

Copyright

Copyright © Systemtechnik LEBER 2003-2006 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.

Haftungsausschluss

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.

Wichtig!

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.

Sicherheitsanweisungen

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 nach VBG 4 von einer Elektrofachkraft durchgeführt und dokumentiert werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

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.

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.

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.

Bestimmungswidrige Verwendung

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.

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung des Moduls HP3210	4
1.1	Anwendung	4
1.2	Ausführung	4
1.3	Wirkungsweise	4
1.3.1	<i>Phasenanschnitt</i>	4
1.3.2	<i>Steuerung durch Pulsverhältnis</i>	5
1.3.3	<i>Nullpunktschalter mit Fehlererkennung</i>	5
1.4	Technische Daten	6
1.5	Jumper	7
1.6	Seriellles Protokoll	7
1.7	Klemmenbelegung	8
1.8	Bestellbezeichnung	8
1.9	Zeichnungen, Diagramme	9
2	Montage	12
2.1	Anschluss der Steuerleitungen X2	12
2.2	Montage des Moduls	13
2.3	Anschluss der Lastleitungen	15
2.4	Sonstiges	16
3	Betrieb	17
4	Wartung und Service	18
5	Fehlersuche	19
6	Notizen	21

1 Beschreibung des Moduls HP3210

1.1 Anwendung

Das Modul dient zur universellen Ansteuerung elektronischer Lastrelais.

Zur Ansteuerung kann entweder eine Steuergleichspannung (0V bis 10V) oder ein serielles Protokoll verwendet werden, mit der dann entweder ein proportionaler Phasenanschnitt oder ein Pulsverhältnis von Netz-Vollwellen mit und ohne Rampe/Sanftanlauf gestellt werden kann. Die unterschiedlichen Funktionen sind über Jumper einstellbar.

Das Modul wird typischerweise auf einen geeigneten Kühlkörper geschraubt und mittels Clip auf 35mm DIN Hutschienen geschnappt.

1.2 Ausführung

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

Auf dem Modul befinden sich sechs Jumper, mit denen seine Funktionalität eingestellt werden kann. Mit einem 7. Jumper kann der Relais-Ausgang (Fehler Melderelais) von NC (normaly closed) auf NO (normaly open) umgestellt werden. Auf dem Modul sind 4 Leuchtdioden vorhanden, welche den Betriebszustand und den Status des Moduls anzeigen. Die Leuchtdioden sind auch bei montierter Abdeckkappe ablesbar.

Das Modul überwacht sich und den Lastkreis ständig. Bei einer Störung meldet die rote Leuchtdiode einen Alarm und der Alarmausgang wechselt auf LOW.

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

Die Funktionen des Moduls sind mittels eines programmierbaren Controllers und sechs Jumper festgelegt. Der Controller steckt in dem zentralen Stecksockel des HP-Moduls.

1.3 Wirkungsweise

Das Modul wird über den Stecker X2 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.

Nachfolgend sind die drei wichtigsten Funktionen des universellen Moduls beschrieben.

1.3.1 Phasenanschnitt

Bei offenem Jumper JP6 wird die Last über Phasenanschnitt gestellt. Die Größe kann von 10% bis 100% betragen und ist abhängig vom Stellwert am Eingang 1 (X2.4). Der Endwert wird über eine Rampe angefahren. Folgende Rampengeschwindigkeiten (für 10% bis 100% Phasenanschnitt) sind mit Jumper JP1 und JP2 einstellbar: 0s / 0,5s / 1s / 2,5s.

Bei Steuerung über Analogspannung wird der Eingang 2 (X2.5) als Freigabe-Eingang verwendet. Eine eventuell eingestellte Rampe wird erst bei anlegen des START-Signals durchfahren.

Gehen START oder Steuersignal weg, wird die Last sofort ausgeschaltet – ein Sanftauslauf findet nicht statt.

1.3.2 Steuerung durch Pulsverhältnis

Bei gestecktem Jumper JP6 wird die Last über ein Pulsverhältnis mit Vollwellen der Netzspannung gestellt. Dieses Verfahren wird meist bei Verwendung von Wärmestrahlern als Last angewendet. Das Pulsverhältnis ist abhängig vom Stellwert am Eingang 1. Bei offenem Jumper JP2 sind Werte von 26/256 bis 256/1 (Dauer-EIN) und bei gestecktem Jumper JP2 von 10/100 bis 100/1 (Dauer-EIN) möglich. Bei gestecktem Jumper JP1 wird zur einmaligen Vorheizung eine Rampe im Phasenanschnitt in ca. 0,5s durchlaufen, anschließend wird der über Eingang 1 (X2.4) eingestellte Wert gepulst.

Bei Steuerung über Analogspannung wird der Eingang 2 (X2.5) als Freigabe-Eingang verwendet.

Gehen START oder Steuersignal weg, wird die Last sofort ausgeschaltet.

In Bild 8b ist das Schaltverhalten bei Pulsweitensteuerung dargestellt.

Das Modul steuert die Last mit einem Halbleiter-Schalter und ist somit weitestgehend verschleißfrei und unempfindlich gegen viele Umwelteinflüsse.

