

A-senco 1-Phasen Thyristorsteller (SCR) linearisiert mit Schaltfunktion

Thyristorsteller mit Phasenanschnitt sind prinzipiell nur für den Betrieb mit Wechselstromlasten geeignet.

SCR-1xx sind in Ausführungen für folgende analoge Eingangssignale erhältlich: 0-5V, 0-10V, 4-20mA oder PWM.

Durch symmetrische Phasenanschnitt beider Sinus-Halbwellen wird eine stufenlose Leistungsregelung von geeigneten Verbrauchern möglich. Übliche Anwendungen sind die stufenlose Regelung ohmscher Lasten wie el. Heizlasten, aber auch induktive Lasten wie Transformatoren, Motoren können beschaltet werden.

Bei der Ansteuerung, insbesondere von induktiven Lasten (z. B. Drehzahlregelung von Motoren), ist vor Anwendung abzuklären, ob der Verbraucher aufgrund seiner Bauart/Bauweise zur Ansteuerung mittels Phasenanschnitt geeignet ist.

Beachten sie bei Auslegung der anzuschließenden Last, dass evtl. Anfahrströme und Induktivspitzen in der Nennlast großzügig enthalten sind.

SCR-1xx Thyristorsteller besitzen eine integrierte Linearisierung der Last-Kennlinie. Diese erlaubt im sog. Stellbetrieb eine dem Steuersignal (z. B. 0-10Vdc) linear folgende gleichmäßige Lastveränderung.

Herkömmliche PID-Regelcontroller wie z. B. A-senco TR-82 gleichen in Standardanwendungen (z. B. el. Heizungen) die nicht lineare Lastkennlinie weitgehend aus. Im Stellbetrieb arbeiten linearisierte Phasenanschnittmodule jedoch wesentlich präziser.

Die Linearisierung der Lastkennlinie erweitert den Einsatz herkömmlicher SCR's auch auf präzise Stellerfunktionen innerhalb des gesamten Leistungsbereichs.

Selbst in komplexen PID-Regelstrecken unterstützt eine linearisierte Kennlinie insbesondere schnell agierende Regelmechanismen und kann dadurch die Regelgüte einer Anwendung erhöhen.



Merkmale der SCR-1xx Serie

- Optionale Eingangsspannungen erhältlich: 0-5Vdc, 0-10Vdc, 4-20mA, PWM
- Zum Eingangssignal linearisierter Lastanstieg erhöht die Regelgüte
- LED Funktionsvisualisierung am SCR
- Zusätzliche Schaltfunktion des Ausgangs über Versorgungsspannung (10-32Vdc)
- CE und RoHS Konformität

Modellvarianten und Bestellinformationen

| | Ausgangstyp | Steuerungsmodus | Laststrom | Ausgangstyp (1) |
|-----------|--------------------------------|--|------------------------|---|
| SCR-Serie | Proportionale Ausgangsleistung | SCR-13x 0-5VDC SCR-10x 0-10VDC SCR-11x 4-20mA SCR-14x PWM(@100ms cycle) | Varianten: 10...80A | Spannungsregelung: $U_{load} = U_{ac} \times V_{control} / 5$ Spannungsregelung: $U_{load} = U_{ac} \times V_{control} / 10$ Stromregelung: $U_{load} = U_{ac} \times (I_{load} - 4) / 16$ PWM Control: $U_{load} = U_{ac} \times \text{Duty cycle}$ |

ANMERKUNG: (1) Uload gibt die Spannung an beiden Enden der Last an und Uac gibt die Spannung des Stromnetzes an.

| Eingang | 25A | 40A | 60A | 80A |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 0-10 VDC | SCR-101 | SCR-102 | SCR-103 | SCR-104 |
| 4-20 mA | SCR-111 | SCR-112 | SCR-113 | SCR-114 |
| 0-5 VDC | SCR-131 | SCR-132 | SCR-133 | SCR-134 |
| PWM | SCR-141 | SCR-142 | SCR-143 | SCR-144 |

