

Halbleiterrelais, Industriegehäuse, 1-polig AC, Thyristorausgang, DC-Ansteuerung 25 - 90 A, Typen RA 24, RA 48



- Halbleiterrelais für Schraubmontage
- Ausführung als Nullspannungsschalter oder als Momentanschalter
- Direktbonding-Verfahren
- Nenn-Betriebsstrom: 25, 50 und 90 A AC_{eff}
- Spitzensperrspannung: Bis zu 1200 V_s
- Nenn-Betriebsspannung: Bis zu 480 V AC_{eff}
- 3 Eingangsspannungsbereiche: 3 bis 32 V DC
- Potentialtrennung: Optokoppler (Ansteuerkreis-Lastkreis) 4 kV AC_{eff}

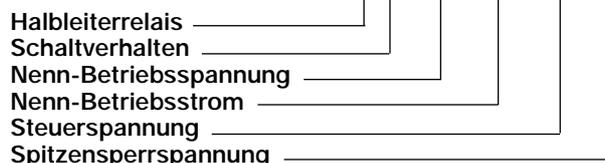
Produktbeschreibung

Dieser Nullspannungsschalter mit antiparallel geschalteten Thyristoren im Lastkreis ist wegen seiner vielfältigen Möglichkeiten das am häufigsten für industrielle Anwendungen eingesetzte Halbleiterrelais. Es kann zum Schalten von ohmschen, induktiven

und kapazitiven Lasten eingesetzt werden. Der Nullspannungsschalter schaltet ein, wenn die sinusförmige Wechselspannung durch den Nullwert geht und schaltet zu dem Zeitpunkt aus, wenn der Wechselstrom durch den Nullwert geht.

Bestellschlüssel

RA 24 25 -D 06



Typenwahl

Schaltverhalten	Nenn-Betriebsspannung	Nenn-Betriebsstrom	Steuerspannung	Spitzensperrspannung
A: Nullspannungsschalter	24: 230 VAC 48: 480 VAC	25: 25 AAC 50: 50 AAC 90: 90 AAC	-D: 3 bis 32 V DC	06: 650 V _s 12: 1200 V _s

Auswahl nach den technischen Daten

Nenn-Betriebsspannung	Spitzensperrspannung	Steuerspannung	Nenn-Betriebsstrom		
			25 AAC	50 AAC	90 AAC
230 VAC	650 V _s	3 bis 32 VDC	RA 2425 -D 06	RA 2450 -D 06	RA 2490 -D 06
480 VAC	1200 V _s	3 bis 32 VDC	RA 4825 -D 12	RA 4850 -D 12	RA 4890 -D 12

Allgemeine Technische Daten

	RA 24... 06	RA 48... 12
Betriebsspannungsbereich	24 bis 280 V AC _{eff}	42 bis 530 V AC _{eff}
Spitzensperrspannung	≥ 650 V _s	≥ 1200 V _s
Einschaltnullspannung	≤ 20 V	≤ 40 V
Nennfrequenzbereich	45 bis 65 Hz	45 bis 65 Hz
Leistungsfaktor	≥ 0,5 @ 230 V AC _{eff}	≥ 0,5 @ 480 V AC _{eff}
Zulassungen	UL/CSA (25, 50 A) CSA (90 A)	UL/CSA (25, 50 A) CSA (90 A)
CE-Kennzeichnung	Ja	Ja



Technische Daten Lastkreis

	RA ..25 ...	RA ..50 ...	RA ..90 ...
Nenn-Laststrom AC51 AC53a	25 A _{eff} 5 A _{eff}	50 A _{eff} ¹⁾ 15 A _{eff}	90 A _{eff} ¹⁾ 20 A _{eff}
Min. Laststrom	20 mA _{eff}	20 mA _{eff}	20 mA _{eff}
Periodischer Überlaststrom t=1 s	≤ 55 A _{eff}	≤ 125 A _{eff}	≤ 150 A _{eff}
Stoßstrom t=20 ms	250 A _S	600 A _S	1000 A _S
Leckstrom im Aus-Zustand @ Nennspannung, Frequenz	≤ 3 mA _{eff}	≤ 3 mA _{eff}	≤ 3 mA _{eff}
I ² t für Sicherungen t=1-10 ms	≤ 310 A ² s	≤ 1800 A ² s	≤ 5000 A ² s
Kritische Stromsteilheit di/dt	≥ 100 A/μs	≥ 100 A/μs	≥ 100 A/μs
Durchlassspannung @ Nennstrom	≤ 1,6 V _{eff}	≤ 1,6 V _{eff}	≤ 1,6 V _{eff}
Kommutierendes du/dt	≥ 500 V/μs	≥ 500 V/μs	≥ 500 V/μs
Statisches du/dt	≥ 500 V/μs	≥ 500 V/μs	≥ 500 V/μs

¹⁾ Um sichere elektrische Kontakte zu gewährleisten, müssen Ringkabelschuhe nach DIN 46234 eingesetzt werden.

