

Erhöhter Betriebstemperaturbereich für Reed-Relais

Üblicherweise haben Reed-Relais einen Betriebstemperaturbereich von -20 °C bis +85 °C, was für die meisten Anwendungen ausreichend ist. Bei speziellen Anwendungen kann es jedoch erforderlich sein, diesen Wert auf bis zu +125 °C oder +150 °C oder bis zu -40 °C zu erhöhen. Die Kenntnis der Temperatureinflüsse auf Reed-Relais kann sicherstellen, dass die optimale Performance aufrechterhalten und gleichzeitig der Betriebsbereich erweitert wird, um rauerer Umgebungen gerecht zu werden. Für weitere Informationen zu Temperatureffekten [klicken Sie hier](#) und zum Heiß-/Kalt-Umschalten [klicken Sie hier](#).

Es gibt drei Hauptaspekte für den Betrieb des Reed-Relais bei Temperaturänderungen:

- [Verwendete Materialien](#)
- [Spulenstrom](#)
- [Materialeigenschaften](#)

1. Verwendete Materialien

Die meisten Materialien, die in einem Reed-Relais verwendet werden, sind für Temperaturen über 200 °C ausgelegt, mit Ausnahme der Emaille, die den Spulenwicklungsdraht bedeckt. Diese liegt typischerweise bei 150 °C. Um sicherzustellen, dass dies bei erhöhten Temperaturen kein Problem darstellt, kann ein Kabel mit höherer Spezifikation verwendet werden. Dies ist bei [SMT-Reed-Relais](#) üblich. Bei -40 °C besteht bei Reed-Relais, die sehr steife Kapselungsmaterialien verwenden, ein Problem in der Kontraktion, die die Glaskapsel des Reed-Schalters belasten und zu Änderungen der Betriebsparameter oder Schäden an den Anschlüssen führen könnte. Der Pickering **Softcenter™** Verkapselungsprozess stellt sicher, dass der Schalter geschützt ist. Weitere Informationen zu **Softcenter™** finden [Sie hier](#).

2. Spulenstrom

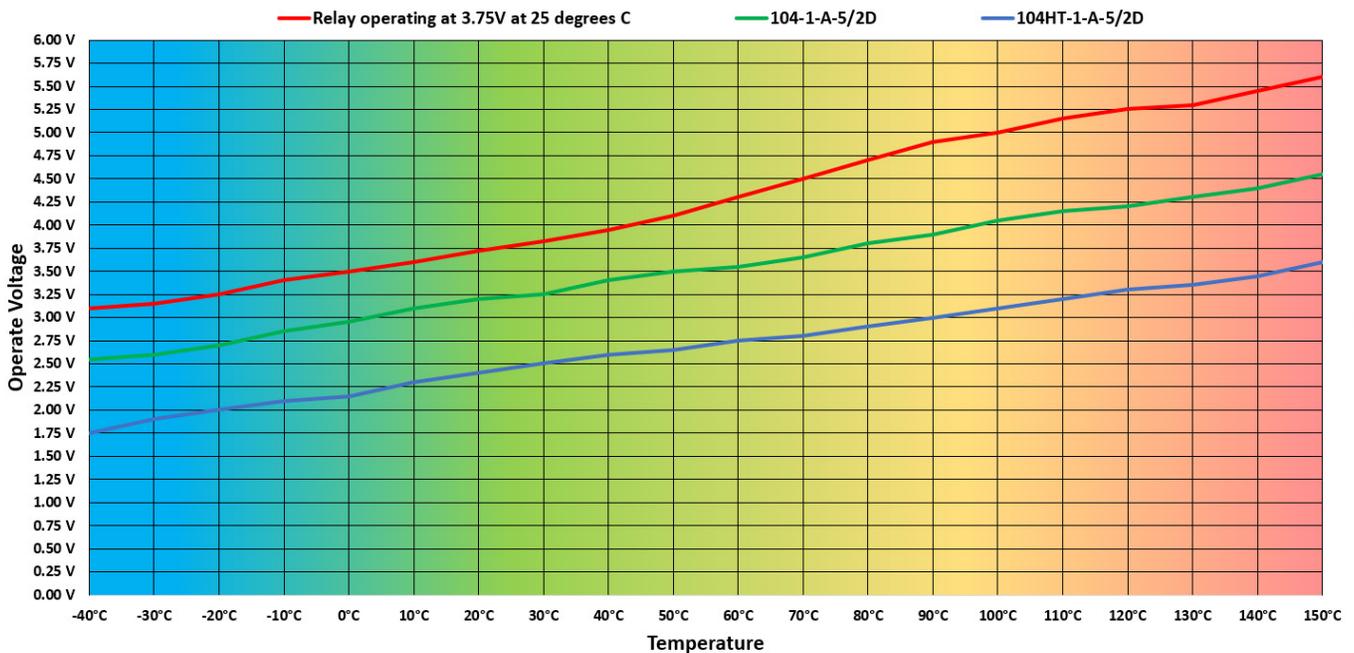
Bei einem Reed-Relais erzeugt der durch die Kupferdrahtwicklung der Spule fließende Strom das Magnetfeld, das den Reed-Schalter betätigt. Bei einer festen Nennspulenspannung bestimmt also der Spulenwiderstand den Antriebsstrom. Da Kupfer einen Widerstands-Temperaturkoeffizienten von etwa 0,39 % pro Grad C hat, führen Temperaturänderungen zu Änderungen des Spulenwiderstands und damit der Betriebsspannung.

