



Relais

aktuell



Mehr Sicherheit, Komfort und Energieersparnis!

Relais in Smart Home und Home Automation

Smart Home und Home Automation ist in aller Munde. Interessant ist, dass auch bei diesen populären Themen Relais eine wichtige Rolle spielen.

Wesentlicher Bestandteil einer Smart Home Anlage ist im besten Fall eine Plattform - die Home Base - auf der sich Geräte verschiedener Hersteller über deren Apps steuern lassen. Als Zentrale vermittelt sie die Daten zwischen den kompatiblen Geräten im Haus und bildet die Schnittstelle zum Nutzer.

So können die Funktionen unterschiedlicher Geräte manuell oder programmierbar über beliebige Eingabegeräte, wie z.B. Schalter, Taster, Smartphone, Tablet oder PC gesteuert und sogar miteinander kombiniert werden.

Ein Smart Home ist jederzeit mit neuen Geräten und Apps erweiterbar. Es bietet die Möglichkeit zur kontinuierlichen Verbesserung des Wohnkomforts, der Sicherheit und der Energieersparnis. Einfamilienhäuser oder kleine Wohneinheiten sind die wesentlichen Anwendungsbereiche für Smart Home. Neben der Möglichkeit der Energieersparnis liegen weitere Schwerpunkte auf Sicherheits- und Komfortfunktionen sowie Assistenzfunktionen für Personen mit eingeschränkter Mobilität. Wesentliche Komponenten des Smart Home sind zum einen Sensoren zur Erfassung von z.B. Temperatur, Helligkeit, Feuchtigkeit, Positionen von Fenstern und Türen

und zum anderen Aktoren zur Steuerung von Heizung, Jalousien, Türöffnungen, Licht etc. Die Ausgänge der Aktoren werden in vielen Fällen mit Relais realisiert.

An dieser Stelle sind möglichst kleine Relais mit geringer Spulenleistung und hohem Schaltvermögen gefragt. Im Bereich bis 6 Ampere bieten sich die besonders platzsparenden Relais mit 5 mm Baubreite an. Sie verfügen trotz ihrer Kompaktheit über eine sichere Trennung zwischen der Spule und den Kontakten und sind dadurch bestens geeignet die empfindliche Elektronik, die mit berührungsfähigen Kleinspannungen (SELV) betrieben wird, vom Netz zu trennen. Mit diesen Relais können kleine Aktoren und Verbraucher, wie z.B. Türöffner, Gegensprechanlagen, Orientierungsleuchten, Magnetventile im Sanitärbereich und Alarmanlagen angesteuert werden.

Ströme bis 16 Ampere sind der Einsatzbereich der niedrigen Printrelais im 29 x 12,6 x 15,7 mm (L,B,H) Format. Sie werden zum Beispiel für Heizungssteuerungen, Jalousiensteuerungen, Lichtanlagen, Küchengeräte, Kaffeemaschinen, Anlagen zur Pflanzenbewässerung, Klimaanlage, Brandschutzanlagen und Lüftersteuerungen verwendet.

In industriellen oder öffentlichen Gebäuden steht das Gebäudemanagement mit typischen Aspekten wie Security, Wärme- und Energiemanagement sowie Instandhaltung im Fokus. Hier



5 mm schmales Relais Serie 34

Ströme bis 16 Ampere können mit niedrigen Printrelais Serie 41 geschaltet werden.

leisten Bussysteme, wie z.B. KNX wertvolle Beiträge. KNX ist die Weiterentwicklung des EIB Busses. Es handelt sich um einen 2-Draht-Bus, der es ermöglicht, mit Hilfe des offenen KNX Standards, intelligente Gebäudeanwendungen zu realisieren. Komplexe Funktionen werden gerne durch einfach zu bedienende automatische Prozesse dargestellt. Komfortable Controller zur Steuerung sämtlicher Gebäudefunktionen stehen zur Verfügung.