Thermische Daten

	RA ..25 ...	RA ..50 ...	RA ..90 ...
Betriebstemperatur	-20°C bis +70°C	-20°C bis +70°C	-20°C bis +70°C
Lagertemperatur	-40°C bis +100°C	-40°C bis +100°C	-40°C bis +100°C
Sperrschichttemperatur	≤ 125°C	≤ 125°C	≤ 125°C
Wärmewiderstand Sperrschicht - Gehäuse	≤ 1,25 K/W	≤ 0,65 K/W	≤ 0,3 K/W
Wärmewiderstand Sperrschicht - Umgebung	≤ 12 K/W	≤ 12 K/W	≤ 12 K/W

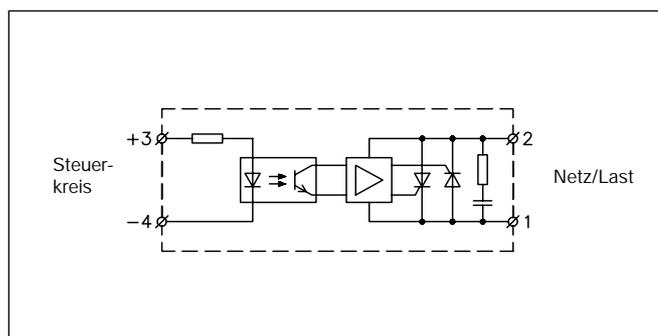
Potentialtrennung

Nennimpulsspannungsfestigkeit Eingang zu Lastkreis Lastkreis zu Kühlkörper	≥ 4000 V ≥ 4000 V
Isolationswiderstand Ansteuerkreis - Lastkreis Lastkreis - Bodenplatte	≥ 10 ¹⁰ Ω ≥ 10 ¹⁰ Ω
Isolationskapazität Ansteuerkreis - Lastkreis Lastkreis - Bodenplatte	≤ 8 pF ≤ 100 pF

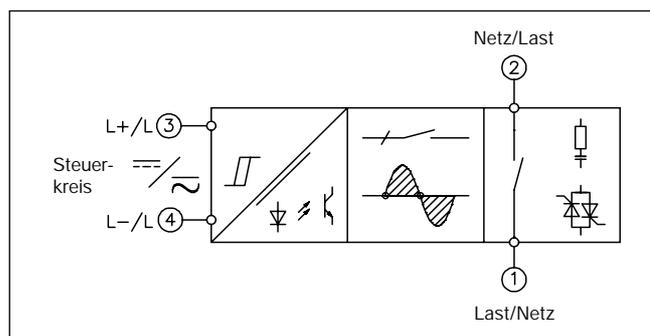
Technische Daten Ansteuerkreis

	RA -D ..
Bereich Steuerspannung	3 bis 32 V DC
Einschaltspannung	≤ 3 V DC
Ausschaltspannung	≥ 1 V DC
Verpolspannung	≤ 32 V DC
Eingangswiderstand	1,5 kΩ
Einschaltverzögerungszeit	≤ 1/2 Periode
Ausschaltverzögerungszeit	≤ 1/2 Periode

