

JUMO IPC

**IGBT-Leistungsumsetzer
70A mit Amplitudenregelung**

**B 70.9050.0
Betriebsanleitung**

02.08 / 00379882

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	Zubehör	9
2.4	Kurzbeschreibung	10
2.5	Bedeutung der Leuchtdioden	10
3	Montage	11
3.1	Wichtige Installationshinweise	11
3.1.1	Korrekte Verdrahtung aller Komponenten	11
3.2	Filterung und Entstörung	15
3.3	Umgebungsbedingungen	17
3.4	Abstände	19
3.4.1	Gehäuse öffnen	20
4	Elektrischer Anschluss	21
4.1	Schraubanschlüsse im Leistungsteil	21
4.1.1	Geeignete Leitungen und Querschnitte	23
4.1.2	Galvanische Trennung	24
4.1.3	Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	24
4.1.4	Verdrahtung der Schraubklemmen	25
5	Einstellungen	27
5.1	Funktionsprinzip	27
5.2	Schalter und Jumper einstellen	28
5.3	Unterlagerte Regelung	29
5.4	Lastspannungsanpassung	29
5.5	Steuereingänge	30
5.5.1	Kombination aus externem Potenziometer und elektronischem Regler	31
5.6	Zündimpulsverriegelung	32
5.7	Widerstands Ausgang	32

5.8	Trimmereinstellungen	32
5.9	Steuereingang anpassen (max. Power adjust)	33
5.9.1	Einstellung auf Maximalleistung (max. Power adjust)	33
5.9.2	Eingangssignalabschwächung	33
5.10	Grundlast einstellen (min. Power adjust)	33
5.11	Strombegrenzung einstellen (max. current adjust)	34
5.12	Last- und Teillastbruch-Überwachung (load fail adjust)	34
5.12.1	Schaltpunkt der Lastfehleranzeige einstellen	35
5.12.2	Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil	36
5.13	Ableich Istwertausgang (output adjust U^2, P, I^2)	37
5.14	Prozessabhängige Leistungsreduzierung	37
6	Technische Daten	39
6.1	Spannungsversorgung	39
6.2	Ansteuerung	39
6.3	Störmeldeausgang	39
6.4	Allgemeine Kenndaten	39
6.5	Daten der Drosseln	41
6.6	EMV-Filter	41
7	Was tun, wenn...	43

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.

Auch Ihre Anregungen können diese Betriebsanleitung verbessern.

Telefon: (06 61) 60 03-7 27

Telefax: (06 61) 60 03-5 08



Es darf ausschliesslich die von JUMO empfohlene Drossel angeschlossen werden!



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

Elektrostatische Aufladung



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=Electro Static Discharge (Elektrostatische Entladung)

2 Einleitung

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

abc¹

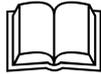
Fußnoten sind Anmerkungen, die auf bestimmte Textstellen **Bezug nehmen**. Fußnoten bestehen aus zwei Teilen: Kennzeichnung im Text und Fußnotentext. Die Kennzeichnung im Text geschieht durch hochstehende fortlaufende Zahlen.

2.2.3 Tätigkeit ausführen (Aktion)

Handlungs- anweisung

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

Text unbedingt durchlesen



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

2.3.2 Zubehör

Drossel: $L = 0,6\text{mH}/I_N = 75\text{A}$, Schutzart IP 10, nach EN 60 529

Abmessungen	Anschlussquerschnitt	Anzugsmoment für Schraubklemmen	Gewicht	Verkaufs-Artikel-Nr.
Durchmesser: 155 mm Höhe: 135 mm Durchmesser der Befestigungsbohrung: 10,4 mm	Über Schraubklemmen bis max. 4...25 mm ²	max. 4...4,5 Nm	ca. 7,5kg	70/00392474

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, $I_{\text{Nenn}} = 16\text{A}$	(255 x 60 x 130) mm	0,6 ... 0,8 Nm	ca. 4kg	40°C	70/00399527
AC 115V/250V/440V, $I_{\text{Nenn}} = 20\text{A}$	(289 x 70 x 140) mm	1,5 ... 1,8 Nm	ca. 5,5kg	40°C	70/00438775
AC 115V/250V/440V, $I_{\text{Nenn}} = 32\text{A}$	(324 x 90 x 160) mm	1,5 ... 1,8 Nm	ca. 9,5kg	40°C	70/00409831
AC 115V/250V/440V, $I_{\text{Nenn}} = 63\text{A}$	(380 x 117 x 190) mm	2 ... 2,3 Nm	ca. 17kg	40°C	70/00409990
AC 115V/250V/440V, $I_{\text{Nenn}} = 100\text{A}$	(445 x 150 x 220) mm	6 ... 8 Nm	ca. 26 kg	40°C	70/00431997
Für Spannungsversorgung Steuerteil					
AC 115V/250V, $I_{\text{Nenn}} = 1\text{A}$	80 x 45 x 30mm	-	ca. 120g	40°C	70/00413620

2 Einleitung

2.4 Kurzbeschreibung

Gerät Der **JUMO** IPC ist ein IGBT Leistungsumsetzer für die Ansteuerung von Heizlasten, die bislang einen Transformator benötigen 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 Synchronkontaktsteuerungen (bei Impulsgruppenbetrieb) sowie Blindstromkompensationsanlagen (wegen Steuerblindleistung bei Phasenanschnittbetrieb) überflüssig.

2.5 Bedeutung der Leuchtdioden



overheat

leuchtet, wenn die Grenztemperatur des Leistungsteiles überschritten wird. Das Gerät wird solange abgeschaltet bis die Grenztemperatur wieder unterschritten wird.
Gleichzeitig leuchtet die LED load fail.

current limit

leuchtet wenn sich der Steller in der Strombegrenzung befindet.

⇒ Kapitel 5.11 „Strombegrenzung einstellen (max. current adjust)“

load fail

leuchtet, wenn Last- oder Teillastbruch erkannt worden ist.

⇒ Kapitel 5.12 „Last- und Teillastbruch-Überwachung (load fail adjust)“

leuchtet, wenn Störmelderelais abgeschaltet hat
Ursachen:

- Overheat
- Sicherheitsabschaltung im Lastkreis (Halbleiterbruch, -kurzschluss)

Power

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

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 muß ein Trennschalter gemäß VDE0160/6.3.1 vorgeschaltet sein, mit dem es beim Eingriff ins Geräteinnere 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 Leitungsschutzschalter 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, muss eine zusätzliche Absicherung der Zuleitung im Leistungsteil durch eine Halbleitersicherung erfolgen.

Der $I^2 t$ -Wert der Halbleitersicherung für Typ 70.9050/X1-XX-XXX-XXX-070/XXX ist $<2000 A^2s$ zu wählen.

Zur **Leitungsabsicherung des Steuerteils** ist eine entsprechende Steuerkreissicherung vorzusehen. Die Leistungsaufnahme des Steuerteils beträgt ca. 50 VA.

