



Relais

aktuell

Schutzarten für Relais, IP67 oder RTIII?

Kein Artikel über Normierung kann auf eine kurze Definition des "Zentralbegriffs" verzichten – auch dieser nicht. Im folgenden stellen wir Ihnen eine neue Normierung der Schutzarten für Relais vor. Als Schutzart versteht man dabei die Kapselung oder Versiegelung des Relais vor Umweltkontakt.

Die Qualitätsstufen der Schutzart für Relais reichen dabei weit über den Schutz vor Staub und/oder Wasser hinaus. Sie betreffen auch aggressive Medien wie Fluss- und Reinigungsmittel, die – z.B. während der Verarbeitung – auf die Funktionsfähigkeit einwirken könnten.

Bei Gerätegehäusen und Schaltschränken etc. gilt der so genannte IP-Code, wie er in IEC 60529 bzw. DIN EN 60529 (VDE 0470, Teil-1) beschrieben ist. Für Relais hat man sich in grauer Vorzeit – in Ermangelung eigener Festlegungen – auch dieser IP-Codes, z.B. IP67, bedient, um die Qualität der Kapselung einheitlich festzulegen.

Das Bessere ist stets der Feind des Guten.

Dies bedeutet für die Schutzart-Beschreibung bei Relais, dass es seit einigen Jahren eine, zwar von der Öffentlichkeit kaum wahrgenommene, neue Normierung gibt – mit der Kurzbezeichnung RTxx. Diese Normierung ist in der EN 116000-3 (Elektromechanische Schaltrelais, Teil 3: Mess- und Prüfverfahren) bzw. in IEC 61810-7, Abschnitt 2.2 zu finden.

In RTxx sind 6 Schutzarten aufgeführt, wobei auch spezielle Anforderungen aus der Weiterverarbeitung einbezogen sind:

RT 0 [Unenclosed relay]

RT 0 bezeichnet das offene, also ungeschützte Relais.

RT I [Dust protection relay]

Das staubgeschützte Relais mit einer Kapselung, die bewegliche Teile schützt.

RT II [Flux proof relay]

Flussmitteldichtes Relais, geeignet für Lötbadverarbeitung, wobei Flussmittel nicht in die Kapselung eindringen kann.

RT III [Wash tight relay]

Waschdichtes Relais – geeignet für Lötbadverarbeitung mit anschließendem Waschverfahren zum Entfernen von Flussmittelrückständen. Flussmittel oder Waschlösungen können dabei nicht eindringen.

RT IV [Sealed relay]

Dichtes Relais – das Relais ist so gekapselt, dass keine Umgebungsluft eindringen kann, mit Zeitkonstante $> 2 \times 10^4$ s gem. IEC 60068-2-17).

RT V [Hermetically sealed relay]

RTV bezeichnet die höchste Qualitätsstufe, das hermetisch dichte Relais (Dichtigkeit mit Zeitkonstante $> 2 \times 10^6$ s nach IEC 60068-2-17).



Bei einer Kapselung nach RTIII bis RTV ist sichergestellt, dass die Dichtheit auch dann erhalten bleibt, falls das Relais bei der Weiterverarbeitung außergewöhnlichen Belastungen ausgesetzt wird, z.B. kurzzeitig überhöhte Temperaturen beim Lötten der Anschlüsse auf einer Leiterplatte.

Prüfverfahren für Schutzarten in Labor und Praxis.

Die Prüfung der Dichtheit (Typprüfung) bei diesen Schutzarten wird derzeit nach IEC 60068-2-17 (Umweltprüfungen, Teil 17: Allgemeine Umweltprüfungen – Dichtheit), Verfahren QC 2 durchgeführt. Der Prüfling wird dabei in eine Flüssigkeit eingetaucht, deren Temperatur 5K über der maximal zulässigen Betriebstemperatur des Relais liegt.

Mögliche Leckagen werden durch Blasenbildung nachgewiesen – durch Erwärmung entweicht aus dem Relais Gas oder Luft.

Dieses relativ umständliche Verfahren ist zwar bei einer Typprüfung durchführbar, für eine Einzelprüfung im kontinuierlichen Fertigungsfluss jedoch völlig ungeeignet.

Hier werden Prüfungen objektiver und schneller durchgeführt, indem der Innendruck (direkte Druckerhöhung im Relais) oder

der Aussendruck (indirekt durch Unterdruck der Umgebung) gemessen wird.

Mögliche Leckagen werden dabei durch die messbare Druckveränderung nachgewiesen.