Das Modul überwacht sich und den Lastkreis ständig. Bei einer Störung meldet die rote Leuchtdiode einen Alarm und der Alarmausgang wechselt auf LOW.

Drei Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand des Moduls an.

Für einen ordentlichen Betrieb muss das Modul ausreichend gekühlt werden. Eine Überwachung auf Übertemperatur findet nicht statt. Es empfiehlt sich statt dessen, 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 Bild 5 oder 6 dargestellt ist, braucht nicht mehr separat überwacht werden. Sollte diese Sicherung fallen, erkennt das Modul dies und meldet eine Störung.

1.3.3 Nullpunktschalter mit Fehlererkennung

Sind die Jumper JP5 und JP6 gesteckt, verhält sich das Modul als nullpunktschaltendes Halbleiterrelais mit Fehlererkennung. Diese Funktionalität geht verloren, sobald an den Eingang 2 eine Spannung angelegt wird.

In Bild 8c ist das Schaltverhalten dargestellt.

Das Modul überwacht sich und den Lastkreis ständig. Bei einer Störung meldet die rote Leuchtdiode einen Alarm und der Alarmausgang wechselt auf LOW.

Drei Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand des Moduls an.

Die weiteren Eigenschaften sind den vorhergehenden Beschreibungen zu entnehmen.

1.4 Technische Daten

Hilfsspannung (X2.1/2 und X2.3)	24VDC +/- 20%, Restwelligkeit kleiner 1Vpp typ. 25mA bei Betriebszustand OK typ. 17mA bei Betriebszustand FEHLER
Eingang 1 (analog)	0,0 – 9,5V, typ. 2,5mA (-2,0 bis 16,0V für 10 Sekunden)
Eingang 1 (digital)	24VDC, typ. 2,5mA (-2 bis 5VDC = AUS, 8 bis 32V = EIN)
Eingang 2	24VDC, typ. 2,5mA (-2 bis 5VDC = AUS, 8 bis 32V = EIN)
Alarmausgang	24VDC, max 100mA HIGH = OK LOW = Störung
Lastspannung	180VAC bis 550VAC
Netzfrequenz	50 Hz +/-3 Hz und / oder 60Hz +/-3 Hz
Nennstrom	1,5 bis 50A für PR4850-HP32xx- (siehe Derating) 1,5 bis 90A für PR4890-HP32xx- (siehe Derating)
Umgebungstemperatur	0°C bis 60°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 EN 50178 (VDE 0160) Bei Staubbelastung sind die Wartungs- und Serviceintervalle entsprechend zu verkürzen.
Aufstellungsbedingung	Maximale Höhe 2000m über NN
EMV Störausstrahlung EMV Verträglichkeit	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.
Anzeigen	LED 1 grün leuchtet, wenn ein Stellwert >10% anliegt LED 2 grün leuchtet, wenn Freigabe anliegt LED 3 grün leuchtet, wenn Modul geschaltet hat LED 4 rot leuchtet, wenn das Modul eine Störung erkennt. Anzeige ist 2 Sekunden AUS verzögert.
Schrauben X1	beiliegend
Stiftleiste X2	8-polige Stiftleiste RM 3,5mm
Buchsenleiste zu X2	8-polige Schraubanschluss für Leiterquerschnitt 1mm ²
Maße, Gewicht (ohne Kühlkörper)	B x H x T 45mm x 105mm x 42mm 250gr

1.5 Jumper

Die Funktionalität der Anschlusselektronik wird mit Jumper (JP1 .. JP6) vorgegeben. Eine neue Definition wird nach einem Reset (Stecker X2 kurz ziehen) übernommen.

