



Halbleiterrelais in Industrieaufbauform

Switches

Halbleiterrelais

Zuverlässig, präzise und langlebig

Das Halbleiterrelais ist aufgrund der Konstruktion ohne bewegliche Teile ein äußerst zuverlässiges Schaltelement, das wegen der sich daraus ergebenden Vorteile in vielen Geräten und Anlagen Verwendung findet. Es erlaubt sowohl eine hohe Anzahl an Schaltzyklen als auch hohe Schaltfrequenzen, ist zugleich aber auch robust und unempfindlich gegenüber Umwelteinflüssen.

Ein wichtiger Aspekt fortschrittlicher industrieller Produktion ist die Forderung nach beschleunigten Fertigungsprozessen, um so die Produktivität durch Verkürzung der Standzeit zu erhöhen und gleichzeitig die Qualität der Produktion zu verbessern. Hierbei ist der Einsatz von Halbleiterrelais unerlässlich, beispielsweise zum Schalten von Heizungen.

Carlo Gavazzi war einer der ersten Hersteller von Halbleiterrelais – in den aktuellen Produktentwicklungen stecken somit über 30 Jahren Erfahrung.



Kontaktloses elektronisches Schalten

Die Vorteile von Halbleiterrelais gegenüber herkömmlichen elektromechanischen Relais

- Lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit
- Kein Kontaktverschleiß, kein Abbrennen der Kontakte
- Hohe Belastbarkeit bei Strom- und Spannungsspitzen
- Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen
- Logikkompatibilität
- Kurze Schaltzeiten

Nationale und internationale Normen

Um einen möglichst großen Anwendungsbereich bei elektrischen Maschinen und Anlagen zu erreichen und dem Anwender die größtmögliche Sicherheit im Betrieb zu gewährleisten, müssen elektronische Komponenten den wichtigsten Normen und Richtlinien entsprechen. Gemäß diesen Anforderungen verfügen die Halbleiterrelais von Carlo Gavazzi über umfangreiche Zulassungen, die den problemlosen Einsatz in nationalen und internationalen Märkten ermöglichen.

Kühlkörperauswahl

Zur Wärmeableitung benötigen Halbleiterrelais einen Kühlkörper, dessen Größe und Form durch die spezifische Anwendung bestimmt werden. Die Halbleiterrelais werden ohne Kühlkörper geliefert, die Kühlleistung kann dadurch individuell und optimal auf die jeweilige Anwendung abgestimmt werden.

Die passenden Kühlkörper können über das Kühlkörper-Auswahlprogramm selektiert werden.



Kühlkörper-Auswahl
www.heatsinkselector.com



www.heatsinkselector.com

Anwendungsbeispiele

Gummi- und Kunststoffindustrie

Ohne Halbleiterrelais wäre die moderne Produktion von Kunststoff- und Gummitteilen nicht mehr möglich. Die Halbleiterrelais der RA-/RAM-Serie sind für den rauen Dauereinsatz entwickelt und haben hochwertige und robuste antiparallele Thyristoren als Schaltelement. Sie sind bewährte Technik zum präzisen Schalten von Heizungen.

Vorteile

- Hohe Prozess- und Maschinenzuverlässigkeit
- Schnelles und präzises Schalten



Nahrungs- und Getränkeindustrie

Die Halbleiterrelais von Gavazzi arbeiten auch bei einer hohen relativen Luftfeuchtigkeit von 95% störungsfrei. Durch die Unempfindlichkeit gegen Fett, Feuchtigkeit und extreme Umgebungsbedingungen sowie den 100.000-Schaltzyklen-Dauertest noch UL508 sind sie ideal für den Einsatz in der Lebensmittelbranche geeignet.

Vorteile

- Unempfindlich gegen Fett und Feuchtigkeit
- Reduktion der Wartungs- und Stillstandskosten



Wärme-, Kälte- und Klimatechnik

Das permanente Schaltgeräusch eines mechanischen Schützes ist eine Belastung für Menschen im näheren Umfeld. Halbleiterrelais haben keine beweglichen mechanischen Teile oder Kontakte, sie schalten deshalb völlig lautlos.

Vorteile

- Geräuschloser Betrieb
- Lange Lebensdauer auch bei hohen Umgebungstemperaturen



Verpackungsindustrie

Halbleiterrelais sind die idealen Schaltelemente für alle elektrischen Heizvorgänge bei Thermoformprozessen in Verpackungsmaschinen. Schnelles, präzises Schalten und eine lange Standzeit ermöglichen über viele Jahre hinweg schnelle Taktzeiten – auch im 24-Stunden-Dauerbetrieb.

Vorteile

- Präzises Schalten
- Lange Standzeit auch im Dauerbetrieb



Halbleiterindustrie

Alle Halbleiterrelais haben ohne zusätzliche externe Komponenten eine elektromagnetische Verträglichkeit gemäß den gültigen Normen für den Industriebereich. Versionen mit hoher Kurzschlussstrombelastbarkeit ermöglichen den Schutz durch herkömmliche Sicherungsautomaten.

Vorteile

- Ermöglicht den Kurzschlusschutz mit Sicherungsautomaten
- EMV-Standard für den Einsatz im Industriebereich



Halbleiterrelais

Zuverlässig, präzise und langlebig

Vorteile von Halbleiterrelais für AC-Lasten



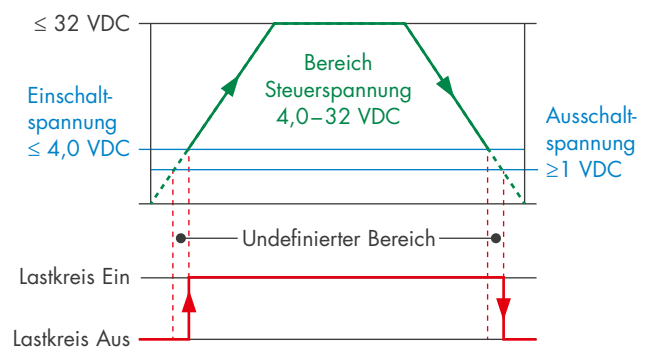
Langlebigkeit und Zuverlässigkeit

Da Halbleiterrelais keine beweglichen Teile haben, ist ihre Lebenserwartung wesentlich höher als bei elektromechanischen Relais oder Schützen (EMR). Ausgehend von Herstellerangaben können Halbleiterrelais bei korrekter Dimensionierung problemlos weit mehr als 100 Millionen Lastwechsel durchführen. Ein Vielfaches der durchschnittlich 3 Millionen Schaltspiele bei elektromechanischen Relais. Wie bei allen elektronischen Komponenten spielt hier die korrekte thermische Auslegung eine entscheidende Rolle.

Logikkompatibilität

Die Eingangsschaltungen von Halbleiterrelais sind direkt kompatibel mit Logik-Bauelementen in CMOS- und TTL-Schaltkreisen sowie mit Mikroprozessoren oder analogen Schaltkreisen. Die Logikkompatibilität ist eine wesentliche Eigenschaft der Halbleiterrelais, da sie oft direkt von programmierbaren Steuerungen oder anderen Geräten mit logischen Ausgangssignalen angesteuert werden. Halbleiterrelais mit einer Schaltleistung von bis zu 125 AAC können bereits mit minimalen Strömen ab 10 mA bei 4 VDC gesteuert werden. Eine Anpassung der Schaltleistung und damit zusätzliche Bauelemente für die Signalverarbeitung sind nicht notwendig.

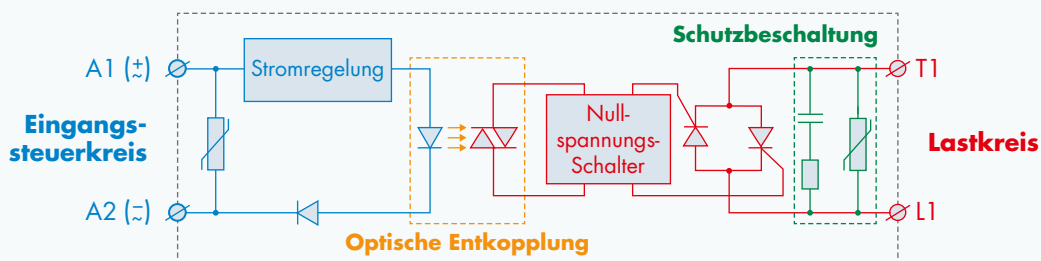
Typische Halbleiterrelais-Ansteuerung



Die vier Grundelemente eines Halbleiterrelais

Eingangssteuerkreis: Bestehend im Wesentlichen aus einem Regelschaltkreis, der ein externes Kontrollsignal an den Optokoppler weiterleitet. Das Halbleiterrelais schaltet ein, wenn ein Steuersignal anliegt und bleibt ansonsten ausgeschaltet (Schließfunktion NO).