Bedienung und Einbauanleitung - Techn. Daten

SCR--1xx - Serie 1-ph. Phasenanschnitt

| Eingangsspezifikationen (Input Specifications) | | TA = 25°C | |
|--|--|---------------|---------------|
| Spannungsbereich der Hilfsstromversorgung (Auxiliary Power Supply Voltage Range) | | 10-32VDC | |
| Strom der Hilfsstromversorgung (Auxiliary Power Supply Current) | | Modellserie | ≤25mA |
| Spannungsregelung (Voltage Control) | Steuerspannung (Control Voltage Range) | SCR-13x | 0-5VDC |
| | Einschaltspannung (Open Voltage) | SCR-10x | 0-10VDC |
| | Abschaltspannung (Turn-off Voltage) | SCR-13x | 0.15VDC Max. |
| | Eingangsimpedanz (Input Impedance) | SCR-10x | 0.25VDC Max. |
| Eingang-Steuerung (Input Control) | Steuerstrombereich (Control Current Range) | SCR-13x | 0.05VDC Min. |
| | Einschaltstrom (Open Current) | SCR-10x | 0.1VDC Min. |
| | Abschaltstrom (Turn-off Current) | SCR-13x | 30kΩ Typical. |
| | Eingangsimpedanz (Input Impedance) | SCR-10x | 60kΩ Typical. |
| Stromregelung (Current Control) | Periode (Period) | 4-20mA | |
| | Einschaltstrom (Open Current) | 4.6mA Max. | |
| | Abschaltstrom (Turn-off Current) | 3.8mA Min. | |
| | Eingangsimpedanz (Input Impedance) | 400Ω Typical. | |
| PWM Regelung (PWM Control) | Amplitude (Amplitude) | 10ms | |
| | Eingangsstrom (Input Current) | 4-32VDC | |
| | | ≤15mA | |

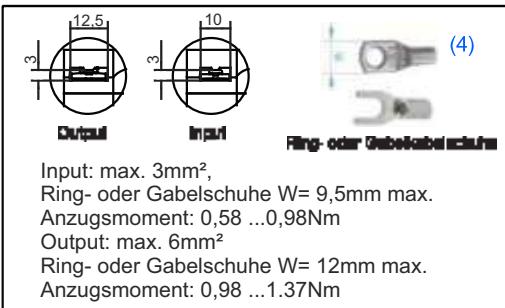
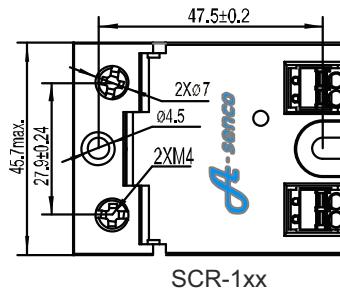
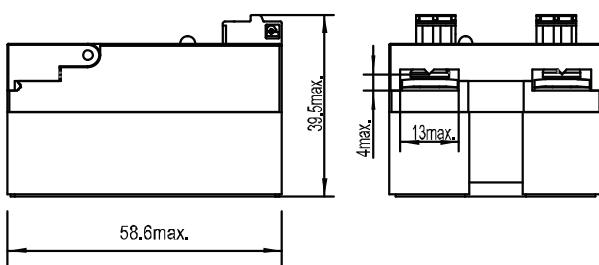
| Ausgangsspezifikationen (Output Specifications) (Ta=25°C) | | |
|---|-------------------|------------|
| Lastspannungsbereich (Load Voltage Range) | 240 | 176-280VAC |
| | 480 | 300-530VAC |
| Maximaler Spitzenstrom (Maximum Surge Current) (@10ms) | 25A | 250A |
| | 40A | 500A |
| | 60A | 700A |
| | 80A | 1000A |
| (Maximum $\int I dt$) t(@10ms) | 25A | 312A·s |
| | 40A | 1250A·s |
| | 60A | 2450A·s |
| | 80A | 5000A·s |
| Maximale transiente Ueberspannung (Maximum Transient Overvoltage) | 240V-SCR-Serie | 600Vpk |
| | 480V-SCR-Serie | 1200Vpk |
| MOV-Varistor Spannungsbereich (MOV Varistor Voltage Range) | 240V-SCR-Serie | 423~517V |
| | 480V-SCR-Serie | 819~1001V |
| Ausgangsleistung (Output Power) | 0-99% | |
| Arbeitsfrequenzbereich (Operational Frequency Range) | 47-63Hz | |
| Maximaler Ableitstrom im Auszustand bei Nennlastspannung (Maximum Off-State Leakage Current@Rated Load Voltage) | 5mA(@220VAC/50Hz) | |
| Minimaler Auszustand dv/dt@Maximaler Nennspannung (Minimum Off-State dv/dt@Maximum Rated Voltage) | 500V/μs | |