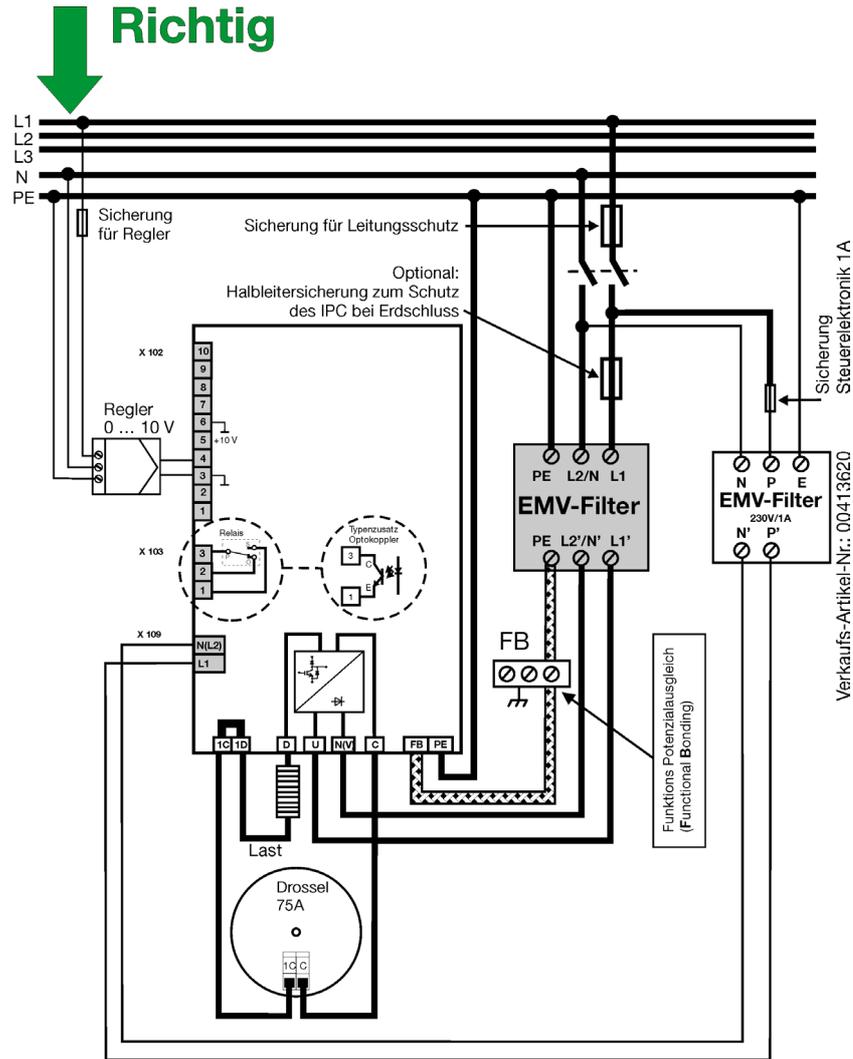
3.1.1 Korrekte Verdrahtung aller Komponenten

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.

3 Montage



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 Leistungsumsetzers 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	<ul style="list-style-type: none">* Die Drossel sollte unmittelbar in der Nähe des Gerätes eingebaut werden.
Anschluss	<ul style="list-style-type: none">* Die auf dem Typenschild angegebenen Daten (Spannungsversorgung Steuerteil, Spannungsversorgung Leistungsteil, Lastspannung und Laststrom) mit den Anlagedaten vergleichen. <p>⇒ Kapitel 2.3 „Bestellangaben“</p> <ul style="list-style-type: none">* Anpassung der Sollwerteingänge überprüfen.* Schalterstellungen überprüfen.
PE Anschluss/ FB Anschluss	<ul style="list-style-type: none">* 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 Funktionspotentialausgleich erfolgt an der FB-Anschlussklemme des IPC. <p>⇒ Kapitel 3.1.1 „Korrekte Verdrahtung aller Komponenten“</p>
Dosselan- schluss	<ul style="list-style-type: none">* Anschluss der Drossel wird über die Klemmen C und 1C vorgenommen.
Spannungs- versorgung	<ul style="list-style-type: none">* Spannungsversorgung des Steuerteils an den Klemmen L1 und N(L2) (X109) anschließen.* Spannungsversorgung des Leistungsteils an den Klemmen U und N(V) anschließen. <p> Dem Steller muss ein Trennschalter gemäss VDE 0160/6.3.1 vorgeschaltet sein, mit dem das Gerät vor einem beabsichtigten Eingriff allpolig vom Netz getrennt werden kann!</p> <p>Der Anschluss darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden.</p>
Lastanschluss	<ul style="list-style-type: none">* 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.
Steuereingänge	Die Klemmleiste für Steueranschlüsse (Ein- und Ausgänge) sind für eine sichere Trennung vom Netz ausgelegt. 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.

3 Montage



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.