Lastkreis: Dieses Bauelement ermöglicht es, dass Strom fließt, wenn das Halbleiterrelais angesteuert wird. Bei den Baureihen RF, RA, RM, RAM und RK werden hierfür zwei antiparallele Thyristoren verwendet. Ein robuster, störsicherer und seit vielen Jahren in Millionen von Applikationen bewährter Aufbau.



Optische Entkopplung: Sie dient als galvanische Trennung zwischen Eingangssteuerkreis und Lastkreis. Die Entkopplung stellt sicher, dass der Steuerkreis, der das Signal an den Eingangssteuerkreis liefert, keine leitende Verbindung zum Lastkreis hat. Alle Halbleiterrelais von Carlo Gavazzi haben eine geprüfte Isolationsspannung von 4 kV zwischen Steuerkreis, Lastkreis und Bodenplatte.

Schutzbeschaltung: Diese im Lastkreis eingebauten Komponenten schützen die Thyristoren im Lastkreis vor Schäden oder Fehlschaltungen durch Spannungsspitzen. Es kommen aktive Schutzelemente gegen Überspannung wie RC-Glieder, Transildioden oder auch Varistoren zum Einsatz.

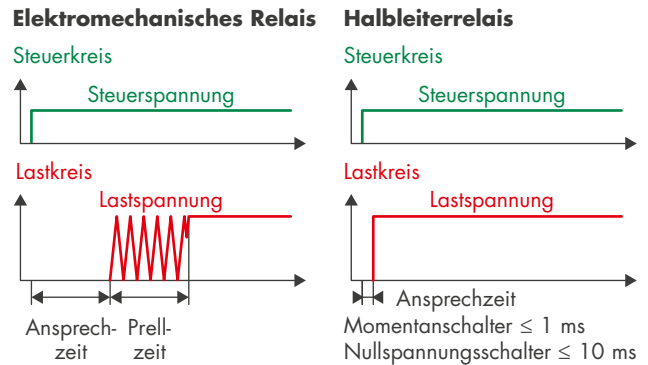
Keine Lichtbogenbildung, kein Kontaktabbbrand

In einem Halbleiterrelais kann es konstruktionsbedingt nicht zu Lichtbogenbildungen kommen, da alle Schaltvorgänge im Thyristor erfolgen. Durch das Anlegen eines Signals an den Steuereingang (Gate) wird der Thyristor vom Nichtleiter zum Leiter. Das Ausschalten (Sperrn) des Thyristors erfolgt automatisch, sobald der Strom den minimalen Haltestrom des Thyristors unterschreitet. Dies ermöglicht Schaltvorgänge, bei denen nur geringe hochfrequente Störungen verursacht werden. Im Gegensatz dazu kann das Abschalten eines Schütz- oder Relaiskontaktes, je nach Abschaltzeitpunkt, einen Lichtbogen und daraus resultierende EMV-Störungen verursachen.



Lichtbögen an elektromechanischen Kontakten

Schaltvorgänge im Vergleich: Elektromechanisches Relais und Halbleiterrelais



Höhere Widerstandsfähigkeit

Da Halbleiterrelais prinzipiell keine beweglichen Teile besitzen, sind sie gegenüber mechanischen Schwingungen und Stoßeinwirkungen äußerst unempfindlich. Weder Sand, Staub, Schmutz noch aggressive Chemikalien können die sichere Funktion der Halbleiterrelais negativ beeinflussen.

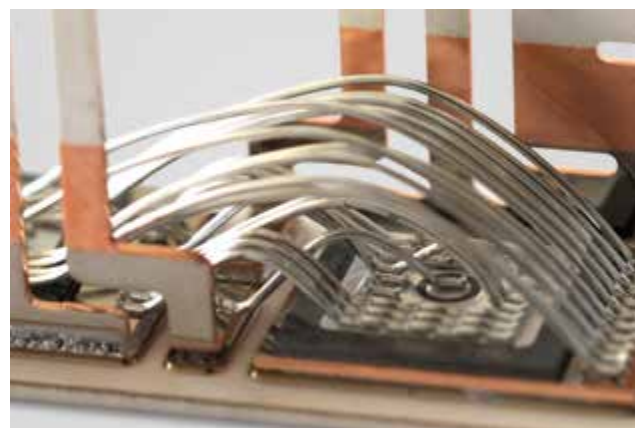
Das Gehäusematerial der Baureihen RF, RAM...G und RK erfüllt zusätzlich die VDE-Prüfung mit Glühdrahttest nach EN60335-1 (Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke). Diese Typen können deshalb auch in Großküchengeräten eingesetzt werden.

Fortschrittliche Fertigungsprozesse für erhöhte Standzeiten

Entscheidend für die Lebensdauer von elektronischen Bauelementen ist die thermische Belastung im Betrieb. Je höher die Betriebstemperatur ist, desto niedriger ist die Lebensdauer. Um eine möglichst niedrige Betriebstemperatur zu erreichen, ist die Wärmeabfuhr von entscheidender Bedeutung. Wichtig ist hier die korrekte Auswahl des Kühlkörpers. Weiterhin muss die Wärme vom Thyristorchip möglichst schnell und effizient auf den Kühlkörper abgeleitet werden.

Carlo Gavazzi erhöht die Standzeit seiner Halbleiterrelais, indem die Thyristoren in einem kontrollierten Prozess unter Schutzgasatmosphäre auf ein Direct-Copper-Bonding-Trägermaterial (DCB-Verfahren) aufgelötet werden. Dadurch wird die Wärmeableitung vom Leistungshalbleiter über die Bodenplatte auf den Kühlkörper optimiert.

Das DCB-Trägermaterial, auf das der Thyristorchip gelötet wird, besteht aus einem keramischen Isolator mit einer beidseitigen Kupferschicht (CU). Das Kupfer ist fest in das keramische Material eingebettet, um die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungsverhalten beider Materialien zu neutralisieren. Dadurch wird die mechanische Belastung zwischen Silizium-Leistungschip (Thyristor) und Trägermaterial minimiert.



Thyristorchip mit Wirebonding

Das keramische Material gewährleistet eine Isolierung von 4 kV zwischen den Kupferanschlüssen und dem Kühlkörper. Durch eine niedrigere Temperaturdifferenz (ΔT) zwischen Bodenplatte und Kühlkörper erhöht sich die Anzahl der möglichen Schaltzyklen des Halbleiterrelais. Gleichzeitig wird eine gesteigerte Lebenserwartung bei ebenfalls höherer Zuverlässigkeit erreicht.

Halbleiterrelais

Zuverlässig, präzise und langlebig

Ansteuerung der Halbleiterrelais für AC-Lasten

Normalerweise erfolgt die Ansteuerung eines Halbleiterrelais mit DC-Spannung aus einem Temperaturregler oder einer SPS-Steuerung. Kostengünstige Halbleiterrelais wie das **RF1...** haben einen Ansteuerbereich für Nennspannungen von 5, 12 oder 24 VDC. Die Multispannungseingänge der Halbleiterrelais wie **RM1...D...**, **RAM1...D...G**, **RA2...**, **RKD2A...** und **RK2A...** erlauben Steuersignale mit Nennspannungen von 3 (4) VDC bis max. 32 VDC.

Mit der Type **RAM1...A...G** sind außerdem Anwendungen mit 48 VAC, 110 VAC, 230 VAC sowie 24-VDC- und 48-VDC-Ansteuerungen möglich. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Eingangsschaltung des Halbleiterrelais eine Verzögerung des Schaltverhaltens für das Ein- und für das Ausschalten verursacht. Ist also ein schnelles Schalten mit einer Auflösung von z. B. nur einer Halbwelle gewünscht, ist dies nur mit einer DC-Ansteuerung möglich.

Impulspaketsteuerung

Halbleiterrelais mit Nullspannungsschaltung eignen sich hervorragend zur Heizungssteuerung. Die Steuerung der Halbleiterrelais geschieht mit Impulspaketen, die proportional zur erforderlichen Leistung sind. Die Synchronisation erfolgt automatisch durch das Halbleiterrelais auf den Nullpunkt der Netzspannung. Weiterhin ist ein Halbleiterrelais ideal geeignet, um eine Impulspaketsteuerung mit kurzen Einschaltzyklen zu realisieren. Dadurch ist eine präzisere Steuerung der Heizung möglich. Diese Einschaltzyklen können bei einem Halbleiterrelais bis zu einer Auflösung von einer Halbwelle (10 ms bei 50 Hz) erfolgen. Hierbei gilt: Je kürzer die Einschaltzyklen umso genauer erfolgt die Temperaturregelung.

