



Relais

aktuell



„Bleifrei“ ist nicht alles!

Zusammenhänge und Forderungen der WEEE- und RoHS-Richtlinien

„Bleifrei“ ist ein viel verwendetes Stichwort, das aber nur einen Teilaspekt in Verbindung mit den Richtlinien des Elektro-Elektronikgerätegesetzes^① (ElektroG) zu den Themen „Elektroschrott“ (WEEE) und „Stoffverbot“ (RoHS) anspricht. Im folgenden Beitrag soll der Zusammenhang zwischen den Richtlinien und den sich daraus ergebenden Anforderungen aufgezeigt werden.

Richtlinie „WEEE“^②

Die WEEE-Richtlinie regelt die Entsorgung des so genannten Elektro- und Elektronikschrotts. Die betroffenen Geräte sind in der Richtlinie im Anhang IA in 10 Kategorien aufgeführt (siehe Kasten) und im Anhang IB detailliert benannt. Betroffen sind Geräte, die über kommunale, bzw. öffentliche Systeme ihrer Entsorgung zugeführt werden.

Dies war und ist auch zukünftig nicht der Entsorgungsweg von Investitionsgütern, wie zum Beispiel von Produkten des Maschinen- und Anlagenbaus oder der industriellen Automations- und Verfahrenstechnik. Diese Ausnah-

me ist unter der Kategorie 6 geregelt. Gemäß der Artikel 5 und 9 der Richtlinie sind hier andere entsprechende Vereinbarungen zulässig. Die Produkte sind der Kategorie 9 zuzuordnen, auch wenn sie bereits durch die Ausnahme in der Kategorie 6 erfasst sind.

Dies entbindet die betroffenen Gerätehersteller aber nicht von der Pflicht, sich im Elektro-Altgeräte-Register (EAR) bis spätestens 23.11.2005 erfassen zu lassen (www.stiftung-ear.de). Zur Anmeldung gehört die Glaubhaftmachung, dass die Produkte zu den Kategorien 8 und 9 gehören, bzw. industriellen Großwerkzeugen Kategorie 6 zuzuordnen sind.

„WEEE“ Anhang IA

1. Haushaltsgroßgeräte
2. Haushaltskleingeräte
3. IT- und Telekommunikationsgeräte
4. Geräte der Unterhaltungselektronik
5. Beleuchtungskörper
6. Elektrische und elektronische Werkzeuge (mit Ausnahme ortsfester industrieller Großwerkzeuge)
7. Spielzeug sowie Sport- und Freizeitgeräte
8. Medizinische Geräte (mit Ausnahme implantierter und infizierter Produkte)

Die Registriernummer ist im schriftlichen Geschäftsverkehr stets anzugeben.

Richtlinie RoHS^③

Artikel 2 der RoHS-Richtlinie bezieht sich auf die gleichen Kategorien wie die WEEE-Richtlinie. Sie umfasst aber nicht die Kategorien 8 und 9 und schließt sie damit aus dem Geltungsbereich aus. Damit fallen Bauelemente, zum Beispiel Schaltrelais (Elementarrelais), die nur in Produkten der Kategorien 8 und 9 enthalten sind, nicht in den Geltungsbereich der Richtlinie.

9. Überwachungs- und Kontrollinstrumente

- (Ergänzung aus Anhang IB):
- Rauchmelder
 - Heizregler
 - Thermostate
 - Geräte zum Messen, Wiegen oder Regeln in Haushalt und Labor
 - Sonstige Überwachungs- und Kontrollinstrumente von Industrieanlagen
10. Automatische Ausgabegeräte

Diese Ausgrenzung ist im Elektro-Elektronikgerätegesetz klar formuliert:

ElektroG – §5 Absatz 1

... gilt nicht für Elektro- und Elektronikgeräte der Kategorien 8 und 9 ...

Die RoHS-Richtlinie stellt Anforderungen, die über die Vermeidung von Blei hinausgehen. Zu vermeidende Stoffe sind in Artikel 4 aufgeführt:

RoHS Artikel 4

... kein Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromiertes Biphenyl (PBB) bzw. Polybromiertes Diphenylether (PBDE) enthalten

Die Stoffe sind in Verbindung mit den im Anhang der RoHS aufgeführten Ausnahmen zu sehen, sowie mit der in Artikel 5 beschriebenen Klausel zur Anpassung an den technischen Fortschritt.



Lust auf Last

„Lust auf Last“ müsste das ideale Grundbedürfnis von Relais lauten, falls man sie denn als Lebewesen betrachten könnte. Technisch nüchtern betrachtet sind Relais doch eher Interfaces ohne jegliche Eigeninitiative, aber mit einem Leistungsumfang und einer Universalität, die ihresgleichen sucht. Gerade diese Eigenschaften sorgen dafür, dass Relais in der gesamten Automatisierungstechnik nach wie vor die wichtigsten Interface-Bauelemente sind. Und sie werden es sicher auch noch lange Zeit bleiben.