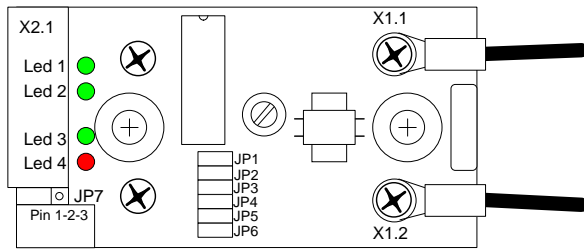


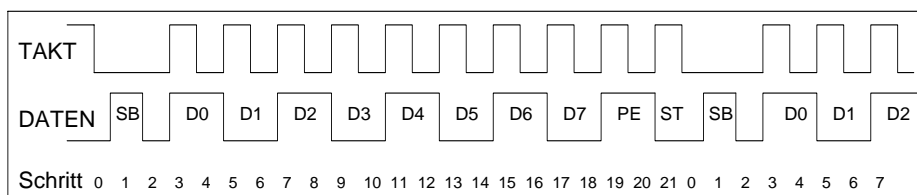
Bild1 Lage der Jumper

JP1/JP2	(JP6=open)	offen/offen gest./offen offen/gest. gest./gest.	-> keine Rampe (0s) -> Rampe ca. 0,5s -> Rampe ca. 1s -> Rampe ca. 2,5s
JP1	(JP6=gest.)	offen gesteckt	-> Steuerwert an E1 wird direkt übernommen -> vor 1. Übernahme des Steuerwertes wird eine Rampe in 0,5s im Phasenanschnitt durchlaufen (vorheizen)
JP2	(JP6=gest.)	offen gesteckt	-> Pulsverhältnis 26/256 .. 255/1, AN -> Pulsverhältnis 10/100 .. 99/1, AN
JP3/JP4		offen/offen gest./offen offen/gest. gest./gest.	-> automatische Netzfrequenz Erkennung -> Netzfrequenz 50Hz fest -> Netzfrequenz 60Hz fest -> automatische Netzfrequenz Erkennung
JP5		offen gesteckt	-> Steuerung mit analoger Spannung (0V .. 10V) an X2.4 -> Steuerung mit digitalem Signal an X2.4 (SYSTRANS)
JP6		offen gesteckt	-> Lastreglung mit Phasenanschnitt -> Lastreglung mit Pulsverhältnis
JP7		1-2 gest. 2-3 gest.	-> Fehler – Ausgang NC (normaly closed) -> Fehler – Ausgang NO (normaly open)

1.6 Serielles Protokoll

Ist Jumper JP5 gesteckt muss der Stellwert seriell übertragen werden. Die Datenleitung wird an Eingang 1, die Taktleitung an Eingang 2 angeschlossen. Zur Ansteuerung empfiehlt sich der Einsatz einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) oder eines PC. Der Stellwert wird mittels Protokoll SYSTRANS 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:



SB=Startbit / D0-D7 Datenbit / PE=Parity EVEN / ST=Stopbit

Bild 2 Serieller Telegrammaufbau des SYSTRANS-Protokolls

- 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 Stoppbit 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 >15msec sein.
- Ist Jumper JP2 offen, dann ist der kleinste Stellwert 026d oder 1Ah und entspricht 10%. Der größte Stellwert ist 255d oder 0ffh und entspricht 100%.
- Ist Jumper JP2 gesteckt, dann ist der größte Stellwert 100d bzw. 64h und entspricht 100%.

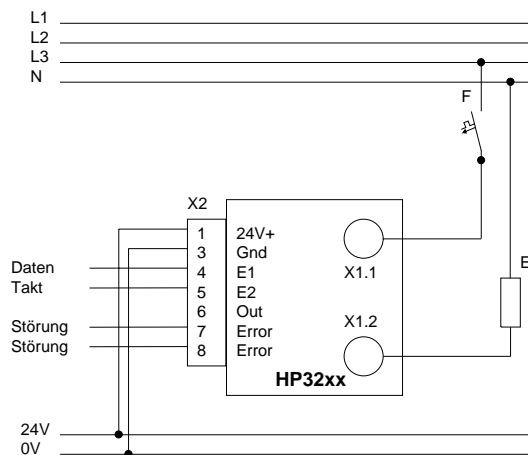


Bild 3 Steuerung mittels SYSTRANS-Protokoll

1.7 Klemmenbelegung

X2.1	24V DC Hilfsspannung	intern verbunden mit X10.2
X2.2	24V DC Hilfsspannung	intern verbunden mit X10.1
X2.3	Bezugsmasse	
X2.4	Eingang 1 ENDWERT	0V .. 10V (analog) / 0 .. 24V (digital)
X2.5	Eingang 2 START	
X2.6	Ausgang	0V .. 24V
X2.7	Störung	
X2.8	Störung	
X1.1	Lastschalter	keine Polarität
X1.2	Lastschalter	keine Polarität

1.8 Bestellbezeichnung

PR4850-HP3211-MS2	150-500VAC, 25A Nennstrom	(siehe Derating)
PR4890-HP3211-MS2	150-500VAC, 45A Nennstrom	(siehe Derating)
PR4890-HP3211-MS140V	150-500VAC, 60A Nennstrom	(siehe Derating)

1.9 Zeichnungen, Diagramme

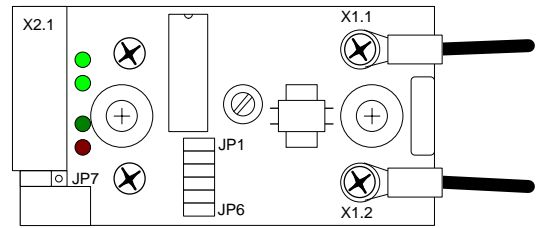
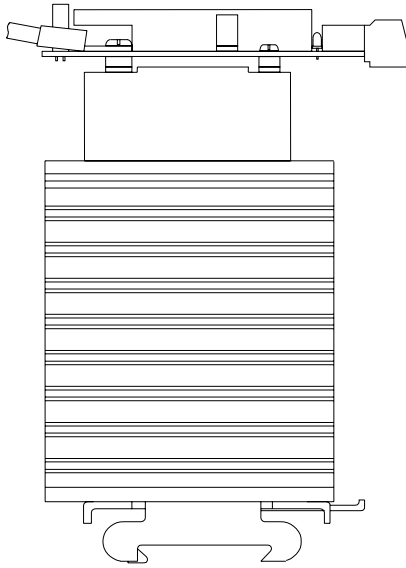


