



Relais

aktuell



IN DIESER AUSGABE:

- Schäden vermeiden durch Motorschutz-Relais
- Zwangsgeführte Relais und Sicherheitstechnik
- Elektronische Relais mit 300A Einschaltstrom

BEMESSUNG NACH DER ISOLATIONSKOORDINATION

Die Regeln der Isolationskoordination zur Isolationsbemessung haben in immer mehr Gerätenormen Gültigkeit. Konstrukteure können damit auf ein ausgezeichnetes Tool zur Lösung spezieller Anforderungen an die elektrische Sicherheit zugreifen. Gestaltungsspielraum besteht z.B. durch die Beeinflussung verschiedener Größen wie Verschmutzungsgrad und Überspannungskategorie.

Die Qualität des Isolierstoffes (Isolierstoffgruppe) ist durch die geometrischen Angaben zu den Abständen zwischen den Anschlüssen einbezogen. Die Eignung eines Relais wird bestimmt durch die betroffene Gerätenorm und die Norm, die den Einbau in eine Anlage regelt. Bei einer durchgängig einheitlichen Bemessungsregel, ist ein Anschluss an die IEC EN 61810-1:2003 gegeben.

Um die Isolationsbemessung anforderungskonform durchführen zu können, müssen die erforderliche Isolationsart und die entscheidenden Einflussgrößen festgelegt sein. Wichtige Definitionen haben wir für Sie unter www.schaltrelais.de zusammengestellt.

Die Isolation ist in folgende Arten unterteilt:

- Funktionsisolierung (F-I)
- Basisisolierung (B-I)
- Zusätzliche Isolierung (Z-I)
- Doppelte Isolierung (D-I)
- Verstärkte Isolierung (V-I)

Grundlagen zur Bemessung

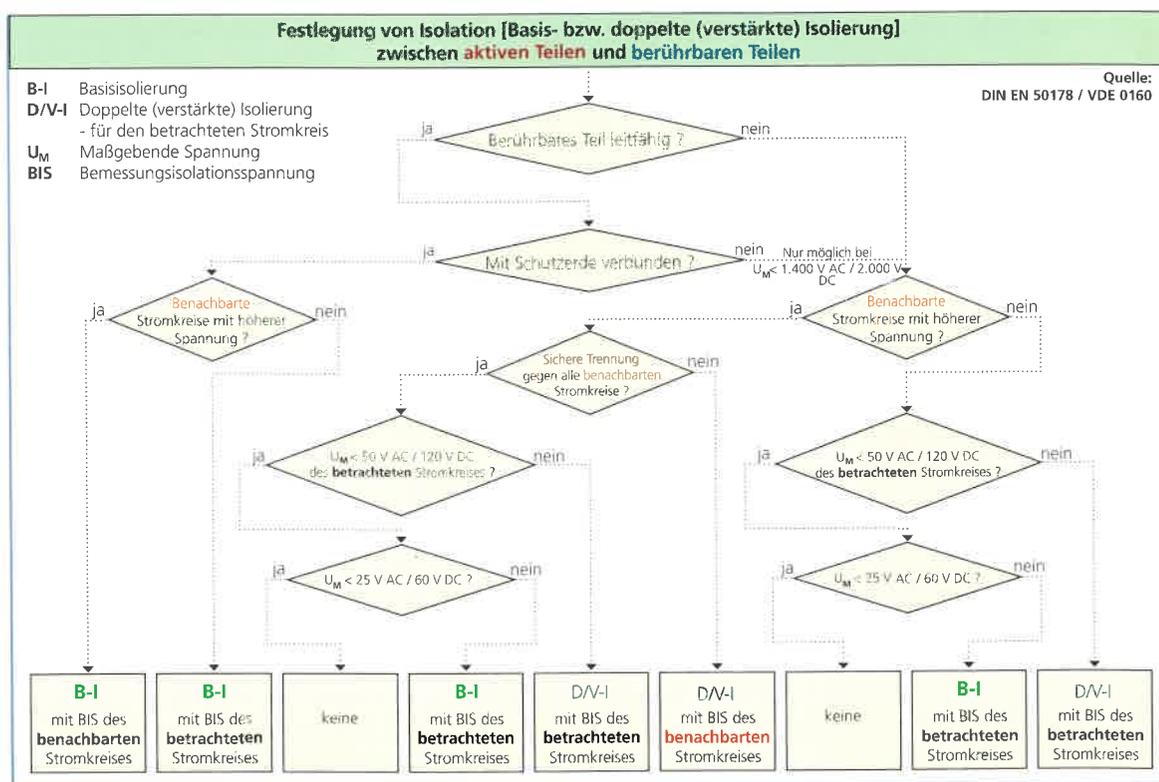
Relais werden häufig als Schnittstelle verwendet, typischerweise betrieben mit einer Kleinspannung (SELV oder PELV). Die Kontakte schalten Nieder- oder Kleinspannung. Falls das Relais mit mehr als einem Kontakt ausgestattet ist, kommen für die einzelnen Stromkreise auch unterschiedliche Potentiale vor.

Eine Reihe von Bemessungsbeispielen für unterschiedliche Anforderungen finden Sie ebenfalls im Internet unter www.schaltrelais.de.

Inzwischen ist die Überarbeitung der IEC EN 61810-1:2003 (Allgemeine und sicherheitsgerichtete Anforderungen) abgeschlossen und ratifiziert. Damit steht eine Norm zur Verfügung, in welche die Isolationskoordination einbezogen ist (bislang IEC EN 61810-5), ergänzt mit Anforderungen zur Funktionsisolierung, einschließlich Mikro- und Volle Abschaltung. Die Mindestanforderungen an die Isolation im Relaisinneren sind gleichfalls festgelegt.