Der alternative Halbleiterschalter hat zwar einen Teilbereich der ursprünglich klassischen Relaisapplikationen bei hohen Schalzhäufigkeiten übernommen, er wird aber das Relais niemals komplett ersetzen können. Als Bindeglied zwischen Steuerungsebene und Feldebene ist gerade die Kombination von

▶ galvanischer Trennung
 ▶ Störunempfindlichkeit
 ▶ weitem Strom-/Spannungsbereich
 ▶ geringem Kontaktwiderstand und
 ▶ niedrigem Kanalpreis

unverzichtbar notwendig.

Fast unbemerkt sind jahrzehntelang bewährte Relais-Technologien optimiert und minimiert worden. Aus den neuen Relaisgenerationen konnten nachgelagert Interface-Bausteine wie zum Beispiel Relaiskoppler im Reihenklempenformat entstehen. Besonders im Hinblick auf den allseits knappen Platz im Schaltschrank sind sie kaum noch zu optimieren. Entscheidender Erfolgsfaktor ist dabei die Kombination der Relaisfunktionalität mit ihrer nutzbringenden Verpackung in puncto Montage, Anschluss und Servicefreundlichkeit.

Will man die volle Leistungsfähigkeit von Relais in verschiedensten Applikationen nutzen, dann ist eine gehörige Portion Anwendungs-Know-how zwingend erforderlich. Dazu muss der Appell an alle Bildungseinrichtungen - egal ob berufsbildende Schulen oder technische Hochschulen - gehen, sich unbedingt wieder intensiver mit diesem Thema zu beschäftigen und zumindest ein Grundlagenwissen zum Thema elektromechanische Relais aufzubauen. Andernfalls wird die Kluft zwischen notwendigem Applikations-Know-how und tatsächlicher Produktkenntnis zum Störfaktor bei Planung, Aufbau und Betrieb von Automatisierungsanlagen.

Natürlich ist für den Anwender von Relais das Leben nicht leichter geworden. Einerseits sucht er das universelle aber dennoch optimale Relais, um möglichst viele seiner Anwendungen aus mehreren Quellen zu bedienen. Andererseits braucht er das Spezialrelais – beispielsweise für sicherheitstechnische Applikationen – das genau auf seinen individuellen Einsatzfall und eine Fülle von Richtlinien und Normen zugeschnitten ist.

Das Zauberwort zum guten Ergebnis ist bekannt und wird auch praktiziert. Es lautet: Zusammenarbeit.

Ihr

Frank Herden
 Leiter Digital Interface
 Phoenix Contact GmbH & Co. KG

Fortsetzung von Seite 1

Die deutschen Relaishersteller haben mit dem Verbot der benannten Flammschmelzer kein Problem. Die aktuell verwendeten Kunststoffe sind in der Regel bereits RoHS-konform.

Ein Problem kann sich beim Kontaktwerkstoff Silber-Cadmium-Oxid (AgCdO) ergeben. Für den in einem breiten Lastbereich universell verwendbaren Kontaktwerkstoff gibt es derzeit keinen gleichwertigen Ersatz. Eine Ablösung ist ohne spezifische Einschränkungen bezüglich der Einsatzbedingungen nicht möglich.

Für die in den Geltungsbereich der Richtlinie fallenden Geräte müssen deshalb die Spezifikationen angepasst und deren Freigaben erneuert werden. Außerhalb des Geltungsbereiches der Richtlinie Kategorien 8 und 9 können Relais mit AgCdO als Kontaktwerkstoff weiterhin verwendet werden. Relais für Geräte, die in den Geltungsbereich der Richtlinie fallen, müssen entsprechend deklariert sein, beispielsweise als RoHS-konform. Der Begriff „bleifrei“ reicht allein nicht aus.

Betrachtet man die Gesamtheit der Geräte und Anlagen, so ergibt sich durch die Verarbeitungstechnologie der Bauelemente eine Gemeinsamkeit. Sie ist unabhängig davon, ob die Bauelemente vom Geltungsbereich der RoHS-Richtlinie erfasst werden oder nicht. Es ist die Verbindungstechnik zwischen den Anschlüssen. Wendet man generell bei der Weiterverarbeitung bleifreie Löttechnik an, so macht hier die Formulierung „bleifrei verzinnte Anschlüsse“ Sinn. Die angewandte Technologie (Reflow für SMD oder Welle / Bad für „bedrahtete“ Bauelemente) ist dabei zu beachten.

Die bisherige Universalität von Lot - SnPb 60/40 oder SnPb 65/35 - ist bei bleifreien Lötungen derzeit nicht gegeben. Dies betrifft vor allem die so genannten bedrahteten bzw. bestifteten Bauelemente und ist deshalb ein eigenes Thema. Die Vielfalt der bleifreien Lote bedingt eine gleiche Vielfalt von Oberflächen der Lötanschlüsse, außer bei einer Oberfläche aus Reinzinn. Neben der Angabe „Anschlüsse bleifrei verzinkt“ ist die Nennung des verwendeten Lotes, beispielsweise „mit Sn“, notwendig.

Zur Vorbereitung auf die Umsetzung der Richtlinien „WEEE“ und hier insbesondere „RoHS“ in die Praxis, ist zuerst zu prüfen, inwieweit die Produkte vom Geltungsbereich erfasst sind oder nicht. Gegebenenfalls sind für die verwendeten Schaltrelais (Elementarrelais) die Spezifikationen zu überprüfen, anzupassen und frei zu geben. Die Frage nach der Verzinnung der Lötanschlüsse am Relais, ist separat zu klären. Dies hängt von der angewendeten Technologie im Zuge der Weiterverarbeitung in Verbindung mit dem speziell verwendeten Lot ab.