Schaltbild



Funktionsdiagramm

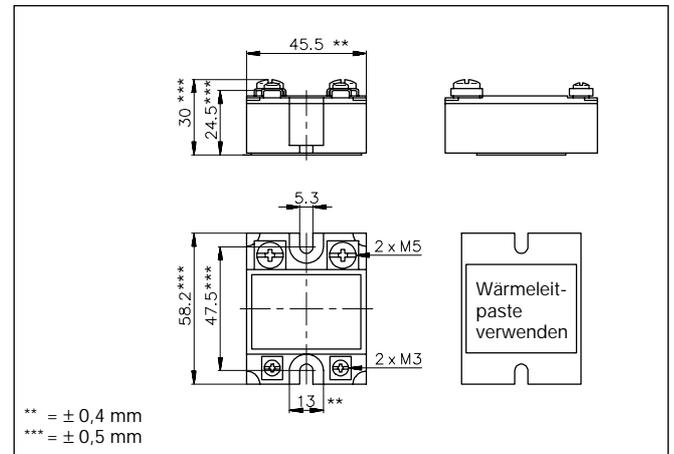




Gehäusedaten

Gewicht	Ca. 110 g (RA ..90... .. Ca. 140 g)	
Gehäusematerial	Noryl GFN 1, schwarz	
Bodenplatte	25, 50 A 90 A	Aluminium, vernickelt Kupfer, vernickelt
Vergussmasse	Polyurethan	
Lastrelais		
Befestigungsschrauben	M5	
Befestigungsmoment	≤ 1,5 Nm	
Ansteuerkreis		
Befestigungsschrauben	M3 x 6	
Befestigungsmoment	≤ 0,5 Nm	
Lastkreis		
Befestigungsschrauben	M5 x 6	
Befestigungsmoment	≤ 2,4 Nm	

Abmessungen



Anwendungen

Dieses Halbleiterrelais ist zum Schalten von großen Lastströmen geeignet. Bei hoher Dauerstrombelastung muss ein geeigneter Kühlkörper verwendet werden. Zwischen den Anschlüssen des Halbleiterrelais und der Zuleitung muss eine gute elektrische Verbindung gewährleistet sein, um eine Wärmeentwicklung an den Anschlüssen zu vermeiden. (Max. Drehmoment beachten.) Es wird der Einsatz von Ringkabelschuhen empfohlen.

Thermische Merkmale

Der thermische Aufbau Halbleiterrelais spielt bei hohen Lastströmen eine wichtige Rolle. Der Anwender muss daher sicherstellen, dass eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist, und dass die max. zulässige Sperrschichttemperatur des Halbleiters nicht überschritten wird. Wird der Kühlkörper in einem kleinen Gehäuse, Bedienpult oder Ähnlichem eingebaut, kann die Umgebungstemperatur auf Grund der Verlustleistung des Halbleiterrelais ansteigen. Der Temperaturanstieg dieser Umgebungstemperatur ist bei der Berechnung und Dimensionierung zu berücksichtigen.

gen.

Direktbonding

Beim Direktbonding wird die, für die Stromführung notwendige, Kupferschicht des Ausgangshalbleiters (Thyristor) direkt mit dem, für die Isolation notwendigen, Keramiksubstrat verbunden. Durch diese Verbindungstechnik kann der Silizium-Chip direkt ohne Zwischenschichten, wie z.B. Molybdän, auf das Kupfer aufgelötet werden.

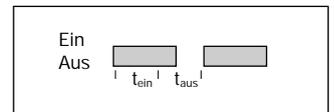
Thermisch verursachte mechanischen Spannungen zwischen Kupferschicht und dem Silizium-Chip treten nicht mehr auf.

Das Halbleiterrelais ist damit besonders für Anwendungen mit hohem Lastwechsel geeignet, und erreicht eine 5 mal längere Lebensdauer wie dies mit einem konventionellen

Aufbau möglich ist.

Verlustleistung

Zur Bestimmung der Verlustleistung ist folgende Gleichung zu verwenden, mit der der Effektivwert des Stromes berechnet werden kann:



$$I_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{I_{\text{ein}}^2 \times t_{\text{ein}}}{t_{\text{ein}} + t_{\text{aus}}}}$$

Beispiel: RA 24 50 -D 06:

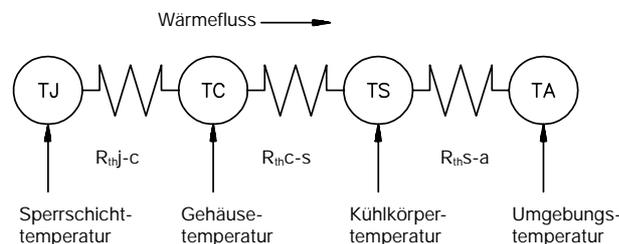
Laststrom = 45 A

$t_{\text{ein}} = 30 \text{ s}$

$t_{\text{aus}} = 15 \text{ s}$

$$I_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{45^2 \times 30}{30 + 15}}$$

Der Effektivwert des Stromes beträgt 36,7 A.



