

relais aktuell

forum innovation deutscher schaltrelais-hersteller im ZVEI nr. 5, 6/97

editorial

Das Relais – Partner der Elektronik

Liebe Leserinnen und Leser, immer noch herrscht vielerorts die Überzeugung, die Elektronik könne alle Arten von Schaltungen leichter und besser lösen. Und dennoch steigt von Jahr zu Jahr die Anwendungsvielfalt der „guten alten“ elektromechanischen Relais. Gleichzeitig wird erheblich in Weiterentwicklung und Produktion investiert. Richtig ist leider, daß Relais in Ausbildung und Studium ihren Platz im Lehrstoff eingebüßt haben. Mit der schwindenden Kenntnis um das Relais wird es oft als unmodern empfunden – die Wirklichkeit sieht anders aus.

Auch in Zukunft hat das Schaltrelais seinen Platz in der modernen Elektrotechnik, nicht als Rivale, sondern als Partner der Elektronik. Anwendungen und Bauformen haben sich verändert, z.B. Baugröße und Leistungsaufnahme haben sich drastisch verringert. Und viele Nutzungen der Elektronik sind ohne das Relais nicht wirtschaftlich bzw. technisch vernünftig möglich.

Einfache galvanische Trennung mit hochwertiger Isolation, robust bei Überlastung sind typische Relais-Eigenschaften. Die hohe Arbeitsgeschwindigkeit der Elektronik bringt auch eine Empfindlichkeit (Stichwort EMV), der die Robustheit der Elektromechanik (EMV ist hier kein Thema) als Pendant gegenübersteht. Aus der ehemaligen Rivalität ist eine Partnerschaft geworden, die Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit bietet – zum Nutzen der gesamten Elektrotechnik.

Es lohnt also, sich mit dem Bauelement Relais in Ausbildung, Forschung und Technik auseinanderzusetzen. Die deutschen Hersteller bieten hier gerne ihre Unterstützung an, besonders dem interessierten Nachwuchs. In diesem Sinne auf eine gute Zusammenarbeit

Ihr



E. Kirsch

Leiter des TA 6.7 Relais beim ZVEI
Obmann des K671 der DKE

neues aus der relais-technologie

Lautlos und sicher trennen

Die neue Generation von Hochlastrelais im Elektrofahrzeug

Das Schalten hoher Gleichstromlasten mit hohen Gleichspannungen spielt nicht nur im Markt der Wandler und Steuerungen eine immer bedeutendere Rolle, sondern auch bei der Entwicklung von Elektrofahrzeugen.

Um gemeinsame Problemstellungen gemeinsam zu lösen, haben sich in Deutschland die Automobil- und Batteriehersteller zu einer Arbeitsgruppe zusammengeschlossen, die unter anderem auch die wesentlichen Eigenschaften des Kernstücks einer Batterie-Überwachung und Zuschaltung, des Haupt- und Schutzrelais EVPC (EVPC = Electric Vehicle Power Contactor), festlegt.

Aufgabe dieses Leistungsrelais als Hauptschalter ist es, die sichere elektrische Trennung zwischen der Hochenergiebatterie und allen Verbrauchern und Steuereinheiten im Fahrzeug zu gewährleisten.

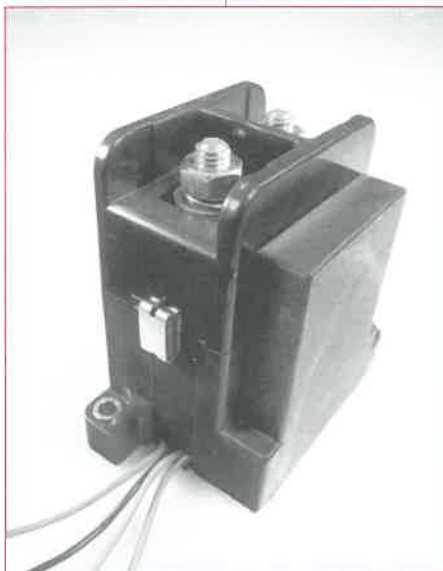
Im Fall eines Kurzschlusses müssen dabei Ströme bis 2400 A bei Spannungen von ca. 350 V DC abgeschaltet werden.