Wichtig!

Es dürfen keine Geräte mehr in Umlauf gebracht werden, wenn sich der Hersteller nicht bis zum 23.11.2005 im Elektro-Altgeräte-Register (EAR) registrieren hat lassen [dies gilt auch bei Ausnahmeregelungen].

Eberhard Kirsch

Dieser Artikel ist mit den Links zu den Positionierpapieren des VDMA und des Fachverbandes Automation im ZVEI e.V. auf www.schaltrelais.de veröffentlicht.

① Im Elektro-Elektronikgesetz (ElektroG) sind die EU-Richtlinien „WEEE“ und „RoHS“ zusammengefasst.

② Richtlinie 2002/96/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)

③ Richtlinie 2002/95/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)

Last- und Lebensdauerkriterien bei UL-Prüfungen an Relais

Durchblick trotz Vielfalt

UL ist eine der führenden Organisationen für die Prüfung und Zertifizierung von Produktsicherheit. Nachfolgend werden die hinter den verschiedenen UL-Klassifizierungen stehenden Lasten und Lebensdauerkriterien erläutert. Anhand der Angaben lässt sich beurteilen, ob eine bestimmte UL-Zulassung einer vorgesehenen Anwendung und dabei erwarteten Lebensdauer in etwa entspricht.

In Europa werden für Netzspannungsrelais häufig Zulassungen gemäß EN-Normen gefordert, wie z.B. VDE, SEV, SEMKO etc.. Für Einsatzgebiete in globalen Märkten, insbesondere aber den USA, sind häufig UL-Zulassungen gefragt. Oft sind auch auf Relais die UL-Zulassungen die einzigen Angaben, die Rückschlüsse auf die Lebensdauer unter bestimmten Last-Bedingungen erlauben. Im Folgenden soll daher die Bedeutung der verschiedenen UL-Klassifizierungen erläutert werden.

Allgemeines zum Test:

Jede UL-Testkategorie besteht aus 2 Teilen. Zunächst wird die Überlastprüfung und dann die Lebensdauerprüfung durchgeführt. Beide Prüfungen erfolgen am selben Relais.

Resistive Load - Ohmsche Last

Der Antragsteller spezifiziert die Nennspannung und den Nennstrom der Last.

► Überlastprüfung: Test mit 1,5-fachem Nennstrom; $\cos \phi = 1,0$; Anzahl der Schaltspiele: 50

► Lebensdauerprüfung: Test mit Nennstrom; $\cos \phi = 1,0$; Anzahl der Schaltspiele: 6.000 (wenn vom Antragsteller nicht anders spezifiziert). Oft wird jedoch mit einer höheren Anzahl von Schaltspielen geprüft.

General Use - Induktive Last

Der Antragsteller spezifiziert die Nennspannung und den Nennstrom der Last.

► Überlastprüfung: Test mit 1,5-fachem Nennstrom; $\cos \phi = 0,75 \dots 0,80$; Anzahl der Schaltspiele: 50

► Lebensdauerprüfung: Test mit Nennstrom; $\cos \phi = 0,75 \dots 0,80$; Anzahl der Schaltspiele: 6.000 (wenn vom Antragsteller nicht anders spezifiziert). Oft wird jedoch mit einer höheren Anzahl von Schaltspielen geprüft.

HP-Load (Horsepower Motor load) – Motorlast

Spezifiziert werden Nennspannung und Motorleistung (in HP).

Anhand einer Tabelle (Abb.1) kann der Nennstrom abgelesen werden

► Überlastprüfung: 6-facher Nennstrom; $\cos \phi = 0,40 \dots 0,50$; Anzahl der Schaltspiele: 50

► Lebensdauerprüfung: 2-facher Nennstrom; $\cos \phi = 0,40 \dots 0,50$; Anzahl der Schaltspiele: 1.000 (wenn vom Antragsteller nicht anders spezifiziert). Häufig wird mit einer Anzahl von 100.000 Schaltspielen geprüft. Anschließend erfolgen 5.000 Schaltspiele ohne Kontaktlast.

Typische Angabe:
1/2 HP at 250 V AC

Definite Purpose Controllers (FLA-/LRA-Angaben) – Motorlast

Der Antragsteller spezifiziert die Lastspannung und beliebige Stromwerte für FLA (Full Load Amps; Nennstrom des laufenden Motors) sowie LRA (Locked Rotor Amps; Stromaufnahme bei blockiertem Rotor, also im Fehlerfall).

► Überlastprüfung: Test mit LRA-Stromwert; $\cos \phi = 0,40 \dots 0,50$; Anzahl der Schaltspiele: 50

► Lebensdauerprüfung: Test mit FLA-Stromwert; $\cos \phi = 0,75 \dots 0,80$; Anzahl der Schaltspiele: 30.000 oder 100.000

Typische Angabe: 20/60 (FLA/LRA) at 277 V AC, 30k cycles. Das bedeutet: Prüfung mit 60 A und 50 (!!!) Schaltspielen sowie mit 20 A und 30.000 Schaltspielen.