Ständige einzelne Schaltzyklen von nur einer Halbwelle sollten vermieden werden, da dann Gleichstrom aus dem Netz gezogen wird, der den Einspeisetransformator belastet.

Phasenanschnittsteuerung

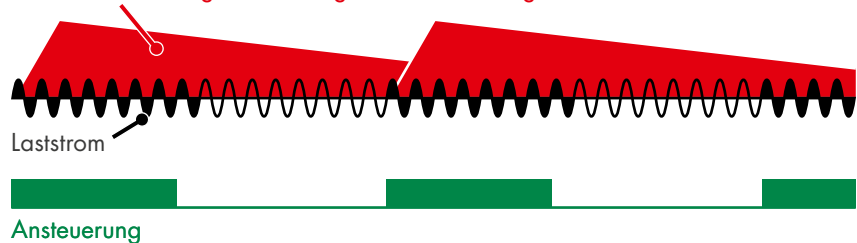
Die Phasenanschnittsteuerung ermöglicht eine stufenlose und präzise Regelung der Last. Dies ist sinnvoll, wenn die Impulspakete einer Halbwelle für die Regelung nicht mehr ausreichend sind. Beim Einsatz der Phasenanschnittsteuerung ist zu berücksichtigen, dass Filter zur Vermeidung von EMV-Störungen eingesetzt werden sollten. Das Halbleiterrelais **RM1E...** ermöglicht die Phasenanschnittsteuerung mit einem Steuersignal von 0–10 VDC oder 4–20 mA.

Funktionsweise der Impulspaketsteuerung

Leistungszufuhr am Heizelement:

50% Einschaltdauer und 160 ms Ein-/Aus-Impuls

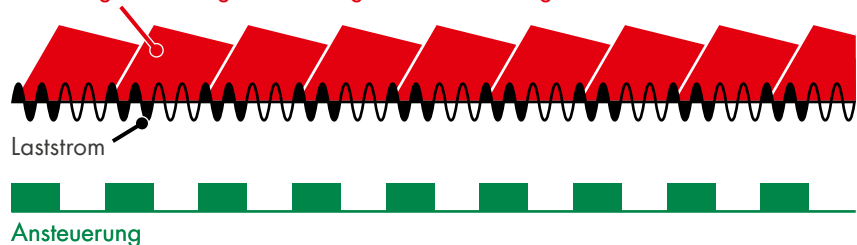
→ Größere Leistungsschwankungen an der Heizung



Leistungszufuhr am Heizelement:

50% Einschaltdauer und 40 ms Ein-/Aus-Impuls

→ Geringere Leistungsschwankungen an der Heizung



Funktionsweise der Phasenanschnittsteuerung

Leistungszufuhr am Heizelement:

Direkte proportionale Leistungssteuerung 0% → 100% → 0%

→ Keine Leistungsschwankungen an der Heizung



Schaltfunktionen der Halbleiterrelais für AC-Lasten

Die Standard-Schaltfunktion von Halbleiterrelais ist der Nullspannungsschalter ZS (Zero Switch)

Beim Anlegen der Steuerspannung wird der Wechselstrom-Ausgang des Halbleiterrelais am nächsten Nulldurchgang der Netzspannung aktiviert. Die Ansprechzeit ist demnach kleiner oder gleich der halben Periodendauer, d. h. bei 50 Hz beträgt sie maximal 10 ms.

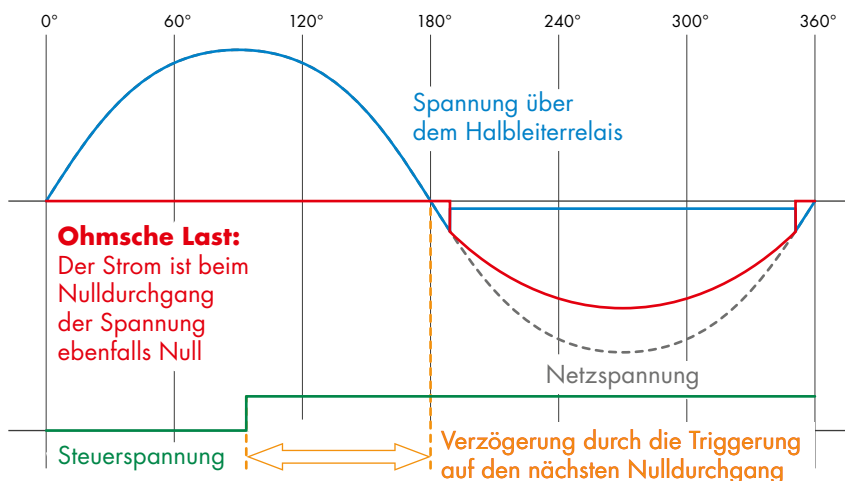
Halbleiterrelais in der Ausführung als Nullspannungsschalter werden in einer großen Anzahl von Anwendungen mit ohmschen Lasten (Temperaturregelung) sowie zur Steuerung von Glühlampen oder Infrarotstrahlern eingesetzt.

Da der Einschaltvorgang immer nahe am Spannungsnulldurchgang erfolgt, wird nur eine möglichst minimale Störung verursacht. Das Einschalten bei Spannungsnull ist außerdem schonender für das Heizelement. Der Ausschaltvorgang erfolgt immer beim Unterschreiten des Haltestroms des Thyristors – also bei ohmschen Lasten ebenfalls im Spannungsnulldurchgang.

Moderne Halbleiterrelais mit Nullspannungsschalter wie das **RM1A...**, **RAM1A...G** oder **RA2A...C** können auch problemlos zum Schalten von induktiven Lasten wie Motoren oder Motoren mit Startkondensator (Steinmetzschaltung) eingesetzt werden. Ermöglicht wird dies durch die hohe

Störimmunität mit einer kritischen statischen Spannungsteilheit du/dt von 1000 V/ μ s und die Verwendung von Varistoren als Überspannungsschutz. Wichtig ist es, das Halbleiterrelais nach dem maximalen Start- und Blockierstrom des Motors auszulegen.

Funktionsweise des Nullspannungsschalters

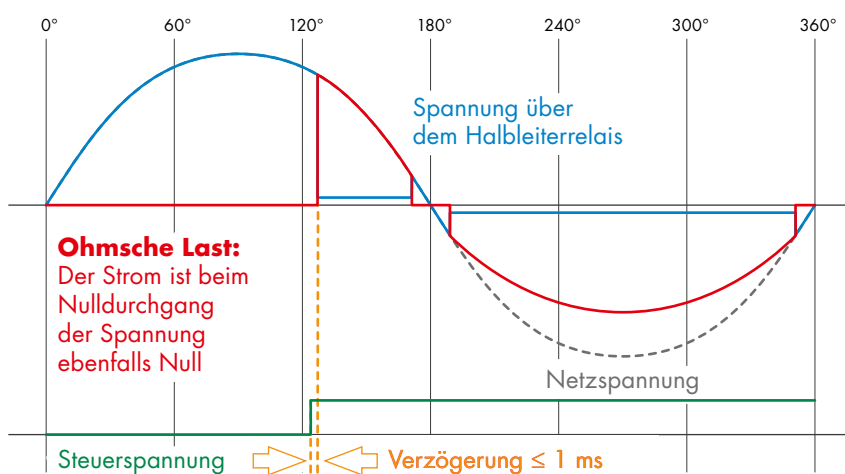


Eine optionale Schaltfunktion von Halbleiterrelais ist der Momentanschalter IO (Instant On)

Der Ausgang des Lastrelais schaltet unmittelbar und ohne Verzögerung nach Anlegen der Steuerspannung. Damit kann das Halbleiterrelais auf jedem beliebigen Punkt einer sinusförmigen Wechselspannung einschalten. Die charakteristische Ansprechzeit ist kleiner als 1 ms.

Dieses Schaltverhalten wird nur dann eingesetzt, wenn die Anwendung ein verzögerungsfreies Schalten erfordert, z. B. bei Magnetventilen oder Bremsen.

