.6 „Zündimpulsverriegelung“
	- Lastbruch - Lastkurzschluss (LED „current-limit“ leuchtet) ✱ Last und Lastanschlüsse überprüfen	
IPC gibt keine Ausgangsleistung ab, obwohl grüne Power-LED leuchtet, ein Sollwert vorgegeben ist und LED load fail leuchtet.	- Lastbruch - Lastkurzschluss (LED „current-limit“ leuchtet gleichzeitig) ✱ Last und Lastanschlüsse überprüfen	
	- Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil	⇨ Kapitel 5.12 „Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil (IGBT)“
LED fuse leuchtet	- Halbleitersicherung defekt durch Erdschluss im Leistungsteil/ ✱ Verdrahtungsfehler oder Erdschluss der Last beheben	⇨ Kapitel 4.1.4 „Wechsel der beiden Halbleitersicherungen“
IPC gibt keine Ausgangsleistung ab, obwohl grüne Power-LED leuchtet, ein Sollwert vorgegeben ist und LED overheat leuchtet	- Übertemperaturabschaltung durch verschmutzten oder defekten Lüfter ✱ Lüfter überprüfen und ggf. austauschen - Frischluftzufuhr nicht ausreichend - Zulufttemperatur > 35°C ✱ Für ausreichend Belüftung sorgen	⇨ Kapitel 3.3 „Umgebungsbedingungen“

7 Was tun, wenn...

Was passiert ?	Ursache / Abhilfe	Info
IPC gibt nicht die volle Leistung ab, obwohl 100% Sollwert vorgegeben wird	- Schaltereinstellungen für Steuereingang S 101/ 8 und 9 oder S104 nicht richtig eingestellt	⇨ Kapitel 5.5 „Steuereingänge“
	- Steuereingang (max. Power adjust) ist nicht auf Rechtsanschlag gedreht ✱ Einstellung überprüfen	⇨ Kapitel 5.8.3 „Steuereingang anpassen (max. Power adjust)“
	- Strombegrenzung aktiv (wenn die rote LED „current limit“ leuchtet ✱ Trimmer „current limit adjust“ nach rechts drehen	⇨ Kapitel 5.10 „Strombegrenzung einstellen (current limit adjust)“
	- Widerstandsbegrenzung (R-control) aktiv ✱ Schalter S 101/10 überprüfen	⇨ Kapitel 5.2 „Schalter S101, S103, S104, S105, S106 und X106 einstellen“
	✱ Schalter S 103 überprüfen	
	✱ Schalter S 101/7 überprüfen	
IPC gibt Leistung ab, obwohl kein Sollwert vorgegeben ist	- Schalter S 101/ 8 und 9 oder S104 für Steuereingang kontrollieren	⇨ Kapitel 5.5 „Steuereingänge“
	- Grundlastvorgabe (min. Power adjust) ist nicht auf Linksanschlag gedreht ✱ Schalter S 101/11 überprüfen	⇨ Kapitel 5.9 „Grundlast einstellen (min. Power adjust)“

JUMO GmbH & Co. KG

Hausadresse:
Moritz-Juchheim-Straße 1
36039 Fulda, Germany
Lieferadresse:
Mackenrodtstraße 14
36039 Fulda, Germany
Postadresse:
36035 Fulda, Germany
Telefon: +49 661 6003-0
Telefax: +49 661 6003-500
E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

JUMO Mess- und Regelgeräte Ges.m.b.H.
Pfarrgasse 48
1232 Wien, Austria
Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info@jumo.at
Internet: www.jumo.at

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

Bei technischen Rückfragen - Telefon-Support Deutschland:
Telefon: +49 661 6003-300 oder -653 oder -899
Telefax: +49 661 6003-881729
E-Mail: service@jumo.net