Thermischer Widerstand:
 $R_{\text{thj-c}}$ = Sperrschicht zum Gehäuse

$R_{\text{thc-s}}$ = Gehäuse zum Kühlkörper
 $R_{\text{ths-a}}$ = Kühlkörper zur Umgebung



Kühlkörperdimensionierung

(Laststrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur)

RA ..25 ..

Laststrom [A]	Thermischer Widerstand [K/W]						Verlustleistung [W]
	20	30	40	50	60	70	
25	2	1,7	1,4	1	0,71	0,40	32
22,5	2,5	2,1	1,8	1,4	1	0,66	27
20	3,1	2,7	2,3	1,9	1,4	1	23
17,5	4,0	3,5	3	2,5	2	1,4	20
15	4,9	4,3	3,7	3,1	2,5	1,9	16
12,5	6,2	5,4	4,6	3,9	3,1	2,3	13
10	8,1	7,1	6,1	5,1	4	3	10
7,5	11,3	9,9	8,5	7,1	5,6	4,2	7
5	-	15,6	13,3	11,1	8,9	6,7	5
2,5	-	-	-	-	18,7	14	2

Umgebungstemperatur: [°C]

RA ..50 ..

Laststrom [A]	Thermischer Widerstand [K/W]						Verlustleistung [W]
	20	30	40	50	60	70	
50	0,92	0,76	0,60	0,45	0,29	-	63
45	1,2	0,99	0,80	0,62	0,44	0,26	55
40	1,5	1,3	1,1	0,85	0,63	0,42	47
35	1,9	1,6	1,4	1,1	0,89	0,63	40
30	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,91	33
25	3	2,7	2,3	1,9	1,5	1,1	26
20	3,9	3,5	3	2,5	2	1,5	20
15	5,5	4,8	4,1	3,4	2,7	2,1	15
10	8,6	7,5	6,4	5,4	4,3	3,2	9
5	17,9	15,6	13,4	11,2	8,9	6,7	4

Umgebungstemperatur [°C]

RA ..90 ..

Laststrom [A]	Thermischer Widerstand [K/W]						Verlustleistung [W]
	20	30	40	50	60	70	
90	0,63	0,53	0,42	0,32	-	-	97
80	0,81	0,69	0,57	0,45	0,33	-	84
70	1	0,89	0,75	0,61	0,47	0,33	71
60	1,3	1,2	1	0,83	0,66	0,49	59
50	1,7	1,5	1,3	1,1	0,85	0,64	47
40	2,2	1,9	1,7	1,4	1,1	0,83	36
30	3,1	2,7	2,3	1,9	1,5	1,2	26
20	4,8	4,2	3,6	3	2,4	1,8	17
10	10	8,8	7,5	6,3	5	3,8	8

Umgebungstemperatur [°C]

Auswahl des Kühlkörpers

Kühlkörper von Carlo Gavazzi (siehe Zubehör)	thermischer Widerstand	für Verlustleistung
Keine Kühlkörper erforderlich	---	N/A
RHS 300	5,00 K/W	> 0 W
RHS 100	3,00 K/W	> 25 W
RHS 45A	2,70 K/W	> 60 W
RHS 45B	2,00 K/W	> 60 W
RHS 90	1,35 K/W	> 60 W
RHS 45A mit Lüfter	1,25 K/W	> 0 W
RHS 45B mit Lüfter	1,20 K/W	> 0 W
RHS 112	1,10 K/W	> 100 W
RHS 301	0,80 K/W	> 70 W
RHS 90 mit Lüfter	0,45 K/W	> 0 W
RHS 112 mit Lüfter	0,40 K/W	> 0 W
RHS 301 mit Lüfter	0,25 K/W	> 0 W
Fragen Sie Ihren Händler	> 0,25 K/W	N/A

Vergleichen Sie den aus der Matrix Laststrom-Umgebungstemperatur entnommenen Wert mit den Werten der Standardkühlkörper und wählen Sie einen Kühlkörper mit dem nächst niedrigeren Wert.

Zubehör

Sicherungen, Kühlkörper, Varistoren und Berührungsschutzabdeckung siehe "Zubehör für Halbleiterrelais und Motorsteuergeräte"