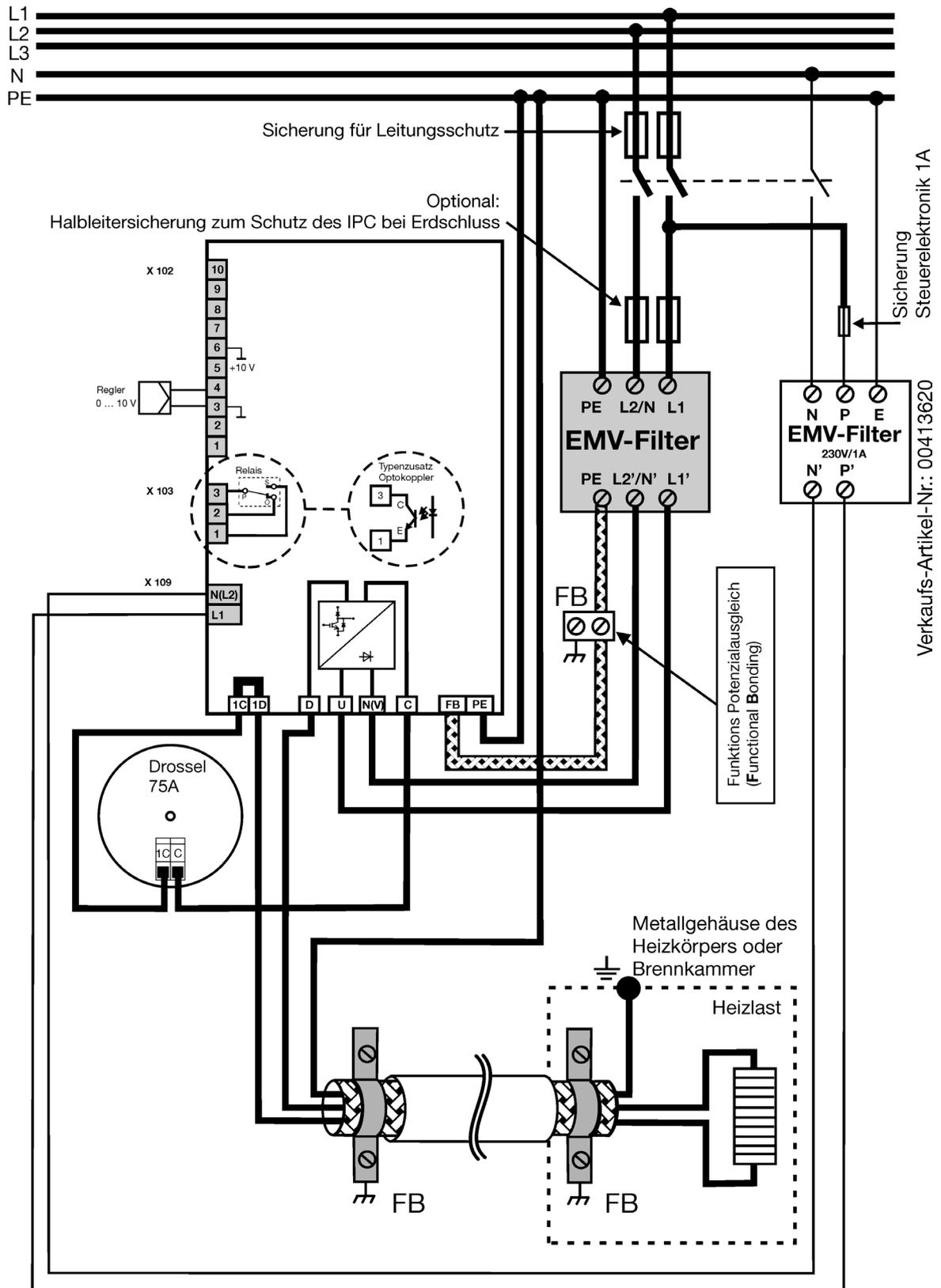
3.2 Filterung und Entstörung

- Anlage** Die Einhaltung der EMV-Normen sind nur durch zusätzliche EMV-Maßnahmen erreichbar. Hierzu zählen:
- Netzfilter in der Leitung für Spannungsversorgung
 - geschirmte Leitung für Spannungsversorgung
 - geschirmte Leitung zur Last
 - Funktions Potenzialausgleich
- 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 CISPR 16-1 und CISPR 16-2 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 Erdpotential aufzulegen. Kabel innerhalb des Schaltschranks möglichst nahe am Erdpotential 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 verzinnem 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. Sind Potenzialunterschiede vorhanden, muss eine zusätzliche Potenzialausgleichsleitung verlegt werden.

3 Montage

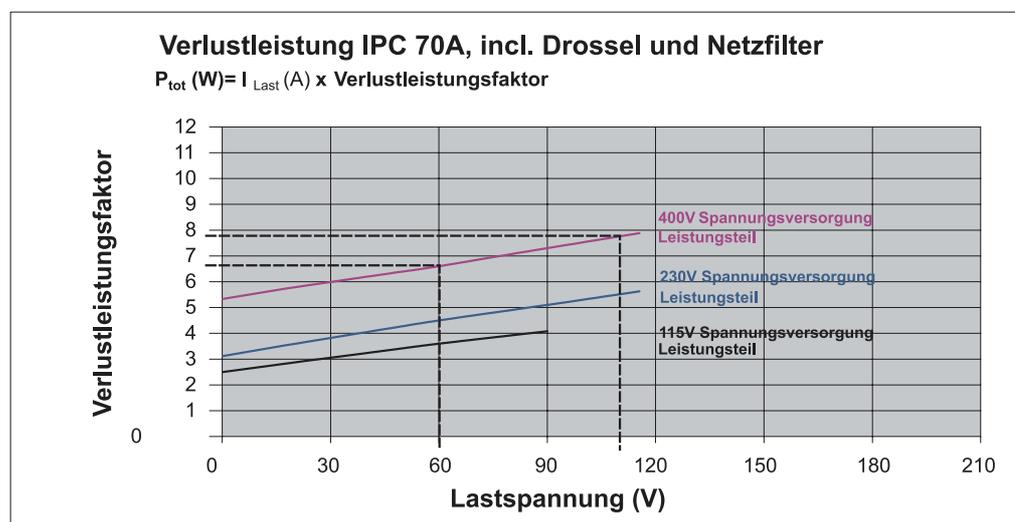
EMV-gerechter Aufbau

Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie in der Anwendung liegt beim Weiterverwender. Ein EMV-gerechter Aufbau ist im Bild unten für Typ 709050/X1-12-400-XXX-070/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
- 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
Molybdändisili-
zid
Heizelemente**

IPC Typ : **709050/81-12-400-120-070/252**
 Lastspannung = 120V
 Laststrom = 70A
 Spannungsvorsorgung Leistungsteil = 400V

Ohmsche Lasten und Molybdändisilizid Heizelemente:

Daten des Heizelementes: Lastspannung = 110V; Laststrom = 65A

- * Die tatsächlich entnommene max. Lastspannung (z.B. 110V) ermitteln und im Diagramm den Schnittpunkt mit der Kurve für die Spannungsvorsorgung im Leistungsteil suchen. Auf der Y-Achse erhält man den dazugehörigen Verlustleistungsfaktor von z.B. 7,8.

3 Montage

Multipliziert man diesen Verlustleistungsfaktor mit dem Laststrom (z.B. 65A) welcher bei der max. Lastspannung (z.B. 110V) durch den Lastwiderstand fließt, erhält man die Verlustleistung (W)

Verlustleistung = 65(A) x Verlustleistungsfaktor

Verlustleistung = 65(A) x 7,8 = **507W**

Beispiel für SIC-Heizelemente

IPC Typ : **709050/91-12-400-120-070/252**

Lastspannung = 120V

Laststrom = 70A

Spannungsversorgung Leistungsteil = 400V

P-Regelung, P = 4200W

SIC -Heizelemente

Daten des SIC-Heizelementes: neu: 60V/70A, alt 120V/35A; P = 4200W

- * Die tatsächlich entnommene max. Lastspannung (z.B. 60V) 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. 6,6.

Multipliziert man diesen Verlustleistungsfaktor mit dem Laststrom (z.B. 70A) welcher bei der max. Lastspannung (z.B. 60V) durch das **neue** SIC-Heizelement fließt, erhält man die Verlustleistung (W)

Verlustleistung = 70(A) x Verlustleistungsfaktor

Verlustleistung = 70(A) x 6,6 = **462W**

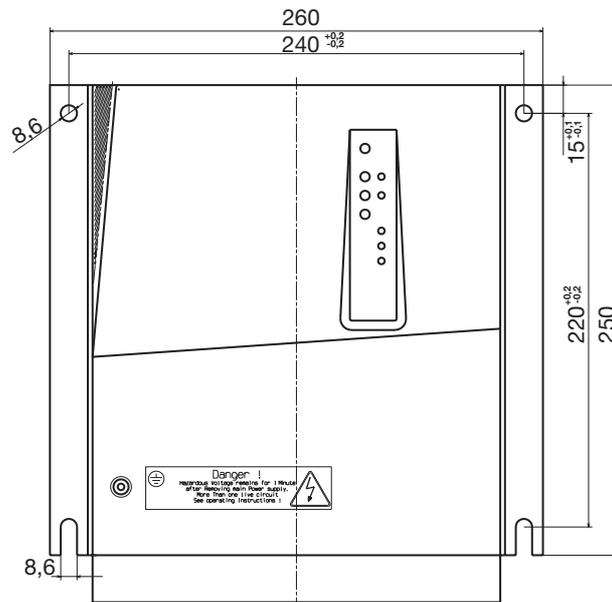
Wandbefestigung

- * Das Gerät mit 4 Schrauben an einer temperaturbeständigen Schaltschrankrückwand senkrecht befestigen.