Bild 4 Lage der Stecker, Jumper und LEDs

Bild 5 Ausführungsbeispiel PR4890-MS140V-HP32xx

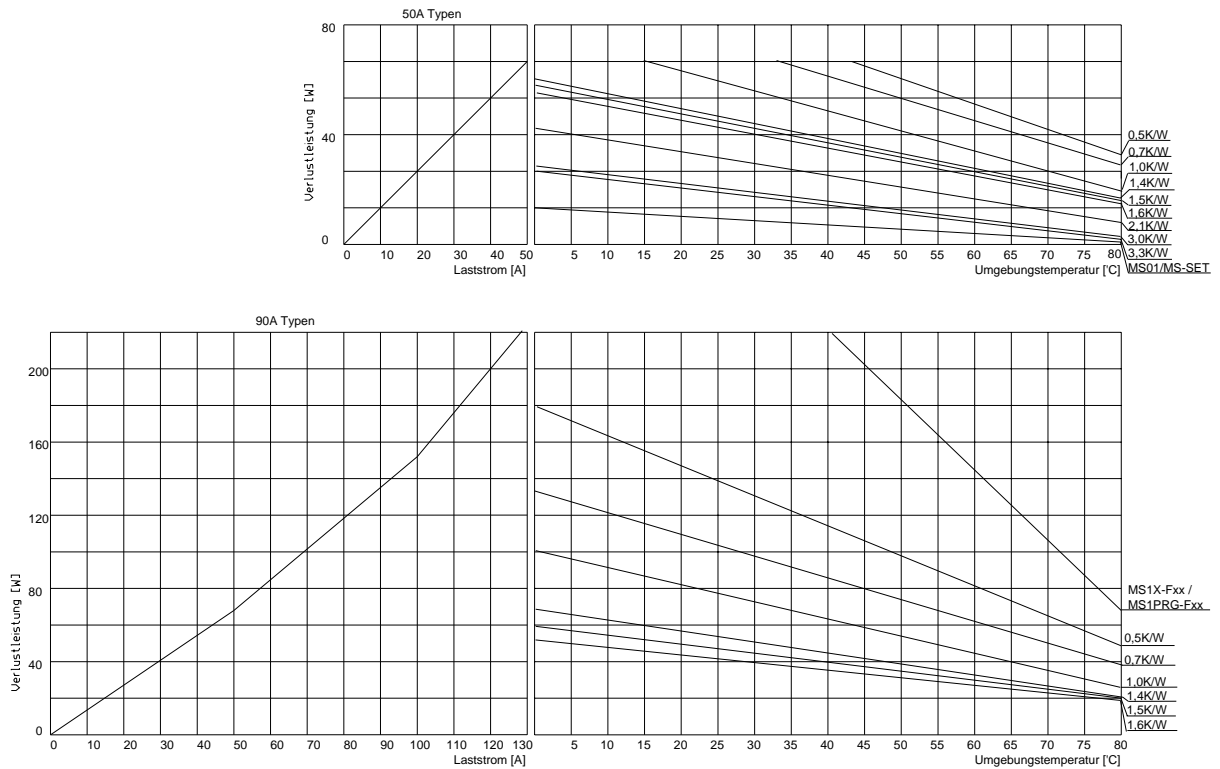


Bild 4 Derating Kurven

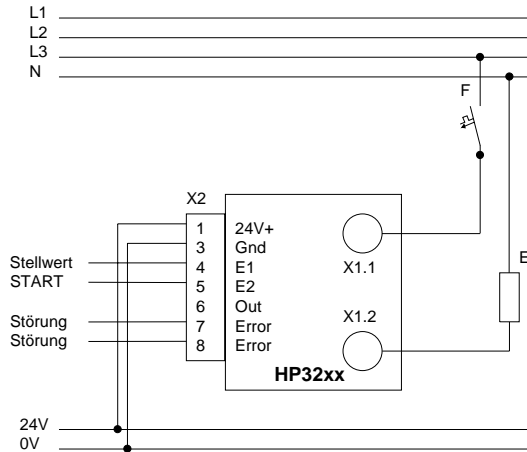


Bild 6 typischer Anschluss 230V

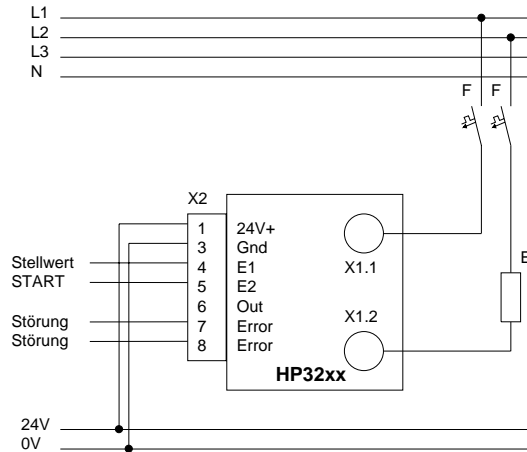


Bild 7 typischer Anschluss 400V

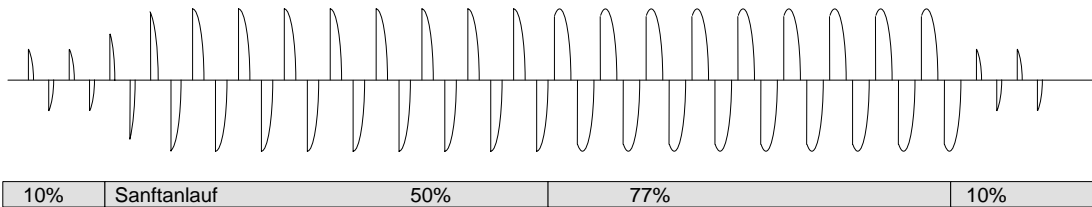


Bild 8a Darstellung des Phasenanschnitts mit Sollwerttrampe bei Kaltstart

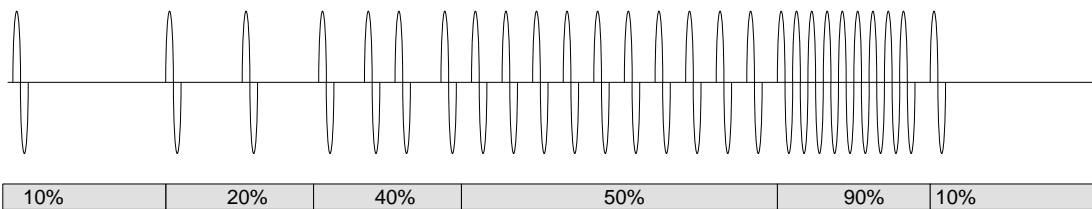


Bild 8b Darstellung der Pulsweitensteuerung

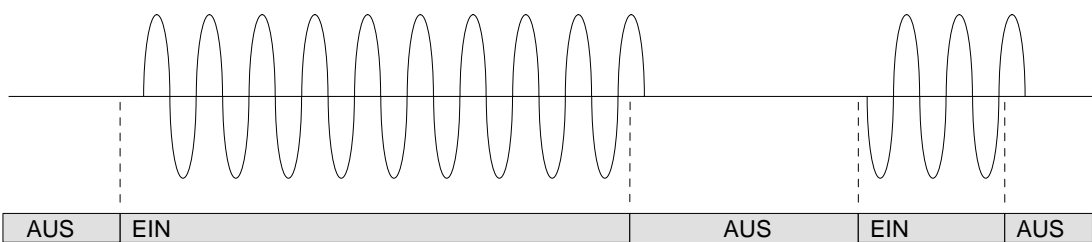


Bild 8c Darstellung der Lastspannung bei Nullpunktschalter mit Überwachung