| Allgemeine Spezifikationen (General Specifications) (Ta=25°C) | | |
|--|--|----------------|
| Durchschlagfestigkeit (50/60Hz) (Dielectric Strength (50/60Hz)) | Eingang/Ausgang (Input/Output) | 4000Vrms |
| | Eing., Ausg./Sockel (Input, output/Base) | 2500Vrms |
| Mindest-Isolationswiderstand (@500VDC) (Minimum Insulation Resistance) | | 1000MΩ |
| Umgebungstemperaturbereich (Ambient Temperature Range) | | -30°C ~ +80°C |
| Lagertemperaturbereich (Storage Temperature Range) | | -30°C ~ +100°C |
| Gewicht (Weight -Typical-) | | 120g |
| LED gruen -Wenn das Produkt angeschlossen ist, leuchtet diese LED- | (LED Green) -When the product is connected, LED lights up- | |

Bedienung und Einbauanleitung - Verdrahtung

SCR--1xx - Serie 1-ph. Phasenanschnitt

Maßeinheit: mm

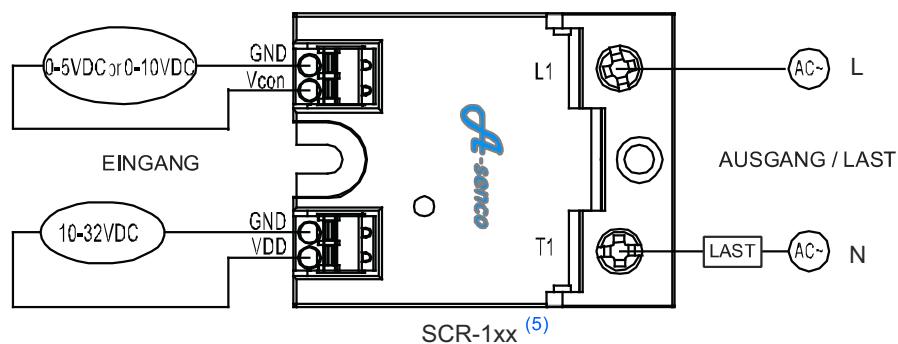


Hinweis: (4) Nach Verkabelung sind für die Anforderung Schutzart IP20, die Schutzabdeckungen wieder anzubringen.

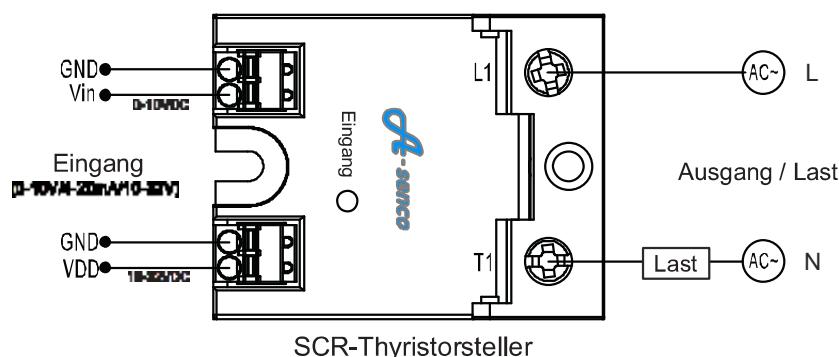
SCR's sind auf einer ebenen metallisch leitenden Fläche zu montieren, welche die entsprechend der Last entstehende Wärme abführt (Faustregel: 1,2Watt pro Ampere Laststrom)

Für die Montage auf einem Kühlkörper ist die Wärmetauschfläche immer mit nicht aushärtender Wärmeleitpaste zu versehen (z.B. A-senco Art.-Nr.: Z-11-wlp5gTubSil200)

Anschlussbild



HINWEIS: (5) Der GND der (externen) Hilfsstromversorgung und der GND der SCR-Eingangssteuerung sollten intern mit der Erdung verbunden sein. Wenn das externe Steuersignal und die Stromversorgung nicht gemeinsam mit der Erde verbunden sind, sollten beide jeweils mit dem GND verbunden werden.