TV-Load (z.B. TV-5)

Das Einschaltverhalten von Fernsehgeräten (deshalb „TV-Load“) wird mit Wolfram-Glühlampen simuliert. Die Prüfung erfolgt bei 120 V AC. Die Zahl bei der TV-Angabe spezifiziert den Nennstrom der Glühlampen.

► Überlastprüfung: Test mit 1,5-fachem Nennstrom; Glühlampenlast; Anzahl der Schaltspiele: 50

► Lebensdauerprüfung: Test mit Nennstrom; Anzahl der Schaltspiele: 25.000; nach kurzem Einschalten beträgt die Abkühlzeit der Lampen 55 Sekunden. Die Norm legt minimale Einschaltspitzenströme fest, die rund das 15-fache des Nennstroms betragen.

Typische Angabe: TV-5; das bedeutet: Prüfung mit Lampenlast, Nennstrom 5 A, Einschaltstrom min. 78 A (Spitzenwert).

Pilot Duty (z.B. Q300, B300)

Stark induktive Last; es werden immer alle Lasten der Kategorie getestet.

Die Lastbedingungen sind in Abbildung 2 und 3 zusammengefasst.

► Überlastprüfung: Test mit 1,1-facher Spannung und 1,1-fachem Strom; Anzahl der Schaltspiele: 50

► Lebensdauerprüfung: Test mit den Tabellenwerten; Anzahl der Schaltspiele: 6.000.

Hubert Draxler

Horsepower (HP)		1/10	1/8	1/6	1/4	1/3	1/2	3/4	1	1,5	2
Nennstrom (A)	bei 125 V AC	3,0	3,8	4,4	5,8	7,2	9,8	13,8	16,0	20,0	24,0
	bei 250 V AC	1,5	1,9	2,2	2,9	3,6	4,9	6,9	8,0	10,0	12,0

Abbildung 1

Gleichspannung, „DC-Controls“					
Kategorie	Spannung	Strom	Leistung	tau (=L/R)	Thermischer Dauerstrom
	V DC	A	W	ms	A
Q300	125	0,55	69	100	2,5
	250	0,27	69	100	
R300	125	0,22	28	56	1,0
	250	0,11	28	56	

Abbildung 2

Wechselspannung, „AC-Controls“					
Kategorie	Spannung	Einschaltstrom	Ausschaltstrom	cos phi	Thermischer Dauerstrom
	V AC	A	A		A
A300	120	60	6,0	0,35	10
	240	30	3,0		
B300	120	30	3,0	0,35	5
	240	15	1,5		
C300	120	15	1,5	0,35	2,5
	240	7,5	0,75		

Abbildung 3

Legrand optimiert Rex-Treppenlicht-Zeitschalter

Hightech fürs sichere Treppenhaus

Unter der Bezeichnung „Rex“ hat Legrand, Produzent von Elektroinstallations-Systemen, eine neue Generation Treppenlicht-Zeitschalter (TLZ) vorgestellt. Die neue Serie wurde unter anderem mit dem Lastrelais G2RL bestückt.



Der Rex-TLZ erfüllt die erforderliche Norm EN60669-1, EN60669-2-1 und EN60669-2-3 für Installationsgeräte.

Die Rex-TLZ-Familie wurde von Grund auf überarbeitet und bietet Verbesserungen in zahlreichen Details. Es wurden neue Funktionen integriert, mit denen sich Anwendungsprobleme einfacher lösen lassen und die einen hohen Bedienkomfort bieten. Dazu zählt unter anderem die variable Anschlussmöglichkeit, das problemlose Schalten von Energiesparleuchten und die Vorwarnfunktion gemäß DIN 18015-2. Die neuen Geräte arbeiten elektronisch-präzise und damit sicherer. Sie sind außerdem leise im Betrieb und leicht einzustellen. Für die Bestückung der neuen TLZ-Serie nutzt Legrand unter anderem das Omron-Lastrelais G2RL-1A-E.

Die Kontaktströme von 16A bei 250V AC mit Silberzinnoxidkontakten eignen sich ideal für die unterschiedlichsten Lasten und gewährleisten eine lange Lebensdauer.

Typische Einsatzgebiete für die Rex-TLZ sind Lampenlasten, die beispielsweise bei Glüh-, Leuchtstoff-, Spar- oder Halogenlampen vorkommen.

Das Lastrelais wurde aus Platzgründen auf die Seite gelegt und über eine Tochterplatine mit der Grundplatte verbunden. Dadurch konnte das übliche Gehäusemaß mit einer Breite von 17,5 mm eingehalten werden.

Rex800Plus, das Highlight der neuen vierköpfigen TLZ-Generation, ist mit sechs Klemmen für den flexiblen Leiteranschluss ausgerüstet: zwei Leitungen von oben, zwei von unten oder vier Leitungen von unten. Damit entfallen lästige Umverdrahtungen beim Geräteaustausch.