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

Abmessungen Typ 709050/X1-XX-XXX-XXX-070/XXX



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 Montage

3.4.1 Gehäuse öffnen

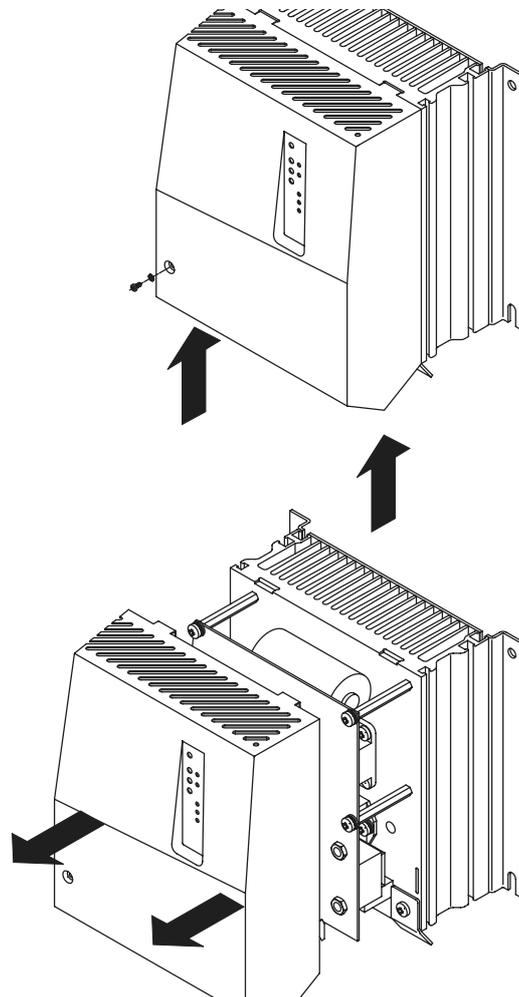


Vorsicht!

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!

- * Fertig eingebautes Gerät allpolig von der Spannungsversorgung trennen
- * Schraube links unten lösen
- * Gehäusedeckel nach oben drücken und nach vorne abziehen



4.1 Schraubanschlüsse im Leistungsteil

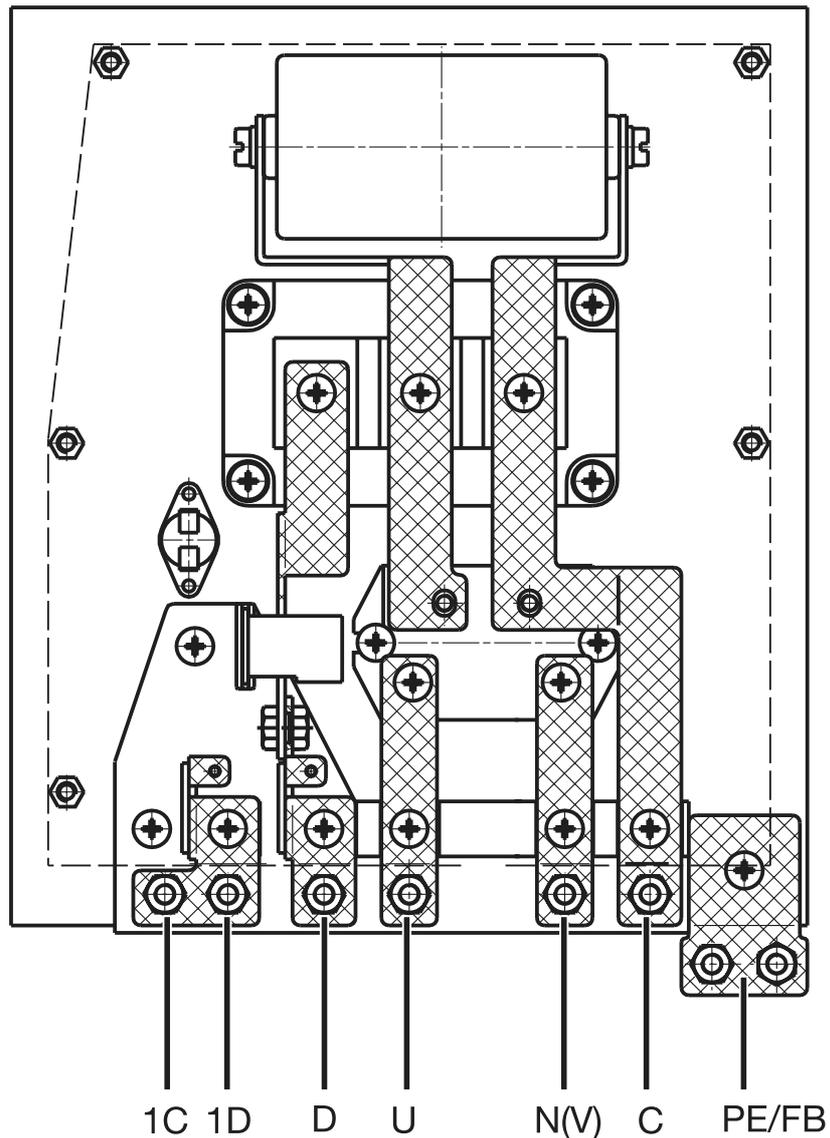
Werkzeug

- Schraubendreher
- Gabelschlüssel Schlüsselweite 10mm



Der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden!

- * Anlage allpolig vom Netz trennen.

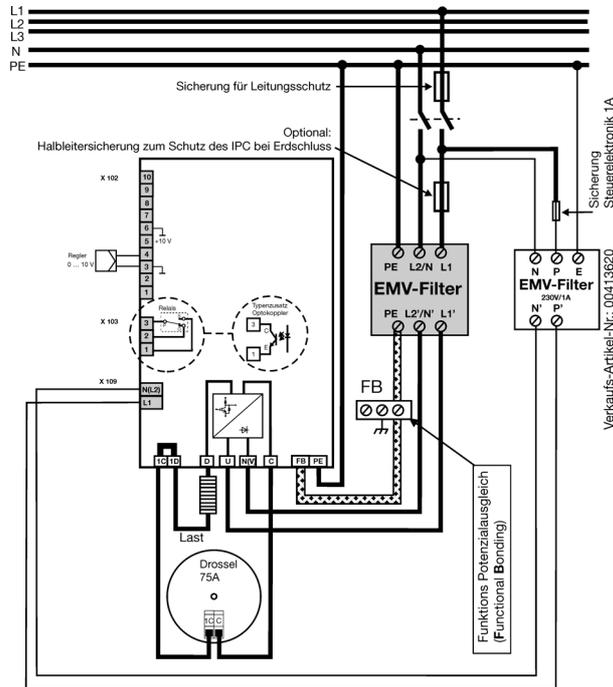


- * Anschlüsse nur mit Leitungen im geeigneten Querschnitt und Kabelschuhen über Schraubanschlüsse anschließen.
Anzugsmoment maximal 15 Nm.