Vorteile für den Relaisanwender

Geräteentwickler können ein Relais in Zukunft als definierte „Black Box“ behandeln. Der Relaishersteller stellt über die Beschreibung der Isolationsart zwischen den Anschlüssen (unter Angabe der Einflussgrößen) alle erforderlichen Daten. Beispiel: Basisisolierung bis 230/400 VAC, bei V 2, Ü III.



Relais im 21. Jahrhundert

Fortsetzung von Seite 1

Wichtige Einflussgrößen zur Bemessung

Verschmutzungsgrad

Der Verschmutzungsgrad (V) bestimmt* vorzugsweise die erforderliche Kriechstrecke der Isolierung. Standardvorgabe ist der Verschmutzungsgrad 2 (siehe z.B. EN 50178). Diese Standardvorgabe ist sinnvoll, da sich bei höherem Verschmutzungsgrad die erforderliche Kriechstrecke – besonders deutlich bei Leiterplatten - verlängert.

Ist eine Einsatzumgebung nach V 3 [Feuchtigkeit] vorhanden, so kann die Einwirkung auf das Relais und andere Bauteile z.B. durch ein geeignetes Gehäuse gemindert werden. Im Gehäuse selbst bzw. für die Leiterplatte kann dann V 2 – mit reduzierten Kriechstrecken – angewendet werden.

Überspannungskategorie

Die Überspannungskategorie (Ü) bestimmt die erforderliche Luftstrecke der Isolierung. Ü III gilt als Standardvorgabe (EN 50178). Besondere Sorgfalt ist hier in Verbindung mit Gerätenormen notwendig, da z.B. für bestimmte Geräte die Ü II als Standard vorgegeben ist.

Dies schließt nicht aus, dass die Relaiskontakte der Schnittstelle – stromkreisabhängig – gemäß Ü III ausgeführt sein müssen.

In derartigen Fällen gilt: Die Isolation zwischen den, vom Gerät erfassten, zu den nicht erfassten Stromkreisen, wird immer für Ü III bemessen.

Isolation zwischen Kontakten

Bei Relais mit mehreren Kontakten können die einzelnen Kontakte unterschiedliche Stromkreise schalten. Die Isolation zwischen den Kontakten ist dementsprechend zu gewährleisten.

Anmerkung: Eine universelle Verwendbarkeit wäre durch eine doppelte (verstärkte) Isolierung (D/V-I) ermöglicht.

Funktionsisolierung

Innerhalb eines Stromkreises ist typischerweise Funktionsisolierung in Verbindung mit Mikroabschaltung erforderlich. Basisisolierung mit Kontaktabstand gleich Luftstrecke wird dann vorgegeben, wenn eine Volle Abschaltung verlangt ist.

Generell gilt für den Mittenabstand zwischen den Relaisanschlüssen, dass dieser größer sein muss, als der Mindestabstand für die geforderte Isolation.

Typisch wäre z.B. ein Aufmaß von 2 mm als Lötäugendurchmesser. [Anmerkung: Die Bemessungstabelle 1 zeigt, dass dieser Zuschlag teilweise durch die reduzierbaren Kriechstrecken auf der Leiterplatte gegeben ist; die genannten 2 mm verringern sich entsprechend].

Allgemein gilt, dass eine Luftstrecke nicht kleiner als eine Kriechstrecke sein kann. Wo die Bemessung eine solche Konstellation ergibt, ist der Wert der Luftstrecke ausschlaggebend.

Unter www.schaltrelais.de finden Sie eine Reihe von Tabellen; sie verdeutlichen die Auswirkung der Überspannungskategorie, der Isolierstoffgruppe und des Verschmutzungsgrads auf das Bemessungsergebnis.

Zusammenfassung

Die Isolationskoordination ermöglicht eine weitergehende Miniaturisierung.

Um diese Chance auszuschöpfen, ist eine genaue Kenntnis der Einflussgrößen und der gestellten Anforderungen zwingend. Mit der zunehmenden Übernahme der Regeln der Isolationskoordination in das Normenwerk und der IEC EN 61810-1:2003 verbessert sich die Situation. Die deutschen Relaishersteller haben sich frühzeitig auf die geänderten Anforderungen eingestellt und sind dementsprechend gewappnet, die Produkte damit zeitgemäß. Auch zusätzliche Anforderungen an eine Funktionsisolierung stellen kein Problem dar, da hier in der Vergangenheit in der Regel die Bemessung wie für eine Basisisolierung durchgeführt wurde.

Ralf-Eberhard Kirsch

Viele Dinge im Leben sehen wir als Selbstverständlichkeit, ohne lange über ihren eigentlichen Wert nachzudenken. Das gilt auch für Dinge, die uns täglich bei unserer Arbeit begegnen.

Es lohnt also immer wieder, eine möglichst objektive „physikalische Bodenständigkeit“ herzustellen. Relais als elektromechanische, elektromagnetische Bauelemente – Elementarrelais – sind hierfür ein gutes Beispiel. Ob sich Joseph Henry im Jahre 1829 hätte vorstellen können, welche Bedeutung das Relais im 21. Jahrhundert immer noch haben würde?

Die Entwicklungsgeschichte der Relais zeugt von der Genialität dieser Erfindung. Relais haben sich „verschlankt“, womit Baugröße und Gewicht gemeint sind, die elementaren Eigenschaften sind geblieben. Relais als Schaltverstärker und zur Potentialtrennung sind Komponenten mit steigender Bedeutung, wobei das Schaltvermögen heutzutage ein sehr breites Spektrum abdeckt – von μA bis z.B. 100 A, von μV bis zu einigen 100 Volt.

