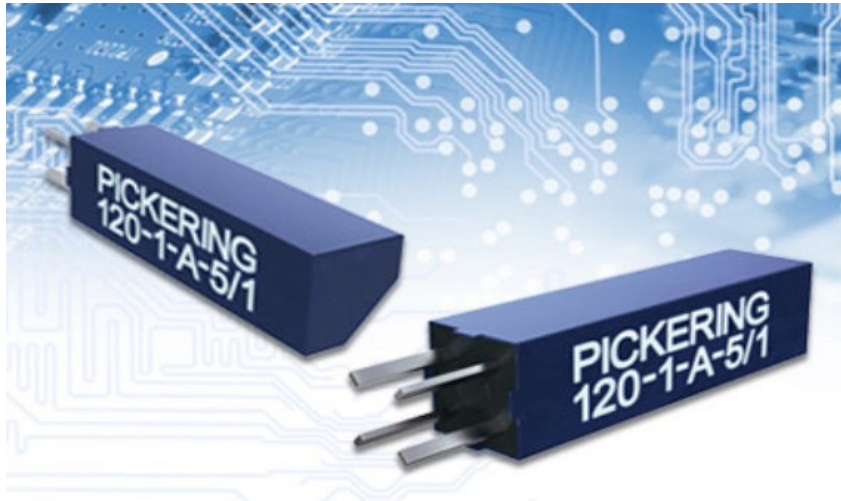


Die Größe entscheidet — neue Reed-Relais ermöglichen nie dagewesene Packungsdichte



Von Graham Dale, Technischer Leiter bei Pickering Electronics

Vor kurzem hat Pickering Electronics eine Produktfamilie von Reed-Relais mit hoher Bestückungsdichte eingeführt und bietet nun auch eine Version mit reduzierter Höhe an – eines der derzeit kleinsten Reed-Relais für Durchsteckmontage – sowohl in Bezug auf die Grundfläche als auch auf das Bauvolumen.

Als Pickering Electronics im vergangenen Jahr die 120er-Serie von Reed-Relais mit 4 mm² Grundfläche vorstellte, war dies eine großartige Nachricht für die Hersteller von ATE-Schaltmatrizen (Automatic Test Equipment) oder Multiplexern, da sie die mögliche Anreihdichte effektiv vervierfachte (Bild) und es ermöglichte, sechzehn dieser neuen Bauteile auf eine Leiterplattenfläche von 1,6 cm x 1,6 cm zu packen. Im Vergleich dazu können nur vier Reed-Relais nach Industriestandard auf der gleichen Leiterplattenfläche positioniert werden.

Eine hohe Packungsdichte erreichen

Als Beispiel dafür, was dies in der Praxis bedeutet, hat es die Schwesterfirma Pickering Interfaces geschafft, 4224 dieser winzigen Relais in seine neueste Large-PXI-Matrix-Reihe BRIC (Modell 40-559) zu packen. Die robusten 1 A/20 W-Schaltmodule beinhalten bis zu 4.096 Koppelpunkte - mehr als jedes andere Mitbewerbsprodukt im gleichen Format. Die Hochleistungs-Schaltmatrizen sind in Ausführungen mit 2, 4 oder 8 PXI-Steckplätzen verfügbar. Sie kommen in vielen Bereichen zum Einsatz, in Testumgebungen elektronischer Automobil-Steuergeräte sowie in eingehausten Halbleiterbaugruppen.

Die Reed-Relais-Serie mit extrem hoher Packungsdichte erreicht eine außergewöhnliche Verringerung des Flächenbedarfs, indem sie den Reed-Schalter vertikal aufstellt. Zudem verhindert die Mu-Metall-Abschirmung ein unbeabsichtigtes Einschalten, Betriebsausfälle und auch Störeinsignalkopplungen aufgrund von äußeren Störeinflüssen - viele Mitbewerberprodukte sind häufig ungeschirmt. Die Miniaturisierung wurde durch den Einsatz einer körperlosen Spulenkonstruktion weiter erleichtert, die den für die Spulenwicklung zur Verfügung stehenden Platz um etwa 50% vergrößert und damit den magnetischen Wirkungsgrad deutlich verbessert.