Funktionsweise des Momentanschalters



RF1

Mini-Puck-Halbleiterrelais

Das RF1 Mini-Puck-Halbleiterrelais setzt einen neuen Standard für Halbleiterrelais. Es benötigt bei gleicher Performanz nur 30% des Volumens der Standard-Halbleiterrelais im Hockey-Puck-Gehäuse.

Beim RF1 kommt ebenfalls die in den Industrieformen RA, RM und RAM seit vielen Jahren bewährte Technik zum Einsatz – allerdings in besonders kompakter Ausführung. Die Leistungshalbleiter im Lastkreis des RF1 sind bewährte antiparallele Thyristoren, die im Vergleich zu Triacs robuster und weniger störanfällig sind.

Die für die Produktion des RF1 verwendete Kombination aus Drahtbondtechnologie und Directbonding-Verfahren optimiert die Produktqualität und sichert eine lange Lebensdauer der Halbleiterrelais.

Das RF1 ist das optimale Schaltelement zum schnellen Schalten von kleinen ohmschen Lasten bis 25 A bei optimiertem Platzbedarf.



Kompakte Halbleiterrelais zur Schnellmontage

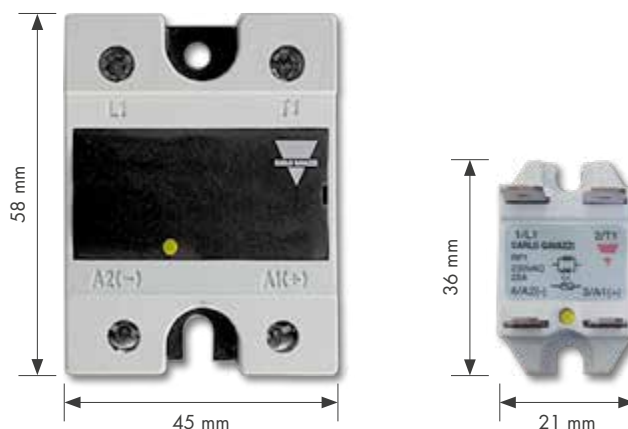
Hauptmerkmale

- 1-poliges Halbleiterrelais für AC-Lasten
- Nullspannungs- oder Momentanschalter
- Antiparallele Thyristoren im Lastkreis
- Betriebsspannungsbereich bis 280 VAC bei 25 AAC
- Steuerspannung 5 VDC, 12 VDC oder 24 VDC
- LED-Anzeige für den Status des Steuereingangs
- Integrierter Überspannungsschutz im Lastkreis
- Dauertest nach UL508 mit 100.000 Schaltzyklen
- EN60335-1 (Glühdrahtprüfung)
- Vormontierte thermische Wärmeleitfolie auf der Bodenplatte



Platzsparend

- Nur 30% des Volumens der Standard-Halbleiterrelais im Hockey-Puck-Gehäuse



Platzsparend und kostenoptimiert ohne Kompromisse

Serienmäßig geschützt
Transildiode als integrierter Überspannungsschutz

Steureingang
4,8-mm-Flachstecker

Robust und bewährt
Antiparallele Thyristoren

Schnelle Montage
Vormontierte thermische Wärmeleitfolie auf der Bodenplatte

Sicherheit
3750-V_{eff}-Isolation zwischen Ein- und Ausgang

Lastanschluss
6,35-mm-Flachstecker

Lange Lebensdauer
Geringe mechanische und thermische Belastung des Leistungshalbleiters durch die Kombination aus Wirebonding- und DCB-Fertigungsverfahren (Direct Copper Bonding)

Anwenderfreundlich
Grüne LED-Anzeige signalisiert den Status des Steuerkreises

Anwendungsbeispiele



Wechselstromheizungen sicher schalten

Das Mini-Puck-Halbleiterrelais RF1 ist bei nur geringem Platzbedarf das optimale Schaltelement zum häufigen und schnellen Schalten von Heizungen. Durch die VDE-Prüfung nach DIN EN 60947-1, den Glühdrahttest nach EN 60335-1 und den Lebensdauertest nach UL508 für 100.000 Schaltzyklen eignet sich das RF1 für den Einsatz in Laborgeräten, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie. Der robuste Aufbau und der integrierte Überspannungsschutz sichern einen zuverlässigen Betrieb und reduzieren Ausfallzeiten.

- Kaffeevollautomaten und Heißgetränkeautomaten
- Gar- und Backautomaten
- Laborheizgeräte
- Temperiergeräte

RF1-Serie – Nullspannungs- und Momentanschalter

Betriebsspannung	Nennlaststrom	Steuerspannung				
		4,25 VDC	4,5–9 VDC	9–18 VDC	11–18 VDC	18–28,8 VDC
Nullspannungsschalter (ZS)						
24–280 VAC	25 AAC	RF1A23L25	–	RF1A23M25	–	RF1A23D25
Momentanschalter (IO)						
24–280 VAC	25 AAC	–	RF1B23L25	–	RF1B23M25	RF1B23D25

RM1

1-polige Halbleiterrelais RM1A

Die RM1-Serie sind 1-polige Halbleiterrelais mit 45 mm Gehäusebreite. Die Abmessungen und Montageöffnungen entsprechen dem Industriestandard für Halbleiterrelais, auch Solid-State-Relais im Hockey-Puck-Gehäuse genannt.

Die Baureihe RM1 ist seit fast 20 Jahren auf dem Markt und deckt alle Anforderungen bis 100 A Laststrom und 660 VAC Lastspannung sowie alle gängigen Steuerspannungen ab.

Die robusten antiparallelen Thyristoren und der integrierte Varistor in Verbindung mit einem RC-Glied als Überspannungsschutz machen das RM zum Arbeitspferd unter den Halbleiterrelais.



Robuste und bewährte Technik

Hauptmerkmale

- Schraubklemmen für Last- und Steuerkreis mit selbstabhebenden Klemmplatten
- Überspannungsschutz im Lastkreis durch Varistor in Verbindung mit einem RC-Glied
- Nennlastströme bis 100 AAC bei 600 VAC Nennlastspannung
- Steuerspannungen: 3 (4)–32 VDC, 20–280 VAC (22–48 VDC)
- Antiparallele Thyristoren mit Spitzensperrspannungen bis 1400 V_P
- Abnehmbarer Berührungsschutz zum Anschluss von Kabeln mit Ringkabelschuhen
- Grüne Anzeige LED zur Überwachung der Ansteuerung

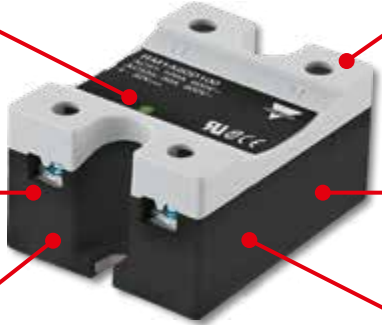
Aktiver Überspannungsschutz durch Varistor

Um Halbleiterrelais vor Überspannungen aus dem Netz zu schützen ist es notwendig, aktive Überspannungsschutzorgane einzusetzen – eine bewährte Lösung sind Varistoren. Bei Überschreiten einer bestimmten Schwellenspannung wird der differenzielle Widerstand eines Varistors abrupt kleiner. Die Polarität von Spannung und Stromstärke spielt hierbei keine Rolle.

Varistoren werden im Lastkreis des Halbleiterrelais parallel zum Thyristor montiert. Tritt eine Überspannung auf, wird diese über den Varistor am Thyristor vorbeigeleitet, wodurch eine Fehlschalten oder gar eine Zerstörung verhindert werden. Gleichzeitig wird der dabei auftretende Strom durch den Innenwiderstand des Varistors abgeschwächt. Damit wird auch die geschaltete Last wie z. B. die Heizpatrone geschont.



Nahezu unbegrenzte Anwendungsmöglichkeiten



Anwenderfreundlich
Grüne LED-Anzeige signalisiert den Status des Steuerkreises

Flexible Anschlussstechnik
Abnehmbarer Berührungsschutz ermöglicht den Anschluss von Kabeln mit Ringkabelschuhen

Zuverlässig
Integrierter Überspannungsschutz durch Varistor

Kompakt
45 mm breites Industriegehäuse im Hockey-Puck-Format

Lange Lebensdauer
Aufbau nach dem DCB-Verfahren (Direct Copper Bonding)

Robust und bewährt
Antiparallele Thyristoren

Anwendungsbeispiele

Der Wegbereiter der Kunststoffherstellung

Das zuverlässige und schnelle Schalten der Heizungen hat die rasante Entwicklung der Kunststoffindustrie wesentlich vorangetrieben. Moderne temperaturempfindliche Kunststoffe, wie sie in der Verpackungsindustrie zum Einsatz kommen, wären ohne Halbleiterrelais nicht möglich.