4 Elektrischer Anschluss

Phase / N

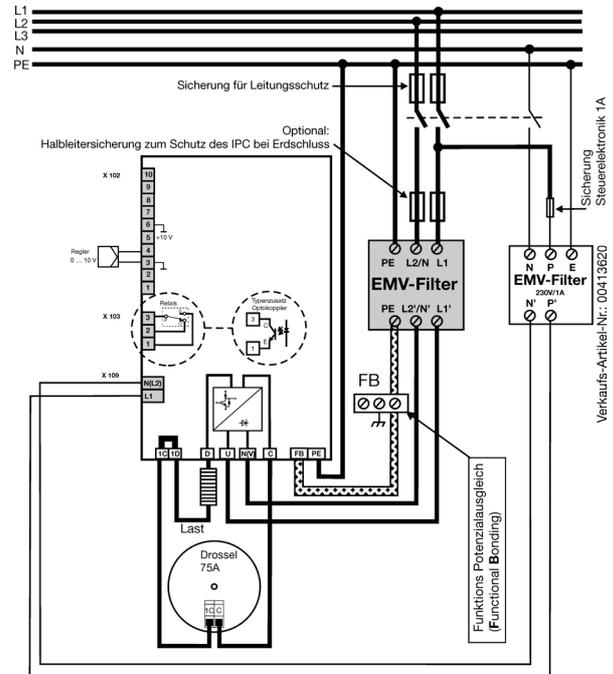
Im Bild ist die Verdrahtung für Einphasenbetrieb **Phase / N** für Typ 709050/X1-11-115-XXX-070/XXX und Typ 709050/X1-12-230-XXX-070/XXX dargestellt.



⇒ Erforderlicher I^2t -Wert der Halbleitersicherung Kapitel 3.1 „Wichtige Installationshinweise“ Seite 11

Phase / Phase

Im Bild ist die Verdrahtung für Einphasenbetrieb **Phase / Phase** für Typ 709050/X1-12-400-XXX-070/XXX dargestellt.



⇒ Erforderlicher I^2t -Wert der Halbleitersicherung Kapitel 3.1 „Wichtige Installationshinweise“ Seite 11

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 $2,5 \text{ mm}^2$ (bei mechanischem Schutz) bzw. nicht kleiner als 4 mm^2 (wenn der Schutzleiter nicht mechanisch geschützt ist) gewählt werden.

⇒ siehe VDE 0100 Teil 540

Steuerteil

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

Leistungsaufnahme ca. 50 VA.

Leistungsteil



Der minimale Leitungsquerschnitt muss entsprechend dem max. Laststrom gewählt werden. Der Anschluss erfolgt über Kabelschuhe und einer Schraubverbindung an den Kupferschienen des Stellers. Zur Reduzierung der EMV-Störaussendung wird die Verwendung einer geschirmten Leitung empfohlen.



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

Berechnungsformel

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

Beispiel

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

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

4 Elektrischer Anschluss

4.1.2 Galvanische Trennung

Steuerteil einschließlich der Ein- und Ausgänge, sowie sämtlicher Bedienelemente, sind an SELV-Kreise anschließbar.



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 Körperchluss 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 Elektrischer Anschluss

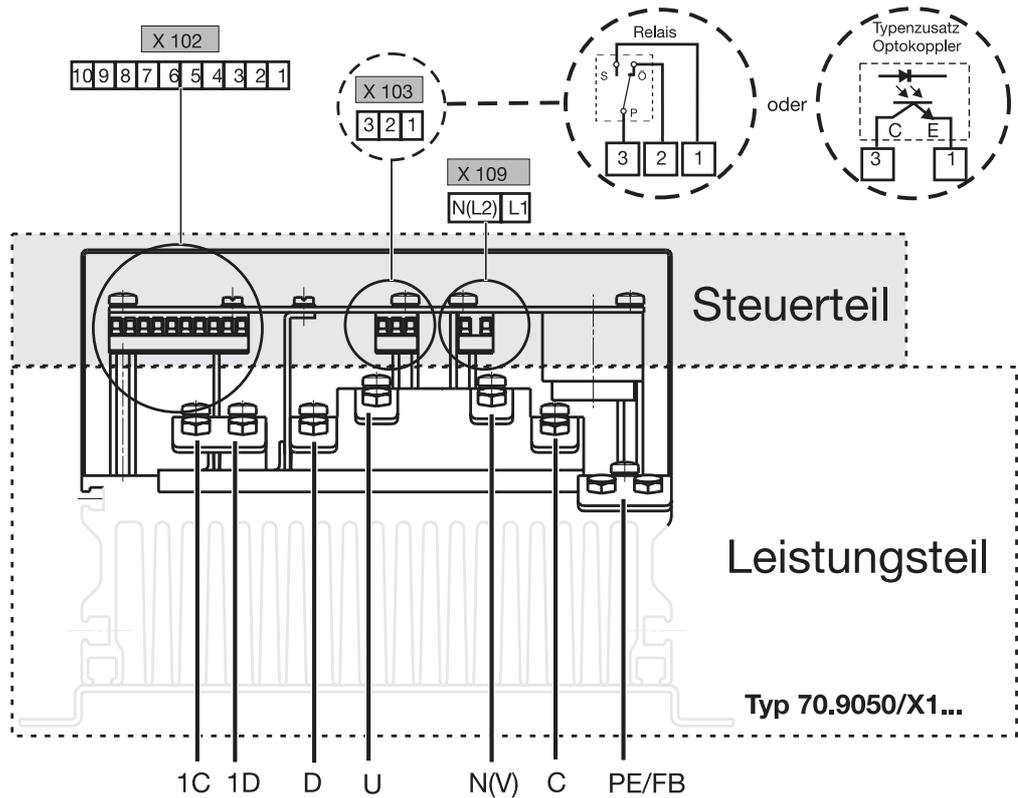
4.1.4 Verdrahtung der Schraubklemmen

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 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