Man muss kein Prophet sein, um vorauszusagen, dass sich der IP-Code noch für geraume Zeit als Bezeichnung der Relais-Schutzarten halten wird.

Die neue Einteilung nach RTxx hat aber für die Zukunft den großen Vorteil, dass die speziellen Anforderungen an die Dichtheit von Relais – die ja nicht geringer werden – damit wesentlich besser und eindeutiger beschrieben sind.

E. Kirsch

In dieser Ausgabe:

- Auf ein Wort: e-Business – Chancen und Risiken
- Relais in der "Weißen Ware"
- Die Hochfrequenz geht eigene Wege
- Kontaktmaterial für Netzrelais

Auf ein Wort...



e-Business – Chancen und Risiken

Die Informationstechnik und Informatik nehmen immer unmittelbarer Einfluss auf die Automation. Ob Internettechnologien oder Gerätebeschreibungen, die im Rahmen von e-Business-Lösungen entstehen – kein Hersteller der Automatisierungsbranche kann sich diesen Einwirkungen gänzlich entziehen.

Die Nutzung des Internets als Informationsplattform in den Unternehmen hat sich mit einer rasanten Dynamik entwickelt. e-Commerce im Endkundengeschäft sowie beim Vertrieb von Standardprodukten ist heute schon Realität. Zur Zeit ist e-Business im Business-to-Business-Bereich eine der großen Herausforderungen, die den Unternehmensführungen weitreichende Entscheidungen abverlangen.

Die Einführung solcher Systeme erfordert nicht selten Investitionen in Millionenhöhe. Erfolg wird aber nur jenen e-Business-Modellen beschieden sein, die an Unternehmensspezifika, wie Produkt-, Kunden- oder Vertriebsstruktur angepasst sind.

Gerade die Mittelständler unter den Automatisierern sollten besonders sorgfältig prüfen, welche e-Business-Systeme wirklich profitable Geschäftsmodelle für die Zukunft darstellen.

Standards für Produktbeschreibungen.

Voraussetzung für jede e-Business-Anwendung ist die Verfügbarkeit von Produktbeschreibungen in elektronischen Datenbanken.

Gerade Einkaufsabteilungen großer Konzerne setzen bereits heute die Bereitstellung von Produktdaten und Spezifikationen in elektronischer Form als Selbstverständlichkeit voraus.

Leider gibt es aber bei Produktbeschreibungen eine geradezu babylonische Vielfalt von Standards. Viele Hersteller "sehnen" sich daher förmlich nach einer Vereinheitlichung mit möglichst großem Verbreitungsgrad, die es erlauben würde, auf Basis einer Datenbank alle Kunden auf die gleiche Weise mit Produktdaten zu versorgen – und die Datenbank selbst mit adäquatem Aufwand zu pflegen.

Die beiden in Deutschland relevanten Organisationen zur Entwicklung derartiger Produktklassifizierungs- und Beschreibungsstandards, ETIM e.V. und eCI@ss e.V., haben Mitte des Jahres einen Kooperationsvertrag unterzeichnet, um einen solchen Standard für die Elektrotechnik zu entwickeln. Der ZVEI-Fachverband Automation wird an der inhaltlichen Ausformulierung mitwirken.

Ziel wird es sein, der Automatisierungsindustrie die erforderlichen Freiräume im Innovations- und Leistungswettbewerb auch in Zukunft zu erhalten.

Ihr

Dr. Helmut Sturm
Geschäftsführer
Fachverband Schaltgeräte, Schaltanlagen,
Industriesteuerungen im ZVEI

Relais in der „Weißen Ware“

Bei elektronischen Baugruppen für Geräte der „Weißen Ware“ sind Relais nach wie vor ein unverzichtbarer Bestandteil.

Je nach Einsatzfall werden dabei spezielle Anforderungen an die verwendeten Relais gestellt. So müssen die Kunststoffmaterialien der Relais, z.B. für Waschmaschinensteuerungen oder Geschirrspüler einen hohen CTI-Wert aufweisen, um eine Kriechstrombildung zu vermeiden.

Besonders durch die bei Schleudern und Spülvorgängen auftretenden Schwingungen werden an die Vibrationsfestigkeit des Kontaktsystems erhöhte Anforderungen gestellt.

Beim Betrieb in Herden und Backöfen erreichen die Umgebungstemperaturen Werte bis zu 105°C, denen die Relais bei Verwendung z.B.

Hier setzt das neu entwickelte PB-Relais von Tyco Electronics Schrack an.