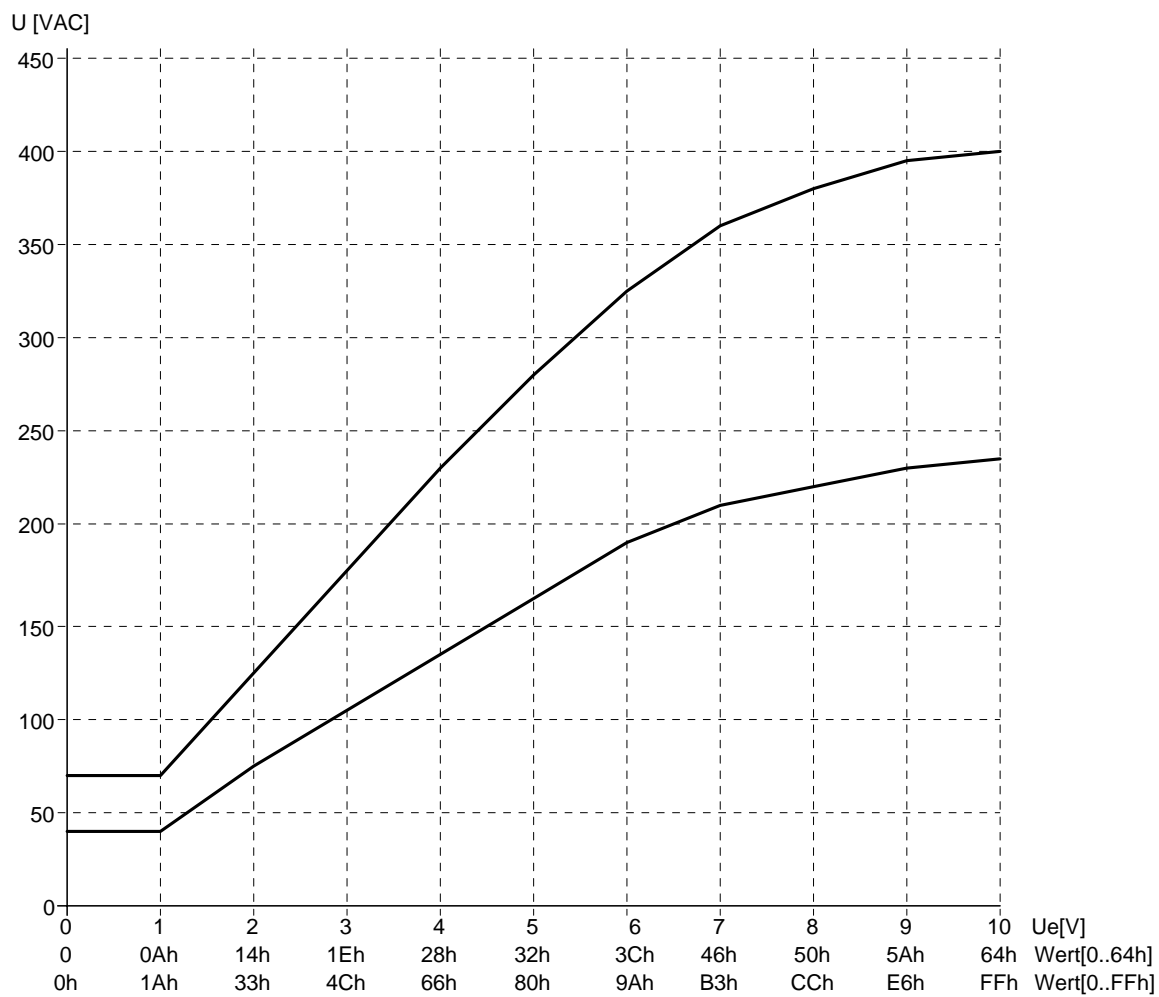


Bild 9a Effektive Lastspannung via Steuerspannung

2 Montage

2.1 Anschluss der Steuerleitungen X2

Die Hilfsspannung und die Steuerspannungen werden an der Klemmleiste X2 aufgelegt.

Das Modul hat einen gemeinsamen Bezugspunkt sowohl für die Hilfsspannung als auch für die Steuersignale. Daher empfiehlt sich eine ‚nieder-impedante‘ Verdrahtung nach Bild 9.

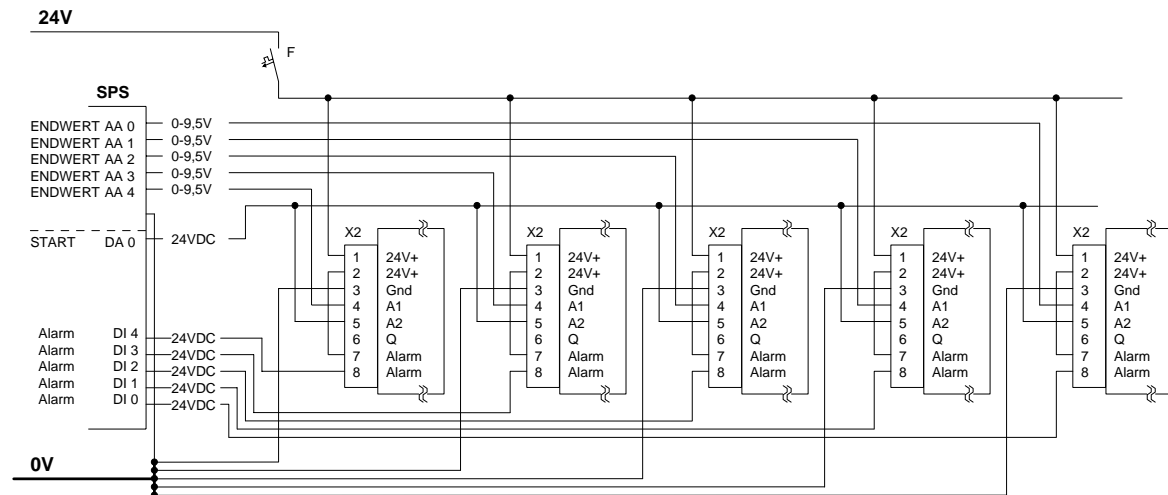


Bild 10 Ausführung mit separater 0V-Hilfsspannungsleitung