Bei einem Unfall (Zusammenstoß) wird gleichzeitig mit dem Airbag-Signal ein Abschaltsignal an den Hauptschalter gesendet. Typischerweise wird aber gleichzeitig die Bremse betätigt und das Fahrzeug gewaltsam angehalten. Damit speist der Antriebsmotor eine Spannung entgegen der Batteriespannung, die diese übersteigt, und ein Strom fließt in umgekehrter Richtung vom Motor zur Batterie. Der Hauptschalter muß diesen Strom abschalten, der bei 200 A liegen kann, allerdings bei Spannungen unter 100 V DC.

Matsushita entwickelt für diese Anwendung das Leistungsrelais EVPC mit folgenden Eigenschaften:

- Geringe Baugröße und Gewicht
- Gekapselte Schaltkammer (kein zusätzlicher Raumbedarf für das Ausblasen des Lichtbogens)
- Hohe Kontaktzuverlässigkeit (keine Umgebungseinflüsse durch hermetisch dichte Schaltkammer)
- Sichere Konstruktion (Austraten des Schaltlichtbogens unmöglich)
- Geräuscharm (unter 70 dbA)

Die H₂-Gasfüllung der Schaltkammer (hohe Wärmekapazität) verkürzt die Lichtbogenbrenndauer deutlich, die Kontaktabstände können wesentlich verringert werden. Dies hat wiederum zur Folge, daß die Ansteuerleistung des Relais gering gehalten wird.



Zusätzlich zu den Hauptkontakten besitzt das EVPC einen Hilfskontakt, der zur Zustandsdiagnose verwendet wird.

Ein wichtiges Zusatzmodul ist der Überstrom- und Leckstromsensor. Überschreitet der Strom einen Wert, der die Sicherung nicht auslöst, die Hauptstromleitungen aber überhitzt, sendet er ein Signal an das EVPC, das den Stromkreis trennt.

Außerdem überwacht dieser Sensor den Isolationswiderstand zwischen Batterie und Fahrwerk. Wird ein bestimmter Wert unterschritten (Leckstrom), gibt er ein Signal an das Diagnosemodul ECU.

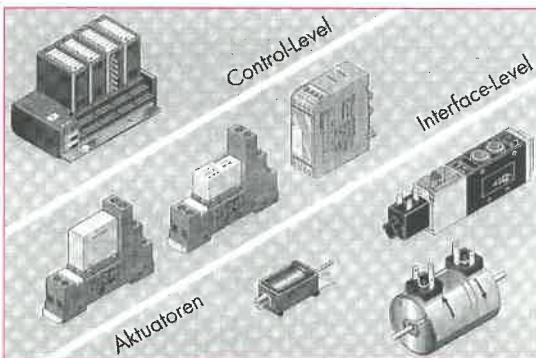
Bewährt hat sich das EVPC weltweit im Prototypen-Versuch japanischer und amerikanischer Hersteller. In einem Vier-Jahresversuch auf der Insel Rügen fuhr ein EVPC erfolgreich mit. Mit der Serienproduktion des EVPC wird Mitte 1997 gerechnet.

innovative relaisapplikationen

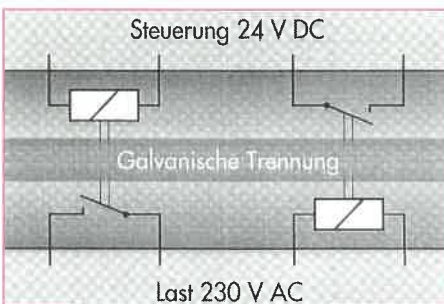
Schnittstelle zwischen Logik und Last

Interface-Relais - die universellen Relais.