Nach dem Prinzip „Reduzierung auf das Wesentliche“ konnten durch die patentierte Konstruktion, die keine gebogenen Teile mehr aufweist, Einzelteile entscheidend verkleinert oder ganz weggelassen werden. Es nimmt mit den Maßen 15x15 mm nur 60% der Grundfläche eines herkömmlichen „Sugar Cube“-Relais ein und ist von den technischen Parametern gesehen der Nachfolger dieser Klasse.

Das Relais ist in der Lage bis zu einer Temperatur von 85°C Lasten von 10 A/250 VAC zuverlässig zu schalten.



für Touch Controls oder Innenbeleuchtung ausgesetzt sind.

Das Bild zeigt die Platine einer Kochfeldsteuerung. Hier haben die Relais die Aufgabe, je nach Bedarf einzelne Zonen des Kochfeldes zu- bzw. abzuschalten.

Derartige Anwendungen oder der Einsatz in kleineren Haushaltsgeräten wie Toastern oder Kaffeemaschinen sind seit jeher eine Domäne für Relais der sogenannten „Sugar Cube“ Klasse.

Diese Relais sind weit verbreitet und zu einem Quasi-Standard geworden. Sie bieten aufgrund ihrer Größe und Konstruktion allerdings kaum noch Verbesserungspotenzial bezüglich der Kosten und der Technik.

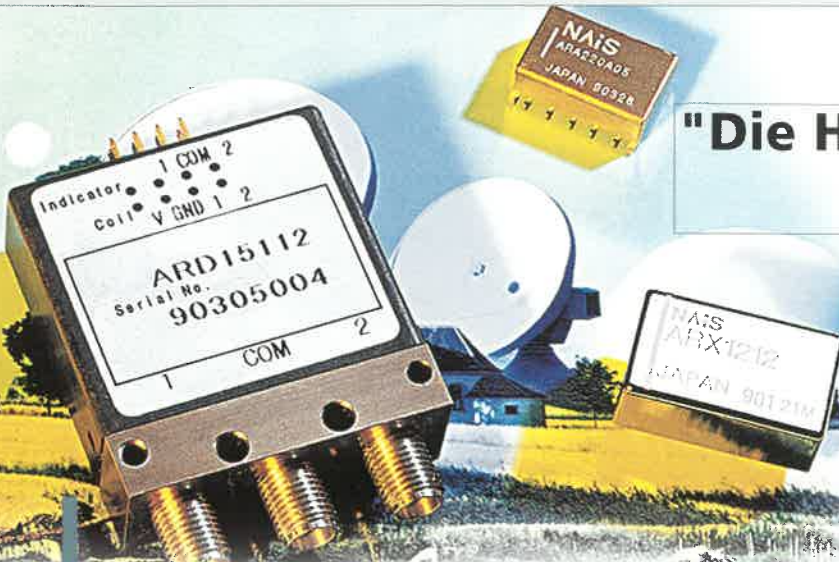
Für den beschriebenen Einsatz in Waschmaschinen und Geräten mit erhöhtem Feuchtigkeitsanteil sind Kunststoffe mit einem CTI-Wert von 300 im Einsatz.

Auftretende Vibrationen bis 4g bei 30...400 Hz haben keinen Einfluss auf den Schaltzustand des Relais.

Für Anwendungen bei erhöhter Umgebungstemperatur bis zu 105°C beim Kochen und Backen ist eine Variante für 6 A/ 250 VAC verfügbar.

Das Relais wird auf einer vollautomatischen Produktionslinie in Waidhofen, Österreich gefertigt.

"Die Hochfrequenz geht eigene Wege"



Entwickler, die in der Praxis gelegentlich oder regelmäßig mit Hochfrequenzsignalen zu tun haben, werden dieser Aussage uneingeschränkt zustimmen. Und erfahrene Entwickler geben diesen Satz auch häufig an "Neulinge" weiter. Dahinter steckt ein gewisser Respekt vor der Hochfrequenz, die sich von Niederfrequenzsignalen oder Gleichstrom ganz wesentlich unterscheidet.

Hochfrequente Wellen sind allgegenwärtig und dienen hauptsächlich der terrestrischen Übertragung bzw. Übermittlung via Satellit von Signalen für Rundfunk, Fernsehen oder Telekommunikation. Diese Mikrowellentechnik begegnet uns auch mit hoher Leistung in der Küche und ist in der Medizin- und Messtechnik unverzichtbar.