Unterschiedliche Stromkreise können durch den Einsatz mehrerer Kontakte gleichzeitig geschaltet werden. Dieser vielseitigen Schnittstellenfunktion, unter Wahrung von funktionalen Aspekten und steigenden Anforderungen zur elektrischen Sicherheit, kommen Relais zuverlässig nach. Auch Anforderungen zur funktionalen Sicherheit sind robust und hochwertig erfüllbar, beispielsweise durch die sichere Rückmeldung mittels zwangsgeführter Kontakte. Selbst die EMV-Richtlinien sind für Relais kein besonderes Thema, was den Anwender zusätzlich entlastet.

In den dynamischen Innovationsprozessen haben auch die Relais einige als „klassische“ Anwendungen definierte Bereiche an elektronische Lösungen abgegeben, im Gegenzug aber viele neue Aufgaben in Telekommunikation, Steuerungstechnik und vor allem im Automobil hinzu gewonnen; manche Anwendung kehrte sogar aus technischen und aus Kostengründen zur Lösung mit Relais zurück. Insgesamt besinnen sich Hersteller und Anwender auf den einfachen Grundsatz „Stärken nutzen“, was im sinnvollen Miteinander von Elektromechanik und Elektronik eine technisch und wirtschaftlich optimale Lösung ergibt.

In einer Welt, in der kontaktlose „Bits“ und „Bytes“ die Schlagzeilen bestimmen, beweisen Relais immer wieder ihre Einzigartigkeit. Das gilt auch für die Innovationsfähigkeit, z.B. zur Entwicklung von sicherheitsrelevanten Schaltlösungen.

Die Produkte der deutschen Relaishersteller sind topaktuell. Sie entsprechen der Norm IEC EN 61810-1:1999 -5, ja sie erfüllen bereits heute die kommende Edition 2 der IEC EN 61810-1:2003 und sind damit zukunftssicher einsetzbar. Damit nehmen die deutschen Relaishersteller wieder einmal die Rolle des Vorreiters ein. Die Qualität der Isolation ist in diesem Zusammenhang ein besonders aktuelles Thema.

Unisono prophezeien Technik und Märkte dem Relais im 21. Jahrhundert eine bemerkenswerte Position, die es in Verbindung mit neuen Technologien sicher noch ausbauen wird. Freuen wir uns darauf.

Ihr



Ralf-Eberhard Kirsch

Zwangsgeführte Relais und Sicherheitstechnik

Die global zunehmende Bedeutung der Sicherheitstechnik in Industrie, Verkehr und Medizin steigert den Bedarf an Relais mit zwangsgeführten Kontakten.

Für diese Relais sind neben der Grundnorm EN 61810-1 auch die Anforderungen an die Zwangsführung von Kontakten nach EN 50205 zu berücksichtigen.

In der Norm EN 50205 für zwangsgeführte Kontakte sind zwei Anwendungstypen von Relais definiert.

Anwendungstyp A weist Kontaktsätze mit Kontakten auf, die alle untereinander zwangsgeführt sind. Typ B weist zusätzliche, nicht zwangsgeführte Kontakte auf.

In gängigen Sicherheitsschaltungen werden drei Relais des Typs A so eingesetzt, dass ein Relais den Einschaltvorgang und die beiden anderen redundant das Abschalten der Last übernehmen.

Aus Kostengründen werden zunehmend Sicherheitsschaltungen mit nur zwei Relais realisiert. Dabei erfolgen Ein- und Ausschaltvorgang stets mit demselben Relais. Bei Ausfall dieses Relais übernimmt das 2. Relais in Notfällen das Abschalten.

Bei einer zweikanaligen Ansteuerung der Last kann im Fehlerfall, z.B. Verschweißen von Kontakten einer Kontaktkette, einer der Kanäle gestört sein. Durch Verwendung

zweier unabhängiger Betätiger bei einem neuen Relais des Typs B lassen sich bei entsprechender Schaltungstechnik genügend Schließerkontakte öffnen, um die Last zu trennen. Der zu allen Kontakten zwangsgeführte, nun offene Öffner kann durch eine geeignete Auswertlogik gegen ein Wiedereinschalten sichern.

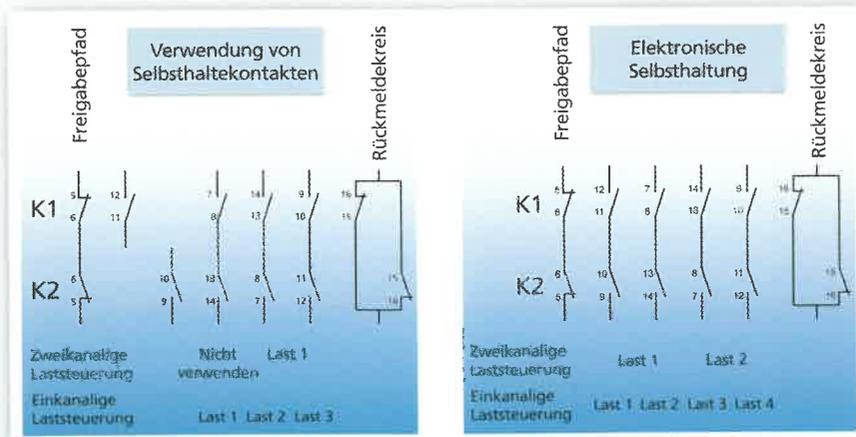
führung gebracht werden können. Bestehende Sicherheitsanforderungen lassen sich mit 4 Kanälen (elektronische Selbsthaltung) oder mit 3 Kanälen (mit Selbsthaltekontakten) flexibel umsetzen.