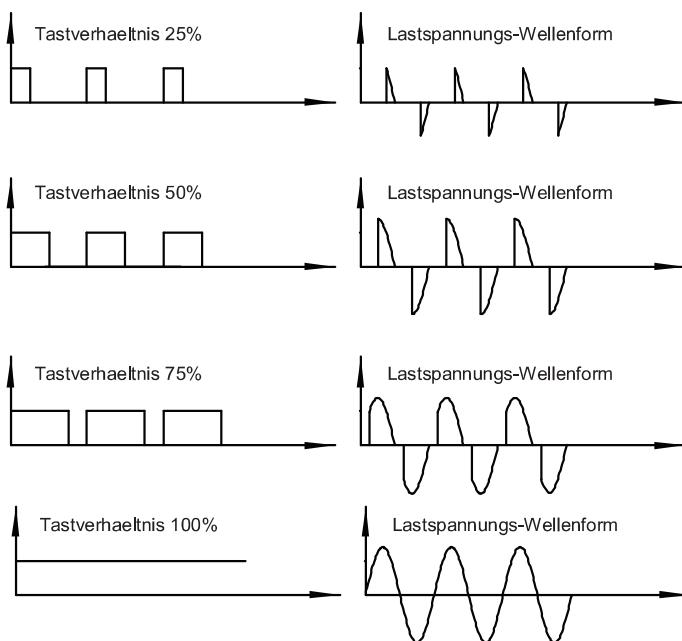
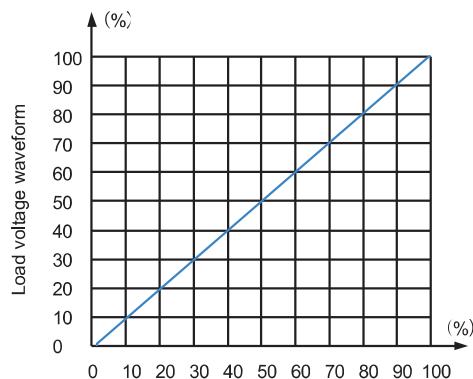


VDD: Pluspol der Hilfsstromversorgung
(Eingangsspannung von 10 bis 32VDC)

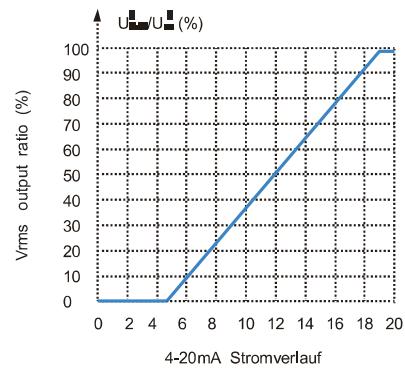
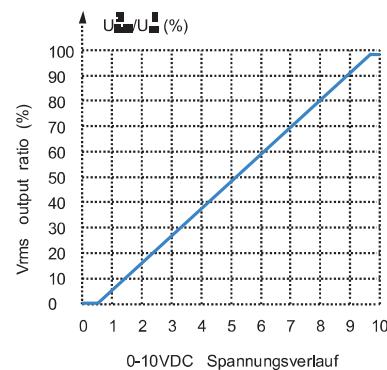
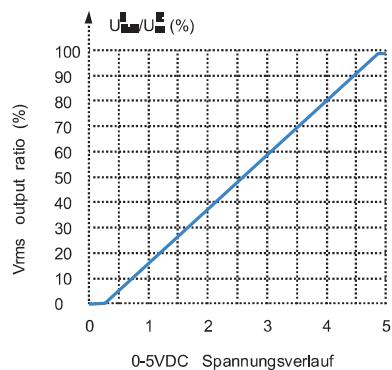
Vin: Pluspol der 0-10VDC-Regelspannung

GND: Der GND der (externen) Hilfsstromversorgung und der GND der SCR-Eingangssteuerung sind beide mit der gemeinsamen Masse verbunden.
Verbinden Sie eine evtl. externe Stromversorgung (DC) mit dieser gemeinsamen Masse.