Neuartige Interface-Relais bilden heutzutage die Schnittstelle zwischen Intelligenz und Arbeit zwischen Steuerung und Komponenten. Sie bestehen aus hochwertigen Kunststoffen und besonders stromleitfähigen Federmaterialien. Ihre Kontaktqualitäten ermöglichen die sichere Schaltung im Dry-Circuit-Bereich ebenso wie die von großen Lasten mit hohen Einschaltströmen.



Die neuen Interface-Relais von **Kuhnke** arbeiten unter Einsatzbedingungen von -40°C bis +70°C. Sie entkoppeln galvanisch die Steuerung (24 VDC) von der Last (230 VAC).



Das Einkoppeln von Störungen, unliebsamen Einflüssen und Überspannungen von der Lastseite in die Steuerung hinein wird vollständig unterbunden. Kriech- und Luftstrecken zwischen Spule und Last sind bis zu 8 mm groß und entsprechen der Isolationsgruppe C 250.

Das Interface-Relais als Ausgabeinheit

Die Steuerung benutzt das Interface-Relais als Bindeglied zur Last. Die Spulenleistung ist mit Rücksicht auf eine niedrige Wärmeentwicklung und höhere Kosten bezüglich der Ausgangshalbleiter niedrig gehalten. Die hohe Qualität der Kontaktmaterialien sorgt dafür, daß Lasten wie der PT100 oder Magnetventile, Hub- und Drehmagnete, Motoren und Glühlampen sicher geschaltet werden. Darüberhinaus sind Interface-Relais mit Spannungen bis zu 400 V, Strömen bis

zu 16 A und Ohm'schen Lasten bis zu 4000 VA eine eigene Leistungsklasse.

Das Interface-Relais als Eingabeeinheit

Sensoren und andere Meldebausteine benutzen die neuen Interface-Relais dazu, der Steuerung externe Prozeßdaten zur Verarbeitung zu liefern. Der Sensor steuert die Spule an, dieser Kontakt gibt das Signal in die Steuerung. In dieser Lastart schaltet der Kontakt 24 VDC bei geringem Strom.

Auch im Langzeitbetrieb gibt es keine erhöhten Kontaktwiderstände, die zu Signalfehlern führen könnten.

Einsatzfall Schaltschrank

Interface-Relais sorgen im Schaltschrank für klare, übersichtliche Verhältnisse durch die Aufteilung in 3 Ebenen. Sie sind ferner kommunikativer Knotenpunkt der Daten in die Steuerung hinein und heraus. Die deutliche Trennung von Ansteuer- und Ausgabeseite hat die Möglichkeit

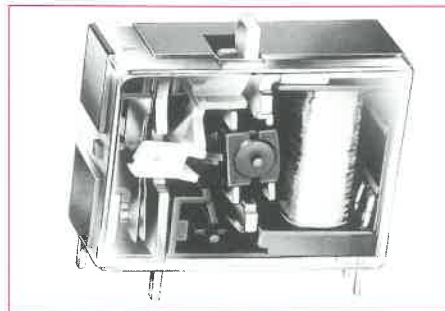
geschaffen, übersichtliche und sichere Strukturen zu realisieren.

Die Interface-Relais unterstützen mit zusätzlichen Zeit-, Meß- und Schutzmodulen Sicherheitsaspekte, Übersichtlichkeit und Funktionalität.

produkt-info

Relais für Lampenlasten

Das Relais 704 von **Gruner** wird jetzt auch als Variante mit Leistungs-Printanschlüssen von 1,5 x 1,6 mm hergestellt.