Example of Packing Density - Actual Size

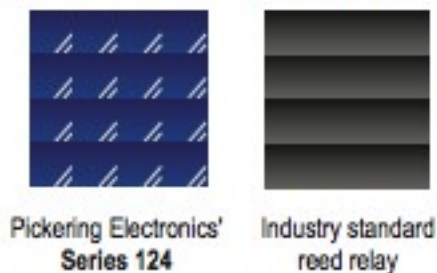


Bild 1 – Auf einer Platinenfläche von $16 \times 16 \text{ mm}^2$ erreicht Pickering mit seiner Reed-Relais-Serie 124 eine viermal höhere Packungsdichte (16 Relais), gegenüber der Standard-Industrieformate (4 Relais).

Schließlich konnte Pickering den geringen Platzbedarf der $12 \times 4 \times 4 \text{ mm}^3$ kleiner Reed-Relais erreichen, indem die interne Diode entfernt wurde.

Die Abfallzeit von Reed-Relais verkürzen

Die Betätigungsspule eines Reed-Relais besteht in der Regel aus vielen hundert bis tausend Windungen isolierten Drahts, der um einen Reed-Schalter (praktisch ein ferromagnetischer Kern) gewickelt ist. Wenn Strom durch diese Induktivität fließt, betätigt das entstehende Magnetfeld den Reed-Schalter. Problematisch ist das Abschalten der Spule, insbesondere mit einem Halbleiterschalter. Das zusammenbrechende Magnetfeld erzeugt einen hohen Spannungstransienten aus der gespeicherten Energie. Diese Gegen-EMK kann ungedämpft mehrere hundert Volt betragen und den Relais-Treiber beschädigen und die Steuerelektronik stören. Die gebräuchlichste Methode zum Schutz des Halbleitertreibers ist die Begrenzung der Gegen-EMK per Freilaufdiode an die Spule (Bild 2).

Eine dicht an den Spulenanschlüssen platzierte Diode vermeidet Hochfrequenzstörungen und die Ausbreitung des Stromimpulses über die Leiterbahnen der Baugruppe. Allerdings bewirkt solch eine Freilaufdiode eine Erhöhung der Öffnungs- oder Abfallzeit des Relais, da sich das Magnetfeld durch den Stromfluss über den Spulenwiderstand langsamer abbaut. Eine kürzere Abfallzeit lässt sich mithilfe einer Zenerdiode in Reihe zu Freilaufdiode erreichen, wodurch sich die typische Abfallzeit eines kleinen Reed-Relais von etwa $120 \mu\text{s}$ auf etwa $50 \mu\text{s}$ reduziert.

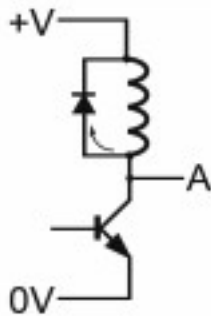


Bild 2: Eine Freilaufdiode parallel zur Reed-Relais-Spule bedämpft die Gegen-EMK.

Aus Platzgründen verfügen weder die originalen, ultrakompakten Reed-Relais der Serie 120, noch die neuen flacheren Versionen der Serie 124, über eine interne Diode. Stattdessen müssen Schutzdioden bei Bedarf an anderer Stelle im Systemdesign integriert werden, beispielsweise auch durch Verwendung von Halbleiterschaltern mit integrierter Schutzdiode.

Technische Eigenschaften

Die neuen [Reed-Relais der Serie 124](#) (Bild 3), zeichnen sich durch eine reduzierte Bauhöhe von nur 9,5 mm aus (gegenüber 15,5 mm bei der Serie 120), was sie bezüglich Grundfläche und Bauvolumen zu den kleinsten Reed-Relais der Branche macht. Ermöglicht wurde diese Miniaturisierung durch den Einsatz einer kürzeren Reed-Schalter-Kapsel.