Das Fernsehen der Zukunft ist digital, denn spätestens 2010, möglicherweise aber schon 2003, soll die analoge Ausstrahlung von Programmen in Deutschland abgeschaltet werden.

Bis dahin müssen sich die Zuschauer für den neuen verbesserten Standard rüsten, sonst bleibt die Mattscheibe schwarz. Doch bis dato können erst 5 % der deutschen Haushalte digitales Fernsehen empfangen.

Für die neue Technik ist eine Set-Top-Box, Decoder oder Receiver nötig, um digitale Signale so zu wandeln, dass sie auch ein analoges Fernsehgerät verarbeiten kann. Set-Top-Boxen oder Decoder bieten auch Telefon- oder Kabelanschluss und damit den kombinierten Zugang zum Internet. Bald sollen interaktives Fernsehen, superschnelles Internet und "Video on Demand" für jeden Fernsehzuschauer möglich sein.

Egal, ob Telefonieren, Einkaufen per Fernsteuerung oder Surfen im Internet – der Fernseher mutiert zur Kommunikationszentrale im Haushalt. Über USB- oder andere Schnittstellen können dann in Haus oder Wohnung auch Power-Module, z.B. zur Ansteuerung von Heizung oder Klimaanlage, zentral gesteuert werden. Neben der Erfahrung beim Umgang mit Hochfrequenzsignalen ist es für Entwickler auch gut zu wissen, auf Bauelemente zurückgreifen zu können, die diese Signale sicher trennen bzw. verbinden.

auch Frequenzen im GHz-Bereich beherrschbar. Um Hochfrequenzsignale sicher zu trennen, ist es wichtig, parasitäre Kapazitäten am offenem Kontakt, den Kontaktsätzen sowie zwischen Kontakt und Spule so gering wie möglich zu halten. Parasitäre Kapazitäten bilden ansonsten "Hochfrequenzbrücken", deren Ursache in einem Scheinwiderstand des hochfrequenten Stromkreises liegt.

Um Frequenzen im MHz-Bereich zu trennen, sind nur Kontaktkapazitäten < 1 pF akzeptabel. Dieses sichere Trennvermögen ist eine der wichtigsten Relaiseigenschaften und wird als Isolation bezeichnet, gemessen in dB. Um Kontaktkapazitäten zu reduzieren, muss die Fläche der Kontakte möglichst klein, der Kontaktabstand (Kontaktöffnung) möglichst groß sein. Dabei hat der Kontaktabstand einen quadratischen Einfluss auf die Kontaktkapazität. Mit pfiffigen Lösungen erreichen Konstrukteure heute Frequenzen bis 26 GHz und hervorragende Charakteristika:

- Große Kontaktabstände
- Gestaltung der Festkontakte als vergoldete Zylinder
- Bewegliche Kontakte in Form schmaler Kontaktzungen
- Abschirmung der Kontaktsätze und der Spule durch eigene Kammern
- Einsatz spezieller Materialien.

H. Herbsleb

Technische Daten des Hochfrequenzrelais RE

Isolation min.	60dB/ 900MHz, 3dB/ 2,5GHz
Einfügungsdämpfung max.	0,2dB/ 900MHz, 0,5dB/ 2,5GHz
Impedanz	75Ω
Kontaktart	1 Umschalter
Anschlüsse	SMD- oder Through-Hole-Technik
Leistungsaufnahme Nennspule	200mW
Lebensdauer	mechanisch
	elektrisch
	1W/ 2,5GHz, min. 1 Mio. Schalt.
	10mA/ 24VDC, min. 300k Schalt.

Eine Aufgabe, die Relais in hervorragender und kostengünstiger Weise erfüllen. Ein für derartige Set-Top-Boxen entwickeltes Relais ist z.B. das RE von **Matsushita Electric Works**.

Das Prinzip Relais in neuer Funktion.

Hochfrequente Signale werden von elektromechanischen Relais verteilt, weitergeleitet oder unterbrochen. Durch spezielle Konstruktion sind

Drehzahlwächter mit zwangsgeführten Ausgangskontakten

Gefahrbringende Drehbewegungen an Maschinen müssen besonders im Einrichtbetrieb bei geöffneter Schutztür verhindert werden.

Nach EN60204-1/VDI 2854 werden Maßnahmen gefordert, die bei geöffneter Schutztür eine ungefährliche Drehzahl erlauben, wenn diese sicher überwacht wird. Befindet sich die Maschine im Normalbetrieb, darf sich die Tür jedoch erst nach dem Stillsetzen öffnen lassen. Der Drehzahl- und Stillstandwächter safemaster BH5932 von **Dold** ermöglicht eine zuverlässige Überwachung rotierender Teile, sowohl im Normal- als auch im Einrichtbetrieb.