Das gepolt bistabile Relais eignet sich durch Impuls-Ansteuerung von 2 W/ 20 ms besonders für BUS-Systeme. Die Relais können z.B. in Aktoren und Lichtmastempfängern mit extrem hohen Schaltleistungen zum Einsatz kommen, da der Typ 704 30000 Schaltspiele mit 4800 W Glühlampenlast, bzw. 5000 W parallel kompensierten Natriumdampflampen, entsprechend 200µF, erreicht.

Mehr Sicherheit für den Verbraucher

Gerätenorm fordert Relais mit 3 mm Kontaktabstand.

Die Vorschriften für den Einsatz von Netztrennrelais zum Schutz des Verbrauchers sind in folgenden Normen festgelegt:

- DIN VDE 0700 Teil 1 / EN 60 335-1: Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- DIN VDE 0631 Teil 1 / EN 60 730-1: Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen.

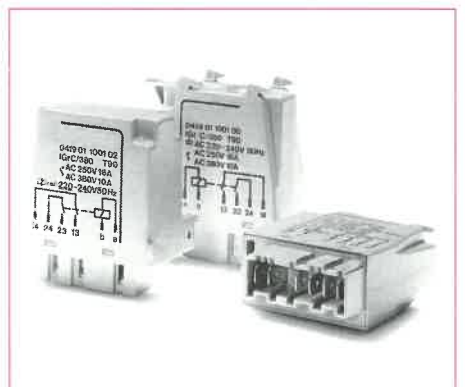
Aus diesen Normen geht hervor, daß unter anderem nur Relais mit einem Kontaktabstand von mindestens 3 mm zum Beispiel in Waschautomaten, Geschirrspülern, Trocknern und Kombiherden eingesetzt werden dürfen, um die geforderte Berührungssicherheit im Gerät zu gewährleisten.

Bei ortsfesten Geräten ist eines der folgenden Mittel vorzusehen, um allpoliges Abschalten vom Netz sicherzustellen:

- Schalter müssen direkt mit den Anschlußklemmen verbunden sein und eine Kontaktöffnung von mindestens 3 mm je Pol haben.
- Außerdem müssen die Kriech- und Luftstrecken zwischen spannungsführenden Teilen, die bei geöffneten Kontakten getrennt sind, 3 mm betragen.

Für diese Anwendungen hat die Firma **EBERLE** die Relais Typen 0419 01 und 0410 83 entwickelt. Diese Relais erfüllen nicht nur die Bedingungen für den Kontaktabstand, sondern sie besitzen auch eine sichere Netztrennung durch Luft- und Kriechstrecken von größer 8 mm zwischen Spulenstromkreis und Laststromkreis.

Das Relais 0419 01 hat zusätzlich eine Sicherheits-Abschaltung, d.h. auch bei einem eventuellen Kleben oder Verschweißen eines Kontaktes unterbricht der zweite Kontakt den Stromkreis bei Entregung des Relais.



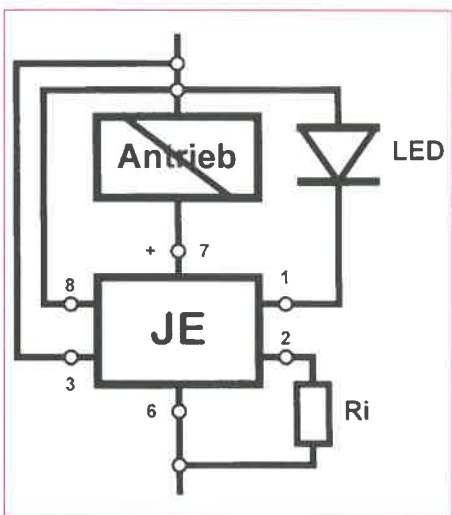
Stromsteuerung für Schaltrelais

Ein innovativer Baustein optimiert die Ansteuerung von elektromagnetischen Antrieben.

Schaltrelais besitzen einen elektromagnetischen Antrieb. Die von diesem aufgenommene elektrische Leistung wird in eine Kraftwirkung umgesetzt, um den Kontaktsatz zu betätigen.

