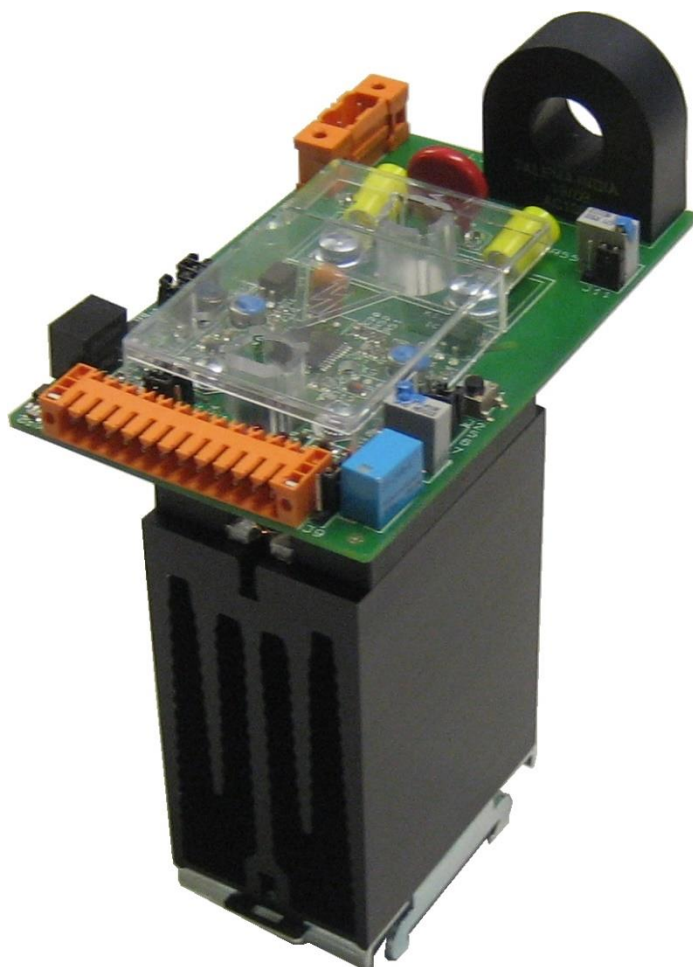


Gerätehandbuch

Leistungssteller der POWERCONTACT Familie

IP410x Universelles Leistungssteller-Modul mit Strommessung, Teillastausfallerkennung oder Stromreglung

Funktion, Inbetriebnahme und Fehlersuche







Erstellt:	Mederer	V1.0 (06.08.2008)	
Geändert:	Mederer	V1.1 (12.02.2009)	Funktion Teillastausfall geändert
	Mederer	V1.2 (22.01.2010)	Datenausgabe seriell
	Mederer	V1.3 (31.01.2012)	Teillastausfall – Datenausgabe seriell
	Mederer	V2 (11.07.2019)	Überarbeitung komplett entsprechend CE

1 Rechtliche Hinweise

1.1 Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Diese Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck gekennzeichnet, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck.

Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

	GEFAHR bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	WARNUNG bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden
	VORSICHT bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden
	ACHTUNG bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet.

Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

1.2 Copyright


Copyright © Systemtechnik LEBER GmbH 2003-2019 All Rights Reserved.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintrag.


1.3 Haftungs-Ausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hardware geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

1.4 Wichtig!


	Warnung Lesen Sie diese Dokumentation genau durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Dokumentation entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.
---	---

1.5 Sicherheitsanweisungen


	GEFAHR Das Modul bzw. die Baugruppe darf nur von Personen hantiert werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer als 60VDC oder 42VAC sind. Nach der Norm EN 60204-1 (VDE 0113) sind zwingend einige Prüfungen vorgeschrieben, die Sie durchführen und dokumentieren müssen, wenn die elektrischen Ausrüstungen vollständig mit der Maschine verbunden sind. Die Prüfungen müssen in Deutschland nach den aktuellen Unfall-Verhütungsvorschriften (UVV) DGUV-V3 (ehem. BGV-A3) von einer Elektrofachkraft durchgeführt und dokumentiert werden. Für andere Länder gelten abweichende ähnliche Vorschriften.
---	---

Systemtechnik LEBER Produkte dürfen nur für die im Handbuch sowie in weitere zugehörige technische Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von LEBER empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

1.6 Bestimmungswidrige Verwendung

	GEFAHR Das Modul bzw. die Baugruppe ist nicht für den kommerziellen Markt bzw. für den ‚Endanwender‘ gedacht. Der direkte oder indirekte Export in die USA oder Kanada ist ohne ausdrückliche Genehmigung nicht gestattet.
---	--

1.7 Bestimmungsgemäße Verwendung

	<p>WARNUNG</p> <ul style="list-style-type: none">• Das Modul bzw. die Baugruppe ist ausschließlich für den Einsatz in industriellen Maschinen oder Anlagen gedacht. Der Einsatz dieses Moduls bzw. dieser Baugruppe erfordert zwingend ein Pre-Engineering, in welchem die gesetzlich vorgeschriebenen Bestimmungen der jeweiligen Berufsgenossenschaften oder Verbände für die zu erstellende Maschine oder Anlage erarbeitet werden und damit Grundlage für alle technischen Lösungen werden.• Dieses Modul bzw. diese Baugruppe ist kein Gerät im Sinne des Gerätesicherheitsgesetzes, sondern eine Komponente, welche mit anderen Komponenten zu einer Anlage oder einer Maschine zusammengeschaltet wird. Es gelten die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen für den bestimmungsgemäßen Einsatz der Maschine oder der Anlage.• Die Planung, die Montage, die Inbetriebsetzung, die Prüfung, die Wartung und die Demontage der Maschine oder Anlage darf nur durch eine Elektrofachkraft oder entsprechend geschultes Personal durchgeführt werden. Entsprechende Hinweise müssen in die Benutzerinformationen der jeweiligen Maschine oder Anlage aufgenommen und deutlich gekennzeichnet werden.• Bei Einsatz der Maschine oder der Anlage im Ausland sind zusätzlich die dort geltenden Vorschriften zu beachten.• Wenn die Maschine oder die Anlage in die USA oder nach Kanada exportiert werden soll, ist für unsere Module oder Baugruppen vorher eine Erlaubnis einzuholen.
---	--

Inhaltsverzeichnis

1	Rechtliche Hinweise.....	2
1.1	Warnhinweiskonzept	2
1.2	Copyright.....	2
1.3	Haftungs-Ausschluss	2
1.4	Wichtig!.....	3
1.5	Sicherheitsanweisungen	3
1.6	Bestimmungswidrige Verwendung.....	3
1.7	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	4
2	Beschreibung des Moduls.....	6
2.1	Anwendung	6
2.2	Ausführung.....	6
2.3	Wirkungsweise	6
2.4	Funktionen	7
2.4.1	<i>Steller mit Strommessung</i>	8
2.4.2	<i>Teillastausfallerkennung/Strombegrenzung</i>	9
2.4.3	<i>Stromregelung</i>	10
2.5	Technische Daten.....	12
2.6	Anschlüsse und Jumper	13
2.7	Seriellles Protokoll	14
2.8	Klemmenbelegung	15
2.9	Bestellbezeichnung	15
2.10	Zeichnungen, Diagramme.....	16
3	Montage	17
3.1	Anschluss der Steuerleitungen	17
3.2	Montage des Moduls	19
3.3	Anschluss der Lastleitungen	21
3.4	Lastbruchererkennung	22
4	Erstinbetriebnahme.....	23
5	Betrieb	24
6	Wartung und Service	25
7	Sonstiges.....	26
8	Fehlersuche.....	29
9	CE-Konformitätserklärung	31

2 Beschreibung des Moduls

2.1 Anwendung

Das Modul repräsentiert einen universellen steuerbaren Leistungssteller.

Zur Ansteuerung kann entweder eine Steuergleichspannung (0V bis 10V), ein Steuerstrom (4mA bis 20mA) oder ein serielles Protokoll verwendet werden, mit der dann ein proportionaler mit und ohne Rampe (Sanft Anlauf) gestellt werden kann. Die unterschiedlichen Funktionen sind über Jumper einstellbar.

Das Modul ist typischerweise huckepack auf ein Halbleiterrelais (SSR) und beides zusammen auf einen geeigneten Kühlkörper geschraubt und wird mittels einem DIN-Rail-Clip auf eine 35mm Hutschiene geschnappt.

2.2 Ausführung

Das Modul basiert auf einem momentan schaltenden Halbleiter-Leistungssteller im industriebewährten ‚Series 1‘ Gehäuse und ist damit baugleich mit vielen Halbleiterrelais. Es hat 2 Schraubanschlüsse X1 für den Lastschalter, einen Steckanschluss X4 für die Steuerleitungen und die Hilfsspannung und einen Steckanschluss X2 für die Netz-Synchronisation.

Auf dem Modul befinden sich sieben Jumper, mit denen seine Funktionalität eingestellt werden kann. Mit weiteren Jumpers lassen sich der Strombereich und die analoge Ansteuerung von Spannung auf Strom umstellen und mit einem Jumper kann der Relais-Ausgang (Fehler Melderelais) von NC (normally closed) auf NO (normally open) umgestellt werden. Auf dem Modul sind 4 Leuchtdioden vorhanden, die den Betriebszustand und den Status des Moduls anzeigen. Die Leuchtdioden sind auch bei montierter Abdeckkappe ablesbar.

Für einen ordentlichen Betrieb muss das Modul ausreichend gekühlt werden. Dazu ist es auf einen für den Nennstrom geeigneten Kühlkörper geschraubt und muss derart im Schaltrank montiert werden, dass die Konvektionsluft oder zwangsgeführte Kühlluft die maximale Umgebungstemperatur nicht überschreitet.

2.3 Wirkungsweise


Das Modul wird über den Stecker X4 mit Hilfsenergie versorgt, angesteuert und beobachtet. Die Schraubklemmen X1.1 und X1.2 stellen den Lastschalter dar und werden in Serie in den Lastkreis geschaltet. Die Ansteuerung kann analog (0V bis 10V oder 4mA bis 20mA) oder über ein serielles Telegramm erfolgen. Über den Stecker X2 beobachtet das Modul die externe Synchronisation.



VORSICHT

Eine Ansteuerung des Moduls per analogem Stellwert erfordert immer ein separates digitales Freigabesignal. Sollte die Steuerung in STOP gehen, bleiben die analogen Ausgänge für gewöhnlich anstehen. Das Modul schaltet nur deshalb ab, weil die digitale Freigabe weggeht.