Die Alarmleitung wird in diesem Beispiel je Modul getrennt zur SPS geführt und dort ausgewertet. Der Jumper JP7 muss als NC gesteckt sein!

Wie in Bild 10 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.

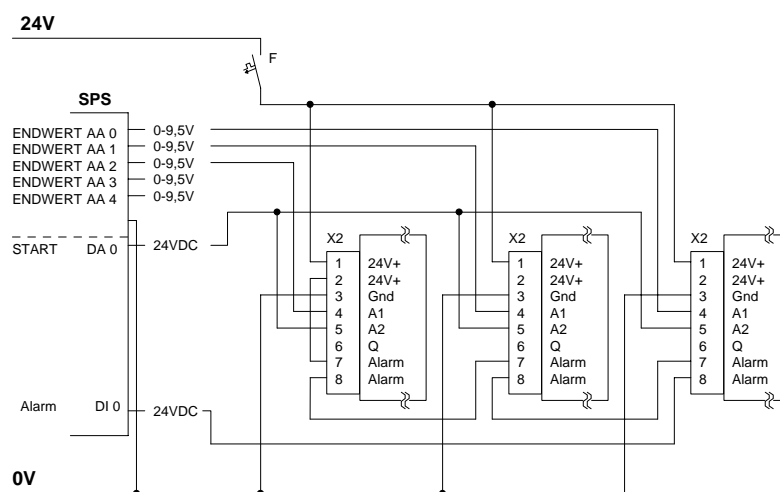


Bild 10a Ausführung mit gemeinsamer 0V-Hilfsspannungs-Leitung

Wie in Bild 10a dargestellt, bringt eine gemeinsame Auswertung des Alarms eine weitere Einsparung bei der Verkabelung. Auch in dieser Anordnung muss der Jumper JP7 als NC gesteckt sein!

2.2 Montage des Moduls

Je nachdem, welchen Nennstrom das Modul treiben soll, muss eine geeignete Kühlung vorgesehen werden. Als Auswahlkriterium dient das Bild 4.