Markterprobte Doppelkontakte können die Schaltzuverlässigkeit und Lebensdauer erhöhen.

Gesamtschaltung. Es ist gelungen, Relais mit den vorher beschriebenen Kontakteigenschaften auch mit einer Leistung von 350 mW zu betreiben.

Neue Maßstäbe werden auch bezüglich der Bauhöhe gesetzt, wobei der Einsatz in 22,5 mm Sicherheitsmodulen maßgebend ist. Trotz Größenreduzierung besteht

die Forderung nach verstärkter Isolation zwischen Kontaktsätzen und Spule, um die erhöhten Anforderungen einer Stehstoßspannung von 6 kV zu genügen. Solche Relais lassen Einsätze zu, in denen nach EN 50178 bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2, bei 230/400 VAC eine „sichere Trennung“ erforderlich ist.



Bei entsprechender Zuordnung zweier Relais (je 4 Schließer- und 2 Öffnerkontakte) können bei Sicherheitsschaltungen entweder zwei Lasten mit je zwei Kanälen (siehe Bild: Elektronische Selbsthaltung) oder eine Last mit je zwei Kanälen (siehe Bild: mit Selbsthaltekontakten) realisiert werden.

Bei der Nutzung von Selbsthaltekontakten ist der verbleibende Lastkanal nicht zu verwenden, da diese Kontakte nicht mit Kontakten der anderen Lastkanäle in Zwangs-

Dank niedriger Kontaktwiderstände können sie eine Last von 6 A / 250 VAC bzw. 6 A / 30 VDC gleichzeitig führen und schalten. Ebenso wichtig ist die Optimierung der Spulenverlustleistung.

Relais mit einer Verlustleistung >500 mW tragen heute nicht mehr zur positiven Energiebilanz bei. Sie würden das Sicherheitsmodul zu stark erwärmen. Dieser „Temperaturstress“ wirkt negativ auf die Lebensdauer aller aktiven und passiven Komponenten der

Die Sicherheitsrelais SF-N von **Matsushita Electric Works** erfüllen diese Vorgaben und sind für Anwendungen in Überwachungs-, Not-Aus-Modulen, Eisenbahn-Signalanlagen oder medizinischen Geräten konstruiert, die in Zukunft einerseits modernen Sicherheitsstandards entsprechen und andererseits miniaturisierte Bauweisen unterstützen.

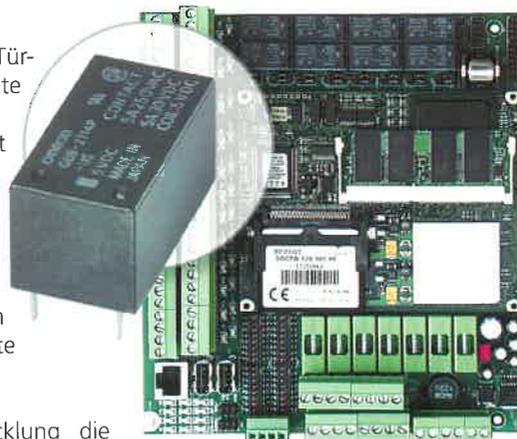
Hagen Herbsleb

Relais geben mehr Applikationsspielraum!

Die Weiterentwicklung der AUTEK-Türsteuereinheit XMP-K24 hat interessante Zusatzfunktionen erhalten.

Der Baustein XMP-K32 beinhaltet einen 266MHz Prozessor mit Linux embedded Betriebssystem. Der Speicher wurde auf 128MB erweitert, so dass bis zu 500.000 Personen und 2000 Anwenderprofile verwaltet werden können. Die Kommunikation zum PC erfolgt über eine integrierte 10/100 Mbit Ethernetchnittstelle.

Weiterhin wurden bei der Entwicklung die Schaltausgänge von 1A auf 5A erhöht. Dazu wurden die Schaltausgänge mit einem **OMRON** Relais G6B-2114P-US 5DC ausgestattet (1 Schließer und 1 Öffner je Relais). Die kompakte Bauweise mit nur 11 mm Bauhöhe und die



32bit-Türsteuereinheit des Gebäudeautomations-Systems „BABYLON XMP“ der Fa. Autec / Framersheim – www.autec-gmbh.de

hohe Schaltleistung von 5 A / 250 VAC waren bei der Relaisauswahl entscheidend.

8 Schaltkanäle können bei dieser Türsteuereinheit frei programmiert werden, z.B. als Türöffner, Tor-, Ampel- oder Lichtsteuerung. Die Kontakte können durch Jumper mit interner oder externer Versorgungsspannung 12 oder 24 VDC beschaltet werden.

Wie dieses Beispiel zeigt, geben elektromechanische Relais dem Anwender hinsichtlich der Last und der gewünschten elektrischen Lebensdauer sehr viel Applikationsspielraum. Alle Ausgänge sind in der neuen Türsteuereinheit mit steckbaren Anschlussklemmen ausgeführt worden, was dem Anwender weitere Vorteile bringt.

Jürgen Schönauer

Ein Kleinrelais, das hoch hinaus will...

Elektronisches Schaltrelais für 300A Einschaltstrom

Immer wieder eine Herausforderung: Schalten hoher Lasten bei kleiner Bauform im günstigen Preis-/Leistungsverhältnis. In diesem Beitrag werden Möglichkeiten vorgestellt, welche die Präzision bistabiler Netzrelais bei der Entwicklung einer μ Controller-gesteuerten Umgebung im Bereich der elektronischen Vorschaltgeräte bieten.