Fortsetzung Seite 2

In dieser Ausgabe

- Editorial: Verrückte Zeiten!
- Wissen, was gemeint ist
Wichtige Begriffserklärungen von Elementarrelais
- Baukastenprinzip
Relaisnormen als zuverlässige Bausteine
- Eine neue Generation
Hochstromrelais auf der Leiterplatte

Verrückte Zeiten!



Die Welt scheint sich derzeit schneller zu drehen als die tatsächlichen rund 1674 km/h der Erdrotation am Äquator. In Frankreich wurde das politische Establishment mal soeben aus dem Parlament gejagt, in England ging der Wahlpoker nach hinten los und China wurde zum stärksten Verbündeten des Weltklimas. Immer mehr Brandherde des Weltgeschehens bestimmen die Nachrichten.

Technologisch beschleicht einen das Gefühl von Goldgräberstimmung. Die Elektromobilität nimmt Fahrt auf, der

Umbruch in die regenerierbare Energieversorgung verstärkt sich und Industrie 4.0 wird immer mehr mit Leben gefüllt. Ein gutes Zeichen, wie ich meine, da diese langfristigen Systemwechsel nun greifbar sind und die Renaissance des Karbonzeitalters hoffentlich ad acta gelegt wird, auch wenn noch einige Nostalgieker der guten alten Dampflok als Massenverkehrsmittel nachweinen.

Mittendrin finden wir die Elektroindustrie. Als Schnittstelle bzw. Bindeglied zu anderen Industrien setzt diese Visionen in handfeste Produkte um. Sie verbindet Industrien und begleitet das technische Umfeld so, dass trotz veränderter Anforderungen die Sicherheit und das Vertrauen in die Produkte erhalten bleibt.

Gleichzeitig erleben wir gerade ein wirtschaftlich sehr erfolgreiches Jahr. Der Absatz wächst sowohl in Europa als auch außerhalb des EU-Binnenmarktes. Diese Entwicklung war zu Jahresbeginn nicht so zu erwarten. Es zeigt sich, dass Produkte „Made in Germany“ weltweit gefragt und wettbewerbsfähig sind.

Wermutstropfen waren teilweise stark erhöhte Lieferzeiten, die auch vor den Relaisproduktionen nicht Halt machten. Zum Glück war nur selten von Allokation die Rede. Zusätzliche Produktionen, vereint mit den Vorlieferanten und im Zusammenspiel mit den Kunden konnten die Wogen in den meisten Fällen glätten.

So drehte sich die Welt auch für uns etwas schneller als üblich. Nehmen wir den Schwung mit ins nächste Jahr. Genießen Sie die Lektüre der vorliegenden „Relais Aktuell“ und lassen Sie sich inspirieren. Wir freuen uns auf die Herausforderungen, die auf uns warten.

Ihr 

Jürgen Steinhäuser

Arbeitskreis Schaltrelais im ZVEI
Vertriebs- und Marketingleiter ELESTA GmbH

Fortsetzung Seite 1

Als Bedienschnittstelle können Buscontroller mit interaktivem Display, Bluetooth oder NFC via Smartphone zum Einsatz kommen. Die Bussysteme stellen typischerweise Ausgänge mit potentialfreien Relaiskontakten zum Schalten unterschiedlicher Lasten zur Verfügung. Es können induktive Einphasenmotorlasten bis zu AC-3 Betrieb, kapazitive Lasten, wie zum Beispiel Schaltnetzteile mit Eingangskondensatoren oder Heizungen als ohmsche Lasten zuverlässig geschaltet werden.

Um energieeffizient zu Schalten, empfehlen sich bei KNX Aktoren bistabile Relais. Der Schaltaktor kommt ohne zusätzliche Energiequelle aus, da er die auf dem Bus zur Verfügung gestellte Energie zwischenspeichert und bei Bedarf zum Steuern der bistabilen Relais benutzt.