Bei Übertragung des Stellwerts mittels seriellen Telegramms gibt es kein Freigabesignal. Es empfiehlt sich daher, die 24V Hilfsversorgung über einen digitalen Ausgang zu steuern. Sollte die Steuerung in STOP gehen, geht die 24V Versorgung der Module weg und die Last wird sofort abgeschaltet. Ansonsten würde das Modul den letzten Stellwert stehen lassen.


	VORSICHT Für einen ordentlichen Betrieb muss das Modul ausreichend gekühlt sein. Eine Überwachung auf Übertemperatur findet nicht statt.
---	--

Es empfiehlt sich stattdessen, mindestens einmal oder gar in mehreren Zonen die Schaltschranktemperatur zu überwachen und bei Überschreiten geeignete kurzfristige Maßnahmen einzuleiten wie z.B.:

- ordentliches Abfahren der Anlage oder Maschine
- Anfahren einer Sicherheitsposition
- Meldung und kurzes befristetes Weiterfahren zur freien Entscheidung des Maschinenführers etc.

Die Lastsicherung, wie sie in *Abbildung 1 – Anschlüsse und Jumper* dargestellt ist, braucht nicht mehr separat überwacht werden. Sollte diese Sicherung fallen, erkennt das Modul dies und meldet eine Störung.

Nachfolgend sind die drei wichtigsten Funktionen des universellen Moduls beschrieben.

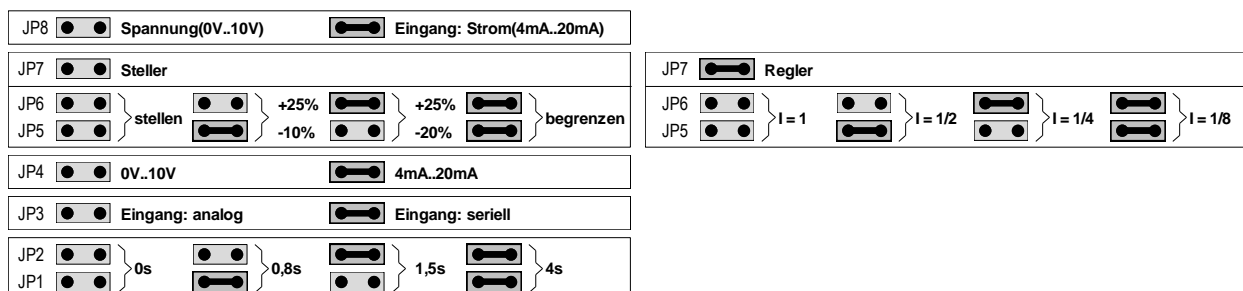
	ACHTUNG Eine Änderung der Jumperstellung und damit der Funktion wirkt sich erst nach einem Neustart des Moduls aus. Das bedeutet: - Abziehen der Steckverbindung X4, kurz warten und wieder anstecken.
--	--

2.4 Funktionen

Die Grundfunktionen dieses Moduls sind:

- Steller mit Strommessung
- Steller mit einstellbarer Teillastausfallerkennung/Strombegrenzung
- Stromreglung proportional der Steuergröße

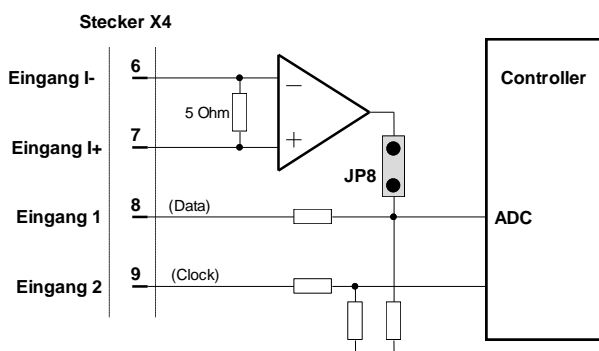
Die Funktion wird mit Jumper bestimmt.



Ansteuerung

Das Modul kann analog oder seriell angesteuert werden. Mit Jumper JP3 wird das Ansteuerverfahren ausgewählt. Jumper JP3 gesteckt bedeutet: Ansteuerung mit seriellem Telegramm (siehe Abschnitt „Seriellles Protokoll“), ist JP3 offen, dann wird ein analoger Stellwert erwartet.

Ist eine Ansteuerung per 20mA-Schnittstelle gewünscht, dann muss Jumper JP8 gesteckt sein. Eingang 1, über den normalerweise die Steuerspannung 0V bis 10V anliegt, darf in diesem Fall nicht beschaltet sein.



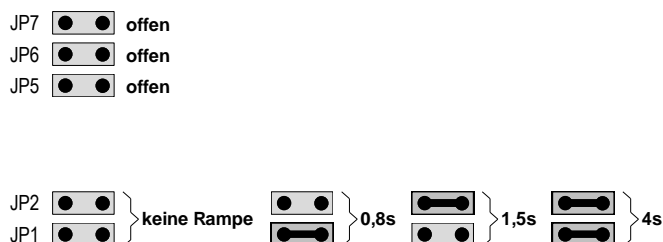
Ist Jumper JP4 gesteckt, dann ergibt sich erst ab einem Ansteuerwert von 20% (4mA bzw. 2,0V) ein Phasenanschnitt von größer 0%. Ist JP4 offen, fängt der Einstellbereich bereits bei 0mA bzw. 0V an.

Einschaltverhalten (Rampe)

Verschiedene Verbraucher, insbesondere Lampen und Heizstrahler haben zum Teil einen sehr niedrigen Kaltwiderstand. Bei solchen Lasten ist es wünschenswert, dass der Stellwert nicht direkt, sondern langsam angefahren wird. Wird das Modul als Steller (JP7 offen) eingesetzt, dann können mit den Jumpfern JP1 und JP2 Rampengeschwindigkeiten von 0s, 0,8s, 1,5s und 4s gewählt werden. Sind beide Jumper gesteckt und wird eine Ansteuerung von 100% angelegt, dann wird der Phasenanschnitt von 0% bis 100% in ca. vier Sekunden linear durchfahren.

2.4.1 Steller mit Strommessung

Für diese Funktion sind die Jumper entsprechend nachstehender Skizze zu stecken.



Jumper JP5, JP6 und JP7 müssen offen sein. Mit JP1 und JP2 kann eine Rampenzeit gewählt werden.

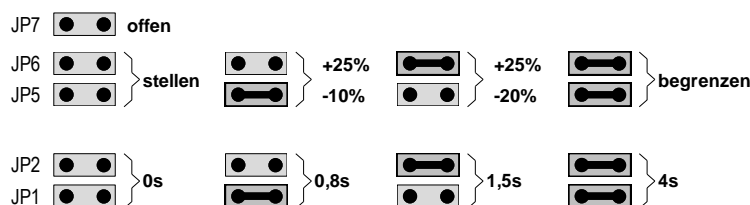
In dieser Funktion wird die Lastspannung per Phasenanschnitt von 0% bis 100% gestellt, ein neuer Stellwert über die gewählte Rampe angefahren. Zur Stromerfassung muss die Anschlussleitung zur Lastklemme X1.2 durch den auf der Platine befindlichen Stromwandler geführt werden. Der effektive Strom wird über jede Netzhalbwellen vom eingebauten Controller errechnet. Der Mittelwert des effektiven Stroms über die letzten zwei Halbwellen steht an Klemme X4.5 als dem

Strom proportionale Gleichspannung (0V bis 10V) zur Verfügung. Die maximale Spannung von 10V entspricht auch dem angegebenen Nennstrom des Moduls der werkseitig eingestellt ist. Der Messfehler bleibt im gesamten Bereich unter 0,5% vom Nennstrom.

Auf dem Modul ist ein Übertrager als Stromwandler eingesetzt, welcher den Laststrom im Verhältnis $n:m$ für den angeschlossenen AD-Wandler herunter teilt. „ n “ ist die Anzahl wie oft die Lastleitung zur Klemme X1.2 durch den Stromwandler geführt wird, „ m “ ist eine feste interne Windungszahl. In der Regel wird die Anschlussleitung einmal durch den Wandler geführt. In diesem Fall ist der maximale Messstrom der für das Modul angegebene Strom. Wird z.B. bei einem 40A-Modul die Anschlussleitung zweimal durch den Wandler geführt, ist der maximale Messstrom nur noch die Hälfte, also 20A. Wird die Leitung n -Mal durchgesteckt, reduziert sich der Messbereich auf $1/n$ des angegebenen Nennstroms.

2.4.2 Teillastausfallerkennung/Strombegrenzung

Für diese Funktion sind die Jumper entsprechend nachstehender Skizze zu stecken.



Für diese Funktion muss JP7 offen sein! Die Jumper JP1 und JP2 bestimmen die Rampenzeit.

Mit den Jumpern JP5 und JP6 kann eine Grenze zur Stromüberwachung bestimmt werden. Bei gezogenen Jumpern ist diese Überwachung nicht wirksam.

Teillastausfallerkennung

Zur Bestimmung des Nennstroms wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

- Anlage in Betrieb nehmen, Steuerspannung anlegen
- Warten, bis sich ein stabiler Laststrom ergibt
- Taste T1 kurz drücken

Die Steuerspannung bei Bestimmung des Nennstroms sollte $> 40\%$ ($> 4.0V$) sein!

Mit Drücken der Taste wird der momentan gemessene Strom als Nennstrom bei der momentan angelegten Steuerspannung im Controller gespeichert. Dieser Wert bleibt bis zum nächsten Einmessvorgang erhalten. Die Funktion wird mit dem Stecken von einem oder beider Jumper (JP5, JP6) aktiviert.

Mit Stecken von JP5 oder JP6 wird kontrolliert, ob der gespeicherte Nennstrom während der Einschaltzeit des Moduls um 10% (JP5) oder 20% (JP6) unterschritten wird. Wird die Grenze für länger als vier Sekunden unterschritten, wird über X4.10 eine Meldung (+24V) ausgegeben und die rote LED3 leuchtet. Die Grenzwerte gelten für eine Steuerspannung von 15% bis 100%. (Dies gilt jedoch nur für annähernd lineare Last!)

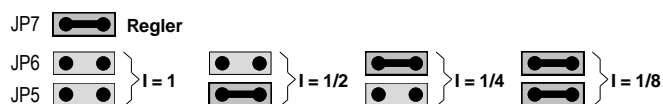
Strombegrenzung

Der Wert für die Strombegrenzung wird ohne Ansteuerung eingestellt. Der Laststrom muss $< 100\text{mA}$ sein. Zur Einstellung wird die Taste T1 gedrückt und R63 so lange verstellt, bis an Klemme X4.5 eine dem Begrenzungsstrom entsprechende Spannung ausgegeben wird. 10V entsprechen 100% des angegebenen Nennstroms (bei einem 50A-Steller entsprechen 10V = 50Aeff).