Das für Sicherheitsstromkreise konzipierte Gerät erfüllt die Kategorie 3 gem. EN 954 und ist für die Stop-Kategorie 0 nach EN 418 ausgelegt. Es ist zweikanalig redundant aufgebaut und hat Initiatoreingänge für die Drehzahlfassung. Wahlweise sind npn- oder pnp-Initiatoren verwendbar. Der BH5932 ist mit einem festen oder einem einstellbaren Ansprechwert von 7...18750 Impulsen pro Minute (lpm) lieferbar.

Ein Sicherheitsrelais bietet 2 zwangsgeführte Schließer und 1 Öffner als Ausgangskontakte. Der nur 45 mm breite Drehzahl- und Stillstandwächter ist für Arbeitsstrom ausgelegt und besonders auch für Frequenzumrichterbetrieb geeignet.

S. Plachetka



Kontaktmaterial für Netzrelais

Seit es Leistungssprintrelais gibt, besteht die Forderung nach einem möglichst vielseitig einsetzbaren Bauteil.

Dies bedeutet:

- Höchste Leistung bei kleinstem Volumen
- Sensitivität bei der Ansteuerung
- Einsatz für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten
- Geringer Kontaktwiderstand
- Hohe Schaltzahlen, dabei Abbrandfestigkeit und geringe Schweißneigung

Für Jahrzehnte war Silber-Kadmiumoxid (AgCd10) der Universalwerkstoff bei Wechselspannungsanwendung, da es diese wesentlichen Anforderungen ausgezeichnet erfüllte. Die Diskussion um die Toxizität des Kadmiums (Cd) – vor allem die Forderung der Elektronikschrott-Verordnung nach Kadmiumfreiheit bis 2008 – löste werkstofftechnische Entwicklungen aus.

Anzumerken ist, dass die Toxizität hier durch die vergleichsweise geringen Mengen Kadmium relativiert wird. Ca. 3mg Kadmium pro Kontakt müssen letztlich entsorgt werden.

Bereits in den 70er Jahren begonnene Entwicklungen mit Silber-Zinnoxid-Kontakten führten zu folgenden Erkenntnissen:

- Herstellverfahren und Zusätze haben großen Einfluß auf die Material-Performance
- Ausgezeichnetes Verhalten bei hohen Einschaltströmen
- Schlechteres Verhalten bei ohmscher Last.

Mit AgSnO ist ein Werkstoff mit ausgezeichneten Eigenschaften für spezielle Lasten entstanden, jedoch um den Preis der universellen Verwendbarkeit.

Relaiskonstruktion und Kontaktwerkstoff mussten schon immer aufeinander abgestimmt sein. So z.B. wurde bei der Entwicklung des RT-Relais (Schrack) Anfang der 90er Jahre die Abbrandfestigkeit des AgNi10 genutzt, während die Auswirkungen der relativ hohen Verschweißneigung des Materials durch die Kontaktkinetik unterdrückt wurden.

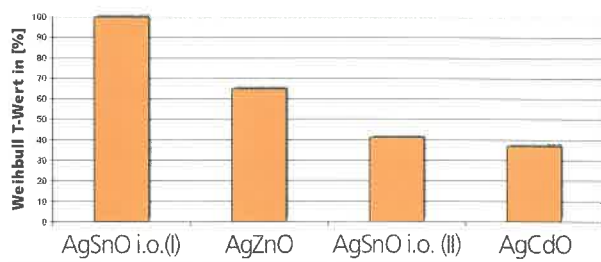
Der bloße Ersatz von AgCdO durch AgSnO ist also schon deshalb problematisch, weil die vorhandene Kontaktkinetik für den Ersatzwerkstoff nicht unbedingt optimal sein muß.

Am Beispiel eines markttypischen 8 A Relais zeigen sich Alternativen für die ohmsche Last. Je nach Anwendungsspektrum, z.B.

- **Zinnoxide** in Richtung hoher Einschaltströme und
- **Feinkornsilber (AgNi-0,15)** für ohmsche Lasten ohne Einschaltspitzen von Kleinlasten bis zur Nennlast.
- **Silber-Zinnoxid**, bislang noch nicht serienmäßig eingesetzt, liefert für hohe ohmsche Lasten (z.B. für Heizelemente) ermutigende Werte.