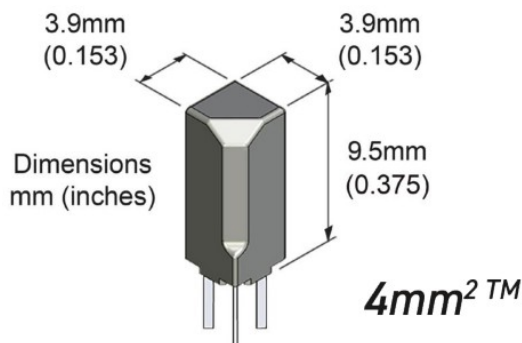


Bild 3: Bezüglich Grundfläche und Bauvolumen sind Reed-Relais der Serie 124 die kleinsten der Branche.

Wie alle Pickering Reed-Relais verfügt auch diese Serie 124 über äußerst hochwertige Reed-Schalter mit gesputterten Rutheniumkontakten (Kathodenzerstäubungs-Verfahren). Mit einer Schaltleistung von 5 Watt/0,5 A eignen sie sich hervorragend für anspruchsvolle Anwendungen. Höhere Schaltleistung erreichen Reed-Relais der Serie 120 mit bis zu 1,0 A bei 20 W, jedoch mit größerer Bauhöhe. Die Reed-Relais der Serie 124 sind mit 3 V- oder 5 V-Spulen erhältlich und haben einen Isolationswiderstand von mehr als $10^{12} \Omega$. Die Relais sind zu 100 % auf dynamischen

Kontaktwiderstand getestet, um eine garantierte Leistung zu gewährleisten. Tabelle 1 zeigt die Schalteigenschaften der Serie 124.

Series 124 switch ratings - The contact ratings for each switch type are shown below:

Switch No	Switch form	Power rating	Max. switch current	Max. carry current	Max. switching volts	Life expectancy ops typical (see Note ¹ below)	Operate time inc bounce (max)	Release time	Special features
2	A	5 W	0.5 A	0.5 A	170	10E8	0.2 ms	0.1 ms	All applications

Tabelle 1: Schalteigenschaften von Reed-Relais der Serie 124.

Bild 4 zeigt ein [PXI-Modul von Pickering Interfaces](#), gepackt mit 528 Relais der Serie 120. Mit der Serie 124 würden auf eine derartige Baugruppe bis zu 606 Relais passen.

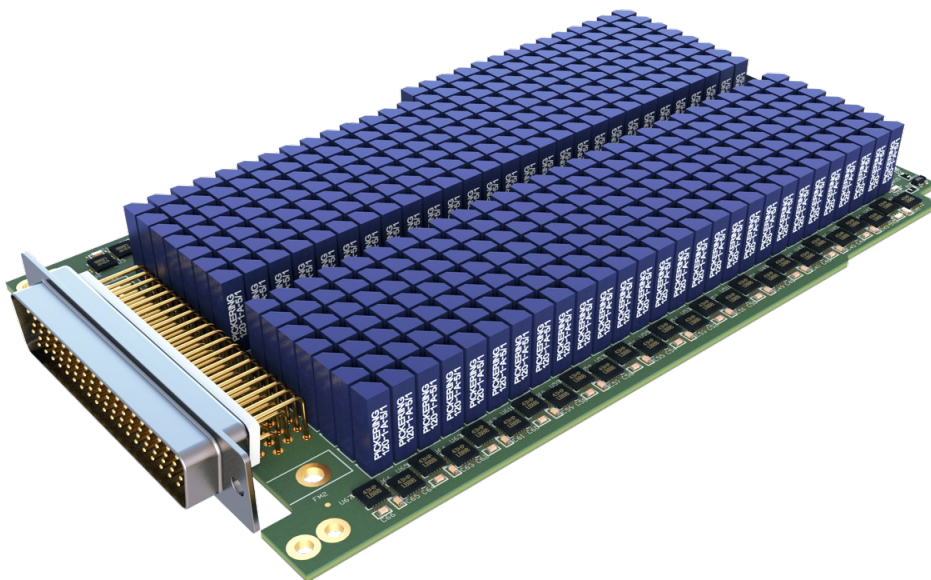


Bild 4: PXI-Modul von Pickering Interfaces, gepackt mit 528 Reed-Relais der Serie 120.