Sind beide Jumper (JP5 und JP6) gesteckt ist nur eine mit R63 einstellbare Begrenzung des Stroms wirksam. Steigt der Strom über den Einstellwert, stellt das Modul selbstständig den Phasenanschnitt soweit zurück, dass der gewünschte Begrenzungsstrom eingehalten wird. Eine Meldung über Klemme X4.10 wird dann ausgegeben, wenn der Laststrom diesen Grenzwert länger als vier Sekunden überschreitet. Die rote LED3 leuchtet.

2.4.3 Stromregelung

Für diese Funktion sind die Jumper entsprechend nachstehender Skizze zu stecken.

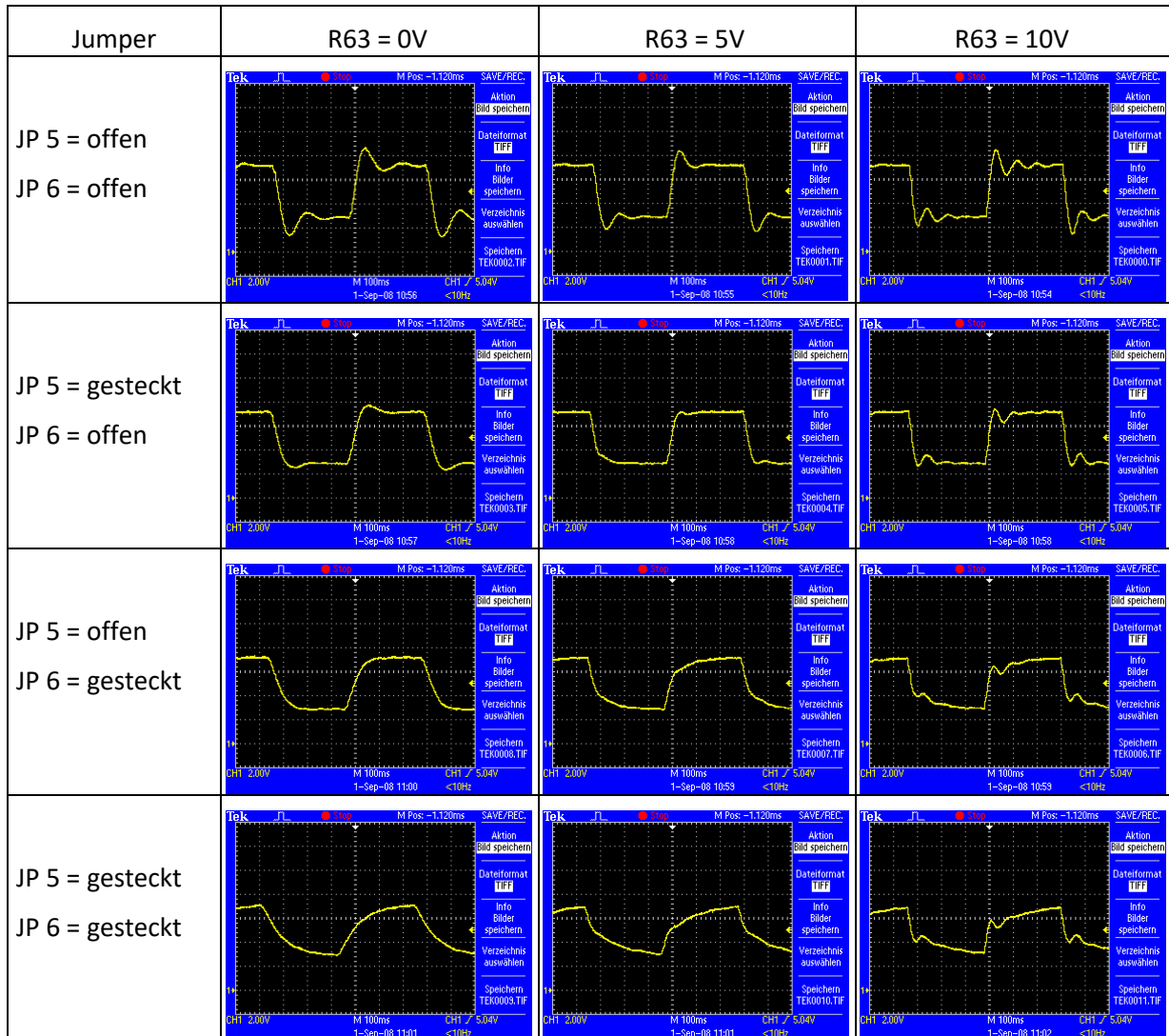


Ist Jumper JP7 gesteckt, sind die Jumper JP1 und JP2 (Rampe) unwirksam.

Mit dem Aufstecken von Jumper JP7 wird das Modul zu einem Stromregler. Das Modul regelt den Laststrom proportional der am Eingang anliegenden Stellgröße. 0% Ansteuerung ergibt 0% Laststrom, 100% Ansteuerung ergibt einen Laststrom, der dem angegebenen Nennstrom des Moduls entspricht. Wird das Modul als Regler betrieben, so kann mit JP5 und JP6 der I-Anteil in vier Stufen und mit dem Spindelpotentiometer R63 der P-Anteil des Reglers in Grenzen beeinflusst werden.

Empfehlung: JP5 gesteckt und R63 in Mittelstellung. Mittelstellung bedeutet 5VDC an Klemme X4.5 bei gedrückter Taste T1.

Die nachfolgenden Bilder zeigen das Regelverhalten gemessen am Ausgang X4.5, bei unterschiedlicher Einstellung von R63 und der Verwendung der Jumper JP5 und JP6. Die Last zeigt ein annähernd ohmsches Verhalten, der mittlere Stellwert ist 5,0V.



Die Bilder zeigen den Verlauf des effektiven Laststroms am Ausgang X4.5. Der Stellwert wird zyklisch alle 300ms zwischen 30% und 70% geändert.

2.5 Technische Daten

Hilfsspannung (+)	X4.1	24VDC +/- 20%, Restwelligkeit kleiner 1Vpp typ. 25mA bei Betriebszustand OK typ. 17mA bei Betriebszustand FEHLER
Hilfsspannung (+)	X4.2	
Hilfsspannung (-)	X4.3	JP10: 1-2 0V Hilfsspannung (-) 2-3 0V Analog
Ausgang (-)	X4.4	
Eingang 1 (analog)	X4.8	0,0 – 9,5V, typ. 2,5mA (-2,0 bis 16,0V für 10 Sekunden)
Eingang 1 (digital)	X4.8	24VDC, typ. 2,5mA (-2 bis 5VDC = AUS, 8 bis 32V = EIN)
Eingang 2 (digital)	X4.9	24VDC, typ. 2,5mA (-2 bis 5VDC = AUS, 8 bis 32V = EIN)
I-Eingang (I-)	X4.6	4mA bis 20mA (-16V bis +80V)
I-Eingang (I+)	X4.7	R-Shunt = 5 Ohm
Ausgang (I-Mess)	X4.5	0V bis 10V (Ri = 100 Ohm)
Alarmausgang	X4.11 und X4.12	Potentialfreier Kontakt Jumper 9 Stellung 1-2 = NC Jumper 9 Stellung 2-3 = NO
Netzsynchronisation	X2.1 X2.2	180VAC bis 480VAC
Lastspannung		180VAC bis 480VAC
Netzfrequenz		50 ± 3Hz / 60 ± 3Hz
Nennstrom		maximal 55A (siehe Derating)
Umgebungstemperatur		0°C bis 40°C Betrieb (siehe Derating) -20°C bis 80°C Lagerung
Luftfeuchtigkeitsbereich		nicht kondensierend
Schutzklasse		IP10 (bei montierter Abdeckkappe)
Atmosphäre		Keine korrosive Atmosphäre
Staubbelastung		Verschmutzungsgrad 1 nach DIN EN 60947-1 Bei veränderter Staubbelastung sind die Wartungs- und Serviceintervalle entsprechend zu verkürzen.
Aufstellungsbedingung		Maximale Höhe 2000m über NN
EMV Störausstrahlung		Die EMV Anforderung ergibt sich erst aus dem Einsatzfall. Es empfiehlt sich jedoch, die Steuerleitungen entsprechend den einschlägigen Empfehlungen abgeschirmt zu verlegen. Für besondere Einsatzfälle empfiehlt sich die Verwendung von abgeschirmten Lastkabeln und der Einsatz einer du/dt Drossel.
EMV Verträglichkeit		
Anzeigen		LED 1 grün leuchtet, wenn ein Stellwert >5% anliegt LED 2 grün leuchtet, wenn Freigabe anliegt LED 3 rot leuchtet bei Teillastausfall bzw. Überstrom LED 4 rot leuchtet, wenn das Modul eine Störung erkennt. Anzeige ist 5 Sekunden AUS verzögert.
Stiftleiste X4		12-polige Stiftleiste RM 3,5mm
Buchsenleiste zu X4		12-polige Schraubanschluss für Leiterquerschnitt 1mm ² , beiliegend
Stiftleiste X2		2-polige Stiftleiste RM 7,5mm
Buchsenleiste zu X2		2-polige Schraubanschluss für Leiterquerschnitt 1,5mm ² , beiliegend
Maße, Gewicht (ohne Kühlkörper)		B x H x T 70mm x 160mm x 115mm 350gr

2.6 Anschlüsse und Jumper

Die Funktionalität des Moduls wird mit Jumper (JP1 bis JP8) eingestellt. Eine neue Definition wird sofort übernommen.