Bei hohen Einschaltströmen, wie sie bei kapazitiven Lasten oder Lampen auftreten, zeigt AgSnO seine Stärken, dies jedoch in hoher Abhängigkeit vom Herstellverfahren (siehe Abb. I-II: Tests mit 1000W Lampenlast und ca. 70A Einschaltstrom).

Lampenlast 1000W eines Standard 8A-Relais



Fazit: Für die Zeit „nach dem Kadmium“ brauchen wir noch mehr Applikations- und Beratungs-Know-how. Die Beherrschung von Verschweißneigung und Abbrandfestigkeit sowie deren Abhängigkeit von der Last einerseits und der Relaiskonstruktion andererseits gewinnen an Bedeutung. Dies erfordert ausgefeilte Simulationstools sowie umfangreiche und vor allem kostenintensive Tests bei der Entwicklung. Um in Zukunft optimale, umweltschonende Lösungen für verschiedenste Anwendungen anbieten zu können, muß neues Wissen im Zusammenspiel zwischen Theorie und Experiment erarbeitet werden.

R. Eisinger



Neues gepolt bistabiles Relais für Aktoren

GRUNER als Spezialanbieter hat schon vor Jahren die Entwicklung dieser gepolt bistabilen Relais forciert und bietet eine umfangreiche Palette an.

Die Baureihe 700 wurde jetzt um ein weiteres Relais erweitert, das dem Wunsch nach immer kompakteren Abmessungen und universellen Einsatzmöglichkeiten Rechnung trägt.

Das Relais 715 mit 28 x 12 x 18 mm (LxBxH) ist speziell für den Einsatz in Aktoren, Rundsteuerempfängern, Schaltuhren für Tarif- und Laststeuerung sowie als Buskoppler konzipiert.

Selbstverständlich werden wie bei allen gepolt bistabilen GRUNER-Relais Luft- und Kriechstrecken von 8 mm und die Normen für den Einsatz in Energy Management Systemen eingehalten (EN61036-38).

Außerdem ist der Einsatz nach EN 60730-1 (VDE0631, Teil 1) für automatische elektrische Regel- und Steuergeräte sowie eine Lampenlastversion nach EN 60669-1 (VDE0632, Teil 1) vorgesehen.

Das Relais erschließt damit ein weites Einsatzgebiet für Schaltaufgaben in der Gebäudeinstallationstechnik.

Das Relais 715 hat eine Nennleistung von 0.5W und benötigt für eine Schaltstellungsänderung nur eine Umschaltimpulsdauer von 20ms. Eine Überhitzung der Relaispule durch einen Haltestrom wie bei monostabilen Relais ist ausgeschlossen. Der Energiespareffekt ist einer der positiven Eigenschaften von gepolt bistabilen Relais.

Relais 715 schalten lageunabhängig und sind vibrations- und stoßfest. Das millionenfach bewährte Antriebskonzept ist ein Garant für sicheres, optimiertes Schaltverhalten. Der maximale Schaltstrom beträgt 16A bei einer Schaltspannung von 250VAC. In Lampenlastapplikationen können 10A Nennstrom geschaltet werden.

Es sind Kontaktbestückungen mit 1 Schließer oder 1 Wechsler mit Einzel- oder Doppelpin-Printanschlüssen lieferbar. Die optionale Handbetätigung ist so platziert, dass sich die Bauhöhe von 18mm nicht erhöht. Eine zusätzliche optische Schaltstellungsanzeige ist auf Wunsch individuell realisierbar.

R. Schmelz

■ impressum

Herausgeber: Forum Innovation Deutscher Schaltrelaishersteller im ZVEI, Auflage: 38.000

Redaktion: K. Dold, E. Kirsch, W. Renardy, C.-D. Schulz, J. Schönauer, W. Sehn, K. Theis, W. Tondasch, R. Eisinger, G. Bernd
 Kontakt: ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Fachabteilung Relais, Stresemannallee 19, 60596 Frankfurt/Main

Beteiligte Firmen: ABB Automation Products GmbH, Dold KG, Eberle Controls GmbH, Finder GmbH, Gruner AG, Hengstler GmbH Geschäftsbereich Bauelemente, Kaco Elektrotechnik GmbH, Kuhnke GmbH, Matsushita Electric Works Deutschland GmbH, Omron Electronics GmbH, Rykom GmbH, Tyco Electronics EC

Die abgedruckten Daten sind nicht allgemein verbindlich. Maßgebend sind die spezifischen Daten der Hersteller.