Halbleiterrelais ermöglichen das präzise Schalten der Heizungen an den Heizläuferdüsen einer Spritzgussmaschine, das gleichmäßige Erwärmen der Werkzeugformen einer Thermoformmaschine oder das Schalten der Heizbänder an einem Extruder. Überall dort haben sich Halbleiterrelais wegen ihrer langen Lebensdauer, ihres schnellen und präzisen Schaltens sowie der hohen Zuverlässigkeit bewährt.



RM1-Serie – Nullspannungsschalter*

Nennlastspannung/ Sperrspannung	Steuerspannung	Nennlaststrom/Grenzlastintegral I²t			
		25 AAC/ < 525 A²s	50 AAC/ < 1800 A²s	75 AAC/ < 6600 A²s	100 AAC/ < 18000 A²s
230 VAC/ 650 V _P	3–32 VDC	RM1A23D25	RM1A23D50	RM1A23D75	RM1A23D100
	20–280 VAC/ 22–48 VDC	RM1A23A25	RM1A23A50	RM1A23A75	RM1A23A100
400 VAC/ 850 V _P	4–32 VDC	RM1A40D25	RM1A44D50	RM1A40D75	RM1A40D100
	20–280 VAC/ 22–48 VDC	RM1A40A25	RM1A40A50	RM1A40A75	RM1A40A100
480 VAC/ 1200 V _P	4–32 VDC	RM1A48D25	RM1A48D50	RM1A48D75	RM1A48D100
	20–280 VAC/ 22–48 VDC	RM1A48A25	RM1A48A50	RM1A48A75	RM1A48A100
600 VAC/ 1400 V _P	4–32 VDC	RM1A60D25	RM1A60D50	RM1A60D75	RM1A60D100
	20–280 VAC/ 22–48 VDC	RM1A60A25	RM1A60A50	RM1A60A75	RM1A60A100

* Momentanschalter IO RM1B...D... auf Anfrage lieferbar (nur mit DC-Ansteuerung).

RAM...G

1-polige Halbleiterrelais RAM...G

Die RAM1-Serie sind 1-polige Halbleiterrelais mit 45 mm Gehäusebreite. Die Abmessungen und Montageöffnungen entsprechen dem Industriestandard für Halbleiterrelais, auch Solid-State-Relais im Hockey-Puck-Gehäuse genannt.

Die Baureihe RAM1 deckt alle Anforderungen bis 125 A Laststrom und 600 VAC Lastspannung sowie alle gängigen Steuerspannungen ab.

Die Version RAM1...G bietet zusätzlich zu den Vorteilen des RM1 eine VDE-Zulassung, den 100.000-Schaltzyklen-Dauertest nach UL508 und die Glühdrahtprüfung nach EN60335-1. Damit kann diese Halbleiterrelais auch in der Lebensmittel- und Getränkeherstellung sowie in Öfen eingesetzt werden.



Für den Einsatz in Haushaltsgeräten

Hauptmerkmale

- Schraubklemmen für Last- und Steuerkreis mit selbstabhebenden Klemmplatten
- Überspannungsschutz im Lastkreis durch Varistor in Verbindung mit einem RC-Glied
- Nennlastströme bis 125 AAC bei 600 VAC Nennlastspannung
- Steuerspannungen:
3 (4)–32 VDC, 20–280 VAC (22–48 VDC)
- Antiparallele Thyristoren mit Spitzensperrspannungen bis 1200 V_P
- EN60335-1 (Glühdrahtprüfung)
- 100.000-Schaltzyklen-Dauertest nach UL508
- Zulassung für Lebensmittel- und Getränkeherstellung
- Abnehmbarer Berührungsschutz zum Anschluss von Kabeln mit Ringkabelschuhen
- Grüne Anzeige LED zur Überwachung der Ansteuerung

Brandschutz durch Glühdraht-Prüfung

Die Glühdrahtprüfung ist eine zusätzliche Sicherheitsprüfung des verwendeten Kunststoffmaterials um eine leichte Entflammbarkeit zu vermeiden. Diese Prüfung erfolgt nach der Haushaltsgeräte-Norm IEC 60335-1. Diese Norm behandelt Gefahren elektrischer, mechanischer und thermischer Art sowie Brand- und Strahlungsgefahren von elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. Der GWIT (Glow Wire Test) erfolgt an einer Prüfplatte und ist ein Maß für die Entflammbarkeit eines Kunststoffes, beispielsweise unter Einwirkung eines glühenden Drahtes oder eines überhitzten Widerstandes.



Halbleiterrelais für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie

Anwenderfreundlich
Grüne LED-Anzeige signalisiert den Status des Steuerkreises

Flexible Anschlussstechnik
Abnehmbarer Berührungsschutz ermöglicht den Anschluss von Kabeln mit Ringkabelschuhen

Zuverlässig
Integrierter Überspannungsschutz durch Varistor

Kompakt
45 mm breites Industriegehäuse im Hockey-Puck-Format

Lange Lebensdauer
Aufbau nach dem DCB-Verfahren (Direct Copper Bonding)

Erweiterte Anwendungsmöglichkeiten
VDE-Zulassung, 100.000-Schaltzyklen-Dauertest nach UL508 und Glühdrahtprüfung nach EN60335-1

Anwendungsbeispiele



Entwickelt für die raue Umgebung in Großküchen

Die extremen Umgebungsvoraussetzungen in Großküchen stellen hohe Anforderungen an die Sicherheit und Zuverlässigkeit elektrischer Geräte. Häufig treten hohe Umgebungstemperaturen oder Fette in Kombination mit Wasser auf, um nur einige der ungünstigen Bedingungen für das Betreiben von elektrischen Schaltelementen zu nennen.

Halbleiterrelais haben in den letzten Jahren mehr und mehr Einzug in Großküchengeräte gehalten, da durch das schnelle und präzise Schalten eine höhere Genauigkeit der Temperaturregelung erreicht wird. Dies verbessert die Back-, Koch- und Garprozesse. Ein weiterer Vorteil sind die lange Lebensdauer und der robuste, gegen Umwelteinflüsse unempfindliche, Aufbau von Halbleiterrelais.

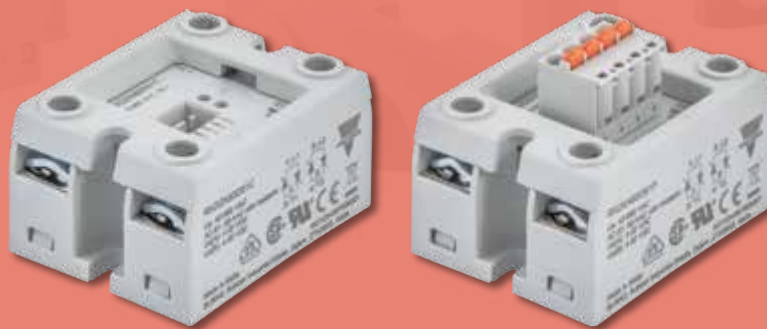
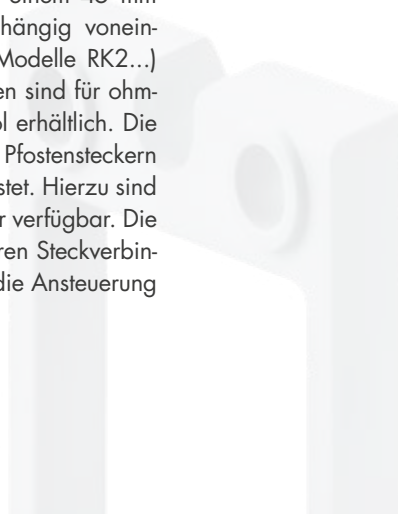
RAM...G-Serie – Nullspannungsschalter

Nennlastspannung/ Sperrspannung	Steuerspannung	Nennlaststrom/Grenzlastintegral I²t				
		25 AAC/ < 525 A²s	50 AAC/ < 1800 A²s	50 AAC/ < 3200 A²s	100 AAC/ < 6600 A²s	125 AAC/ < 18000 A²s
230 VAC/ 650 V _P	3–32 VDC	RAM1A23D25G	RAM1A23D50G	–	–	–
	20–280 VAC/ 22–48 VDC	RAM1A23A25G	RAM1A23A50G	–	–	–
600 VAC/ 1200 V _P	4–32 VDC	RAM1A60D25G	RAM1A60D50G	RAM1A60D51G	RAM1A60D100G	RAM1A60D125G
	20–280 VAC/ 22–48 VDC	RAM1A60A25G	RAM1A60A50G	RAM1A60A51G	RAM1A60A100G	RAM1A60A125G

RK

2-polige Halbleiterrelais RK

Die RK-Serie sind 2-polige Halbleiterrelais in einem 45 mm breiten Gehäuse, bei denen die Pole unabhängig voneinander (Modelle RKD2...) oder gemeinsam (Modelle RK2...) gesteuert werden können. Beide Ausführungen sind für ohmsche Lasten bis 75 AAC bei 600 VAC pro Pol erhältlich. Die Steuereingänge der Modelle RK...C sind mit Pfostensteckern für Steckverbinder im 2,54-mm-Raster ausgerüstet. Hierzu sind passende vorkonfektionierte Kabel als Zubehör verfügbar. Die Modelle RK...P werden mit einem verpolsicherten Steckverbinder im 5,08-mm-Raster mit Federklemmen für die Ansteuerung geliefert.