Das Prinzip, AC-Lasten im Nulldurchgang zu schalten, ist von elektronischen Lösungen, z.B. Solid-State-Relais, bekannt. Elektromechanische Relais scheitern oft an der hohen Streuung der Ansprechzeiten. Betrachtet man den Magnetkreis und das mechanische System des Relais, gibt es systematische Fehler, wie z.B.:

- Änderung des spezifischen Widerstands des Spulendrahts
- Federkonstante der Kontaktfedern
- Magnetische Eigenschaften
- Ansteuerungsspannung/ Stromstärke
- Abbrand und Materialtransport an den Kontakten, Veränderungen der Abstands- und Kraft-Weg-Charakteristik

Die Korrektur ist näherungsweise mit einem μ C beherrschbar, (Temperatursensor, Spannungsregelung). Probleme bereiten zufällige Fehler, die eine Voraussage der Übereinstimmung der Ansprechzeit mit dem Nulldurchgang begrenzen.

Das Spiel im Ankerlager, die dort und an den Kontakten angreifende Haftreibung sowie die Gleitreibung kann man als wichtige Ursachen der Streuung identifizieren.

Simulationen an Feder-Masse-Schwingern unter Beachtung der Reibungsgrößen haben gezeigt,

dass z.B. die Haftreibung den Start der Bewegung verzögert und dann zu Stoßbelastungen führt. Während dieser Stöße kann sich die Ankerlage aufgrund des Lagerspiels verändern. Ein ungepoltes Netzrelais (8-16)A zeigt eine Streuung der Ansprechzeiten von (6,5 - 8,5)ms und Prellzeiten von 3ms im Rahmen der garantierten Toleranz.

Vorteile für gepolte mono- und bistabile Relais

Die Time-Set-Werte des bistabilen Netzrelais DE (8 - 16) A liegen bei 2,9ms mit einer Streuung von typisch (0,1 - 0,2) ms [max. 0,4ms]. Bei 100 aufeinander folgenden Messungen und trotz Spulenerwärmung ergab sich kein systematischer Fehler.

Praktisch kommt die Temperaturkompensation des gut abgestimmten Magnetwerkstoffs zur Wirkung, bei dem die Änderung der magnetischen Eigenschaften der Erhöhung des Spulenwiderstandes entgegenwirkt, so dass erst bei Temperaturen $>40^{\circ}\text{C}$ ein Sensor notwendig wird.

Die Prellzeit des gepolten Systems beträgt 0,3ms. Auch Messungen bei höheren Temperaturen ergeben keine signifikanten Veränderungen beim DE1a1b-L2-12V.

Gepolte Relais erreichen bei gleicher Baugröße höhere Kontaktkräfte, weil die Arbeit der Spule gegen die Differenz aus magnetischer Rückstellkraft und Federkraft zu leisten ist. Da die Anlaufbeschleunigung des Ankers beim gepolten System die volle Geschwindigkeit bereits beim halben Ankerweg erreicht, spielt die Haftreibung eine geringere Rolle. Die kleineren Federn und Massen des DE-Relais wirken sich ebenfalls günstig aus.



Das Bild unten zeigt den Einschaltstrom der Spule. Hier wird die zeitliche und energetische Differenz des Ankeranlaufes (halber Spulenwiderstand des ungepolten Relais) deutlich. Seine Abhängigkeiten von Kraft, Geschwindigkeit, Ankerweg und Kraftänderung zeigen den Grund für ein stärkeres Prellen des ungepolten Systems.

Trotz Steuerung über Bus oder Schalten via Internet sollte man nicht vergessen, dass ein *Kontakt* den Verbraucher schaltet.

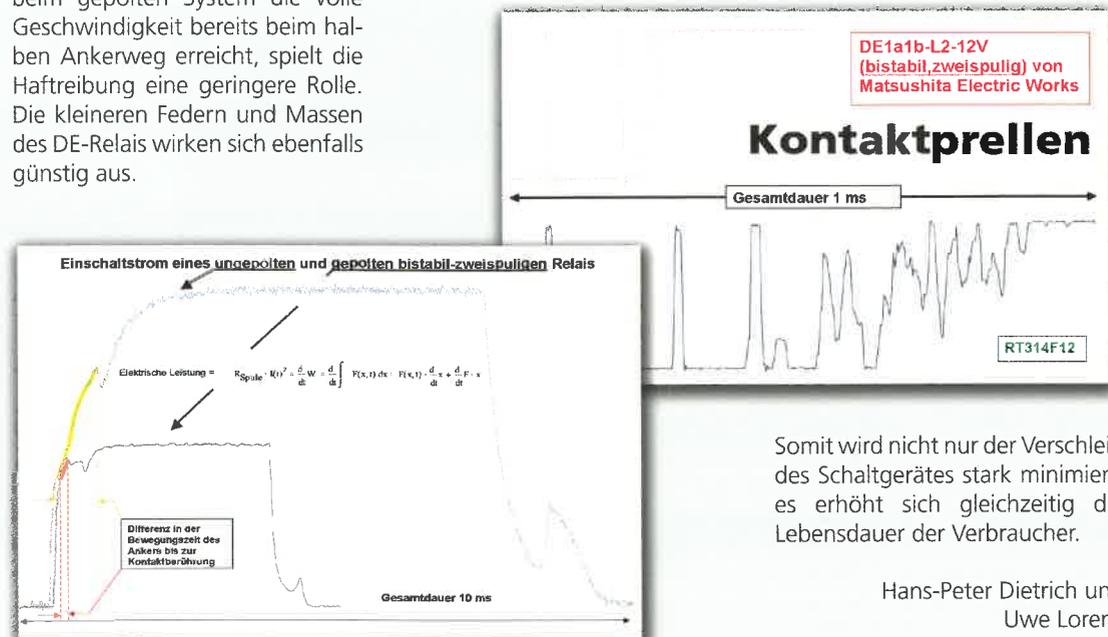
Hier zeigt sich, dass eine Verdrängung mechanischer durch elektronische Schaltgeräte schwierig erscheint. Zwar führt die rasante Entwicklung der Elektronik zu einer Vielfalt an Lösungen, der Einsatz bleibt – trotz ähnlicher Preisniveaus – auf einfache Installationen beschränkt.