Bei monostabilen Relais muss die Spule während der kompletten Ansteuerzeit bestromt werden. Bistabile Relais haben den Vorteil, dass nur im Moment der Umsteuerung Energie verbraucht wird. Dadurch wird die Energieentnahme vom Bus minimiert, außerdem wird die Erwärmung der Baugruppe vermieden.

Dies kann beim Einsatz einer großen Anzahl von Relais entscheidende Bedeutung für die Wärmebilanz des Schaltschranks haben.



KNX Aktor mit bistabilen Relais

Fazit:

Das Thema Smart Home macht einmal mehr deutlich, dass Relais in neuartigen hochmodernen Anwendungen unverzichtbar sind.

Manfred Clout, Finder GmbH

Baukastenprinzip!

Relaisnormen als zuverlässige Bausteine für die Produktentwicklung nutzen

Standardisierung allenthalben und wo bleibt der Nutzen? Eine Frage, die gerade dann gestellt wird, wenn technische Regeln als Belastung angesehen werden. Da hilft es, den Spieß umzudrehen und offensiv die Frage nach dem Nutzen zu stellen.

Es ist nicht immer gleich offensichtlich, wie vieles durch Standardisierung einfacher wird. In der DIN 476 wurde im Jahr 1922 das von Walter Porstmann entwickelte Seitenverhältnis von 1:√2 als Papierblattformat festgelegt. Ohne unser bewährtes DIN A4-Blatt, heute EN ISO 216, wäre Dokumentation, Administration und Archivierung kaum vorstellbar. Das Beispiel zeigt, was Normung zu leisten vermag.

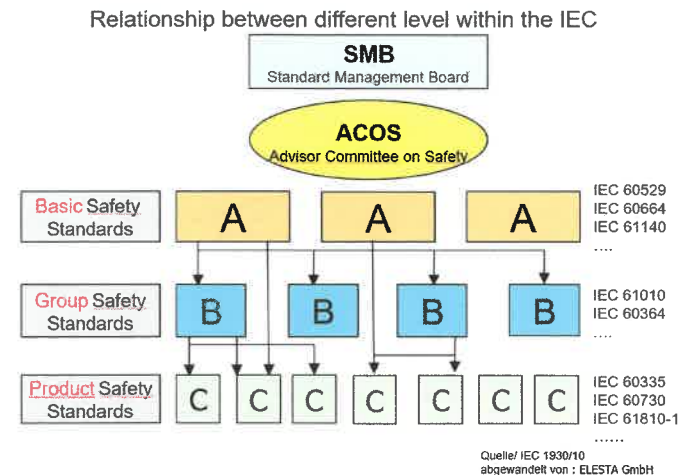
Eine wesentliche Voraussetzung für breite Akzeptanz ist der Grundatz: Gleiche Beanspruchungen, gleiche Anforderungen sowie gleiche Mess- und Prüfverfahren.

Insbesondere für sicherheitsgerichtete Anwendungen (Elektrische und Funktionale Sicherheit) hat dies eine besondere Bedeutung. Halten sich Normensetzer daran, wird die Produktbeurteilung für eine bestimmte Anwendung sehr einfach. Um dies zu erreichen, stehen eine Vielzahl von Querschnittsnormen für die Erstellung von Produktnormen zur Verfügung. Nach IEC Klassifikation sind dies u.a. sogenannte „Basic Safety Standards“ oder auch A-Normen.

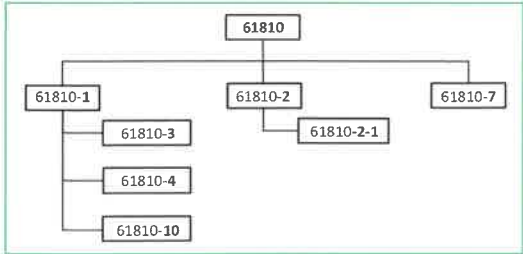
Diese beschreiben Mess- und Prüfverfahren sowie Bemessungs- und Bewertungsverfahren (wie z. B. die Familien IEC/EN 60068, IEC/EN 60664, IEC/EN 61508) und sind als Bausteine für die Erstellung von Normen zu verwenden. Um nicht die Normen für Systeme, Teilsysteme, Baugruppen und auch Grundbauteile aufzublähen, werden die Querschnittsnormen als Verweis oder Zitat verwendet.