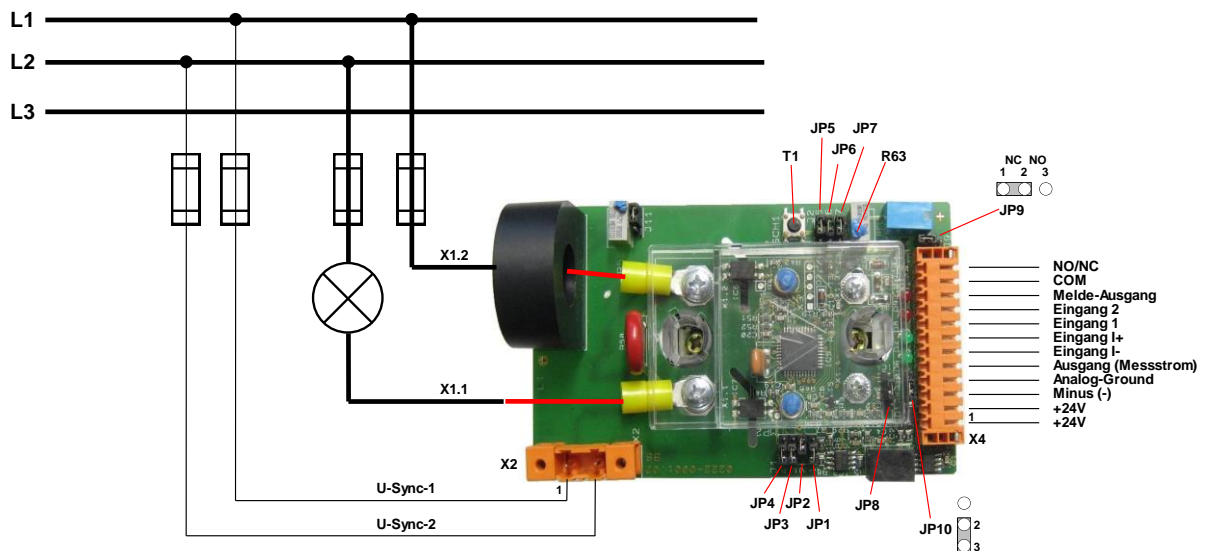


Abbildung 1 – Anschlüsse und Jumper

JP1	JP2	(Rampe unwirksam bei gestecktem Jumper JP7)
offen	offen	-> Keine Rampe
gesteckt	offen	-> Rampe = 0,8s
offen	gesteckt	-> Rampe = 1,5s
gesteckt	gesteckt	-> Rampe = 4s
JP3	offen	-> Eingang analoges Stellsignal
	gesteckt	-> Eingang serielles Telegramm
JP4	offen	-> Eingangsbereich: 0% bis 100%
	gesteckt	-> Eingangsbereich: 20% bis 100% (4mA bis 20mA)
JP5	JP6	
offen	offen	-> keine Begrenzung, keine Teillastausfallerkennung
gesteckt	offen	-> Teillastausfallerkennung bei -10%, Begrenzung +25%
offen	gesteckt	-> Teillastausfallerkennung bei -20%, Begrenzung +25%
gesteckt	gesteckt	-> Nur Begrenzung bei eingestellter Grenze
JP7	offen	-> Messen und stellen
	gesteckt	-> Messen und regeln
JP8	offen	-> Eingang: Spannung (0V bis 10V)
	gesteckt	-> Eingang: Strom (4mA bis 20mA siehe JP4)
JP9	1-2 gesteckt	-> Fehler – Ausgang NC (normally closed)
	2-3 gesteckt	-> Fehler – Ausgang NO (normally open)
JP10	1-2 gesteckt	-> Analog (-) ist mit Hilfsspannung (-) verbunden
	2-3 gesteckt	-> Analog (-) muss über X4.4 zugeführt werden

Abbildung 2: Jumperbelegung

2.7 Serielles Protokoll

Ist Jumper JP3 gesteckt muss der Stellwert seriell übertragen werden. Als Daten- und Taktleitung dienen einfache digitale 24V Transistorausgänge einer Steuerung. Die Datenleitung wird an Eingang 1 (X4.8), die Taktleitung an Eingang 2 (X4.9) angeschlossen. Zur Ansteuerung empfiehlt sich der Einsatz einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) oder eines PC. Der Stellwert wird mittels Protokoll TransDil übertragen. Für die SPS Familie S5 und S7 von SIEMENS steht ein kostenloser Treiber zur Verfügung.

Für andere Steuerungen und PCs muss der Anwender seinen eigenen Treiber schreiben. Das Protokollhandling beschreibt sich wie folgt:

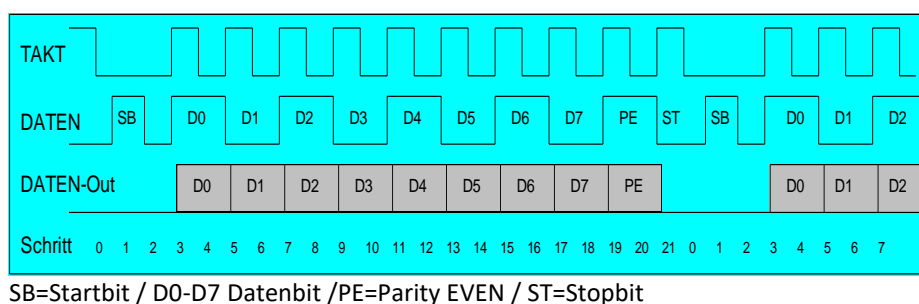


Abbildung 3: Serieller Telegrammaufbau des SYSTRANS-Protokolls

Datentransfer SPS – IP41xx:

- Bei jedem negativen Taktwechsel werden die Daten gelesen.
- Die Übertragung eines Bytes beginnt mit dem LSB.
- Das Parity ist EVEN.
- Nach einem Parity muss mindestens ein Stopbit kommen.
- Wenn Takt LOW ist und die Datenleitung von LOW nach HIGH und wieder zurück nach LOW wechselt, wird ein Startbit angenommen.
- Die Länge des Telegramms ist 1 Byte.
- Die Taktrate ist unkritisch, die Länge jedes Schrittes muss jedoch >18msec sein.
- Der kleinste Stellwert ist 000d oder 00h und entspricht 000%, der größte Stellwert ist 255d oder 0FFh und entspricht 100%.

Datentransfer IP41xx – SPS:

- Den TAKT gibt die SPS vor.
- Es wird kein Startbit gesendet.
- Die Daten sind beim negativen Taktwechsel gesetzt.
- Die Übertragung eines Bytes beginnt mit dem LSB.
- Das Parity ist EVEN.
- Nach einem Parity wird die DATEN-Out Leitung auf LOW gesetzt.

Hinweis!

Für die SPS oder den PC wird keine spezielle serielle Hardware benötigt. Die Signale TAKT und DATEN werden mit normalen 24V-Digital-Ausgängen erzeugt.

Für jedes Modul werden eine eigene Datenleitung und für den Takt ein zusätzlicher gemeinsamer Ausgang benötigt, der an alle Steller parallel verdrahtet wird.

2.8 Klemmenbelegung

X1.1	Lastschalter			keine Polarität
X1.2	Lastschalter			keine Polarität
X4.1	24V DC Hilfsspannung			
X4.2	24V DC Hilfsspannung			
X4.3	Bezugsmasse			
X4.4	Analog Masse			siehe JP10
X4.5	Strommessausgang			0V bis 10V
X4.6	Eingang –I			4mA .. 20mA
X4.7	Eingang +I			4mA .. 20mA
X4.8	Eingang 1	SOLLWERT	(Daten)	0V .. 10V (analog) / 0 .. 24V (digital)
X4.9	Eingang 2	FREIGABE	(Clock)	0V .. 24V (digital)
X4.10	Ausgang Meldung		(Daten-Out)	0V .. 24V (digital)
X4.11	Störung			
X4.12	Störung			
X2.1	Netzsynchrisation			keine Polarität
X2.2	Netzsynchrisation			keine Polarität

2.9 Bestellbezeichnung

Bestellbezeichnung	U _{nenn}	I _{nenn}	Maße (B*H*T), Gewicht
IP2316-4101	230V	16 A	70mm*160mm*115mm, 575g
IP4016-4101	400V	16 A	70mm*160mm*115mm, 575g
IP4816-4101	480V	16 A	70mm*160mm*115mm, 575g
IP2330-4101	230V	30 A	70mm*160mm*115mm, 575g
IP4030-4101	400V	30 A	70mm*160mm*115mm, 575g
IP4830-4101	480V	30 A	70mm*160mm*115mm, 575g
IP2350-4101	230V	50 A	70mm*160mm*115mm, 1.027g
IP4050-4101	400V	50 A	70mm*160mm*115mm, 1.027g
IP4850-4101	480V	50 A	70mm*160mm*115mm, 1.027g