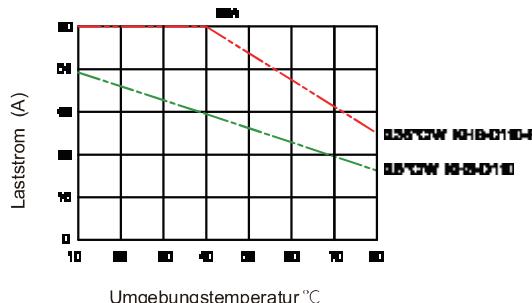
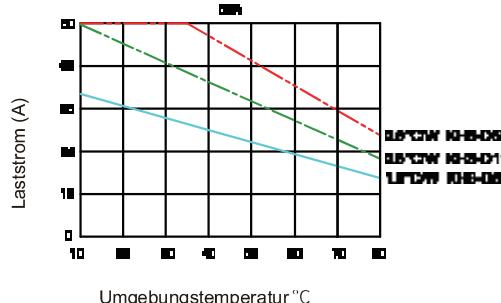
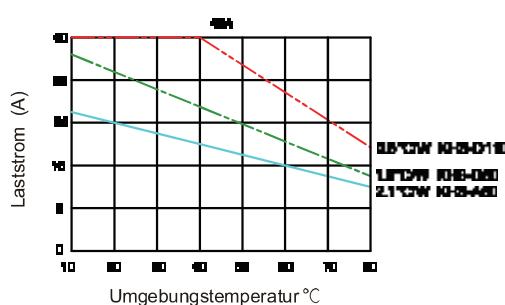
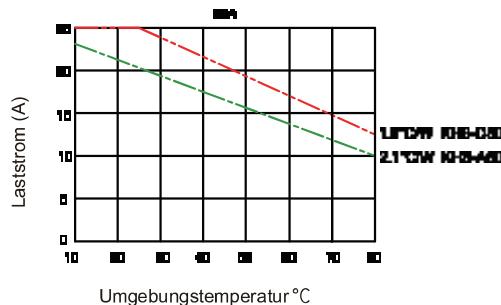
Tastverhältnis PWM-Ansteuerung:



Leistungs- /Proportionalsteuerungsfunktionen (prinzipiell)



Thermische Ableitungskurven



Kennlinie des Regelverlaufs der SCR-1xx Serie

Hinweis:

Die nachfolgenden Messwerte stellen exemplarisch einen im Betrieb tatsächlich gemessenen durchschnittlichen Messverlauf der Modellserie SCR-1xx am Beispiel der Modellnummer SCR-101.

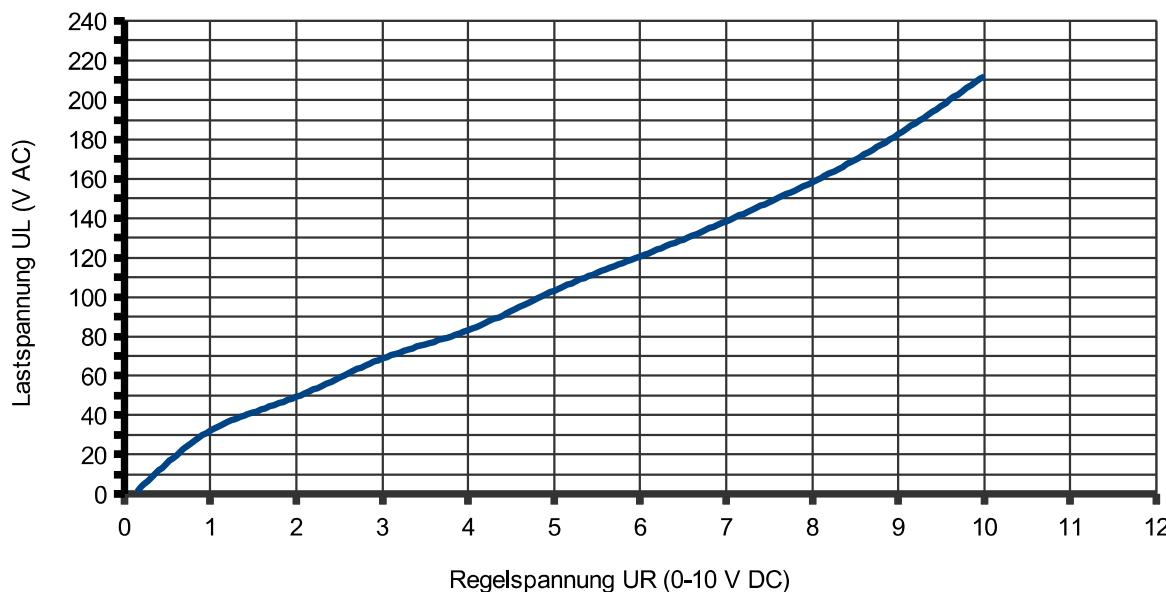
Die Daten wurden in eigenem Labor nicht normativ erfasst, weshalb diese nur als Anhaltspunkt dienen.

Abweichungen unter individuellen Betriebs- und Anwendungsbedingungen, sowie Fertigungstoleranzen sind nicht berücksichtigt.