Es ist auch möglich, dass einzelne Aspekte der Querschnittsnormen, z. B. verschärft in eine nachgeordnete Norm eingearbeitet werden. Damit wird auch klar, dass eine Zertifizierung nach einer Querschnittsnorm ohne Beachtung der weiteren Anforderungen, die von dem Produkt zu erfüllen sind, eigentlich nicht möglich ist und auch nicht dem Sinn und Zweck von Querschnittsnormen entspricht.

Anmerkung: Gibt es für ein Produkt keine spezielle Produktnorm, ist die inhaltlich nächstliegende Produktnorm oder eine Produktgruppennorm (wie z. B. IEC/EN 61010-1) anzuwenden.



Wie stellt sich dies bei der Normenfamilie IEC/EN 61810 für die elektromechanischen Elementarrelais dar? Unter Beachtung der oben geschilderten Vorgehensweise wurde für das Grundbauelement Elementarrelais mit dem Teil 1 (IEC/EN 61810-1) die Basis für die Normenfamilie geschaffen, welche die Grundanforderungen für die Typprüfung beinhaltet. Die nachfolgenden untergeordneten Teile behandeln ergänzende Anforderungen, die im Teil 1 nicht enthalten sind.



Untergeordnete Standards:

Der Teil 3 (IEC/EN 61810-3, Nachfolger der EN 50205) behandelt die besonderen Anforderungen an mechanisch zwangsgeführte Kontakte.

Der Teil 4 (IEC/EN 61810-4) ist in Planung. Er behandelt Elementarrelais mit Reed-Kontakten.

Der Teil 10 (wird gerade erstellt) behandelt Hochstrom-Kontaktsysteme (z. B. 1.000 A), welche auch gleichzeitig hohe Spannungen schalten können (z. B. 500 V).

Beigeordnete Standards:

Der Teil 2 (IEC/EN 61810-2) beschreibt ein Bewertungsverfahren zur Beurteilung der statistischen Lebensdauer. Der Teil 2-1 baut darauf auf und beschreibt die für eine standardisierte Erfassung und Auswertung notwendigen Schritte. Damit ist die Grundlage für die Vergleichbarkeit bei der Ermittlung statistischer Daten gegeben.

Der Teil 7 (IEC/EN 61810-7) enthält Mess- und Prüfverfahren sowie Bewertungskriterien.

Die IEC 61810 zeigt, dass übersichtliche Gestaltung von Normenfamilien auf Produktebene möglich ist. Flexibel wird auf veränderte Anforderung reagiert und damit hohe Akzeptanz erzielt.

An dieser Stelle folgender Hinweis:

EN-Normen sind für alle EU-Mitgliedstaaten, Norwegen, Lichtenstein und die Schweiz verbindlich, gelten also im gesamten EWR. Dies ist im weltweiten Handel eine Besonderheit. In den USA ist dies nicht der Normalfall. Die verschiedenen Bundesstaaten haben voneinander unabhängige Anforderungen. Für Elementarrelais hat man deshalb unter dem Patronat von ANSI in Zusammenarbeit mit IEC eine UL 61810-1 erarbeitet, die nach ihrer Verabschiedung für alle Bundesstaaten der USA gilt. Sicher gibt es zur IEC/EN 61810-1 Unterschiede, aber eine Zertifizierung für den Export nach den USA gilt dann aber gleich für alle Bundesstaaten.

Unter www.schaltrelais.de finden Sie eine Übersicht der Normenfamilie IEC/EN 61810 sowie Beispiele für Querschnittsnormen.