2.10 Zeichnungen, Diagramme

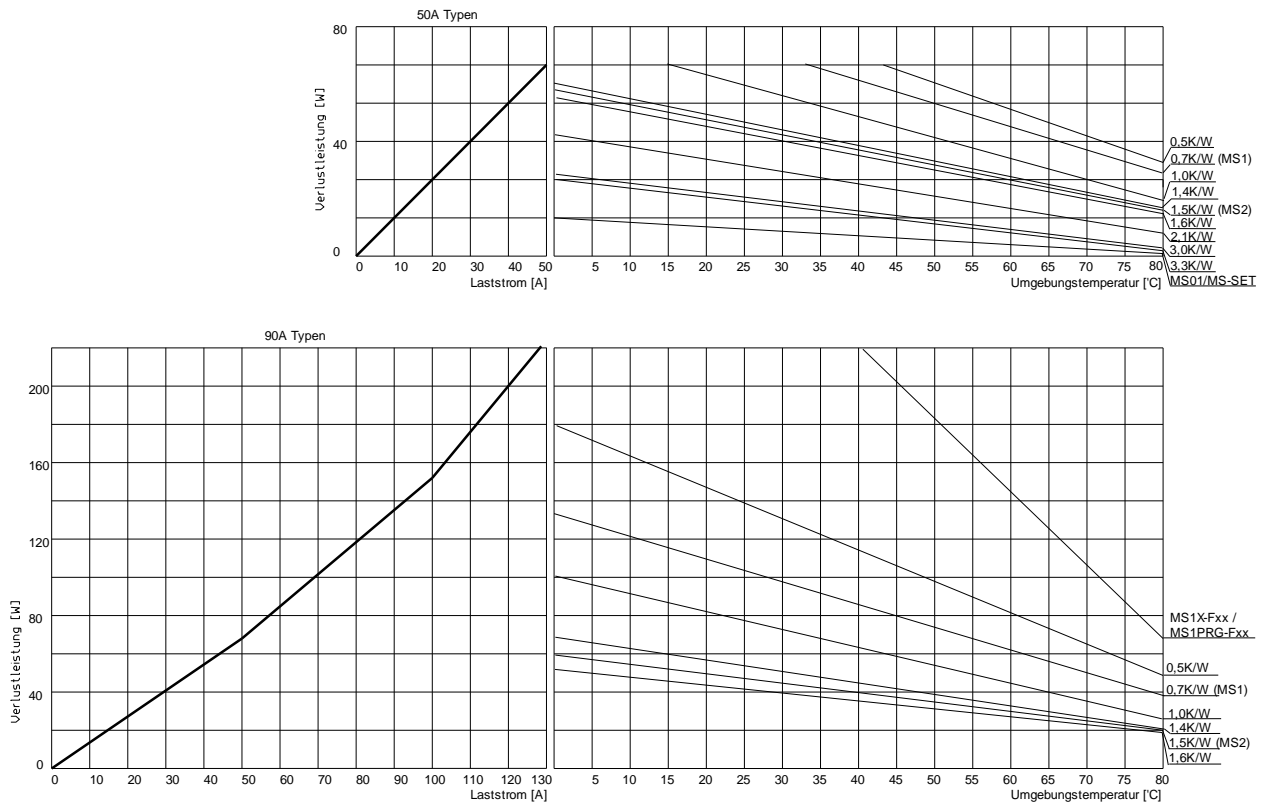


Abbildung 4 - Derating Kurven

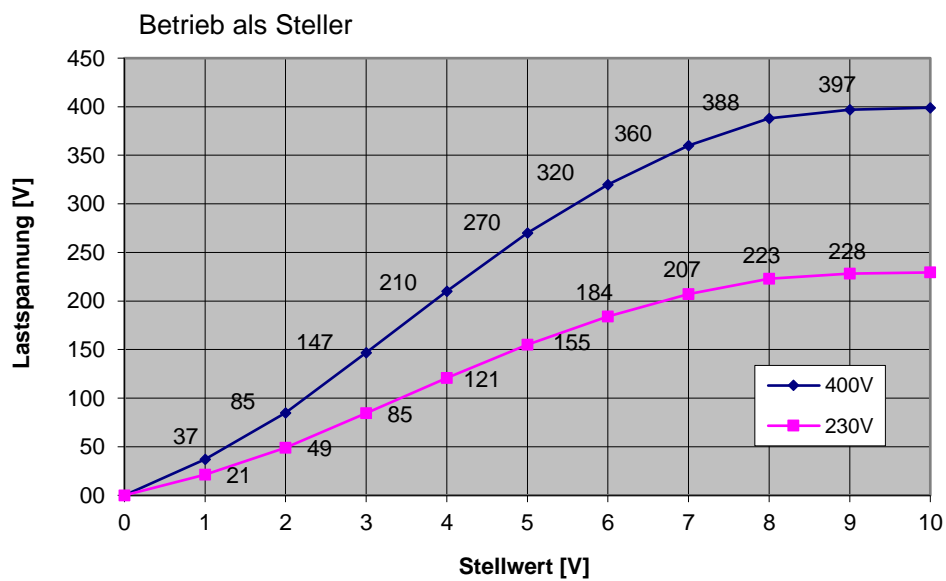


Abbildung 5: Lastspannung in Abhängigkeit der Steuerspannung

Reglerbetrieb bei Modul mit 20A Nennstrom

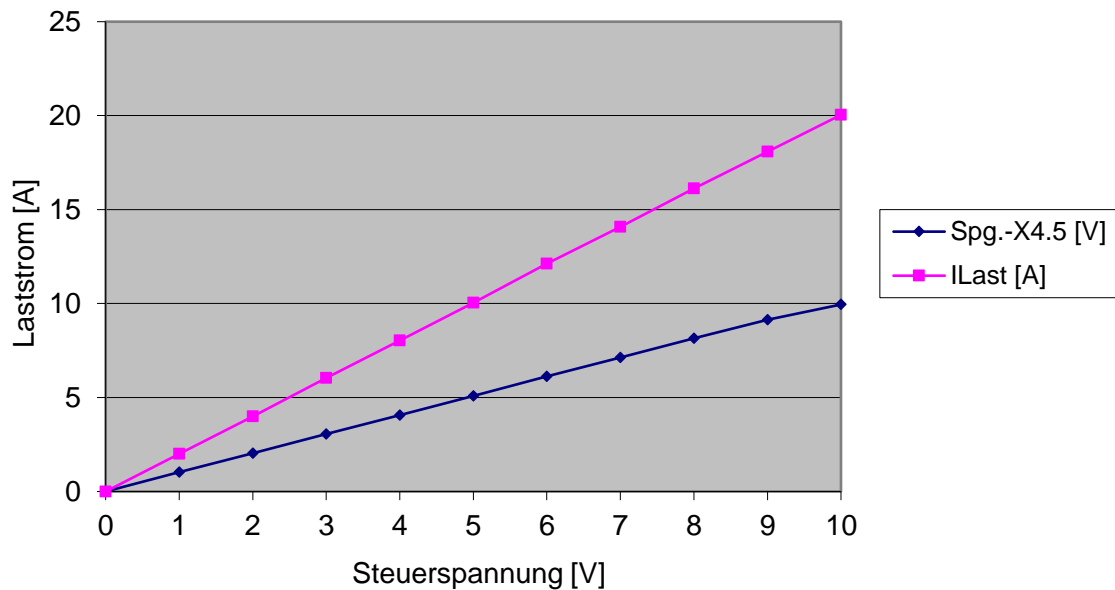


Abbildung 6: Laststrom in Abhängigkeit der Steuerspannung

3 Montage

3.1 Anschluss der Steuerleitungen

Die Hilfsspannung und die Steuerspannungen werden an der Klemmleiste X4 aufgelegt. Das Modul hat einen gemeinsamen Bezugspunkt sowohl für die Hilfsspannung als auch für die Steuersignale. Daher empfiehlt sich eine ‚nieder-impedante‘ Verdrahtung nach Abbildung 7

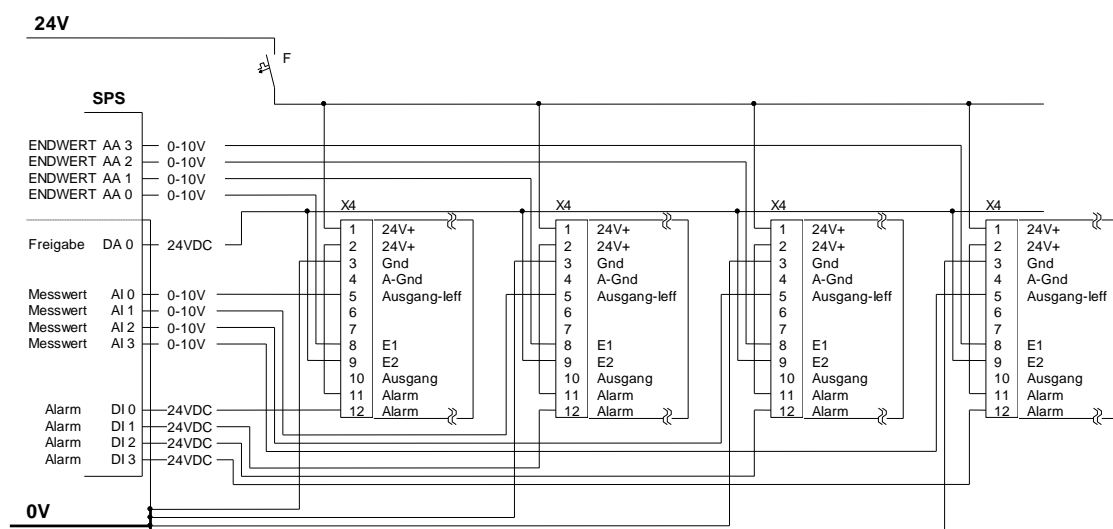


Abbildung 7 - Ausführung mit individueller Alarm-Auswertung und separater 0V-Hilfsspannungsleitung

Die Alarmleitung wird in diesem Beispiel je Modul getrennt zur SPS geführt und dort ausgewertet. Der Jumper JP9 sollte als NC gesteckt sein!

Eine Seite des potentialfreien Kontaktes kann direkt mit 24V verbunden werden – siehe Brücke X4.2 nach X4.11

Wie in Abbildung 7 - Ausführung mit individueller Alarm-Auswertung und separater 0V-Hilfsspannungsleitung dargestellt, muss die Versorgungsleitung der Hilfsspannung 24VDC mit 2A Sicherungen als Leitungsschutz abgesichert werden.

Es empfiehlt sich, die Steuerleitungen abgeschirmt auszuführen.

Bei einem Modul oder wenigen Modulen und kurzer Kabelzuführung kann auch, wie nachfolgendes Beispiel zeigt, mit einer gemeinsamen 0V-Hilfsspannungsleitung gearbeitet werden.

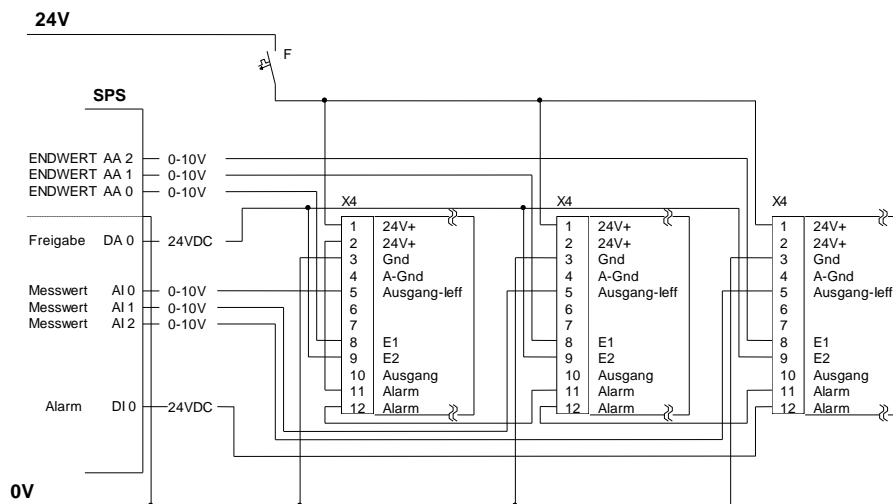


Abbildung 8 - Ausführung mit Summen-Alarm-Auswertung

Wie in *Abbildung 8 - Ausführung mit Summen-Alarm-Auswertung* dargestellt, bringt eine gemeinsame Auswertung des Alarms eine weitere Einsparung bei der Verkabelung. Auch in dieser Anordnung muss der Jumper JP9 als NC gesteckt sein!

3.2 Montage des Moduls

Je nachdem, welchen Nennstrom das Modul treiben soll, muss eine geeignete Kühlung vorgesehen werden. Als Auswahlkriterium dient *Abbildung 4 - Derating Kurven*.

Anhand des folgenden Beispiels soll das Diagramm erläutert werden:

Nennstrom: 48A

Umgebungstemperatur: 58°C

Zuerst wird die erforderliche Kühlleistung für ein 50A Halbleiterrelais ermittelt.

Am 48A Arbeitspunkt einsteigen und senkrecht nach oben bis zur Kennlinie der Verlustleistung. Dort wird die Gerade waagrecht nach rechts gespiegelt.