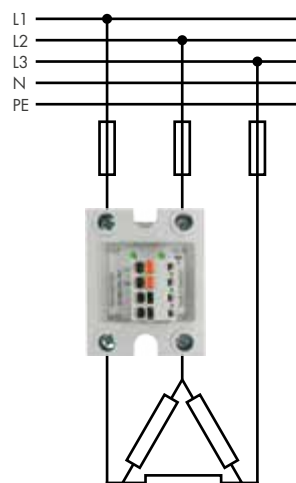


Zwei Halbleiterrelais in einem Gehäuse

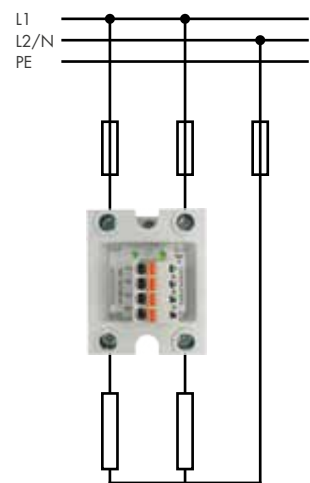
Hauptmerkmale

- Gemeinsame oder getrennte Ansteuerung der Pole
- Steuereingang mit Pfostensteckern für Steckverbinder im 2,54-mm-Raster oder 5,08-mm-Steckverbinder
- Überspannungsschutz durch Transildiode
- 2 x 50 AAC oder 2 x 75 AAC bei 600 VAC
- Antiparallele Thyristoren
- Hohe Lebensdauer durch Drahtbond-Technologie
- Vormontierte thermische Wärmeleitfolie
- Verpolsicherer und einrastbarer Stecker für das Steuersignal als Zubehör:
 - RK2...C-Type [RCK2-100-1]
 - RKD2...C-Type [RCK4-100-1]
- EN60335-1 (Glühdrahtprüfung)
- 100.000-Schaltzyklen-Dauertest nach UL508
- Für Lebensmittel- und Getränkeherstellung zugelassen

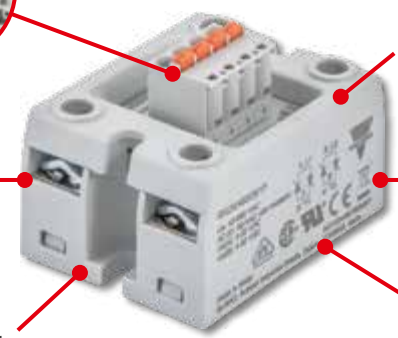
Sparschaltung einer Drehstromlast mit einem Halbleiterrelais **RK2**



Unabhängige Steuerung von zwei Lasten mit einem Halbleiterrelais **RKD2**



Zwei Halbleiterrelais in einem nur 45 mm breiten Gehäuse



Steuereingang
Steckverbinder mit Federklemmen, grüne Anzeige-LEDs

Flexible Anschluss-technik
Abnehmbarer Berührungsschutz ermöglicht den Anschluss von Kabeln mit Ringkabelschuhen

Zulassung für Lebensmittel- und Getränkeindustrie
100.000-Schaltzyklen-Dauertest nach UL508 und EN60335-1-Glühdrahtprüfung

Aktiver Überspannungsschutz
Integrierter Überspannungsschutz durch Transilddiode

Lange Lebensdauer
Kombination aus Wirebonding- und DCB-Fertigungsverfahren (Direct Copper Bonding) für niedrigeren thermischen und mechanischen Stress an den Leistungsthyristoren

Sofort einsatzbereit
Vormontierte thermische Wärmeleitfolie auf der Bodenplatte – Schutzfolie abziehen und aufschrauben

Anwendungsbeispiele

Mehr Leistung bei gleichem Platzbedarf

Das moderne Doppelpol-Halbleiterrelais RKD2A mit Schraubanschluss und steckbarer Ansteuerklemme ermöglicht es, zwei einzelne Lasten unabhängig voneinander zu steuern. Bei der Version RK2A erfolgt mit einer Ansteuerung das gleichzeitige Schalten von zwei Polen. Damit lassen sich kosten- und platzoptimiert Drehstromheizungen in Dreieckschaltung schalten.

Da das Gehäuse und die Befestigungsöffnungen mit denen des Standard-Hockey-Puck-Gehäuses, wie z. B. RM identisch sind, ist es möglich, bei gleichem Platzbedarf zwei einzelne Heizungen oder eine Drehstromheizung in Sparschaltung zu steuern.



RK-Serie – Nullspannungsschalter

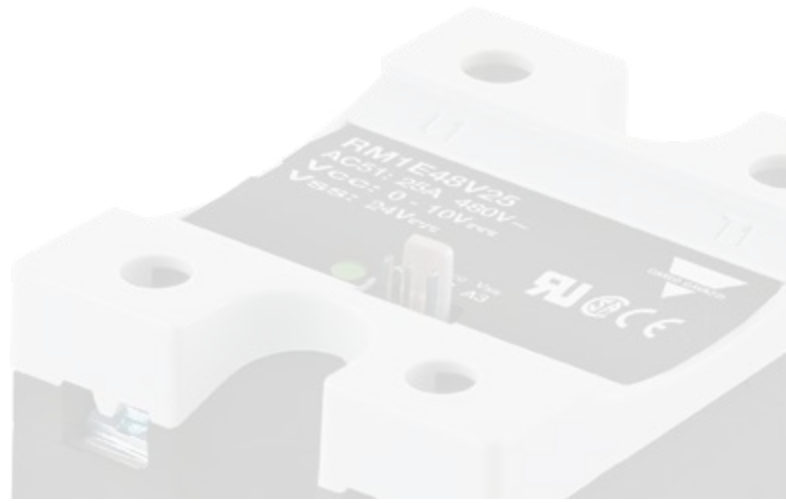
Nennlastspannung/ Sperrspannung	Steuerspannung	Nennlaststrom/Grenzlastintegral I ² t		
		2 x 50 AAC/ < 1500 A ² s	2 x 50 AAC/ < 3000 A ² s	2 x 75 AAC/ < 9800 A ² s
RK2 – zwei gemeinsam ansteuerbare Pole				
Pfostensteckern für Steckverbinder im 2,54-mm-Raster				
42–660 VAC/1200 V _p	4–32 VDC	RK2A60D50C	RK2A60D51C	RK2A60D75C
Steckverbinder im 5,08-mm-Raster im Lieferumfang				
42–660 VAC/1200 V _p	4–32 VDC	RK2A60D50P	RK2A60D51P	RK2A60D75P
RKD2 – zwei getrennt ansteuerbare Halbleiterrelais				
Pfostensteckern für Steckverbinder im 2,54-mm-Raster				
24–265 VAC/600 V _p	4–32 VDC	RKD2A23D50C	RKD2A23D51C	–
42–660 VAC/1200 V _p	4–32 VDC	RKD2A60D50C	RKD2A60D51C	RKD2A60D75C
Steckverbinder im 5,08-mm-Raster im Lieferumfang				
24–265 VAC/600 V _p	4–32 VDC	RKD2A23D50P	RKD2A23D51P	–
42–660 VAC/1200 V _p	4–32 VDC	RKD2A60D50P	RKD2A60D51P	RKD2A60D75P

RM1E

1-polige Halbleiterrelais RM1E

Das RM1E ist ein 1-poliges Halbleiterrelais in einem 45 mm breiten Gehäuse. Die Abmessungen und Montageöffnungen entsprechen dem Industriestandard für Halbleiterrelais, auch Solid-State-Relais im Hockey-Puck-Gehäuse genannt.