Einschaltströme sind um ein Vielfaches höher als Dauerströme. Bei einer Beleuchtungsanlage mit $10 \times 100\text{VA}$ beträgt der Einschaltstrom von Energiesparlampen ca. 174 A.

Funktionsweise des Kontakts: Beim Schließen wird ein Prellen beider Kontakthälften verursacht (Bild 1). Nach dem Einschaltmoment öffnet der Kontakt für eine begrenzte Zeit wieder, bevor er erneut schließt. Es findet ein Stromfluss statt, der kurz danach wieder unterbrochen wird. Der unvermeidliche Lichtbogen führt infolge starker Erhitzung zum Verschweißen der Kontakte. Mechanische Geräte sind aufgrund starker Rückstellkräfte in der Lage, die Kontakte beim Ausschalten wieder zu trennen. Elektronische Typen besitzen diese Fähigkeit konstruktiv nicht. Mit dem DE ist es gelungen, ein Power-Relais zu entwickeln, das mit kleinsten Abmessungen eine Prellzeit von nur $200\mu\text{s}$ aufweist. Diese Voraussetzung macht es möglich, mit modernster Elektronik einen nahezu verschleißfreien Schaltvorgang zu realisieren, wie er bisher nur von Halbleiterschaltungen bekannt ist.

Die Fa. Electronic-Renaissance entwickelte dazu einen auf der Platine galvanisch getrennten Phasenlagen-Sensor, der es ermöglicht, das Power-Relais praktisch im Nulldurchgang der Netzhalbwellen zu schalten. Spannungsspitzen und andere netzzeitige Störeinflüsse werden durch einen Microcontroller erfasst und entsprechend ausgewertet.

Eine integrierte Spannungsstabilisierung und mögliche Temperaturregelung kompensieren systematische Fehler im Langzeitbetrieb.



Somit wird nicht nur der Verschleiß des Schaltgerätes stark minimiert, es erhöht sich gleichzeitig die Lebensdauer der Verbraucher.

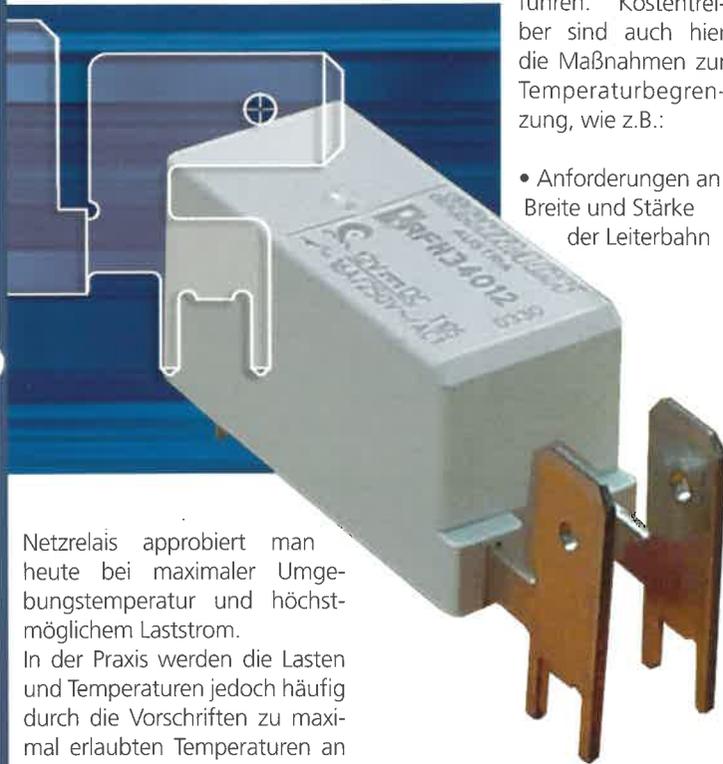
Low Profile Faston-Relais für 105°C

In Industrie- und Haushaltsgeräten werden immer kleinere, leistungsfähigere Relais benötigt. Nicht nur die zu schaltenden Lasten werden immer höher, gerade die Forderungen an Lebensdauer und Zuverlässigkeit steigen.

limitiert. Daher werden bei Lastströmen über 12A bereits doppelte Pins zur besseren Stromverteilung und zur Beseitigung resultierender Hot Spots empfohlen.