Üblicherweise betreibt man diese Antriebe durch Anschalten einer Spannung, die entsprechend dem Widerstand der Spule im Antrieb einen Stromfluß bewirkt ($I=U/R$). Die erforderliche Mindest-Spannung für die Funktion und die maximal zulässige Spannung, die sich aus der thermischen Dauerbelastbarkeit ergibt, beschreiben den Arbeitsbereich des Relais.

Bei der Auslegung einer Schaltung muß die Spannung so festgelegt sein, daß die Mindest-Spannung stets gegeben ist. Die Umgebungstemperatur am Antrieb ist dabei ein wichtiger Parameter, da sich mit dieser der Widerstand der Spule ändert (TK ca. 4%/10K). Die aufgenommene Leistung bewirkt eine zusätzliche Erwärmung. Dieser Anteil der Erwärmung ist abhängig von der angelegten Spannung.



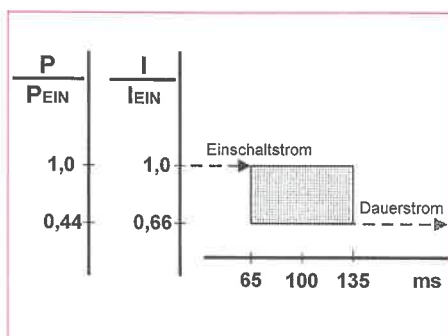
Bei näherer Betrachtung wird klar, daß der Betrieb mit einer Spannung keinesfalls optimal ist. Die Kraftwirkung resultiert aus dem fließenden Strom (Strom x Windungszahl; AW = Ampere-Windungen).

Der Strom ist also die unmittelbare Wirkgröße, die Spannung dagegen wirkt im Vergleich indirekt.

Bei Hengstler folgerte man daraus, daß die optimale Ansteuerung eines elektromagnetischen Antriebs durch einen eingepreßten Strom (Konstantstrom) gegeben ist. Die Aufgabenstellung lautete also, eine geeignete Ansteuerung für Stromeingprägung zu entwickeln, da eine derartige Ansteuerung auch das dynamische Verhalten stabilisiert, und zwar unabhängig von der Umgebungstemperatur.

Entsprechend der Treiberspannung dieses Stromkonstanters (JE genannt) wird die Anstiegsgeschwindigkeit des Stromes maximiert, wodurch automatisch die Ansprechzeit des Relais verkürzt wird. Die Leistungsaufnahme ist dabei unabhängig von der Höhe der Treiberspannung. Integriert man gleichzeitig eine Schaltung zur Vermeidung der transienten Abschaltspannung, so verkürzt sich auch die Rückfallzeit.

Die Rückfallzeit ist dann am längsten, wenn der Antrieb mit einer sogenannten Freilaufdiode beschaltet ist. Mit aufwendigeren Schaltungen, welche die momentane Situation berücksichtigen, läßt sich die



Minimierung der Rückfallzeit bei gleichzeitiger Begrenzung der transienten Abschaltspannung erreichen.

Durch entsprechende Auslegung des Stromreglers kann das Schaltrelais nach dem Ansprechen auch im sogenannten abgesenkten Zustand (Haltebetrieb mit einem verringerten Strom) betrieben werden. Zum Anschalten erfolgt kurzfristig eine Übererregung, die zurückgenommen wird, um damit die Leistungsaufnahme zu reduzieren. Es ergibt sich z.B. eine Halbierung der Leistungsaufnahme, wenn man vom 1,4-fachen Wert des Haltestroms als Einschaltstrom auf den 1-fachen Wert des Haltestroms zurückgeht.

Ferngesteuert...