Begriff / Definition	Erläuterung
<p>Umgebungstemperatur [ambient temperatur] Temperatur, der das Elementarrelais umgebenden Luft ANMERKUNG Die Umgebungstemperatur ist abhängig von der Definition des Messpunktes und der Testanordnung</p>	<p>Der mögliche Einfluss benachbarter Bauteile ist zu prüfen, denn die unmittelbare Umgebung des Elementarrelais wird u. U. von diesen beeinflusst.</p>
<p>Eingangsspannung [input voltage] * Spannung, die als Wirkgröße am Eingang angelegt wird</p>	<p>Es gibt Elementarrelais mit DC als auch mit AC Antrieben. Hinzu kommen in der Anwendung Varianten, bei denen z. B ein DC Antrieb über eine Gleichrichterbrücke mit AC betrieben wird. Die für eine bestimmte Erregung erforderliche Spannung ändert sich mit der Temperatur mit etwa 4 % pro 10 K. Hinzu kommt die Erwärmung, die durch die (elektrische) Verlustleistung bewirkt wird. Die Angaben in den Datenblättern beziehen sich immer auf eine bestimmte Umgebungstemperatur (z. B. 20°C), wobei durch Eigenerwärmung die Ansprechspannung verändert/erhöht wird. Der „Hot Start“ ist bei der Schaltungsauslegung zu beachten.</p>
<p>Bemessungsleistung des Eingangskreises [rated power of the input circuit] * Wert der elektrischen Leistung, die unter Bemessungsbedingungen des Eingangsstromkreises eines Elementarrelais aufgenommen wird ANMERKUNG Die Bemessungsleistung des Eingangsstromkreises ist ein (nichtstationärer) Momentanwert, bei dem die Spulentemperatur des Elementarrelais gleich der Umgebungstemperatur ist.</p>	
<p>Ansprechspannung [operate voltage] * Wert der Eingangsspannung, bei dem ein Elementarrelais anspricht</p>	<p>Der Wert ändert sich mit der Spulentemperatur. -> Siehe Eingangsspannung</p>
<p>Rückfallspannung [release voltage] * Wert der Eingangsspannung, bei dem ein monostabiles Elementarrelais rückfallen muss</p>	<p>Der Wert ändert sich mit der Spulentemperatur. -> Siehe Eingangsspannung</p>
<p>Haltespannung [non-release voltage] * Wert der Eingangsspannung, bei dem ein monostabiles Elementarrelais noch nicht rückfallen darf</p>	<p>Der Wert ändert sich mit der Spulentemperatur. -> Siehe Eingangsspannung Der Einfluss von Schock und Vibration im Einsatz ist zu beachten.</p>
<p>Ansprechzeit [operate time] * Dauer zwischen dem Anlegen der festgelegten Wirkgröße am Eingang und der Zustandsänderung des letzten Ausgangskreises ohne Berücksichtigung der Prellzeit</p>	
<p>Rückfallzeit [release time] * Dauer zwischen dem Abschalten der Wirkgröße und der Zustandsänderung des letzten Ausgangskreises ohne Berücksichtigung der Prellzeit</p>	<p>Eine sogenannte Freilaufdiode verlängert die Rückfallzeit des Elementarrelais. Dieser Einfluss kann mit einer Z-Diode in Reihe zur Freilaufdiode stark reduziert werden.</p>
<p>Kontaktprellen [contact bounce] * mehrfaches Öffnen und Schließen des Kontaktes vor dem Erreichen der Endstellung</p>	<p>Dieser Effekt tritt bei Öffnern und Schließen auf. Je weniger ein Kontakt prellt, umso höher ist seine elektrische Lebensdauer.</p>
<p>Prellzeit [bounce time] * Dauer vom ersten Schließen/Öffnen bis zum endgültigen Schließen/Öffnen des Kontakts beim Kontaktprellen</p>	<p>Bei einem Kontakt, der seinen Kontaktkreis schließt/öffnet, die Dauer vom ersten Schließen/Öffnen bis zu seinem endgültigen Schließen/Öffnen. Diese Zeit wird zur Ansprech- bzw. Rückfallzeit addiert.</p>

Wissen, was gemeint ist.