Der Rex800Multi ist für folgende Lampenlasten ausgelegt:

2000W	Glühlampen/Halogenlampen (230V AC),
2000W	NV-Halogenlampen EVG
1000VA	Leuchtstofflampen reihenkompensiert,
1000VA	parallelkompensiert max. 100µF
1000W	Energiesparlampen

Eine weitere Innovation betrifft den Einsatz von Energiesparlampen. Durch die Schaltung im Nulldurchgang der Sinuswelle werden hohe Einschaltströme vermieden. Die integrierte Vorwarnfunktion gemäß DIN 18015-2 wird ab Werk eingestellt und kann bei Bedarf durch Drehen des Einstellschalters deaktiviert werden. Die Umschaltung von 3- auf 4-Leiterschaltung erfolgt automatisch.

Der neue Rex800Multi verfügt zusätzlich über einen Multispannungseingang von 8-230 V, um den TLZ beispielsweise über die Klingelanlage anzusteuern.

Der Rex EMPlus ersetzt das mechanische Vorgängermodell und bietet im Gegensatz dazu den Vorteil und Komfort elektronischer Funktionen. Der Rex600Plus ist ein elektronisches Aufputzgerät und ergänzt das neue TLZ-Programm von Legrand.

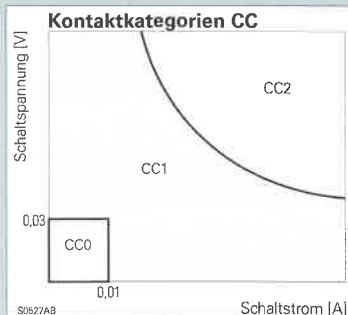
Jürgen Schönauer

ignet ktrum

hier jedoch durch die reinigende Wirkung auf Fremdschichten. Völlig andere Effekte treten beim lichtbogenfreien Schalten auf. Es gibt zwar keinen zerstörenden Kontaktabbrand mehr, es entfällt aber auch die reinigende Wirkung. Ausfälle resultieren nun verstärkt aus Fremdschichten an der Kontaktoberfläche. Sie führen zu steigenden Kontaktwiderständen bis hin zu unzureichender Kontaktgabe. Trotz anwendungsabhängig zulässigen Kontaktwiderständen kann es ohne reinigenden Lichtbogen relativ schnell zu unannehmbar hohen Werten kommen.

Ein anderer Ansatz der Klassifizierung, wie er im aktuellen CDV der IEC 61810-2 diskutiert wird, trägt diesem Umstand dadurch Rechnung, dass nicht mehr nur nach dem Leistungsbereich unterschieden wird, sondern nach dem Vorhandensein eines Schaltlichtbogens.

Definition der Kontakt-Kategorien



Kontakt Kategorie 0 (CC0) trockenes Schalten, <30mV, <10mA

Kontakt Kategorie 1 (CC1) lichtbogenfreies Schalten von Kleinleistungen

Kontakt Kategorie 2 (CC2) lichtbogenbehaftetes Schalten von hohen Leistungen

Herkömmliche Leistungsrelais wurden für die Kontakt-Kategorie CC2 entwickelt. Hierbei geht es um möglichst hohe Lebensdauer bei lichtbogenbehafteten Schaltvorgängen.

Beim Einsatz solcher Relais in der Kategorie CC1 kann es in der Praxis zu Problemen kommen. Die Annahme, dass geringere, „einfachere“ Lasten automatisch zu einer längeren Lebensdauer führen, trifft also nur innerhalb der Kategorie CC2 zu.

Auch die Vermutung, das Fehlen des zerstörenden Lichtbogens verlängere die elektrische Lebensdauer des Relais in Richtung der mechanischen Lebensdauer, ist zwar naheliegend, aber nicht exakt zutreffend. Beim Übergang zur CC1 werden andere Ausfallmechanismen des Relaiskontaktes wirksam.

Dabei ist es technisch möglich, durch geeignete Kontaktgeometrie, optimiertes Antriebssystem und genaue Dimensionierung der Schalfeder Anwendungen für ein Leistungsprintrelais zu erschließen. Dieses Relais ist dann auch für Anwendungen der Kategorie CC1 geeignet.

Das Relais bietet den Vorteil der hohen Isolation und kann – wie das Beispiel des RT-CC1 von Tyco Electronics zeigt – mit einem sehr empfindlichen Antriebssystem ausgerüstet werden.

Bernhard Schmidt

RT-CC1 technische Daten:

Kontaktkonfiguration	1 Wechslerkontakt
Nennschaltstrom	12 A bei 250 VAC
Mindestschaltstrom	10 mA bei 1 – 240 VAC mit 5*10 ⁶ Schaltzyklen,
dabei Kontaktwiderstand	< 1 Ohm
Spulennennleistung	200 mW
Isolation Spule/Kontakt	5 kV / 10 mm
Schutzart	RTIII
Abmessungen	29*12,7*15,8 mm (L*B*H)

EV-Relais für Hybridfahrzeuge

Innovative Technik

Der stetig steigende Ölpreis und die intensiven Diskussionen über Schadstoffbelastungen konventioneller Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren erhöhen den Druck auf die Automobilhersteller, Alternativen zu entwickeln. Das so genannte Mild-Hybrid-Konzept - eine Kombination aus Verbrennungsmotor und Elektroantrieb - stellt sich als technisch am Besten realisierbare Lösung dar.