4 Elektrischer Anschluss

	Drosselanschluss	1C C	
	Lastanschluss	1D + D -	

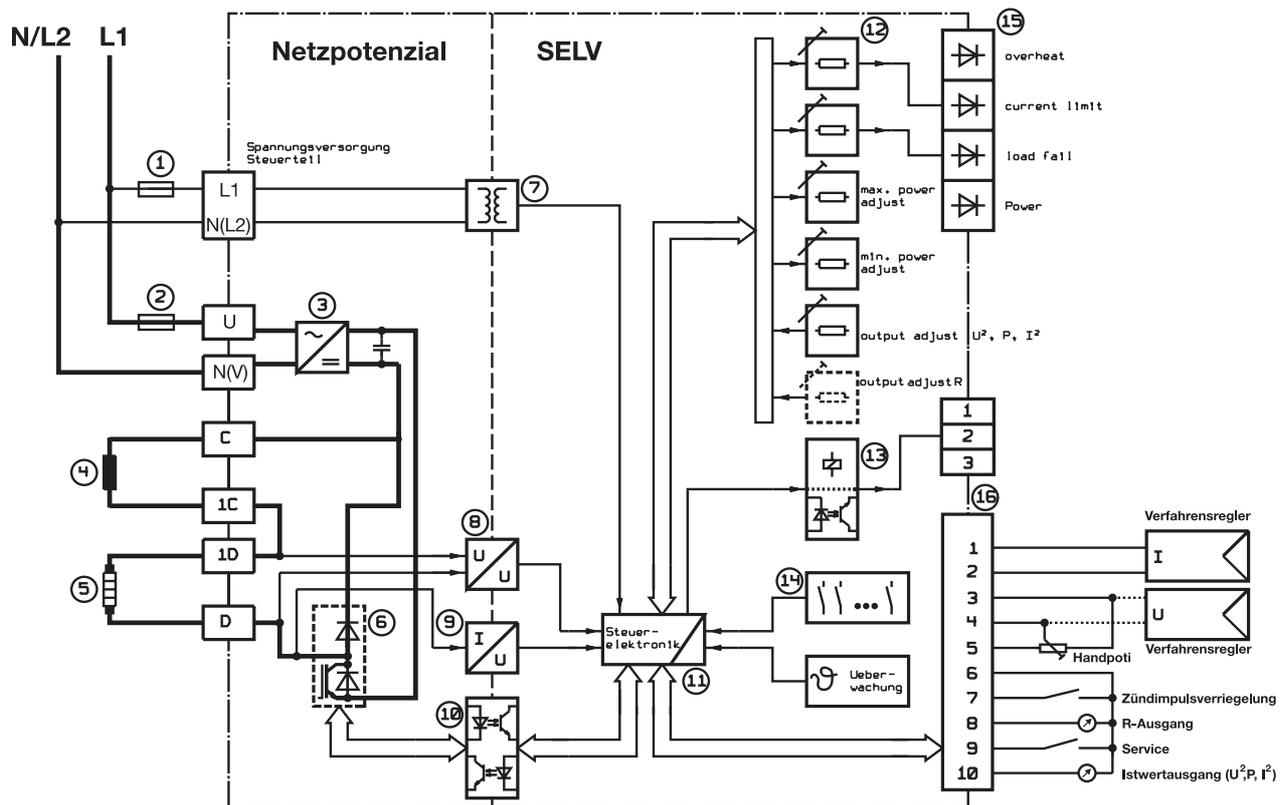
	Anschluss für	Schraubklemme X102	Detail
	Stromeingang (Differenzeingang)	1- 2+	
	Spannungseingang (massebezogen)	3 Masse 4+	
	Externe Handverstellung Potenziometer 5 kΩ	3 Anfang (Masse) 4 Schleifer 5 Ende (+10V)	
	Zündimpulsverriegelung (Inhibit Eingang) I_K ca. 1mA (Öffner oder Schließer)	6 Masse 7+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

	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	
	Lastfehlerausgang mit Optokoppler $I_{Cmax} = 2mA$ $U_{CEOmax} = 32V$	3 Kollektor 1 Emitter	

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.

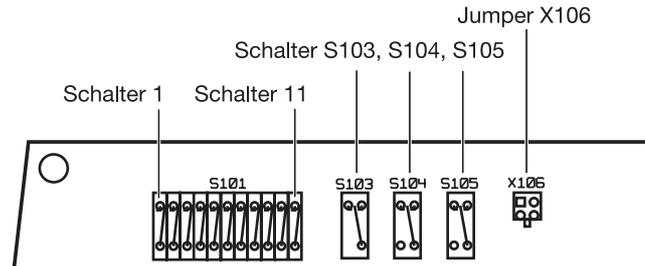
Blockschaltbild



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

5 Einstellungen

5.2 Schalter und Jumper einstellen



Schalterstellung	Schalter S101											Schalter S103, S104, S105			Jumper X106
	Schaltstellung 0					Schaltstellung 1						Stellung 1		Stellung 2	
Schalternummer S101	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	S103	S104	S105	X106
werkseitige Einstellung	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1 2 3 4
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 ≥ 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		
Prozessabhängige Leistungsreduzierung															
inaktiv (werkseitig)										0					
aktiv										1					
Interne Signalanpassung an Heizelement															
Standard-, Wolfram-, Molybdänsilizid-Heizelement												1			
Siliziumcarbid-Heizelement												2			
Zündimpulsverriegelung															
Der externe Kontakt ist ein Schließer														1	
Der externe Kontakt ist ein Öffner														2	
Grundlastvorgabe															
keine Grundlast										1					
Grundlast 0 ... 100%										0					
Teillastbruch															
Unterstromerkennung															1 2 3 4
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 ist möglich.

Regelung	Interne Schalter S101			Anwendung
	S1	S2	S3	
U^2	1	0	0	- positiver TK, Molybdändisilizid
				- $R \approx$ konstant - Helligkeitssteuerungen
P	0	1	0	- temperaturabhängiger TK
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 $U_{L\text{ Nenn}}$ gemäß Typenschlüssel, muss S 101-7 geöffnet werden.

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

werkseitig S101-7 ist geschlossen.

5 Einstellungen

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 (\perp) um einen maximalen Spannungswert von 7V angehoben oder abgesenkt werden.

Werden Strom- und Spannungseingang gleichzeitig benutzt, addieren sie sich in der Wirkung.

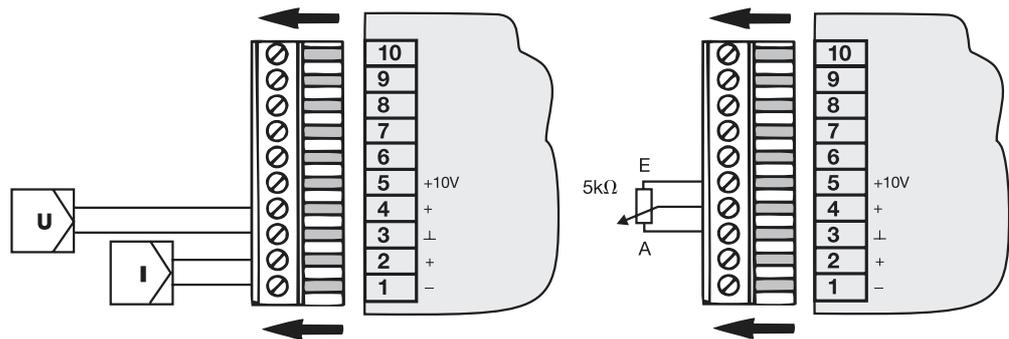
Steuersignal		Interne Schalter		
Signalanfang	Signalende	S8	S9	S104
0 mA	20 mA	0	1	1
4 mA	20 mA	0	0	2
0 V	10 V	0	1	1
2 V	10 V	0	0	2
0 V	5 V	1	1	1
1 V	5 V	1	0	2

■ werkseitig

Analoge Steuereingänge

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

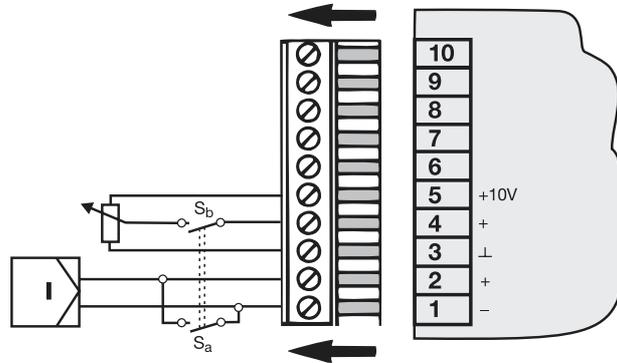
- Spannungssignal (Klemme 3, 4)
- Stromsignal (Klemme 1, 2)
- 5-k Ω -Potenziometer (Klemme 3, 4, 5)
An Klemme 5 steht hierfür eine 10-V-Quelle zur Verfügung. (Schaltereinstellungen wie bei 0 ... 10 V-Signal)



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-k Ω -Potenziometer benutzt.