Wichtige Begriffserklärung von Elementarrelais in Kurzform beschrieben.

Es ist die wichtigste Aufgabe von Begriffen, dass sie von allen gleichermaßen verstanden und angewendet werden. Ihre Definition sollte somit knapp und eindeutig formuliert sein. Leider ist dies nicht immer gegeben und gerade im technischen Umfeld kann dies zu Fehlinterpretationen mit weitreichenden Folgen führen. Nachfolgend sind Begriffe mit ihren Definitionen und ergänzenden Erläuterungen aufgeführt. Sie stammen aus dem Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuch des IEC (<http://www.electropedia.org/>). Mit * versehene Begriffe und Definitionen wurden redaktionell angepasst.

Begriff / Definition	Erläuterung
<p>Elementarrelais [elementary relay] Schaltrelais, das ohne beabsichtigte zeitliche Verzögerung anspricht und rückfällt [IEC/EN 61810-1, Abschn. 3.2.3]. ANMERKUNG: Zeitrelais sind ebenfalls Schaltrelais, aber mit einer beabsichtigten zeitlichen Verzögerung schaltend.</p>	<p>Der Begriff Relais ist vielfach besetzt, was in der Vergangenheit zu Missverständnissen und damit auch zu Diskussionen geführt hat. Zur klaren Abgrenzung des Grundbauteils Relais von der Vielzahl anderer, wurde deshalb der Begriff Elementarrelais gefunden. Übersetzungen in andere Sprachen sind durch diesen kompakten Begriff vereinfacht. In der Vergangenheit war hierfür eine Umschreibung erforderlich, wie z. B. „Elektromechanisches Schaltrelais ohne festgelegtes Zeitverhalten“.</p>
<p>monostabiles Elementarrelais [monostable elementary relay] * Elementarrelais, das beim Abschalten der Erregungsgröße in seine Ruhestellung zurückkehrt</p>	<p>Monostabile Elementarrelais können auch eine magnetische Polung haben. Beim Ansteuern mit falscher elektrischer Polarität spricht das Elementarrelais nicht an.</p>
<p>ungepoltes Elementarrelais [non-polarized elementary relay] Elementarrelais, dessen Änderung der Schaltstellung nicht von der Polarität seiner Erregungsgröße abhängt</p>	<p>Wird auch als neutrales Elementarrelais bezeichnet, zur Unterscheidung von Elementarrelais mit einer magnetischen Polung (gepoltes Elementarrelais).</p>
<p>gepoltes Elementarrelais [polarized elementary relay] Elementarrelais, dessen Schaltstellungsänderung von der Polarität seiner Erregungsgröße abhängt</p>	
<p>bistabile Elementarrelais [bistable elementary relay] * Elementarrelais, das beim Abschalten der Erregungsgröße in seiner Schaltstellung verbleibt; zum Ändern der Schaltstellung ist ein weiterer geeigneter Erregungsvorgang erforderlich</p>	<p>Der energetische Vorteil ist, dass nur ein Erregungsimpuls erforderlich ist, um die Schaltstellung zu ändern. Bei einer magnetischen Polung ist die Polung der Erregungsgröße stets zu beachten. Bei Remanenzrelais wird mit dem Impuls der Ansprecherregung die Polung für die Rückwerferregung gesetzt. Bei mechanischen Verriegelungen (Stromstoßrelais, Stützrelais) spielt die Polung der Erregungsgröße keine Rolle.</p>
<p>Ruhestellung [release-position] *Stellung, bei der Schließer offen und Öffner geschlossen sind</p>	
<p>Arbeitsstellung [operate-position] *Stellung, bei der Schließer geschlossen und Öffner offen sind</p>	
<p>Ansprechen [operate] *Übergehen von der Ruhestellung in die Arbeitsstellung</p>	
<p>Rückfallen [release] *Übergehen von der Arbeitsstellung in die Ruhestellung</p>	
<p>Umgebungsbedingungen [enviromental conditions] *Umgebende Bedingungen für Prüfungen zur Erlangung vergleichbarer Werte</p>	