Die dabei verwendeten leistungsstarken Elektromotoren erfordern das sichere Schalten hoher Gleichstromlasten im kW-Bereich.

Panasonic Electric Works hat ein EV-Relais entwickelt, das speziell für diesen Einsatz geeignet ist (Abb. 1). Durch seine besondere Konstruktion ist das Schalten von Strömen bis zu 300A DC möglich. Es unterscheidet sich von herkömmlichen Gleichstromschützen durch einen optimierten Kontaktabstand und primär durch den Einsatz eines Blasmagneten.

Der Dauermagnet ist so im Relais implementiert, dass er den beim Abschalten entstehenden Lichtbo-

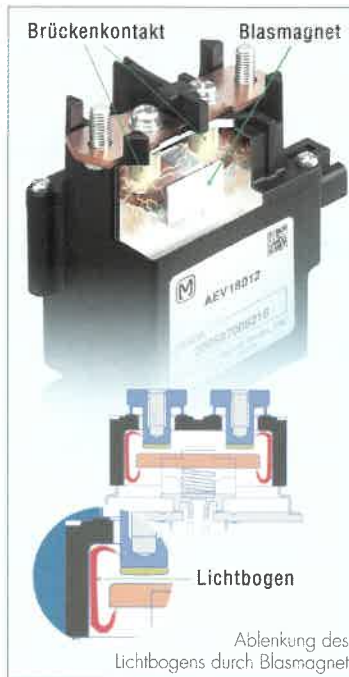


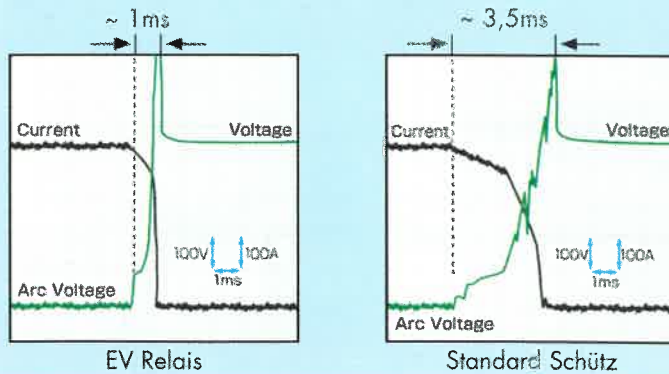
Abbildung 2

zu reduzieren. Die beschriebenen Maßnahmen stellen sicher, dass die typische Lichtbogendauer um ein Drittel reduziert werden kann (Abb. 3). Darüber hinaus sind die Kontakte durch die Gasatmosphäre vor Umgebungseinflüssen geschützt, wodurch der Kontaktwiderstand über die gesamte Lebensdauer unverändert stabil bleibt.

Ein integrierter Überwachungskontakt erlaubt das sichere Abfragen

Abbildung 3

Abschaltverhalten bei 450 A/450 V DC



gen wirksam ablenkt und ein sicheres Trennen der Last ermöglicht (Abb.2). Die gesamte Kontakteinheit ist in Form einer isolierten Kammer gekapselt und mit Wasserstoff (H₂) gefüllt. Das Gas besitzt auf Grund seiner hervorragenden Wärmekapazität die Eigenschaft, den Lichtbogen abzukühlen und damit die Lichtbogenbrenndauer deutlich

des aktuellen Schaltzustandes. Die Beschaltung mit einer intelligenten Auswerteelektronik ermöglicht das rechtzeitige Erkennen einer Fehlfunktion.

Die typische Öffnungszeit der Relaiskontakte beträgt bei der 300 A-Variante nur maximal 30 ms, die Schließzeit liegt bei maximal 50 ms.

Der Isolationswiderstand zwischen den Kontakten ist mit 100 MOhm angegeben. Die Relais der EV-Serie sind je nach Ausführung für Schaltströme von 30 bis 300 Ampere sowie wahlweise mit einem oder zwei Schließkontakten erhältlich.

In Hybridfahrzeugen ist das EV-Relais besonders geeignet für den Einsatz als

- ▶ Batterie-Trenn-Relais
- ▶ Hauptrelais für Komfortelektronik (Klimaanlage, Servolenkung etc.)
- ▶ Vorladerelais für Pufferkondensator
- ▶ Trennrelais für externe Stromversorgung

Außerdem sind die RoHS-Anforderungen bei der Entwicklung der EV-Serie berücksichtigt worden.

Dipl.-Ing. Sebastian Holzinger



Abbildung 1

Wesentliche Merkmale des EV-Relais:

- ▶ kleine Baugröße und geringes Gewicht
- ▶ hermetisch dicht
- ▶ geringes Schaltgeräusch (unter 70dB)
- ▶ Hilfskontakt zur Überwachung
- ▶ hohe Kontaktzuverlässigkeit
- ▶ beliebige Einbaulage

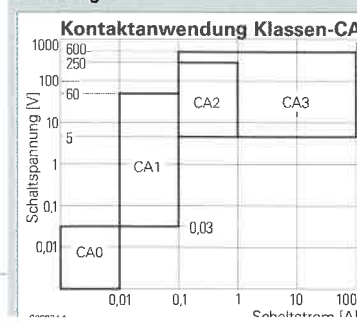
Leistungsrelais auch für den Kleinlastbereich geeignet Breites Einsatzspektrum

Der Schaltlichtbogen bewirkt am Relaiskontakt einerseits Verschleiß, andererseits die Reinigung von Fremdschichten. Beim lichtbogenfreien Schalten tritt zwar kein Kontaktabbbrand auf, durch Fremdschichten kommt es aber hier beispielsweise zu Ausfällen. Mit einer geeigneten Konstruktion kann ein 12 A Leistungsrelais, wie z.B. das RT-CC1, auch den Anwendungsbereich des lichtbogenfreien Schaltens bis hinunter zu 1V/10 mA abdecken.