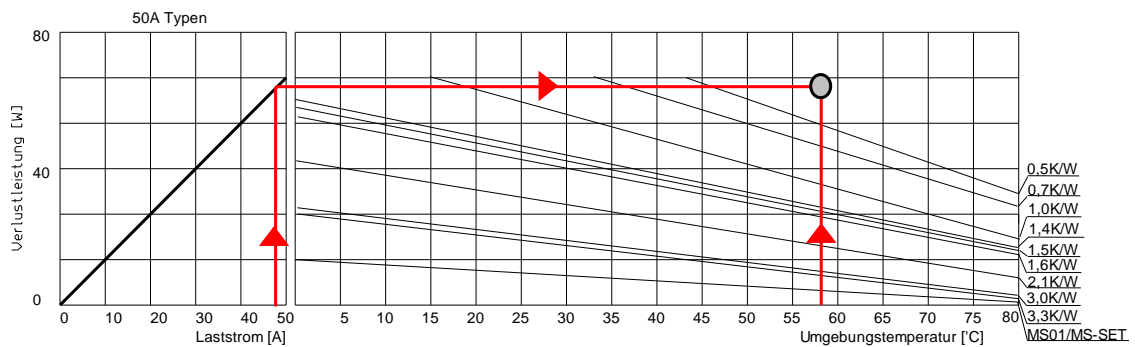


Abbildung 9 - Beispiel Kühlanforderung mit 50A Halbleitermodul

Dann bei 58°C Umgebungstemperatur einsteigen und den Kreuzungspunkt der waagrecht Gerader suchen.

Laut Beispiel in *Abbildung 9 - Beispiel Kühlanforderung mit 50A Halbleitermodul* bestimmt der Schnittpunkt aus der Verlustleistung und der Umgebungstemperatur die minimale Kühlleistung. Es können alle Kühler eingesetzt werden, deren Kennlinie rechts neben dem Schnittpunkt verlaufen.

Wie aus dem Diagramm zu ersehen ist, gibt es standardmäßig keinen Kühler, der diese Kühlleistung mittels Konvektionskühlung aufbringt.

Daher ist es notwendig, das stärkere 90A-Modul einzusetzen. Dessen Kühlleistung ergibt sich wie folgt:

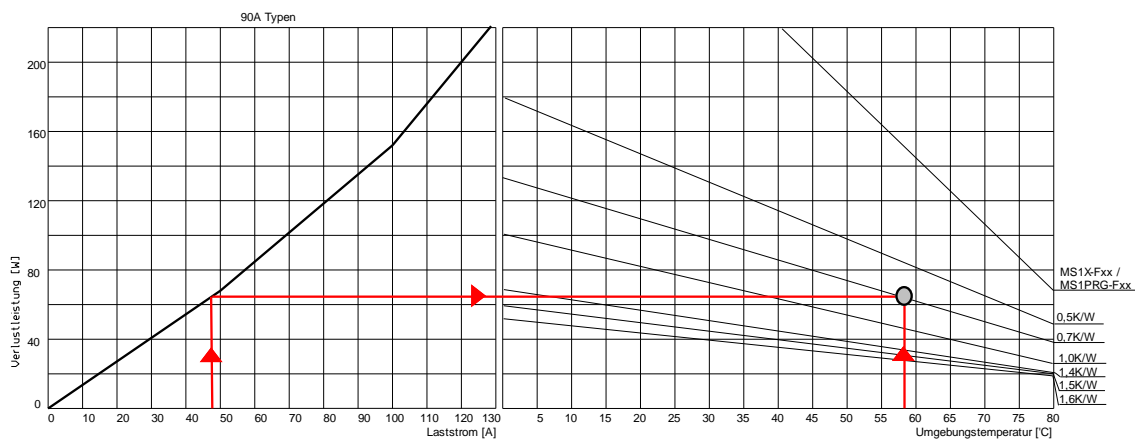



Abbildung 10 – Beispiel Kühlanforderung mit 90A Halbleitermodul


Laut Beispiel in *Abbildung 10 – Beispiel* Kühlanforderung mit 90A Halbleitermodul schneidet hier der Schnittpunkt die Kennlinie 0,7K/W.


Dies bedeutet, dass alle Kühler, die eine Kühlleistung von 0,7K/W oder besser haben, für diesen Einsatzfall geeignet sind. Aus der gesamten Kühlerpalette würde sich demnach ein Kühler MS1 eignen.


Das Modul wird mittels DIN 7985 M4x10 Schrauben auf dem Kühler befestigt. Zur besseren Wärmeleitfähigkeit wird auf der Unterseite des Moduls eine durchgehende dünne Schicht silikonhaltige Wärmeleitpaste P12 aufgebracht. Zur Schraubensicherung und zum Ausgleich von thermischen Bewegungen muss die Schraube mit einer außenverzahnten Fächerscheibe DIN 6798 versehen werden.

Hinweise!

	ACHTUNG Die Schraube ist mit einem derartigen Drehmoment anzuziehen, dass die Fächerscheibe gerade ganz zusammengedrückt ist.
---	---

	ACHTUNG Vor der Montage des Moduls auf den Kühler ist zu prüfen, dass die Montagefläche des Moduls und die Montagefläche des Kühlkörpers vollkommen eben und staubfrei sind. Die Kontaktfläche ist dünn mit Wärmeleitpaste zu bestreichen.
--	---

	ACHTUNG Der Kühlkörper mit dem montierten Modul ist derart im Schaltschrank auf z.B. eine DIN 35mm Hutschiene zu befestigen, dass die Kühlrippen senkrecht stehen. Die Konvektionsluft muss ungehindert durch die Kühlrippen strömen können.
---	--


	ACHTUNG Werden in einem Schaltschrank mehrere Module nebeneinander montiert, so ist zwischen den einzelnen Modulen ein Mindestabstand von 10mm einzuhalten. Andernfalls geht ein Teil der Oberfläche als Kühloberfläche verloren.
---	---


Ab Werk stehen fertige Komplettssets (Modul montiert auf Kühlkörper mit Clip zur Befestigung auf 35mm DIN Hutschienen) zur Verfügung. Wir beraten Sie gerne.

3.3 Anschluss der Lastleitungen

Die Lastleitungen werden mit DIN 46234 oder DIN 46237 Ringösen versehen und mittels beigelegter Schrauben auf die Lastanschlüsse X1 montiert. Dabei ist bei der Auswahl und der Dimensionierung der Kabel besonders darauf zu achten, dass die Temperatur im Schaltschrank höher als 55°C werden kann.

Ebenfalls entscheidend ist die Tatsache, dass die Lastanschlüsse X1 im Volllastbetrieb bis zu 100°C werden können. Sofern nicht generell hochtemperaturbeständige Kabel eingesetzt werden, empfiehlt es sich, zwecks Kühlung die erste Strecke des Kabels als einzelnstehende "Luftschlaufe" und erst dann in den Kabelkanal zu verlegen.

	<p>VORSICHT</p> <p>Halbleiter-Relais sind von Natur aus verschleißfreie elektronische Schalter, die Prinzip bedingt viel mehr Verlustleistung produzieren, als konventionelle mechanische Relais.</p> <p>Diese Verlustleistung wird mittels Kühlkörper an die Umgebung abgegeben. Selbst bei ordentlicher Dimensionierung wird ein Halbleiterrelais intern bis zu 100°C heiß. Diese Temperatur kann sich bis auf die Anschlüsse ausdehnen.</p> <p>Der Schaltschrankbauer muss sich dieser Tatsache bewusst sein und eine Luftschlaufe des Last-Kabels einplanen derart, dass das Kabel mindestens 10cm in der Luft steht ehe es in einem Kabelkanal eintaucht.</p>
---	---

	<p>VORSICHT</p> <p>Ein Schaltschrank bzw. dessen innerer Aufbau muss insgesamt gegen direktes Berühren geschützt sein.</p> <p>Ein Halbleiterrelais mit aufgesteckter Abdeckkappe erfüllt diese Forderung vollumfänglich.</p> <p>Ob allerdings ein als Luftschlaufe verlegtes Kabel, welches im Bereich der Luftschlaufe außerhalb seiner Spezifikation betrieben wird, diese Anforderung erfüllt, darf bezweifelt werden. Die Isolation des Kabels könnte im Bereich der Luftschlaufe erweicht sein und eine Gefahr selbst für geschultes Personal darstellen. Es empfiehlt sich daher, diesen Bereich umfänglich abzuschränken.</p>
---	---

3.4 Lastbrucherkennung

Besondere Beachtung sollte auf die Kabelführung vom Relais zur Last gelegt werden. Bei einer typischen Verdrahtung nach Abbildung 11 - Kapazität parallel verlegter Kabel führt das parallele Verlegen der Kabel zu einer parasitären Kapazität, welche mit zunehmender Kabellänge immer größer wird. Fällt nun die Last bei sehr langen Kabellängen durch z.B. einen Bruch aus, fließt durch die Kapazität genügend Strom, um eine voll funktionsfähige Last vorzutauschen.

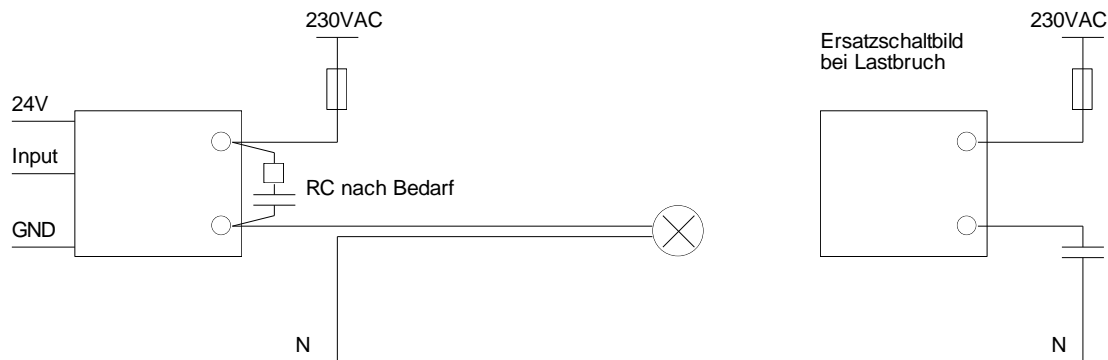


Abbildung 11 - Kapazität parallel verlegter Kabel

Deshalb sind die Kabellängen laut folgender Tabelle nicht zu überschreiten. Bei der Einschätzung der Kabellängen geht die Tabelle vom schlimmsten Fall aus, welcher dann eintritt, wenn die Kabel mit kleinstmöglichem Abstand im Kabelkanal verlegt sind. In der Praxis treten solche ungünstig kleinsten Abstände nicht auf. Lediglich für den Fall, dass die Verbindung vom Relais zur Last mit einem mehradrigen Kabel ausgeführt wird, muss mit diesen Extremwerten gerechnet werden.

Vielfachkabel haben eine Kapazität von 1,0 bis 1,4 nF je 10m Kabellänge.


Wird über das Halbleiterrelais ein RC Glied 0,1µF und 470Ω gelegt, kann das Modul mit gewissen Einschränkungen alle Fehler erkennen. Details siehe nachfolgende Tabelle.