Für individuelle Anwendungen kann es notwendig sein, eigene Versuchsreihen durchzuführen.

| <u>Regelspannung</u> (VDC) | <u>Lastspannung</u> (VAC) | <u>Nennspannung</u> |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 0,15 | 1,5 | 222 VAC |
| 1 | 32,2 | |
| 2 | 49,3 | |
| 3 | 68,8 | |
| 4 | 83,1 | |
| 5 | 103,3 | |
| 6 | 120,5 | |
| 7 | 138,5 | |
| 8 | 158,3 | |
| 9 | 182,5 | |
| 10 | 212 | |

Regelverlaufs der SCR-1xx Serie (0 ...10V=



Anwendungsbeispiele

Aufgrund der Linearität ist die Modellserie SCR-1xx sowohl für den Einsatz im Regelbetrieb, z. B. als PID-Regelstrecke für elektrische Heizanwendungen, als auch im Stellbetrieb z. B. für die Verwertung von Überschussströmen aus Photovoltaikanlagen zur el. Erwärmung von Heißwasserspeichern, oder ähnlichen Anwendungen geeignet. Durch die weitgehende Linearität der Kennlinie proportional zum analogen Eingangssignal entsteht eine genauere Umsetzung der durch das Eingangssignal angeforderten Leistung am Lastausgang. Bei **nicht linearisierten** Phasenanschnittmodulen (z. B. unsere Serie SCR-5xx) entsteht durch die physikalisch bedingten nicht linearen Lastanstieg eine erhebliche Ungenauigkeit in der Umsetzung der prozentualen Leistung. Bei Anwendungen z. B. einer PID-Regelstrecke spielt die Linearität eine nur untergeordnete Rolle. Im Stellerbetrieb führt eine unproportional zur Steuerspannung verlaufende Lastkennlinie zu erheblichen Lastverzerrungen, weshalb im Stellerbetrieb die Modellserie SCR-1xx zu bevorzugen ist

Ab einer Halbleitertemperatur ca. 25°C beginnt gem. thermischer Leistungskurve (siehe Tabellen S.4) das sog. Derating (thermische Leistungsminderung). Es ist darauf zu achten, dass alle Anschlussverbindungen zuverlässige und sichere Verbindung gewährleisten.



Die empfohlenen Anzugsdrehmomente auf S.3 sind zu beachten!

Insbesondere die Lastanschlüsse sind sorgfältig auszuführen und nach Inbetriebnahme oder Transport im Rahmen regelmäßig zu kontrollieren bzw. nachzuziehen.

Phasenanschnittmodule besitzen eine annähernd unendliche Schalthäufigkeit und unterliegen keinem mechanischen Verschleiß. Dennoch ist zu beachten, dass im Rahmen einer Gefahrenanalyse Halbleiterschalter grundsätzlich keine sicherheitsrelevante Abschaltvorrichtung darstellen.

Deshalb sind in allen sicherheitsrelevanten Anwendungen entsprechende Maßnahme (z. B. vorschaltete Schützschaltung mit sicherheitsgerichteter Übertemperaturabschaltung) zu treffen.

Wartung

- Beachten sie die allgemeinen Sicherheitshinweise für die Verwendung der SCR-1xx Baureihe auf S. 7
- Kontrollieren Sie nach Inbetriebnahme alle Schraubverbindungen, insbesondere die Lastanschlusskontakte am SCR-1xx. Ziehen sie bei Bedarf die Schraubverbindungen nach.
- Verwenden sie Kühlkörper mit Lüfter, beseitigen sie regelmäßig je nach Verschmutzungsgrad Staubablagerungen im gesamten Bereich der Abluftführung (Kühlrippen, Filtermatten Schaltschränke, Lüftungsgitter etc.)
- Im Falle von Netzschwankungen, oder häufiger Unwettergefahr, etc. kann es sinnvoll sein, die Phasenanschnittmodule zusätzlich zur Lastabsicherung mit speziell für Halbleiter zugelassenen superflinken Abschalteinrichtungen zu versehen um dem sog. „Durchlegieren“ der Hableiterschicht vorzubeugen.
- Das metallische SCR-Gehäuse einschl. der Wärmeableitfläche muss mit einer Erdung versehen sein.



Bitte Einsatzzweck beachten !