Beispielsweise kann bei +25 °C ein standardmäßiges 5 V Reed-Relais mit einer 500 Ω Spule eine maximale Betriebsspannung von 3,75 V haben, was bedeutet, dass mindestens 7,5 mA durch die Spule fließen müssen, um den Reed-Schalter zu betätigen.

Bei +85 °C führt eine Erhöhung um +60 °C zu einem Anstieg des Spulenwiderstands um ca. 24 % und um den erforderlichen Strom aufrechtzuerhalten, erhöht sich die Betriebsspannung auf ca. 4,65 V.

Wenn die Temperatur über +85 °C ansteigt, funktioniert der Reed-Schalter möglicherweise noch aber der Betrieb ist beeinträchtigt und führt zu instabilem Kontaktwiderstand. Wenn die Temperatur weiter ansteigt, funktioniert das Relais nicht mehr. Durch die Konstruktion von Spulen mit mehr Windungen wird ein korrekter Betrieb bei +125 °C gewährleistet, bei etwas mehr Windungen sogar bis zu +150 °C.

Temperaturänderungen: Überlegungen für eine optimale Reed-Relais Performance



Betriebsspannung im Verhältnis zur Temperatur

Für die Hochspannungs-Reed-Relais der [Serie 104](#) hat Pickering eine Serie entwickelt, die für den Betrieb über +125 °C ausgelegt ist. Unten aufgeführt ein Diagramm, das die gemessene Betriebsspannung von -40 °C bis +150 °C für ein Relais mit einer Betriebsspannung von 3,75 V bei 25 °C zeigt, darüber hinaus ein Standard [104-1-A-5/2D](#) und das 104HT-1-A-5/2D ausgelegt für optimale Performance bei höheren Temperaturen.

Weitere zu berücksichtigende Faktoren sind Spannungsabfälle am Relaisreiber, die dazu führen, dass weniger als die Nennspannung an die Spule angelegt wird. Bei Reed-Relais der Konkurrenz, kann die magnetische Wechselwirkung mit benachbarten Relais die Betriebsspannung im Vergleich dazu um bis zu 40 % erhöhen. Weitere Informationen zur magnetischen Wechselwirkung finden [Sie hier](#).

Eine Reduzierung der Nennspannung verringert den Overdrive - die Höhe des Magnetfelds über dem eigentlichen Betriebspunkt - und beeinflusst eine Reihe von Parametern. Bei ausreichender Übersteuerung drückt dieses erhöhte Magnetfeld die Kontaktflächen mit größerer Kraft zusammen, was zu niedrigeren, stabilen Kontaktwiderständen führt und die Lebenserwartung deutlich erhöht. Außerdem werden die Kontaktlamellen schneller zusammengeführt, was zu besseren Betriebszeiten führt.