	Kabellänge	Kapazität	Bemerkung
230V	Bis 80 Meter	8nF	Modul erkennt alle Fehler
230V	Bis 300Meter	30nF	Modul erkennt Lastbruch nicht. Alle anderen Fehler wie z.B. Sicherungsfall und Netzausfall werden erkannt.
400V	Bis 50 Meter	5nF	Modul erkennt alle Fehler
400V	Bis 100 Meter	10nF	Modul erkennt Lastbruch nicht. Alle anderen Fehler wie z.B. Sicherungsfall und Netzausfall werden erkannt.
230V mit RC 0,1/47	Bis 200 Meter	20nF	Wenn Last mit 0% angesteuert wird, erkennt das Modul alle Fehler. Bei Zwischenwerten erkennt es nur Sicherungsfall und Netzausfall.
400V mit RC 0,1/47	Bis 100 Meter	10nF	Wenn Last mit 0% angesteuert wird, erkennt das Modul alle Fehler. Bei Zwischenwerten erkennt es nur Sicherungsfall und Netzausfall.

4 Erstinbetriebnahme

Wenn eine Anordnung, bestehend aus unseren Leistungsstellern sowie weiteren Komponenten anderer Hersteller, montiert ist und das erste Mal eingeschaltet werden soll, sind einige Vorprüfungen durchzuführen.

- Überprüfen Sie die Planung sowie die Dimensionierung der verwendeten Komponenten. Dies gilt besonders für:
 - Nennspannungsversorgung
 - Nennwert der Lasten
 - Dimensionierung der Lastkabel
 - Nennwert der Sicherungen
 - Nennwert der verwendeten Leistungssteller
 - Leistungssteller und Lasten sind richtig zugeordnet. Verschieden große Lasten sind nicht vertauscht.
 - Lastkreise sind richtig verdrahtet. Ein Lastkreis kann zwischen Phase und N oder zwischen 2 verschiedenen Phasen verdrahtet sein.
- Ziehen Sie alle Datenverbindungen der Anlage oder Maschine zu Außenwelt ab.
- Nehmen Sie zuerst den SELV Kreis der Anlage in Betrieb.
- Wenn der SELV Kreis soweit läuft, ziehen Sie alle Stecker der zentralen Steuerung ab, die mit den Leistungsstellern verbunden sind.
- Dann nehmen sie jeden Lastkreis in Betrieb.

	<p>WARNUNG</p> <p>Innerhalb der Leistungssteller kommen sich gefährliche Spannung und SELV sehr nahe. Obwohl die technischen Bedingungen für eine ‚Sichere Trennung‘ vollumfänglich erfüllt sind, kann es vorkommen, dass durch z.B. Drahtabschnitte diese ‚Sichere Trennung‘ überbrückt ist.</p> <p>Arbeiten Sie bei der Elektroverdrahtung äußerst sorgsam und reinlich.</p> <p>Sollte diese ‚Sichere Trennung‘ irgendwie überbrückt werden, besteht Lebensgefahr für Personen. Insbesondere indirekt beteiligte Personen, die z.B. an entfernten Geräten arbeiten, welche jedoch mit einem Industriebus verbunden wären, sind ebenso gefährdet wie Personal, welches direkt an der Anlage oder Maschine arbeitet.</p>
---	---

	<p>WARNUNG</p> <p>Eine Fehlverdrahtung oder eine Fehldimensionierung führt in der Regel zu Überstrom oder Überspannung.</p> <p>Überstrom oder Überspannung führt in jedem Fall zu einer Überlastung von Bauelementen. Überlastete Bauelemente können stichflammenartig abbrennen oder explodieren. Schützen Sie sich davor mit einer persönlichen Schutzausrüstung.</p>
---	--

- Wenn alle Sicherungen eingelegt sind, führen Sie die Prüfung nach DGUV-V3 durch.
- Jetzt können alle Datenverbindungen wiederhergestellt werden.

5 Betrieb

Das Modul hat keine Bedienelemente. Während des Betriebes sind keine Betätigungen am Modul durchzuführen.

Für Diagnosezwecke sind auf dem Modul vier Leuchtdioden (LEDs) integriert.

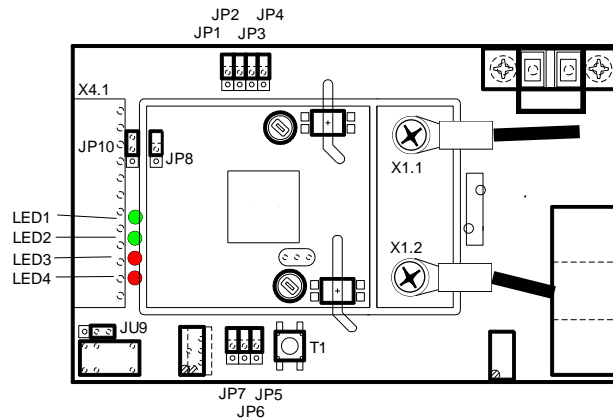


Abbildung 12 - Bedeutung der LEDs

LED 1 - STATUS

Leuchtet, wenn ein Stellwert $>5\%$ anliegt.

Bei Analog-Steuerung $> 0,5V$

Bei serieller Steuerung $> 0Bh$ (0..255)

LED 2 - FREIGABE

Leuchtet, wenn bei analoger Steuerung ein Freigabe-Signal an Anschluss X4.9 anliegt, bei Ansteuerung über serielles Protokoll wird das Taktsignal abgebildet

LED 3

Diese rote LED leuchtet bei Teillastausfall bzw. Überstrom.

LED 4 - STÖRUNG

Leuchtet, wenn das Modul eine Störung erkennt. Nachdem eine Störung beseitigt ist, erlischt diese Anzeige mit einer AUS-Verzögerung von 5 Sekunden.

Beachte

Nach Anlegen der 24V macht das Modul einen Frequenzcheck und entscheidet sich für 50Hz oder 60Hz Betrieb. So lange keine Netzspannung anliegt, nimmt das Modul keinen regulären Betrieb auf und zeigt daher keine der beiden grünen Leuchtdioden an, egal, wie die Eingänge tatsächlich stehen.

6 Wartung und Service








Das Modul ist in modernster Halbleitertechnologie aufgebaut und deshalb wartungsfrei. In regelmäßigen Abständen muss der Einbauort auf Staub kontrolliert und gegebenenfalls ausgeblasen werden. Die Wartungsintervalle müssen einer eventuellen Staubfracht angepasst werden.

**WARNUNG**

Zu Wartungs- und Servicearbeiten ist der Schaltschrank bzw. die Maschine oder die Anlage spannungsfrei zu schalten, zu prüfen und zu sichern. Wartungs- und Servicearbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Verbindliche Einzelheiten sind in der DGUV – V3 in der neuesten Fassung festgelegt.

Für das Modul sind keine Servicearbeiten vorgesehen. Eine Prüfung ist nur beim Hersteller möglich.

7 Sonstiges

	<p>GEFAHR Das Modul ist nicht für den ‚Endanwender‘ vorgesehen. Es muss sicher vor dessen Zugriff geschützt werden.</p> <p>Es empfiehlt sich, das Modul sicher in einem abschließbaren Schaltschrank zu installieren. Der Zugriff auf diesen Schaltschrank muss strikt geregelt werden. An diesem Modul sind keine Bedieneinheiten vorhanden. Die Leuchtdioden dienen lediglich dem Anzeigen von Betriebszuständen und sind nur für geschultes Personal sinnvoll.</p>
	<p>GEFAHR</p> <p>Ein Halbleiterrelais ist kein Trenner im Sinne einer ‚sicheren Trennung‘. Obwohl das Halbleiterrelais nicht geschaltet hat, können an den Lastanschlüssen Restspannungen auftreten, die für Personen gefährlich werden können. Vor jeglichen Arbeiten an der Anlage müssen daher die 5 Sicherheitsregeln eines ordentlichen Elektroinstallateurs beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Freischalten - Gegen Wiedereinschalten sichern - Spannungsfreiheit feststellen - Erden und Kurzschließen - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken
	<p>GEFAHR</p> <p>Für den Fall einer Demontage der Anlage oder dem Schaltschrank sind zu aller erst alle Stromversorgungen, Lastanschlüsse sowie Datenleitungen zu demontieren. Diese Arbeiten sind von geschultem qualifiziertem Personal durchzuführen. Unsere Module gehören nicht in den Restmüll. Sie sind einem ordentlichen Elektronikschrott Verwerter zuzuführen – beachte WEEE Vorschriften.</p>
	<p>WARNUNG</p> <p>Die Steuer- und die Lastleitungen müssen in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.</p>
	<p>WARNUNG</p> <p>Zur Synchronisation muss die gleiche Phase wie für die Last verwendet werden! (Die Polarität ist nicht wichtig)</p>
	<p>WARNUNG</p> <p>Die Leitungen müssen derart auf das Modul aufgelegt werden, dass abschließend die Abdeckkappe sicher aufgesetzt werden kann.</p>
	<p>WARNUNG</p> <p>Auf Grund der hohen Temperaturbelastung empfiehlt es sich, die gesamte Verdrahtung eines Feldes mit einer Polycarbonatplatte abzuschranken um sicherzustellen, dass eventuelle überwarme ‚Luftschlaufen‘ gegen Berühren, wie es in der DGUV – V3 gefordert wird, sicher geschützt sind.</p>

**WARNUNG**

Lasten und deren Verdrahtung, die mit einem solchen Modul gesteuert werden sollen, sind entsprechend der einschlägigen Vorschriften zu schützen und mit einer automatischen Abschaltung zu versehen. Im einfachsten Fall wird dies mit einer oder mehreren Sicherungen durchgeführt. Die verwendeten Kabel, Klemmen und Stecker müssen für die Last und für die Verlege Situation dimensioniert sein. Die Sicherungen müssen mindestens Leitungsschutz gewährleisten.

Sicherungen schützen die Einrichtung sowohl bei einem Kurzschluss als auch vor Überlast. Während Sicherungen im Kurzschlussfall fast alle die gleichen Auslösecharakteristik haben, sind sie doch im Überlastbereich erheblich unterschiedlich.

Für den Fall, dass der Planer eines Schaltschranks eine sehr spezielle Absicherung der Halbleiterrelais erreichen will, hält der Hersteller entsprechende Schmelzintegrale der Halbleiterrelais bereit und macht Empfehlungen.

Für eine einfache und kostengünstige Absicherung empfiehlt sich der Einsatz eines D/D0 Sicherungssystems oder der Einsatz von B-Sicherungsautomaten.