Anhand des folgenden Beispiels soll das Diagramm erläutert werden.

Nennstrom: 48A
Umgebungstemperatur: 58°C

Zuerst wird die erforderliche Kühlleistung für ein 50A Halbleiterrelais PR4850 ermittelt.

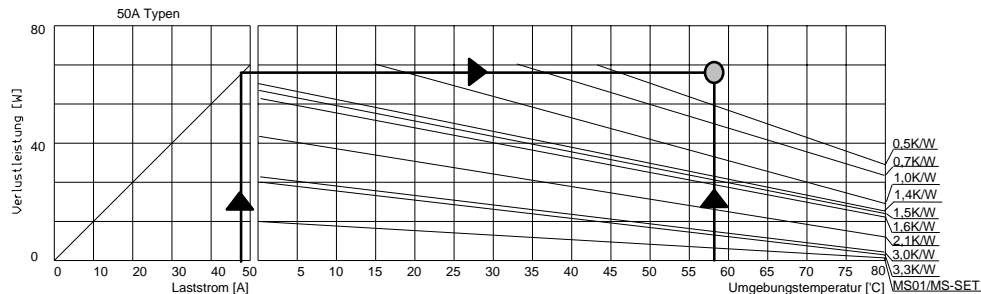


Bild 11
Beispiel Kühlanforderung PR4850

Laut Beispiel im Bild 11 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 Modul PR4890 einzusetzen. Dessen Kühlleistung ergibt sich wie folgt:

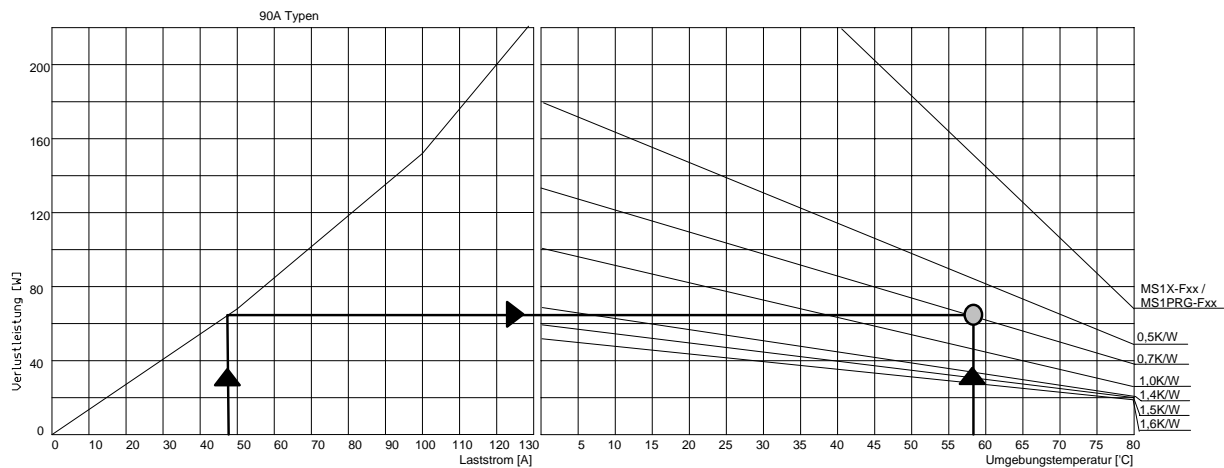


Bild 12
Beispiel Kühlanforderung PR4890

Laut Beispiel in Bild 12 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. Die Schraube ist mit einem derartigen Drehmoment anzuziehen, dass die Fächerscheibe gerade ganz zusammengedrückt ist.

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.

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.

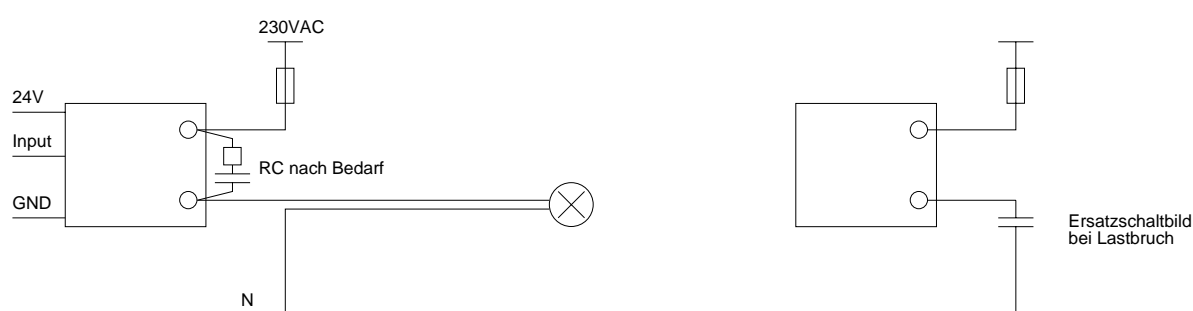
Werden in einem Schaltschrank mehrere Module nebeneinander montiert, so sind zwischen den einzelnen Modulen ein Mindestabstand von 10mm einzuhalten. Andernfalls geht ein Teil der Oberfläche als Kühlfläche verloren.