Manche Lasten produzieren beim Einschalten hohe Einschalt-Stromspitzen. Um eine Überlastung des Stellers zu vermeiden, finden Sie nachstehend einige beispielhafte Angaben zur Auslegung. Diese sind unverbindliche Richtwerte und können ggf. auch stark abweichen.

| Lasttyp | Faktor |
|--|-----------|
| Rein ohmsche Last ohne erhöhten Einschaltstrom | 1 |
| Glühlampe | 0,8 |
| 1-Phasen Motor | 0,12/0,24 |
| 3-Phasen-Motor | 0,18/0,33 |

Beispiel:

Faktorangabe 0,8 bedeutet:

Der im Datenblatt des SCR angegebene Laststromwert von z.B. 10A darf im Falle einer Glühlampe max.

10x0,8= 8A betragen.

Empfohlen wird jedoch eine großzügige Auslegung mit Faktor 0,5 für ohmsche Lasten, da Hableiterschalter eine sehr geringe Überlasttoleranz aufweisen.

Bei Verwendung von Halleitersicherungen der Klassifizierung aR od. aG kann ein Wert von 2,5 sinnvoll sein.

Empfohlene Kühlkörper

Die Auswahl eines passenden Kühlkörpers schützt den SCR vor Überhitzung. Die Wärmeentwicklung kann als Faustregel mit 1,2Watt/ Ampere geschalteter Leistung bemessen werden. Je nach Einbausituation kann bei kleinen Leistungen eine Montage an einer metallischen Gehäusewandung ausreichen, meist aber ist die Verwendung von Kühlkörpern notwendig.

Hinweis:

Kühlkörper können nie zu groß ausgelegt werden! Generell ist die Bemessung unter Berücksichtigung sich verändernden Betriebsbedingungen (z. B. Verschmutzung von Filtermatten) großzügig zu bemessen.

Je nach Einbausituation können auch an vielen Kühlkörpern passende Lüfter angebracht werden.

Alternativ können einige Kühlkörperprofile wie z. B. KK-530 an Metallgehäusen außen dichtend angeflanscht werden und über einen kleinen Gehäusedurchbruch (kleiner als die Wärmetauschfläche des Kühlkörpers) das SCR von innen an die Wärmetauschfläche des Kühlkörpers unter Verwendung von Wärmeleitpaste angeschraubt werden.

Diese Montageart hat den Vorteil dass die Wärme direkt nach außen abgeführt wird und das Gehäuse innen oft keine zusätzliche Belüftung mehr benötigt. Im Falle des KK-530 können so auch in kleinen Schaltschränken 230V~ Schaltlasten bis zu 3,6 Kw passiv zuverlässig beschaltet werden.

Kühlkörper sowie weiteres Zubehör finden Sie online unter www.pohltechnic.com !

Empfehlungen für den Einbau und Betrieb von Halbleiterschaltern

Zur Vermeidung von Störaussendungen in eingebautem Zustand kann es notwendig sein, entsprechende Entstörglieder einzubauen, bzw. die Laststromkreise mit geeigneten Filtern zu entstören. Bei größeren Lasten besteht die Möglichkeit einer schädlichen Auswirkung durch den sog. Blindstrom auf das vorhandene Stromnetz. Klären sie im Zweifelsfall mit Ihrem Netzbetreiber die Notwendigkeit der Verwendung einer Blindstromkompensation ab..

Häufigste Ausfallursachen von Halbleiterschaltern

Halbleiterschalter arbeiten naturgemäß ohne mechanischen Verschleiß und erreichen bei sachgemäßer Installation eine sehr hohe Lebensdauer.

Die Empfindlichkeit gegen Übertemperatur (schlecht leitende Kontakte, zu geringe Wärmeableitung etc.), Überspannung (Netzschwankung, Gewitter u. ähnl.) und Überstrom (Kurzschluss) können die Halbleiterschicht unbemerkt zerstören. Durch dieses sog. „Durchlegieren“ wird der Halbleiterschalter dauerhaft leitend und lässt sich nicht mehr abschalten.