Eine neue Generation

Verwendung von Hochstromrelais auf der Leiterplatte

Neue Märkte wie Antriebstechnik, Solar- und Batterietechnik aber auch Stromversorgungen für die Datenverarbeitung und E-Mobility verlangen nach kompakten Relais mit Strömen bis zu 120 A.

All diese Anwendungen verlangen nach Schalllösungen; jedoch mit unterschiedlichen Anforderungen. Als Beispiel sei hier die Energieverteilung genannt, bei der es mehr um die Verteilung der Energie und eine schnelle Abschaltung im Notfall geht, als um ständiges Schalten der Last. In der Vergangenheit wurden hier hauptsächlich Schütze verwendet. Der Trend geht aber heute eindeutig zu Relais, die direkt auf die Leiterplatte gelötet werden.

Eine neue Generation von Relais, die den Strombereich bis 120 A abdecken und Terminals zur Leiterplattenmontage aufweisen, sind bereits verfügbar. Durch die unterschiedlichen thermischen Belastungen von Leiterplattenmaterial, Kupfer und Relais ist es immer eine Herausforderung, die Stromführung und die elektronische Steuerung auf einer Leiterplatte zu vereinen.

Neben der Eigenerwärmung der Leiterplatte kommt die Verlustleistung am Relaiskontakt dazu. Diese ist aber nicht wie der Kupferwiderstand eine feste Größe, die sich nach dem Ohmschen Gesetz richtet, sondern variiert mit dem Strom und ändert sich über die Lebensdauer bzw. über die Anzahl der Schaltspiele. Alle Hersteller empfehlen, die Leiterbahnen beim Einsatz von Leiterplattenrelais ausreichend zu dimensionieren, um eine Überhitzung zu vermeiden. Die Messwerte in Abbildung 1 zeigen die Änderungen des Gesamtwiderstandes für das neue HE-Y7 Relais von Panasonic mit zunehmender Schaltspielzahl und Strömen von 20 A, 90 A und 120 A bei 400 VAC. Ein fabrikneues Relais hat zunächst einen Widerstand, der von den Kupferleitungen im Inneren des Relais abhängt und dem eigentlichen Übergangswiderstand an der Kontaktstelle. In der Spezifikation wird der Relaiswiderstand für einen Stromwert von 20 A angegeben. Unter Belastung verbessert sich der Übergangswiderstand zunächst, weil dünne Oxidationsschichten abgebaut werden. Gegen Ende der Lebensdauer nimmt der Widerstand durch Abbrand wieder zu.

Gesamtwiderstand und Übergangswiderstand

Der Übergangswiderstand R_K an der Kontaktstelle, auch als Engewiderstand bezeichnet, ist im Wesentlichen von zwei Faktoren abhängig: Von der Wahl des Kontaktmaterials und der Kontaktkraft F_K . Dies wird mit folgender Formel verdeutlicht, die in einer ersten Näherung die gegenseitige Abhängigkeit aufzeigt:

$$R_K = \gamma \cdot \sqrt{H/F_K}$$

Hierin gelten: H = Härte und γ = spezifischer Widerstand des Kontaktwerkstoffes mit F_K als Kontaktkraft. Das Ziel ist es, durch die Wahl