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

2.3 Anschluss der Lastleitungen

Die Lastleitungen werden mit DIN 46234 oder DIN 46237 Ringösen versehen und mittels beigelegten 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 Vollastbetrieb bis zu 100°C werden können. Sofern nicht generell hochtemperaturbeständige Kabel eingesetzt werden, empfiehlt es sich, zwecks Kühlung die erste Strecke des Kabels als einzeln stehende ‚Luftschlaufe‘ und erst dann in den Kabelkanal zu verlegen.

Besondere Beachtung sollte auf die Kabelführung vom Relais zur Last gelegt werden. Bei einer typischen Verdrahtung nach Bild 6/7 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 vorzutäuschen.



Deshalb sind die Kabellängen nach Tabelle 13 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 kleinste Abstände nicht auf. Lediglich für den Fall, dass die Verbindung vom Relais zur Last mit einem mehradrigen Kabel $n \times 0,75$ 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.

Tabelle 13:

	Kabellänge	Kapazität	Bemerkung
230V	Bis 80 Meter	8nF	Modul erkennt alle Fehler
230V	Bis 300Meter	10nF	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.

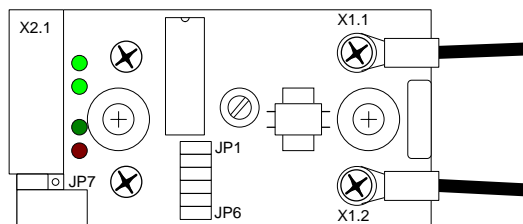
2.4 Sonstiges

- Die Steuer- und die Lastleitungen müssen in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.
- Die Leitungen müssen derart verlegt werden, dass abschließend die Abdeckkappe sicher aufgesetzt werden kann.
- Auf Grund der hohen Temperaturbelastung empfiehlt es sich, die gesamte Verdrahtung eines Feldes mit einer Polycarbonatplatte abzuschränken um sicherzustellen, dass eventuelle überwarme ‚Luftschlaufen‘ gegen Berühren, wie es in der UVV – VBG4 gefordert wird, sicher geschützt ist.
- Die Lastsicherung, wie sie in Bild 6 oder 7 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 1% bis 2% sicherzustellen. Der Mindeststrom variiert je nach Hersteller sehr stark.
- Transformatoren, die im Leerlauf oder mit Lasten kleiner als 1% betrieben werden, können nicht in allen Betriebssituationen vollständig überwacht werden. Daher wird die vollständige Überwachung ab einem Stellwert von 60% nicht mehr durchgeführt sondern auf eine Minimalüberwachung umgeschaltet. Dies setzt allerdings eine Verdrahtung von Synchronisation und Last wie in Bild 6 und 7 dargestellt voraus. Sollte die Lastsicherung fallen, fällt automatisch auch die Synchronisation aus, wodurch eine Störung angezeigt wird.

3 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.



STÖRUNG Leuchtdiode

Diese rote Leuchtdiode leuchtet dann auf, wenn das Modul eine Störung erkennt. Nachdem eine Störung beseitigt ist, erlischt diese Anzeige mit einer AUS-Verzögerung von 2 Sekunden.

STATUS Leuchtdiode

Diese 1. grüne Leuchtdiode leuchtet, wenn ein Stellwert >10% anliegt.
Bei Analog-Steuerung > 1,0V
Bei serieller Steuerung > 0Ah (10..100) oder > 1Ah (26..255)

START Leuchtdiode

Diese 2. grüne Leuchtdiode leuchtet, wenn bei analoger Steuerung ein Freigabe-Signal an Anschluss X1.5 anliegt,
bei Ansteuerung über serielles Protokoll wird das Taktsignal abgebildet

MONITOR Leuchtdiode

Diese 3. grüne Leuchtdiode leuchtet, je nach Jumper-Belegung, z.B. für die Zeit, während der das Modul geschaltet hat.

4 Wartung und Service

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

Beachte: 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 UVV – VBG4 in der neuesten Fassung festgelegt.

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

5 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 den selben Betrag wie die Lastspannung haben. Wenn nicht, Lastkreis (Verbraucher, Sicherung, Klemmen, etc.) mit Verdrahtung prüfen. Die Lastspannung sollte immer größer als 180VAC/300VAC sein. Darunter setzt die Unterspannungserkennung ein. 2. Messen des Leckstromes 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. 4. Kontrolle, dass ein Controller steckt.
<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 ein START-Signal (an E2) größer als 12,00 VDC (max. 32,0 VDC) anliegt. Kontrolle, dass die grüne Status LED leuchtet. 2. Kontrolle, dass ein mittlerer bis hoher ENDWERT anliegt. Kleine ENDWERTe 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.	<p>Das Modul erkennt gelegentlich Fehler im Lastkreis. Ein Fehler kann verschiedene Ursachen haben:</p> <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.	<p>Das Modul erkennt erst nach einer gewissen Zeit einen Fehler:</p> <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.	<p>Das Modul wird nicht ausreichend gekühlt.</p> <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 er 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.

6 Notizen

Systemtechnik LEBER GmbH & Co. KG
Friedenstr. 33
D-90571 Schwaig / Germany
Fon +49 (911) 54064-71
Fax +49 (911) 54064-73
www.powercontact.de
info@powercontact.de