Trotzdem lassen sich Ströme oberhalb von 10A nur mit erhöhtem Aufwand über die Leiterplatte führen. Kostentreiber sind auch hier die Maßnahmen zur Temperaturbegrenzung, wie z.B.:

- Anforderungen an Breite und Stärke der Leiterbahn



Netzrelais approbiert man heute bei maximaler Umgebungstemperatur und höchstmöglichem Laststrom. In der Praxis werden die Lasten und Temperaturen jedoch häufig durch die Vorschriften zu maximal erlaubten Temperaturen an Kunststoffteilen oder Lötäugen

- Zusätzliche Kühlflächen auf der Platine und damit erhöhter Material- und Platzbedarf

Durch das Aufrüsten mit Faston-Anschlüssen und den damit verbundenen Querschnittserhöhungen erreicht man auch verbesserte Temperaturverteilungen im Relais. Das führt zu Leistungssteigerung in Bezug auf:

- Höhere Schaltströme bei gleicher Temperatur
- Höhere Temperaturbereiche bei gleichen Stromstärken.

Besonders die Anfang der 90er Jahre von Siemens, Eberle und Hengstler entwickelten Relais (IF/410/H560) sind technisch hervorragend geeignet, 16 A bei 125°C zu schalten und bis heute in Applikationen mit hohen Strömen und Temperaturen stark verbreitet. Diese marktgängigen Relais mit Faston-Anschlüssen erfüllen nicht mehr das gesamte Spektrum moderner Kundenforderungen. Durch den immer stärkeren Wunsch zur Reduzierung von Bauhöhe und Preis, verbunden mit der Absenkung der maximalen Umgebungstemperatur auf 105°C, sind neue Produkte gefordert.

Bei **Tyco Electronics** schließt das neue RFH die Lücke zwischen dem 16mm hohen Leiterplattenrelais RTH mit Pin-Anschlüssen [16 A/105°C] und dem 29mm hohen IF mit Faston-Anschlüssen [16 A/125°C]. Eckdaten des RFH:

- Bauhöhe 16 mm
- Nennstrom 16 A/ 250 VAC
- Spulennennleistung: 0,4 W
- System UL Class F
- Max. Umgebungstemp.: 105°C
- Ausführung nach RTIL, verstärkte Isolation nach IEC61810-5
- Brennbarkeitsklasse UL V0

Damit werden auch neue Designlösungen z.B. bei Kochfeldsteuerungen (11A/105°C) möglich. Um diesen Vorteil nicht durch aufgesteckte Kabel zu verschenken, ist das RFH mit stehenden oder liegenden Faston-Anschlüssen erhältlich. Daneben gibt es eine Version RF für Applikationen bei 85°C.

Die Relais erfüllen die Forderungen der ROHS (Restriction of Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment). Relais mit dem Zusatz WG (White Goods) sind mit Materialien ausgeführt, die verschärften Forderungen zu Flammbarkeit und Glühdrahtprüfung nach IEC 60335, 4. Edition entsprechen.

Andreas Kaden

Kompakte Sicherheitsmodule mit hohem Schaltvermögen

Sicherheitsmodule in der Automation müssen sich seit Jahren in einem harten, preisbestimmten Wettbewerb behaupten und trotzdem immer neue und kürzere Innovationszyklen bewältigen.

Die alles beherrschende Devise an die Konstrukteure lautet: Kleiner. Leistungsstärker. Noch kleiner. Noch leistungsstärker. Die Baubreite von 22,5 mm hat sich als Standard etabliert, bedeutet doch praktisch jeder Millimeter Platzeinsparung im kompakten Schaltschrank für den Steuerungsbauer bares Geld.

Zur Erreichung des vorgegebenen Ziels müssen nicht selten mehrere Leiterplatten in einem Gehäuse untergebracht werden. Soweit dies im Hinblick auf Stromstärken und Funktion der Leiterbahnen möglich ist, nutzt man die Reduzierung der Platinenstärke von 1,5 mm auf 1 mm als konstruktiven Kunstgriff, um den Einbau von Relais und anderer Komponenten zu ermöglichen.

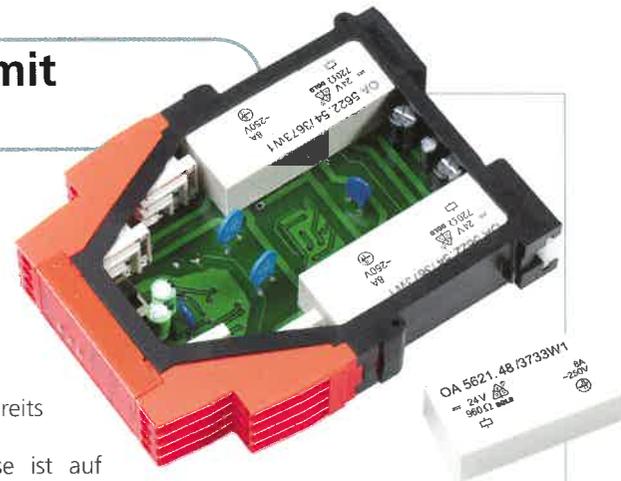
Letztlich setzen die deutschen Relaishersteller aber auf die Optimierung der Relaiskonstruktionen selbst. Durch innovative Materialien und Umsetzung neuester Erkenntnisse wurde eine Generation von miniaturisierten Relais mit zwangsgeführten Kontakten entwickelt, die eine extrem flache Bauform auszeichnet.

Bauhöhen von gerade noch 15,5 mm für Relais mit 4-6 sicherheitsgerichteten Ausgangskontakten können heute bereits realisiert werden.

Diese Relaisklasse ist auf thermische Dauerströme von 8 A und ein Schaltvermögen von 5 A/ 230 V nach AC15 ausgelegt.

Darüberhinaus wurde der Nennverbrauch durch die Bank deutlich vermindert. Die daraus resultierende niedrigere Wärmeentwicklung tut ein übriges, um 22,5 mm-Sicherheitsmodule möglichst kompakt zu gestalten.