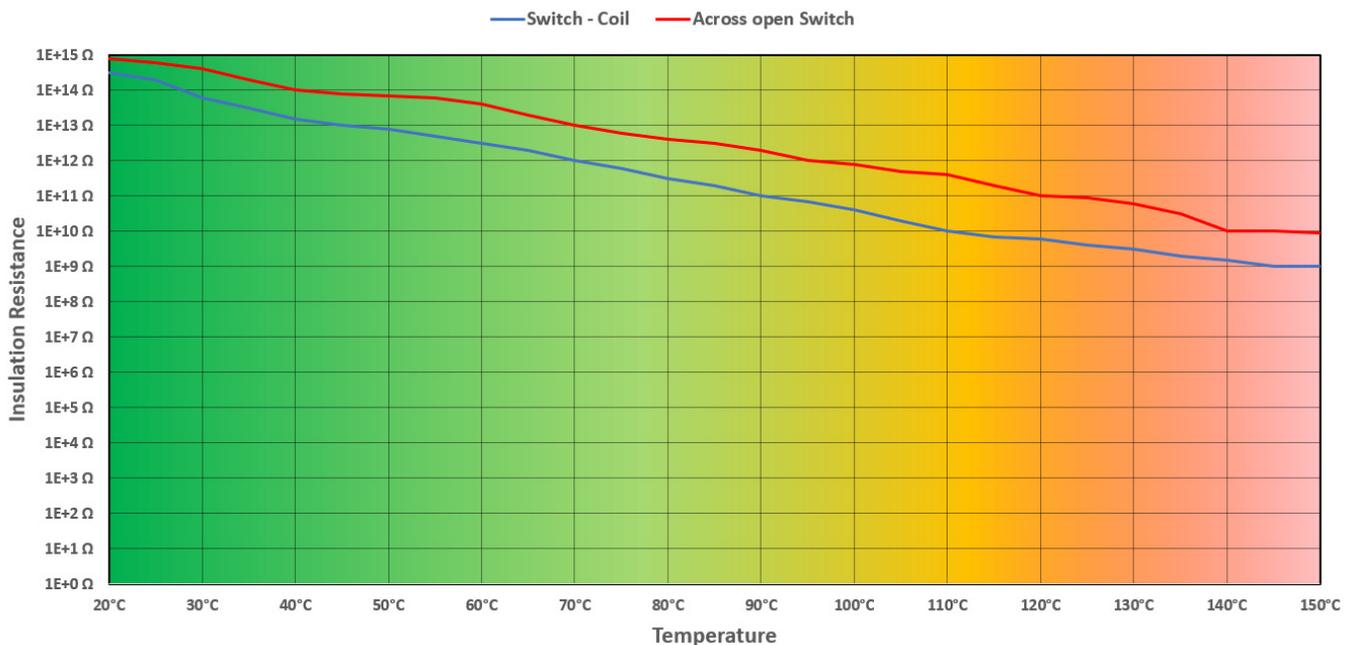
Tatsächlich sind die Reed-Relais von Pickering so konzipiert, dass sie unterhalb der 3,75-V-Grenze arbeiten. Beim 104-1-A-5/2D beträgt diese typischerweise 2,75 V bis 3,25 V, beim 104HT-1-A-5/2D trifft dies bei +125 °C zu.

3. Materialeigenschaften

Mit zunehmender Temperatur nimmt der Isolationswiderstand bei den meisten Materialien tendenziell ab. Es ist jedoch wichtig, ein Gleichgewicht zwischen den gewünschten mechanischen Eigenschaften, Haftung, Anschlusspinsicherung und der Wahl der Verpackungsmaterialien zu berücksichtigen.

[Für die Serie 104](#) kann dies noch wichtiger sein, da der Isolationswiderstand den Leckstrom bestimmt, und bei höheren Spannungen könnte dieser höher sein als bei Niederspannungs-Reed-Relais. Die folgende Grafik zeigt

Temperaturänderungen: Überlegungen für eine optimale Reed-Relais Performance



Isolationswiderstand im Verhältnis zur Temperatur für ein Reed-Relais der Serie 104

die Änderungen des Isolationswiderstandes über der Temperatur für ein Reed-Relais der Serie 104 1 Form A. Obwohl dies immer noch viel besser ist als andere Schalttechnologien, ist es ein wichtiger Aspekt.

Ein weiterer Faktor, der berücksichtigt werden muss, ist die Änderung des Kontaktwiderstands über der Temperatur. Alle Metalle haben einen Temperaturkoeffizienten. Dies betrifft den ganzen Schaltpfad durch das Reed-Relais ebenso wie Leiterbahnen und Anschlüsse auf der Leiterplatte. Je nach Reed-Relais variieren Pfadlängen und Materialquerschnittsfläche. Typisch ist eine Änderung von 3 % bis 5 % pro 10 °C Änderung.

Wenn höhere Werte erforderlich sind, können andere Materialien eine Lösung sein. Bei der Verwendung weniger steifer Materialien könnten jedoch auch andere mechanische Überlegungen gelten. Bei speziellen Anforderungen wenden [Sie sich bitte an Pickering, um verfügbare Optionen zu finden.](#)

Dies ist zu beachten, wenn konstante Kontaktwiderstände gefordert sind oder bei Anwendungen mit hohem Dauer- oder Impulstrom, bei denen die Verlustleistung über den Schalter dessen Temperatur erhöhen kann. Sollte dies ein Problem darstellen, wenden Sie sich bitte an techsales@pickeringrelay.com, um fachkundigen Rat zu erhalten.

Die [Serie 104HT](#) von Pickering wurde speziell entwickelt, um zuverlässige Performance und lange Haltbarkeit bei Temperaturen von -40 °C bis +125 °C zu bieten. Die gleichen Prinzipien können auf die meisten Reed-Relais-Serien angewendet werden. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, zögern Sie nicht, [uns zu kontaktieren](#). Wir unterstützen Sie gerne.