Das RM1E arbeitet nach dem Prinzip der Phasenanschnittsteuerung und ermöglicht damit eine stufenlose Steuerung der Last. Dies ermöglicht eine präzise Regelung von Heizelementen, Infrarot-Heizungen oder Lampen. Die Leistungssteuerung im Lastkreis erfolgt proportional zum Steuerkreis.



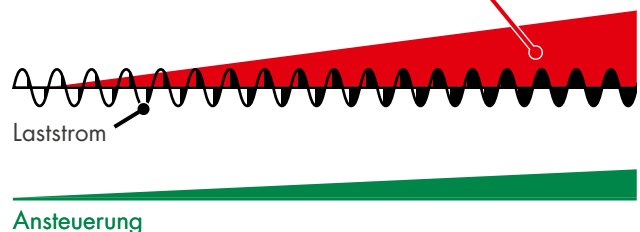
Phasenanschnittsteuerung im Standardgehäuse

Hauptmerkmale

- Schraubklemmen für Last- und Steuerkreis mit selbstabhebenden Klemmplatten
- Nennlastströme bis 125 AAC bei 600 VAC Nennlastspannung
- Antiparallele Thyristoren mit Spitzensperrspannungen bis 1400 V_p
- Abnehmbarer Berührungsschutz zum Anschluss von Kabeln mit Ringkabelschuhen.
- Grüne LED mit einer von der Ansteuerung abhängigen Leuchtstärke
- Version für Ansteuerung mit 4–20 mA oder 0–10 VDC
- Verpolbarer und einrastbarer Stecker für das Steuersignal bei der RM1E...V-Type als Zubehör [RCS3-100-1]

Funktionsweise der Phasenanschnittsteuerung des RM1E

Leistungsverlauf proportional zum Steuersignal



Stufenlose Steuerung des Laststroms durch Phasenanschnittsteuerung

Anwenderfreundlich
Grüne LED-Anzeige,
Leuchtstärke in Abhängigkeit
vom Steuerstrom

Kompakt
45 mm breites Industriegehäuse
im Hockey-Puck-Format

Flexible Anschluss technik
Abnehmbarer Berührungsschutz
ermöglicht den Anschluss von
Kabeln mit Ringkabelschuhen

Zuverlässig
Integrierter
Überspannungsschutz
durch Varistor

Lange Lebensdauer
Aufbau nach dem DCB-Verfahren
(Direct Copper Bonding)

Steuereingang
Verpolsicherer und
einrastbarer Stecker
bei der RM1E...V-Type

Anwendungsbeispiele



Stufenlose Steuerung von Infrarotstrahlern

In der Wärme- oder Formtechnik kommen immer häufiger Infrarotheizungen zum Einsatz. Infrarotstrahler erlauben ein exaktes Dosieren der Wärme, dadurch ist es beispielsweise möglich, eine optimale Oberflächenhärtung zu erreichen.

Das Schalten der Infrarotstrahler stellt hohe Anforderungen an das Schaltelement, da der Kaltwiderstand der Strahler bis zu zehnmals niedriger als der Warmwiderstand ist. Mit der stufenlosen Phasenanschnittsteuerung des RM1E-Halbleiterrelais lässt sich ein für den IR-Strahler und das Netz schonender Einschalt- und Regelvorgang realisieren. Um die durch den Phasenanschnitt erzeugten EMV-Störungen auf einen zulässigen Wert zu reduzieren, sind entsprechende Netzfilter vorzusehen.

RM1E-Serie

Lastspannungsbereich	Steuerspannung	Nennlaststrom/Grenzlastintegral I ² t				
		25 AAC/ < 525 A ² s	50 AAC/ < 1800 A ² s	75 AAC/ < 6600 A ² s	100 AAC/ < 6600 A ² s	125 AAC/ < 18000 A ² s
Nennlastspannung 230 VAC, Sperrspannung 650 V_P						
90 bis 280 VAC	4–20 mA	RM1E23AA25	RM1E23AA50	–	RM1E23AA100	RM1E23AA125
90 bis 265 VAC	0–10 VDC	RM1E23V25	RM1E23V50	–	RM1E23V100	RM1E23V125
Nennlastspannung 400 VAC, Sperrspannung 850 V_P						
340 bis 460 VAC	4–20 mA	RM1E40AA25	RM1E40AA50	–	RM1E40AA100	RM1E40AA125
Nennlastspannung 480 VAC, Sperrspannung 1200 V_P						
200 bis 550 VAC	4–20 mA	RM1E48AA25	RM1E48AA50	RM1E48AA75	RM1E48AA100	RM1E48AA125
	0–10 VDC	RM1E48V25	RM1E48V50	–	RM1E48V100	RM1E48V125
Nennlastspannung 600 VAC, Sperrspannung 1400 V_P						
410 bis 660 VAC	4–20 mA	RM1E60AA25	RM1E60AA50	–	RM1E60AA100	RM1E60AA125
	0–10 VDC	RM1E60V25	RM1E60V50	–	RM1E60V100	RM1E60V125

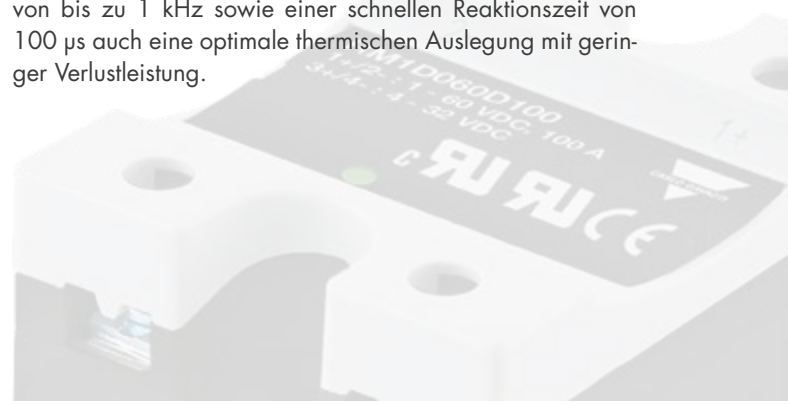
RM1D-Serie

1-polige Halbleiterrelais RM1D

DC-Halbleiterrelais werden zum Schalten von Lasten verwendet, die mit einer Gleichspannung versorgt werden. Im Gegensatz zu mechanischen Relais haben Halbleiterrelais auch bei sehr kurzen Schaltzyklen eine sehr lange Lebensdauer, sind im Betrieb geräuschlos sowie unempfindlich gegen Vibrationen und Stöße. In vielen Fällen sind DC-Halbleiterrelais deshalb die ideale technische Lösung zum Schalten von DC-Lasten.

Typische DC-Lasten sind DC-Heizungen, elektrische DC-Ventile, DC-Lüfter, DC-Magnete und -Magnetbremsen. Batteriebetriebene Anwendungen führen heutzutage zu einer höheren Nachfrage nach DC-Schaltlösungen.

Mit der RM1D-Serie hat Carlo Gavazzi jetzt die Palette der DC-Halbleiterrelais in Hockey-Puck-Bauform bis auf 100 ADC erweitert. Zu den Hauptmerkmalen des MOSFET-Lastausgangs gehören, neben einer hohen Schaltfrequenz von bis zu 1 kHz sowie einer schnellen Reaktionszeit von 100 μ s auch eine optimale thermischen Auslegung mit geringer Verlustleistung.