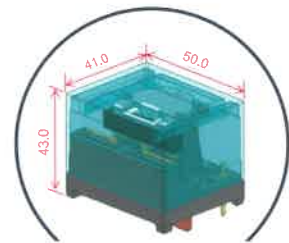


Abbildung 2: Schnittzeichnung Panasonic HE-Y7 Relais

eines geeigneten Kontaktwerkstoffes mit guter elektrischer Leitfähigkeit und einem effektiven magnetischen Antrieb, der die notwendige Kontaktkraft aufbringt, die gesamte Verlustleistung zu minimieren. Es ist offensichtlich, dass eine Erhöhung der Kontaktkraft durch eine höhere Spulenleistung erkauft wird. Diese beträgt beim HE-Y7 Relais 2,5 W. Als Kontaktmaterial wird AgNi verwendet. Die nötige Kontaktkraft beträgt 1,5 N um einen stabilen Übergangswiderstand von 0,1 mΩ zu erreichen. Durch Oxidation und Fremdschichten kann der reale Wert deutlich von obiger Formel abweichen, die in ihrer Näherung von einem idealen sauberen Kontakt ausgeht. Der Widerstand der Terminals und Federn im Inneren des Relais beträgt ca. 400 μΩ. Damit ergibt sich ein Gesamtwiderstand von 0,5 mΩ zwischen den Terminals. Der kompakte Aufbau mit den äußeren Abmessungen ist in Abbildung 2 zu sehen.

Verluste im Relais im Betrieb

Bei einem Strom von 120 A und einem Widerstand von 0,5 mΩ errechnet sich eine Verlustleistung von 7,2 Watt, die über die Leiterbahnen abgeführt werden muss. Dabei ist noch die Eigenerwärmung des Kupfers zu berücksichtigen, denn der Widerstandswert von Kupfer steigt mit der Temperatur. Schaltet man eine Leistung von 48 KW (400 VAC /120 A) verliert der Kontakt bei jedem Schaltspiel eine geringe Menge an Kontaktmaterial. Dieses Abbrandverhalten führt mit der Zeit zu einem verringerten Kontaktdruck und damit zu einem höheren Übergangswiderstand. Der Widerstandsverlauf in Abhängigkeit vom Strom ist sehr schön in Abbildung 1 zu erkennen. Bei 120 A ergibt sich schon nach 2000 Schaltspielen ein erheblicher Abbrand, der den Widerstand steigen lässt. Dieser Anstieg muss bei der Applikationsentwicklung berücksichtigt werden, um jegliches thermische Problem über die Lebensdauer auszuschließen. Als maximale Temperatur sollten 130° C am Terminal nicht überschritten werden.

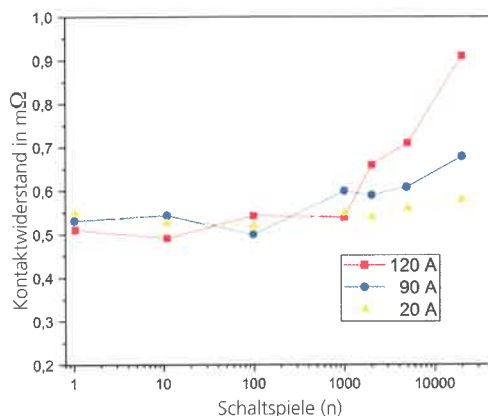


Abbildung 1: Widerstandsverlauf in Abhängigkeit der Schaltspielzahl für eine Spannung von 400 VAC und einem Strom von 20 A, 90 A und 120 A

Dr. Dieter Volm, Panasonic Electric Works Europe AG

■ impressum

Herausgeber: Forum Innovation Deutscher Schaltrelaishersteller im ZVEI
Auflage: 36.200

Redaktion: R. Eisinger, M. Clout, E. Kirsch, J. Schönauer, J. Steinhäuser, Dr. M. Winzenick, Ch. Oehler, A. Grüber

Kontakt: ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.,
Fachabteilung Relais, Lyoner Str. 9, 60596 Frankfurt/Main

Beteiligte Firmen:

Dold & Söhne KG, ELESTA GmbH, FINDER GmbH, HENGSTLER GmbH, Hongfa Europe GmbH, Omron Electronic Components Europe B.V., Panasonic Electric Works Europe AG, TE Connectivity,

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