(CA) eine eher willkürliche, historisch bedingte Festlegung war. Diese Betrachtung vernachlässigt, dass neben der reinen Stromtragfähigkeit des Kontaktsystems ebenso von Bedeutung ist, ob ein Schaltlichtbogen auftritt. Dieser Schaltlichtbogen führt zum Verschleiß des Kontaktes durch Abbrand, was sich in den klassischen Ausfallbildern eines Leistungsrelais ausdrückt: Verschweißen, verhaken oder keine Kontaktgabe wegen aufgebrauchter Abbrandreserve. Aber im Kleinleistungsbereich kann ein Lichtbogen auch wirksam sein.

Im Umgang mit elektromechanischen Relais ist es üblich, eine Kategorisierung über den Schaltstrom oder die Schaltleistung vorzunehmen: Signalrelais einerseits und 3, 5, 8 oder 16 A Leistungsrelais andererseits. Normativ wurde dies in der EN 60255-23 spezifiziert, in der jedoch die „Contact Application“

EN60255-T23, Klassen der Kontaktanwendung CA



Kartenrelais mit zwangsgeführten Kontakten in praxisgerechter Sicherheitssteuerung

Einfach ist am schwersten

Der Einsatz von Sicherheitskartenrelais ist aus vielen Anwendungen nicht mehr wegzudenken. Zukunftsweisende Lösungen umfassen hoch entwickelte mechanische Bauteile, die mit Elektronik und entsprechender Software kombiniert sind.

Den Entwicklungsingenieuren von Dold ist es gelungen, ein anwenderfreundliches, industrietaugliches und praxisgerechtes Sicherheitssystem für die Aus- und Nachrüstung von Maschinen und Anlagen zu entwickeln. Das System bietet Einfachheit und Modularität bei gleichzeitiger Multifunktionalität, sowie Flexibilität und Sicherheit.

Mit diesem System ist es gelungen, die Lücke zwischen bisherigen monofunktionalen Lösungen und Sicherheits-SPS zu schließen. Die üblichen Inbetriebnahme-, Service-,

Diagnose- und Programmierertools, die jeweils an die entsprechenden Betriebssysteme angepasst werden müssen, entfallen bei diesem Sicherheitssystem.

Kartenrelais mit zwangsgeführten Kontakten

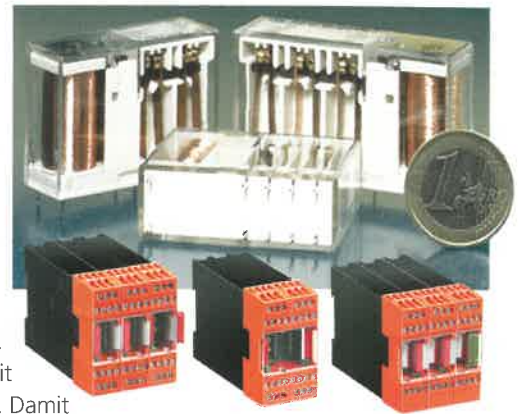
Eine solche Entwicklung ist nur möglich, wenn entsprechend leistungsfähige Sicherheitsrelais zur Verfügung stehen. Daher ist das Augenmerk auf die hochbelastbaren, galvanisch getrennten, potenzialfreien Ausgänge gerichtet, die eine sichere elektrische Trennung gewährleisten.

Die in dem Gerät verbauten Sicherheitsrelais vom Typ OA 5611 und OA 5612 der Firma E. Dold & Söhne KG sind auf kleinste Baugröße von nur 51x30x14 mm komprimiert. Dennoch sind die Kontakte für Dauerströme bis 8A ausgelegt.

Das Sicherheitsrelais entspricht den Sicherheitsregeln ZH1/457 der Berufsgenossenschaften sowie der EN 50205 und allen relevanten VDE-Vorschriften. Es verfügt wahlweise über vier bzw. sechs Kronenkontakte mit großer Relativbewegung. Damit ist eine besonders hohe Schalt-sicherheit auch bei kleinen Schaltströmen gewährleistet. Weitere Merkmale, die das Relais auszeichnen:

Vorteile auf einen Blick

- ▶ industrietaugliches Sicherheitssystem
- ▶ offen für andere Systeme
- ▶ Konfiguration geschieht einfach mittels Schraubendreher, durch Drehschalter ohne zusätzliche Softwaretools
- ▶ das System ist zertifiziert nach Steuerungskategorie 4
- ▶ Erweiterungen und Auswechslungen können vor Ort durch den Anwender ohne Neuprogrammierung mit Softwaretools oder Laptop geschehen



50 Millionen Schaltspiele, niedriger Nennverbrauch von 0,6 W und ein sehr hoher Temperaturbereich von -25° bis +85° Celsius.