Durch die hohe Lebensdauer von $>50 \times 10^6$ Schaltspielen eignen sich diese Relais für Anwendungen mit besonders hohen Anforderungen an Sicherheit und Zuverlässigkeit.



Ein typischer Vertreter dieser neuen Relaisklasse ist das **DOLD OA5621/ OA5622**

S. Plachetka

Schäden vermeiden durch Motorschutz-Relais

Elektromotoren sind die wichtigsten Antriebe in der Automation. Der Austausch des Motors oder eine Unterbrechung des Produktionsprozesses aufgrund von Motorschäden verursachen Kosten, die den Aufwand für den präventiven Motorschutz durch die direkte Temperaturerfassung an der Wicklung und deren Auswertung, wie z.B. mit einem Thermistor-Relais, weit übersteigen können.

Die Ausfallursachen liegen bei modernen Antrieben zum überwiegenden Teil in der Überhitzung des Motors. Überhitzung kann durch simple Überlastung entstehen, einen blockierten Rotor oder blockierendes Transportgut, ungenügende Kühlung, Phasenasymmetrie oder -ausfall, Verunreinigungen, Über- oder Unterspannung, Schwanlauf, Bremsbetrieb, häufiges Ein- und Ausschalten oder überhöhte Umgebungstemperatur.

Motoren können sowohl durch eine einzige, lang andauernde Störung oder durch mehrmalig auftretende, kurzzeitige Überhitzungen ausfallen.

Im ersten Fall ist die Ursache für den Schaden meist leicht auszumachen. Die Ausfälle durch häufige, kurzzeitige Überhitzung sind dagegen tückisch, weil man die Ursache für das frühzeitige Altern der Isolierstoffe nicht erkennt und sich scheinbar in Sicherheit wähnt.

Die in Motoren eingesetzten Isolierstoffe entsprechen definierten Isolierstoffklassen (z.B. Isolierstoffklasse F= 155°C), wobei die einzelne Klasse so definiert wird, dass bei dieser Temperatur die Isolationseigenschaften und die mechanischen Eigenschaften über einen bestimmten Zeitraum im wesentlichen erhalten bleiben. Überschreitet man diese Temperatur um 10 K, halbiert sich die Lebensdauer der Isolierstoffe um 50%. Bei einer Überschreitung um 20 K reduziert sich die Lebensdauer auf 25% des ursprünglichen Werts.



Dynamische Überwachung mit PTC schützt vor Motorschäden.

Der PTC-Widerstand ist in der Motorwicklung integriert und das Thermistor-Relais wertet den Widerstandswert des PTC-Fühlers aus.

PTC-Fühler gibt es für die unterschiedlichsten zulässigen Grenztemperaturen, wobei die Kennlinie sich nicht an der absoluten Temperatur, sondern an der normierten Grenztemperatur der Isolierstoffe = Nennansprechtemperatur (TNF) orientiert; d. h. dass die PTC-Widerstandswerte bei Erreichen der Nennansprechtemperatur im gleichen Bereich liegen. Damit ist es für den Anwender bei der Auswahl des Thermistor-Überwachungs-Relais unerheblich, welche Isolierstoffklasse der Motor hat.

Bei der Auswahl eines Thermistor-Relais ist zu beachten, ob ein selbsttätiges Wiederanlaufen des Motors gestattet ist oder nicht.

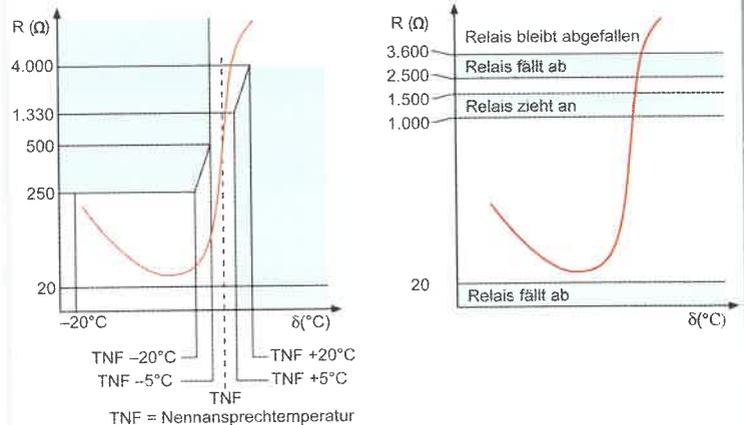
So wird in der EN 60204, DIN VDE 0113 – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – festgelegt: „Selbsttätiger Wiederanlauf eines Motors nach Ansprechen des Überlastschutzes muss verhindert werden, falls dies einen gefährlichen Zustand oder Schaden an der Maschine oder im Arbeitsprozess verursachen kann“.

Dies bedeutet, dass das Thermistor-Relais die Ansteuerung des Motors erst freigibt, wenn manuell eine Freigabetaste betätigt wird, die entweder am Relais selbst vorhanden ist oder als Reset-Taste an die Bedienebene geführt wird.

Selbstverständlich wird auch die Verbindung zum PTC-Fühler überwacht, damit man sich bei Leiterbruch oder Leiterkurzschluss nicht in einer scheinbaren Sicherheit wähnt.

Claus D. Schulz

Temperaturverhalten eines PTC-Widerstandes und Auswertung mit einem Thermistor-Relais



■ impressum

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

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: Dold KG, FINDER GmbH, Hengstler GmbH, Kuhnke GmbH, Matsushita Electric Works, Omron Electronic Components, Zettler electronics GmbH, Tyco Electronics AMP GmbH

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