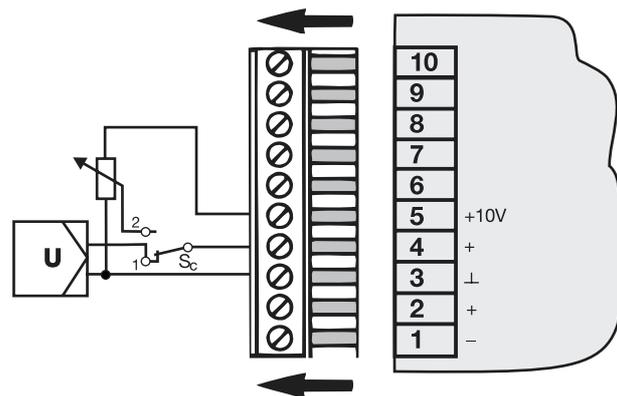
Schalter	S _a	S _b
Automatik	offen	offen
Handbetrieb	geschlossen	geschlossen



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-k Ω -Potenziometer an den Klemmen 3 und 5 erforderlich.



Schalter	S _c
Automatikbetrieb	Stellung 1
Handbetrieb	Stellung 2

5 Einstellungen

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 !

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

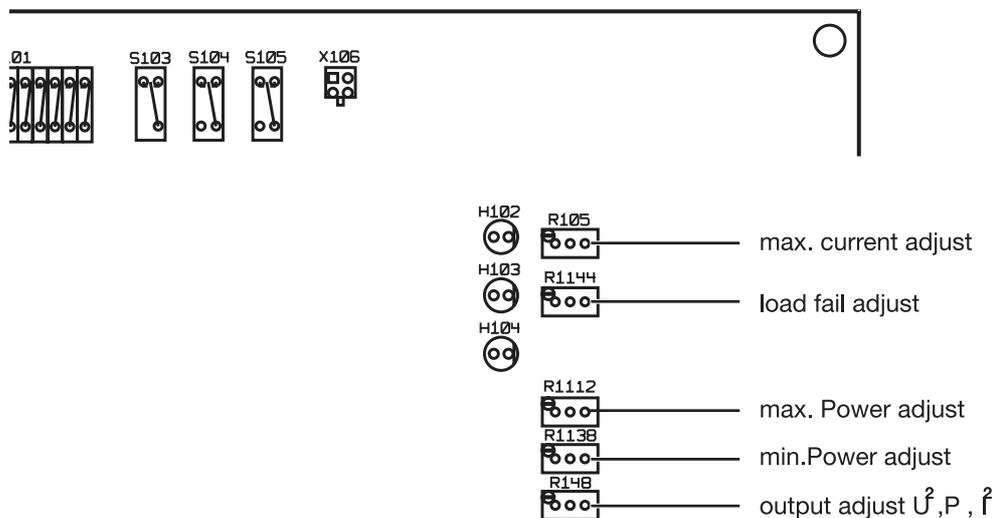
S105 ist in Stellung 1

5.7 Widerstandsausgang

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

5.8 Trimmereinstellungen

Der Steller besitzt 5 Trimmer, die mit einem Schraubendreher (Klingenbreite maximal 2mm) durch Öffnungen im Gehäuse zugänglich sind.



5.9 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 Nennspannung und 100% Reglerausgangssignal die volle Leistung durchgeschaltet wird. (U²-Regelung ist als unterlagerte Regelung werkseitig voreingestellt).

5.9.1 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 (max. current adjust).

5.9.2 Eingangssignalabschwächung

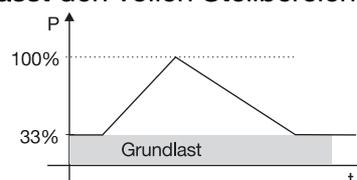
- * Durch Linksdrehen des Trimmers „max. Power adjust“ wird die maximale Leistungsabgabe des Stellers verringert.

5.10 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.

5 Einstellungen

5.11 Strombegrenzung einstellen (max. current adjust)

- * Mit dem frontseitigen Trimmer „max. current 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 „max. current adjust“ nach rechts drehen 	Strombegrenzungsschwelle erhöht sich
Trimmer „max. current 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 justiert.

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

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

Einstellung auf ca. 20 %.

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

Typ Relais

709050 / X1 - XX - XXX - XXX - 070 / 252

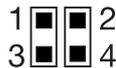
Typ Optokoppler

709050 / X1 - XX - XXX - XXX - 070 / 257

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

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

⇒ Kapitel 7 „Was tun, wenn...“

Jumperstellung	Verhalten
	Unterstromerkennung
	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 und Jumper einstellen“

5.12.1 Schaltpunkt der Lastfehleranzeige einstellen



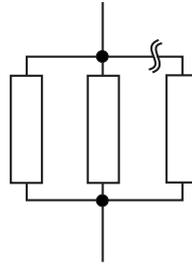
Die Einstellung für Teillastbruch muss nach der Einstellung für die Strombegrenzung durchgeführt werden. Wird die Einstellung der Strombegrenzung verändert, so hat dies Einfluss auf die Einstellung der Teillastbrucherkenkung.

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.

5 Einstellungen

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.

5.12.2 Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil

Bei einem Defekt der Drossel oder des Halbleiter-Leistungsmoduls erfolgt eine Sicherheitsabschaltung, wobei die Ausgangsspannung zwischen den Klemmen D und 1D abgeschaltet wird.



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 „load fail“ 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

Sollte im Fehlerfall das Halbleitermodul niederohmig werden, kann unter Umständen die volle Spannungsversorgung des Leistungsteils an den Verbraucher durchgeschaltet werden.

Um den daraus resultierenden Überstrom sicher abzuschalten und die Last zu schützen, ist neben dem Leistungsschutzschalter eine Absicherung der Zuleitung durch einen CMC (Q) Automaten oder durch eine Halbleitersicherung vorzusehen. Zur Absicherung der Spannungsversorgung im Leistungsteil kann ein Automat eingesetzt werden, der beide Funktionen vereint.

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 ($R=\text{konstant}$).

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

⇒ Kapitel 5.2 „Schalter und Jumper 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

5.14 Prozessabhängige Leistungsreduzierung

Mit dem Schalter S101-10 kann die prozessabhängige Leistungsreduzierung aktiviert werden. Sie erfolgt in Abhängigkeit des Widerstandswertes R beim Betrieb von Molybdändisilizid Heizelementen. Die Leistungsreduzierung beträgt ca. 10% bei Nennbetrieb des Stellers. Bei Abweichungen vom Nennbetrieb des Stellers (Nennspannung und -strom) ist dies entsprechend zu berücksichtigen.