Schnelles Schalten bei geringer Verlustleistung

Hauptmerkmale

- DC-Schalter
- Lastspannungsbereich: 1–60 VDC
- Nennlaststrom: bis zu 10, 20, 50, 100 ADC
- Steuerspannungsbereich: 4–32 VDC
- Niedrige Verlustleistung durch MOSFET
- Hohe PWM Schaltfrequenz, bis zu 1000 Hz
- Schnelle Reaktionszeit, typisch 100 μ s
- 3750 V Isolation zwischen Steuereingang zu Lastkreis und zu Bodenplatte
- Betriebstemperatur bis zu +80°C

Viele Millionen Schaltzyklen ohne Ausfall

- Eine vollelektronische Lösung
- Keine Bergrenzung der Lebensdauer durch mechanische bewegliche Teile
- Kein Einsatz von Vergussmasse, dadurch Vermeidung von thermisch verursachten mechanischen Spannungen und Verlängerung der Lebensdauer der Halbleiterrelais

Kurze Reaktionszeit

- Sehr kurze Reaktionszeit bei Ein- und Ausschalten
- Sehr geringe Verluste während des Schaltvorgangs

Ideal für den Einsatz in rauer Umgebung

- Hohe Beständigkeit gegen Vibrationen und Stöße
- Keine mechanischen Kontakte, deshalb keine Lichtbogenbildung

Lautloses Schalten

- Ideal für Anwendungen, die geräuschloses Schalten erfordern



Zuverlässige Funktion und lange Lebensdauer

Anwenderfreundlich
Grüne LED-Anzeige signalisiert den Status des Steuerkreises

IP20-Berührungsschutz
Abnehmbarer Berührungsschutz ermöglicht den Anschluss von Kabeln mit Ringkabelschuhen

Flexible Anschluss technik
Anschlüsse mit selbstabhebenden Anschlussklemmen für einfachen und sicheren Kabelanschluss

Ohne Vergussmasse
Kein thermisch verursachter mechanischer Stress für die Bauteile

Sicherheit
3750-V_{eff}-Isolation zwischen Ansteuerung/Lastkreis und Bodenplatte

Sehr hoher Wirkungsgrad
MOSFET-Ausgang für niedrige Verlustleistung

Serienmäßig geschützt
Transil diode als integrierter Überspannungsschutz

Anwendungsbeispiele



Verpackungsmaschinen



Transportanlagen



Medizinische Geräte

RMID-Serie

Nennspannung	Steuerspannung	Maximaler Nennbetriebsstrom			
		10 ADC	20 ADC	50 ADC	100 ADC
1 – 60 VDC	4–32 VDC	RM1D060D10	RM1D060D20	RM1D060D50	RM1D060D100
1 – 200 VDC	4,5–32 VDC	–	RM1D200D20	RM1D200D50	–
1 – 500 VDC	4,5–32 VDC	RM1D500D10	–	–	–

DIE VERTRIEBSGESELLSCHAFTEN IN EUROPA

BELGIEN

Carlo Gavazzi NV/SA
Mechelsesteenweg 311, B-1800 Vilvoorde
Tel: +32 2 257 4120
Fax: +32 2 257 41 25
sales@carlo gavazzi.be

DÄNEMARK

Carlo Gavazzi Handel A/S
Over Hadstensevej 40, DK-8370 Hadsten
Tel: +45 89 60 6100
Fax: +45 86 98 15 30
handel@gavazzi.dk

DEUTSCHLAND

Carlo Gavazzi GmbH
Pfnorstr. 10-14
D-64293 Darmstadt
Tel: +49 6151 81000
Fax: +49 6151 81 00 40
info@gavazzi.de

FINNLAND

Carlo Gavazzi OY AB
Petaksentie 2-4, FI-00661 Helsinki
Tel: +358 9 756 2000
Fax: +358 9 756 20010
myynti@gavazzi.fi

FRANKREICH

Carlo Gavazzi Sarl
Zac de Paris Nord II, 69, rue de la Belle
Etoile, F-95956 Roissy CDG Cedex
Tel: +33 1 49 38 98 60
Fax: +33 1 48 63 27 43
french.team@carlo gavazzi.fr

GROSSBRITANNIEN

4.4 Frimley Business Park
Frimley, Camberley, Surrey GU16 7SG
Great Britain
Tel: +44 1 276 854 110
Fax: +44 1 276 682 140
sales@carlo gavazzi.co.uk

ITALIEN

Carlo Gavazzi SpA
Via Milano 13, I-20020 Lainate
Tel: +39 02 931 761
Fax: +39 02 931 763 01
info@gavazziacbu.it

NIEDERLANDE

Carlo Gavazzi BV
Wijkermeerweg 23
NL-1948 NT Beverwijk
Tel: +31 251 22 9345
Fax: +31 251 22 60 55
info@carlo gavazzi.nl

NORWEGEN

Carlo Gavazzi AS
Melkeveien 13, N-3919 Porsgrunn
Tel: +47 35 93 0800
Fax: +47 35 93 08 01
post@gavazzi.no

ÖSTERREICH

Carlo Gavazzi GmbH
Ketzergasse 374, A-1230 Wien
Tel: +43 1 888 4112
Fax: +43 1 889 10 53
office@carlo gavazzi.at

PORTUGAL

Carlo Gavazzi Lda
Rua dos Jerónimos 38-B
P-1400-212 Lisboa
Tel: +351 21 361 7060
Fax: +351 21 362 13 73
carlo gavazzi@carlo gavazzi.pt

SCHWEDEN

Carlo Gavazzi AB
V:a Kyrkogatan 1
S-652 24 Karlstad
Tel: +46 54 85 1125
Fax: +46 54 85 11 77
info@carlo gavazzi.se

SCHWEIZ

Carlo Gavazzi AG
Verkauf Schweiz/Vente Suisse
Sumpfstrasse 3
CH-6312 Steinhausen
Tel: +41 41 747 4535
Fax: +41 41 740 45 40
info@carlo gavazzi.ch

SPANIEN

Carlo Gavazzi SA
Avda. Iparraguirre, 80-82
E-48940 Leioa (Bizkaia)
Tel: +34 94 480 4037
Fax: +34 94 431 6081
gavazzi@gavazzi.es

DIE VERTRIEBSGESELLSCHAFTEN IN AMERIKA

USA

Carlo Gavazzi Inc.
750 Hastings Lane
Buffalo Grove, IL 60089-6904, USA
Tel: +1 847 465 6100
Fax: +1 847 465 7373
sales@carlo gavazzi.com

KANADA

Carlo Gavazzi Inc.
2660 Meadowvale Boulevard
Mississauga, ON L5N 6M6, Canada
Tel: +1 905 542 0979
Fax: +1 905 542 22 48
gavazzi@carlo gavazzi.com

MEXICO

Carlo Gavazzi
Mexico S.A. de C.V.
Calle La Montaña no. 28
Fracc. Los Pastores
Naucalpan de Juárez, EDOMEX CP 53340
Tel & Fax: +52.55.5373.7042
mexicosales@carlo gavazzi.com

BRASILIEN

Carlo Gavazzi
Automação Ltda.
Av. Francisco Matarazzo, 1752
Conj. 2108 – Barra-Funda
São Paulo/SP – CEP 05001-200
Tel: +55 11 3052 0832
Fax: +55 11 3057 1753
info@carlo gavazzi.com.br

DIE VERTRIEBSGESELLSCHAFTEN IN ASIEN UND PAZIFIK

SINGAPUR

Carlo Gavazzi Automation
Singapore Pte. Ltd.
61 Tai Seng Avenue #05-06
Print Media Hub @ Paya Lebar iPark
Singapore 534167
Tel: +65 67 466 990
Fax: +65 67 461 980
info@carlo gavazzi.com.sg

MALAYSIA

Carlo Gavazzi Automation
(M) SDN. BHD.
D12-06-G, Block D12
Pusat Perdagangan Dana 1
Jalan PJU 1A/46, 47301 Petaling Jaya
Selangor, Malaysia
Tel: +60 3 7842 7299
Fax: +60 3 7842 7399
sales@gavazzi-asia.com

CHINA

Carlo Gavazzi Automation
(China) Co. Ltd.
Unit 2308, 23/F.
News Building, Block 1, 1002
Middle Shennan Zhong Road
Shenzhen, China
Tel: +86 755 83699500
Fax: +86 755 83699300
sales@carlo gavazzi.cn

HONG KONG

Carlo Gavazzi
Automation Hong Kong Ltd.
Unit 3 12/F Crown Industrial Bldg.
106 How Ming St., Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852 23041228
Fax: +852 23443689

DIE FERTIGUNGSTÄTTEN

DÄNEMARK

Carlo Gavazzi Industri A/S
Hadsten

MALTA

Carlo Gavazzi Ltd
Zejtun

ITALIEN

Carlo Gavazzi Controls SpA
Belluno

LITAUEN

Uab Carlo Gavazzi Industri Kaunas
Kaunas

CHINA

Carlo Gavazzi Automation
(Kunshan) Co., Ltd.
Kunshan

DIE FIRMENZENTRALE

ITALIEN

Carlo Gavazzi Automation SpA
Via Milano, 13
I-20020 Lainate (MI)
Tel: +39 02 931 761
info@gavazziautomation.com

CARLO GAVAZZI
Automation Components

www.gavazziautomation.com