**WARNUNG**

Innerhalb der Leistungssteller kommen sich gefährliche Spannung und SELV sehr nahe. Obwohl die technischen Bedingungen für eine ‚Sichere Trennung‘ vollumfänglich erfüllt sind, kann es vorkommen, dass während Servicearbeiten durch z.B. Drahtabschnitte diese ‚Sichere Trennung‘ überbrückt wird.

Arbeiten Sie bei Servicearbeiten äußerst sorgsam und reinlich.

Sollte diese ‚Sichere Trennung‘ irgendwie überbrückt werden, besteht Lebensgefahr für Personen. Insbesondere indirekt beteiligte Personen, die z.B. an entfernten Geräten arbeiten und mit einem Industriebus verbunden wären, sind ebenso gefährdet wie Personal, welches direkt an der Anlage oder Maschine arbeitet.

**WARNUNG**

Eine Fehlverdrahtung oder eine Fehldimensionierung führt in der Regel zu Überstrom oder Überspannung.

Überstrom oder Überspannung führt in jedem Fall zu einer Überlastung von Bauelementen. Überlastete Bauelemente können stichflammenartig abbrennen oder explodieren. Schützen Sie sich davor mit einer persönlichen Schutzausrüstung.

- Die Lastsicherung, wie sie in Abbildung 1 – Anschlüsse und Jumper dargestellt ist, braucht nicht mehr separat überwacht werden. Sollte diese Sicherung fallen, erkennt dies das Modul und meldet einen Fehler.
- Sofern als Last ein Transformator mit vorwiegend ohmscher Sekundärlast eingesetzt wird, sollte der Transformator sekundärseitig nie im Leerlauf betrieben werden. Es empfiehlt sich, immer einen Grundstrom von 5% sicherzustellen. Der Mindeststrom variiert sehr stark je nach Hersteller und Bauart des Trafos.
- Das Modul ist in modernster Halbleitertechnologie aufgebaut und damit weitestgehend verschleißfrei. Es empfiehlt sich jedoch, in regelmäßigen Abständen die Staubbelastung zu kontrollieren und gegebenenfalls das Modul im spannungsfreien Zustand mit ölfreier Pressluft (max. 1bar) auszublasen. Bei veränderten Staubfrachten sind die Intervalle anzupassen.
- Für die Lagerung der Module gibt es keine speziellen Vorschriften so lange die Umgebungsbedingungen eingehalten werden. Lediglich die Luftfeuchtigkeit sollte nicht höher als 30%rel Luftfeuchte sein. Offene Anschlüsse des Moduls leiden bei zu hoher Luftfeuchtigkeit während geschlossene (montierte) Anschlüsse gasdicht sind und durch hohe Luftfeuchtigkeit nicht in Mitleidenschaft gezogen werden.
- Für den Transport sind keine speziellen Vorschriften vorgesehen. Jedes Modul sollte fachgerecht verpackt werden und den gängigen Transportrichtlinien von Spedition und Frachtdiensten entsprechen. Für Überseetransporte empfiehlt sich eine seewasserdichte Verpackung.
- Spezielle Handhabungsrichtlinien sind nicht vorgesehen. Generell sollte sich handhabendes Personal gegen ESD (Elektrostatische Entladung) schützen, derart, wie sie es für alle elektrischen und elektronischen Baugruppen tun sollte.
- Das Modul enthält keinerlei Substanzen, die im Zusammenhang mit den RoHS Verordnungen gelistet sind.
- Für das Modul sind keine Servicearbeiten vorgesehen. Eine Prüfung ist nur beim Hersteller möglich.

8 Fehlersuche

Fehler	Ursache
<p>Das Modul funktioniert nicht – die rote Leuchtdiode leuchtet dauernd.</p>	<p>Das Modul erkennt einen dauernd anhaltenden Fehler. Um den Fehler einkreisen zu können, ist sicherzustellen, dass das Modul nicht angesteuert wird.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messen der Klemmenspannung X1.1 und X1.2. Die Spannung muss denselben Betrag wie die Lastspannung haben. Wenn nicht, Lastkreis (Verbraucher, Sicherung, Klemmen, etc.) mit Verdrahtung prüfen. Die Lastspannung sollte immer größer als 180V_{AC}/300V_{AC} sein. Darunter setzt die Unterspannungserkennung ein. 2. Messen des Leckstroms im Lastkreis durch das Modul. Er sollte im ausgeschalteten Zustand immer nahe 0,0 A_{AC} (kleiner als 5mA) sein. 3. Messen des Leckstroms an beiden Enden des Laststromkreises. Er sollte an beiden Enden gleich groß sein. Wenn nicht, fließt irgendwo Leckstrom ab.
<p>Das Modul funktioniert nicht – die rote Leuchtdiode leuchtet nicht.</p>	<p>Das Modul arbeitet vielleicht nicht.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrolle der Hilfsspannung. Sie muss im spezifizierten Bereich liegen. 2. Stecker abziehen und nach einer Wartezeit von ca. 2 Sekunden wieder aufstecken. Die rote Leuchtdiode muss nach dem Aufstecken für ca. 0,5 Sekunden aufleuchten. Falls nicht, liegt ein interner Fehler vor. <p>Das Modul arbeitet doch</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrolle, dass eine Freigabe (an E2) größer als 12,00 V_{DC} (max. 32,0 V_{DC}) anliegt. Kontrolle, dass die grüne Status LED leuchtet. 2. Kontrolle, dass ein mittlerer bis hoher STELLWERT anliegt. Kleine STELLWERTE verursachen systembedingt kleine Phasenanschnitte, welche wiederum in der Last keine oder nur sehr geringe Wirkung zeigen. Lampen z.B. beginnen erst ab ca. 25% Leistung zu leuchten. Beim Messen der aktuellen Lastspannung ist darauf zu achten, dass ‚normale‘ Digitalmultimeter (DMM) nur sinusförmige Signale richtig messen können. Zur korrekten Messung eines Phasenanschnittes ist ein RMS fähiges DMM oder ein Dreheisenmesswerk zu benutzen.

Fehler	Ursache
Das Modul funktioniert – die rote Leuchtdiode leuchtet gelegentlich auf.	Das Modul erkennt gelegentlich Fehler im Lastkreis. Ein Fehler kann verschiedene Ursachen haben: <ol style="list-style-type: none"> 1. Starke Netzstörungen beeinflussen ganze Halbwellen, so dass bereits gezündete Halbwellen wieder verlöschen. 2. Blindstromkompensationsanlagen können ebenfalls so starke Störungen verursachen, dass das Modul in seiner Funktion gestört wird. 3. Ausfall von Halbwellen ab EVU oder Umspannwerk. 4. Die Nennspannung liegt am unteren Ende es Toleranzbereiches. 5. Hochfrequente Transienten verursachen ein du/dt Überkopfzünden. 6. Das Modul hat einen internen Fehler und zündet nicht durch.
Das Modul funktioniert – die rote Leuchtdiode leuchtet nach einer gewissen Zeit dauernd auf.	Das Modul erkennt erst nach einer gewissen Zeit einen Fehler: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn das Modul zu heiß wir, rutscht die Unterspannungsgrenze nach oben weg. Obwohl die Lastspannung oberhalb der unteren Toleranz liegt kann es deshalb vorkommen, dass ein Unterspannungsalarm ausgelöst wird.
Das Modul funktioniert – es wird jedoch zu heiß.	Das Modul wird nicht ausreichend gekühlt. <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrolle, dass die Temperatur der Luft unter dem Kühler nicht höher ist, als laut Berechnung vorgesehen. 2. Kontrolle, dass die Kühlrippen frei und sauber sind. 3. Kontrolle, dass das Modul fest, vollkommen plan und eben mittels Wärmeleitpaste auf dem Kühlkörper montiert ist. 4. Kontrolle, dass der Laststrom nicht höher ist, als laut Berechnung vorgesehen ist. Beim Messen des aktuellen Laststroms ist darauf zu achten, dass ‚normale‘ Digitalmultimeter (DMM) nur sinusförmige Signale richtig messen können. Zur korrekten Messung eines Phasenanschnittes ist ein RMS fähiges DMM oder ein Dreheisenmesswerk zu benutzen.

9 CE-Konformitätserklärung

Wir/We/Nous

Systemtechnik LEBER GmbH & Co. KG
Haimendorfer Str. 52
DE-90571 Schwaig

Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
Declare under our sole responsibility that the products
Déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits

Halbleiterschütz

Semiconductor Contacor
Contacteurs Statique

IP41xx

für verschiedene Spannungen (<1000V) und Ströme
for different voltages (<1000V) and currents
pour divers tensions (<1000V) et courants

mit folgenden Europäischen Richtlinien übereinstimmen:
are in conformity with the following directives:
Répondent aux directives suivantes

Niederspannungsrichtlinie Nr.: 2014/35/EU

Low Voltage Directive No.:2014/35/EU

Directive Basse Tension N°: 2014/35/EU

EMV Richtlinie Nr.: 2014/30/EU

EMC Directive No.: 2014/30/EU

Directive CEM N°: 2014/30/EU

Änderung

Revision
Révision

2016-April-04

Schwaig, 2016-April-08

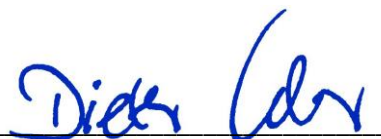
Ort und Datum der Ausstellung
Place and date of issue
Lieu et date de l'édition



















Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen
This is documented by the accordance with the following standards
Justifié par le respect des normes suivantes

DIN EN 60947-1: 2015-09

DIN EN 60947-4-3: 2015-04

DIN EN 62314:2007-04



	Ansteuerung Analog 0 bis 10VDC
	Ansteuerung Digital 0/24VDC
	Ansteuerung Linienstrom 4 bis 20mA
	Ansteuerung mit seriellem Telegramm – Prozedur TransDil
	Industrie Bussystem
	Offset typ. 10%
	Betriebsart Phasenanschnitt 0 bis 100% je Halbwelle
	Betriebsart Pulspaketsteuerung 0 bis 100% Vollwellen
	Betrieb mit Softstart – diverse Rampenzeiten einstellbar
	Betriebsart Nullpunktschalter
	Betriebsart 90° Maximumschalter
	Automatische Erkennung 50Hz oder 60Hz
	Betriebsart Spannungsregelung der Last 0 bis 100%
	Betriebsart Stromregelung der Last 0 bis 100%
	Ständige Überwachung des Lastkreises
	Zusätzliche Netzsynchronisation. Geeignet für induktive oder kapazitive Lasten
	Spezielle Anlaufarten für Transformatoren
	Spezielle Ladefunktionen für Kapazitätsbanken

Systemtechnik LEBER GmbH & Co. KG
Haimendorfer Str. 52
D-90571 Schwaig / Germany
Fon +49 911 215372-0
Fax +49 911 215372-99
www.powercontact.de
info@powercontact.de