Folgende Schutzmaßnahmen können sie treffen (beispielhafte Auflistung):

- Stellen sie sicher, dass genügend Leistungsreserve bei der Auslegung der tatsächlichen Last zur Nennlast des SCR's vorhanden ist. Halbleiter besitzen nur eine sehr geringe Überlasttoleranz. Sicherungsautomaten der Klasse B u. ähnl. führen im Auslösefall in der Regel zur Durchlegierung der Halbleiterschicht. Theoretische Idealauslegung wäre Kurzschlussstrom = Nennlast
 - Erstelle sie eine Gefahrenanalyse und treffen sie bei Bedarf zusätzliche Schutzmaßnahmen wie superflinke Halbleitersicherungen der Klassifizierung aR oder aG, Varistoren, großzügig bemessene Kühlkörper, etc.
 - Die Wärmeverlust eines SCR's sollte mit 1,2Watt pro geschaltetem A berücksichtigt werden. Bei Montage auf eine ebene metallische Fläche oder Kühlkörper muss dieser entsprechend groß ausgelegt werden. Verwenden sie zur Montage Wärmeleitpaste (z. B. A-senco Art.-nr. Z-11-wlp5gTubSil200). Prüfen sie nach Inbetriebnahme die Erwärmung. Eine Bauteiltemperatur um 50°C erfordert zusätzliche Maßnahmen zur Kühlung.
-
- Nützliches Zubehör wie Sicherungen, Entstörfilter, Varistoren, Wärmeleitpaste etc. finden sie in unserem Onlineshop unter www.pohltechnic.com.
 - Beachten Sie, dass defekte Halbleiterschalter vom Umtausch ausgeschlossen sind!

Häufigste Ausfallursachen von Halbleiterschaltern

- Bauen Sie den SCR-Steller in verschraubte zugelassene Gehäuse ein. Beim Einbau in Schaltschränke oder ähnlichen Gehäusen ist Schutzart IP20 durch eine zusätzliche Bauteilabdeckung herzustellen (nicht im Lieferumfang enthalten). Achten Sie auf eine ausreichende Wärmeabfuhr über die metallische Kontaktfläche.
- Zur Integration von SCR-Stellern in steuertechnische Prozesse kann eine individuelle Gefahrenanalyse notwendig sein. Beachten Sie in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass bei Ausfall von Halbleiterstellern (sog. Durchlegieren) in der Regel die Last kontinuierlich durchgeschaltet bleibt. Besteht die Möglichkeit, dass bei Ausfall des SCR-Thyristorstellers eine Gefahr entsteht, sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich (z. B. Sicherheitsabschaltung).
- Benutzen Sie den Thyristorsteller nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären oder in der Nähe brennbarer Flüssigkeiten oder Gase.
- Diese Bedienungsanleitung setzt eine Qualifikation im Umgang mit el. Betriebsmitteln voraus. Wenden Sie sich an Ihren örtlichen Elektroinstallateur, falls Sie keine fachliche Qualifikation besitzen!
- Bedenken Sie, dass ein unqualifizierter Umgang mit Strom Schmerzen, bleibende gesundheitliche Schäden oder Ihren Tod zur Folge haben kann. Zu den Folgen des Todes informieren Sie sich in Ihrer Bibel.

Vertrieb / Kundendienst Deutschland:

Pohltechnic.com GbR
Schnailbergstraße 4
D-73457 Aalen-Essingen
info@pohltechnic.com
0049 7365 964942-0 Tel.
0049 7365 964942-9 Fax

Trotz sorgfältiger Erstellung dieser Anleitung können Fehler in der Dokumentation, insbesondere durch techn. Änderungen nicht ausgeschlossen werden. Wir freuen uns über Verbesserungsvorschläge und Anregungen, welche die Verständlichkeit unserer Produkte erhöhen und sind dankbar für Ihre Nachricht per Mail.

Bitte beachten Sie bei der Entsorgung, dass SCR entsprechend der Elektronikschrottverordnung dem Recycling zugeführt werden. Bitte erkundigen Sie sich nach der am Betriebsstandort zum Zeitpunkt der Entsorgung gültigen abfalltechnischen Behandlung bei Ihrer zuständigen kommunalen Behörde.

Sämtliche Rechte, bleiben dem Verfasser Pohltechnik vorbehalten. Das Kopieren und Verbreiten dieses Dokuments, zum gewerblichen Gebrauch, insbesondere das Bereitstellen im Internet außerhalb unseres Verantwortungsbereiches, erfordert eine schriftliche Genehmigung des Verfassers. Die Entfernung dieses Hinweises, sowie eine Veränderung des Dokuments mit dem Ziel einer weiteren Verbreitung der darin enthaltenen Informationen ist nicht gestattet. Der Verfasser behält sich die kostenpflichtige Abmahnung u. ggf. Schadenersatzforderungen bei Verstößen vor. Evtl. darüber hinaus gehende Rechte an beigefügten Unterlagen werden durch diesen Hinweis nicht berührt.