Michael Spitzlei

- ▶ Standardmäßig hat das Sicherheitssystem galvanisch getrennte, potenzialfreie, zwangsgeführte, redundante Relaisausgänge bis 8A Dauerstrom und 250V AC Schaltspannung
- ▶ Einfache Anbindung anderer Maschinenteile, z.B. mit Not-Aus an das System
- ▶ CANopen und Profibus-DP-Anbindungen für die Übertragung von Status- und Fehlerzuständen an übergeordnete SPS oder andere Steuerungen

Niveaufwächter mit vielseitigen Einsatzmöglichkeiten

Überwachung mit Niveau



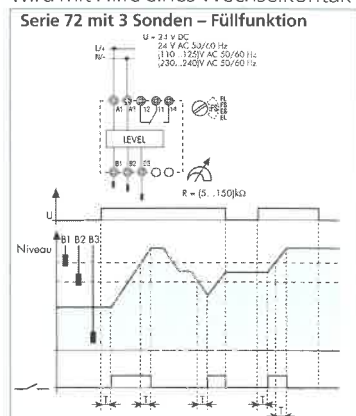
In der Industrie kommen Pumpensteuerungen häufig zum Einsatz, wie z.B. bei Bewässerungssystemen oder in chemischen Verarbeitungsprozessen. Hier muss der Füllstand der jeweiligen Behälter ständig überwacht werden, um ein Überlaufen oder das Trockenlaufen der Tauchpumpen zu vermeiden.

In der Lebensmittel-Industrie werden Niveau-Überwachungsrelais beispielsweise bei Profi-Backöfen eingesetzt. Sie regeln hier den Wasserpegel des Bedampfers.

Beschreibung des Prinzips

Niveau-Überwachung von elektrisch leitenden Flüssigkeiten wird nach dem Prinzip der Widerstandsmessung zwischen 2 oder 3 eingetauchten Elektroden bzw. Kabel-

sonden eingesetzt. Bei metallischen Tanks kann die dritte Elektrode (B3) durch den Tank selbst ersetzt werden. Je nach Flüssigkeit wird die Empfindlichkeit am Gerät mittels Potentiometer zwischen 5k und 150k Ohm eingestellt, dabei gilt: Je niedriger die elektrische Leitfähigkeit, desto höher ist die Empfindlichkeit zu wählen. Um einen Behälter zu befüllen oder zu entleeren wird mit Hilfe eines Wechselkontak-



tes ein entsprechendes Ventil oder eine Pumpe in Betrieb genommen. Der 16 A Wechselkontakt schaltet um, sobald der eingestellte Wert erreicht und die vordefinierte Verzögerungszeit T (0,5s oder 7s) abgelaufen ist.

Die Serie 72 von Finder ist in den Betriebsspannungen 24V AC/DC und 110...240V AC erhältlich und kann mit handelsüblichen Sonden ausgestattet werden. Die Anschlussleitungen dürfen dabei bis 200m lang sein und 100nF/km nicht überschreiten.

Positive Sicherheitslogik

Die Serie 72 arbeitet nach dem Prinzip der positiven Sicherheitslogik. Wenn die zu überwachenden Werte im gewünschten Bereich liegen, ist der Arbeitskontakt geschlossen. Bei einer Störung der Spannungsversorgung zum Relais fällt der Relaiskontakt ab und der Füll- bzw. der Leervorgang wird unterbrochen.



Kabelsonde zum Anschluss an Elektroden B1, B2 oder B3

Diese Kabelsonde ist komplett mit 6m oder 15m (1,5 mm²) Kabel verfügbar und speziell geeignet zur Überwachung von allen leitfähigen Flüssigkeiten bis 100°C. Die Sonde erfüllt die Anforderungen der Lebensmittel-Industrie (EU Direktive 2002/72, sowie der FDA Art. 21 Teil 177).

Damit die Überwachungsrelais korrekt arbeiten, ist auf eine geeignete elektrische Leitfähigkeit der Flüssigkeiten zu achten.

Dirk Rauscher

Geeignete - Flüssigkeiten:	Ungeeignete Flüssigkeiten:
- Leitungswasser	- Destilliertes Wasser
- Regenwasser	- Öl
- Seewasser	- Benzin
- Wein	- Flüssiggas
- Milch	- Flüssigfarbe
- Bier	- Hochalkoholische Flüssigkeiten
- Kaffee	
- Abwasser	
- Düngemittel	

■ impressum

Herausgeber: Forum Innovation Deutscher Schaltrelaishersteller im ZVEI, Auflage: 36.200

Redaktion: K. Dold, E. Kirsch, W. Renardy, C.-D. Schulz, J. Schönauer, W. Tondasch, R. Eisinger, G. Bernd

Kontakt: ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Fachabteilung Relais, Stresemannallee 19, 60596 Frankfurt/Main

Beteiligte Firmen: E. Dold & Söhne KG, Finder GmbH, Hengstler GmbH

Panasonic Electric Works Deutschland GmbH
Omron Electronic Components
Zettler electronics GmbH
Tyco Electronics AMP GmbH

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