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, 50VA (nur bei AC 115V im Leistungsteil) AC 230V +15%/-20% 48 ... 63Hz, 50 VA
Leistungsaufnahme des Steuerteils	ca. 50 VA
Lastspannung $U_{L\text{eff}}$	DC 20 V, 60 V, 90V, 120 V \approx
Laststrom $I_{L\text{eff}}$	DC 70A \approx
Lastart	ohmsche Lasten
Netzurückwirkung	Durch zusätzliche Entstörungsmaßnahmen können die Grenzwerte nach EN 61 326 eingehalten werden.

6.2 Ansteuerung

Steuersignal	0 (4) ... 20mA $R_i = 50 \Omega$ 0 (2) ... 10V $R_i = 25k\Omega$ 0 (1) ... 5V $R_i = 12k\Omega$ Ansteuerung von Hand durch externes 5-k Ω -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	$I_{C\text{max}} = 2\text{mA}$, $U_{CEO\text{max}} = 32\text{V}$

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
Istwertausgang	Serienmäßig freie Wahl zwischen U^2 -, P-, oder I^2 -Signal über interne Schalter, abgleichbar 0 ... 5V bis 0 ... 10V, $I_{\text{max}} \approx 2\text{mA}$, Offsetabweichung: $\leq \pm 5\%$

6 Technische Daten

Verlustleistung P_{tot} (W)	<p>Sie entsteht als Abwärme am Kühlkörper des Leistungsumsetzers, am Netzfilter und an der Drossel. ⇒ Kapitel 3.3 „Umgebungsbedingungen“</p> <div data-bbox="501 344 1410 810" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">Verlustleistung IPC 70A, incl. Drossel und Netzfilter</p> <p style="text-align: center;">$P_{tot} (W) = I_{Last} (A) \times \text{Verlustleistungsfaktor}$</p> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Estimated data from the graph</caption> <thead> <tr> <th>Lastspannung (V)</th> <th>400V Spannungsversorgung Leistungsteil</th> <th>230V Spannungsversorgung Leistungsteil</th> <th>115V Spannungsversorgung Leistungsteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5.0</td><td>3.0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>30</td><td>6.0</td><td>4.0</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>60</td><td>7.0</td><td>4.5</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>90</td><td>8.0</td><td>5.0</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>120</td><td>9.0</td><td>5.5</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>150</td><td>10.0</td><td>6.0</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>180</td><td>11.0</td><td>6.5</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>210</td><td>12.0</td><td>7.0</td><td>6.0</td></tr> </tbody> </table> </div>	Lastspannung (V)	400V Spannungsversorgung Leistungsteil	230V Spannungsversorgung Leistungsteil	115V Spannungsversorgung Leistungsteil	0	5.0	3.0	2.5	30	6.0	4.0	3.0	60	7.0	4.5	3.5	90	8.0	5.0	4.0	120	9.0	5.5	4.5	150	10.0	6.0	5.0	180	11.0	6.5	5.5	210	12.0	7.0	6.0
Lastspannung (V)	400V Spannungsversorgung Leistungsteil	230V Spannungsversorgung Leistungsteil	115V Spannungsversorgung Leistungsteil																																		
0	5.0	3.0	2.5																																		
30	6.0	4.0	3.0																																		
60	7.0	4.5	3.5																																		
90	8.0	5.0	4.0																																		
120	9.0	5.5	4.5																																		
150	10.0	6.0	5.0																																		
180	11.0	6.5	5.5																																		
210	12.0	7.0	6.0																																		
Regelgenauigkeit	Netzspannungsschwankungen innerhalb des Toleranzbereiches (+15%/-20%) werden mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5\%$ ausgeregelt																																				
Elektrischer Anschluss	Steuerleitungen über steckbare Schraubklemmen für Drahtquerschnitte $0,5 \dots 2,5 \text{ mm}^2$. Im Leistungsteil über Kabelschuhe.																																				
Schutzart	IP00 nach EN 60 529, Kühlkörper ist geerdet																																				
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 $\leq 5 \dots 85\%$ 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 $\geq 5,5 \text{ mm}$ Steuerteil-Gehäuse $\geq 5,5 \text{ mm}$ Gerät kann an SELV-Kreise angeschlossen werden. SELV = Seperate Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)																																				
Gehäuse	Metallgehäuse																																				
Gewicht	ca. 9 kg																																				

6.5 Daten der Drosseln

Typ	Abmessungen	Anschluss- querschnitt	Anschluss, Anzugsmoment	Gewicht	Verkaufs- Artikel- Nummer
L = 0,6 mH / I _N = 75A Schutzart IP 10 nach EN 60529	Drosseldurchmesser: 155 mm Höhe: 135 mm Durchmesser der Befestigungsbohrung: 10,4 mm	4...25 mm ²	Schraubklemmen, max. 4...4,5 Nm	ca. 7,5kg	70/00392474

6.6 EMV-Filter

Für Spannungsversorgung Leistungsteil						
Nennspannung, Nennstrom	Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	Anschluss- querschnitt	Anzugsmoment	Gewicht	zulässige Umgebungs- 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
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 Power-LED leuchtet nicht	- Spannungsversorgung für Steuerteil nicht angeschlossen	⇒ Kapitel 4 „Elektrischer Anschluss“
IPC gibt keine Ausgangsleistung ab, obwohl grüne Power-LED leuchtet und ein Sollwert vorgegeben ist.	- Spannungsversorgung für Leistungsteil nicht angeschlossen	⇒ Kapitel 4.1 „Schraubanschlüsse im Leistungsteil“
	- Analoger Steuereingang nicht richtig angeschlossen	⇒ Kapitel 4.1.4 „Verdrahtung der Schraubklemmen“
	- Schaltereinstellungen für Steuereingang S 101/ 8 und 9 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 5.12.2 „Sicherheitsabschaltung im Leistungsteil“
IPC gibt keine Ausgangsleistung ab, obwohl grüne Power-LED leuchtet, ein Sollwert vorgegeben ist und LED Overheat leuchtet	- Übertemperaturabschaltung	⇒ 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 nicht richtig eingestellt	⇒ Kapitel 5.5 „Steuereingänge“
	- Steuereingang (max. Power adjust) ist nicht auf Rechtsanschlag gedreht * Einstellung überprüfen	⇒ Kapitel 5.9 „Steuereingang anpassen (max. Power adjust)“
	- Strombegrenzung aktiv (wenn die rote LED current limit leuchtet) * Trimmer „max. current adjust“ nach rechts drehen	⇒ Kapitel 5.11 „Strombegrenzung einstellen (max. current adjust)“
	- Prozessabhängige Leistungsbegrenzung aktiv * Schalter S 101/10 überprüfen	⇒ Kapitel 5.2 „Schalter und Jumper 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 für Steuereingang kontrollieren	⇒ Kapitel 5.5 „Steuereingänge“
	- Grundlastvorgabe (min. Power adjust) ist nicht auf Linksanschlag gedreht * Schalter S 101/11 überprüfen	⇒ Kapitel 5.10 „Grundlast einstellen (min. Power adjust)“
LED overheat leuchtet	- Frischluftzufuhr nicht ausreichend - Zulufttemperatur > 35°C - Lüfter defekt oder Lüftungsgitter verschmutzt.	⇒ Kapitel 3.3 „Umgebungsbedingungen“



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