Miniaturfernswitcher schaltet leise 16 Ampere

Immer häufiger werden leise, schaltbare Steckdosen gefordert,

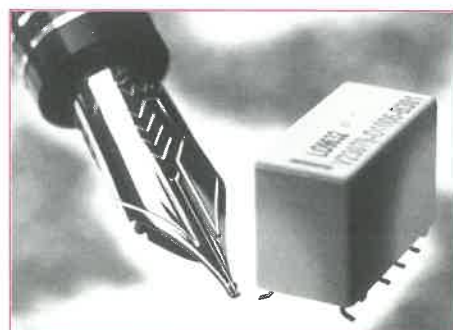
- zur Ansteuerung mittels Fernleittechnik (z.B. Europäischer Installations-Bus),
- für Infrarot-Fernsteuerungen oder Ansteuern über verschiedene Raumtasten



Eine elegante, kostengünstige Lösung bietet DOLD mit dem Kleinrelais OB 5693. Mit nur 25 x 28 x 11 mm Baugröße ermöglicht es konstruktive Einheiten mit Steckdosen in Standard-Unterputzdosen. Auf gleiche Weise lassen sich auch Lichtschalter mit integriertem Fernschalter realisieren. Diese Lösung reduziert den Verdrahtungsaufwand gegenüber herkömmlichen Anwendungen mit Fernschaltern für Verteilerkästen.

SMT-Version des Miniaturrelais P2

Das universell einsetzbare Miniaturrelais P2 von Siemens ist nun auch als SMT-Version lieferbar. Durch seinen konstruktiven Aufbau und die Wahl spezieller temperaturfester Kunststoffe ist das MR P2 SMT für alle gängigen Lötverfahren (Umluft, Vapor, Infrarot) geeignet. Zwei unterschiedliche Varianten werden gefertigt: Neben einer Variante mit einer Pin-Länge von 1,94 mm gibt es eine zweite, bei der die SMT-Pins nicht über den Kappenrand des Relais hinausragen. Somit können diese MR P2 SMT dicht nebeneinander auf der Leiterplatte bestückt werden, was den Platzbedarf zusätzlich minimiert.



Reedrelais für Hochspannung

Die Firma **GÜNTHER** ist ein führender Hersteller von Reedrelais in Deutschland.

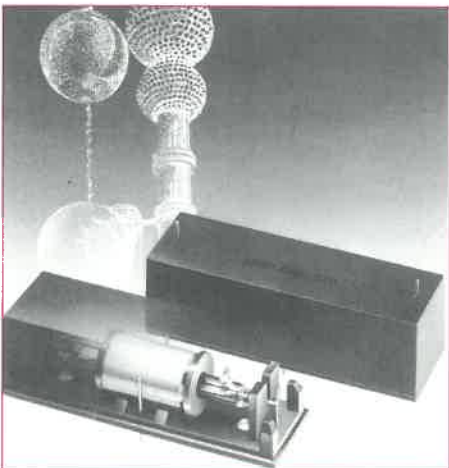
Diese Relais verfügen, wie elektromechanische, über eine galvanische Trennung und bieten ausgezeichnete Festigkeit gegen elektromagnetische Störungen.

Durch hohe Schaltgeschwindigkeiten bei niedriger Erregerleistung und geringer Baugröße haben sich Reedrelais seit Jahrzehnten bewährt.

Für ihren Einsatz sprechen auch die extrem hohe Zuverlässigkeit sowie im Hochspannungsbereich die Möglichkeit, Spannungen von bis zu 10 kV zu schalten. Relais Typen für Hochspannung werden meist mit wolframbeschichteten Kontakten gefertigt, da dieses Metall die höchste Schmelztemperatur aufweist. Zusätzlich wird der Reedschalter in diesem Fall evakuiert und ist so in der Lage, Spannungen bis weit über 10 kV zu trennen. Reedrelais werden z.B. in elektromedizinischen Geräten zur sicheren Trennung der Hochspannung im nicht-aktiven Zustand und zur Prüfung der elektrostatischen Festigkeit von ESD-resistenten Bauteilen eingesetzt.

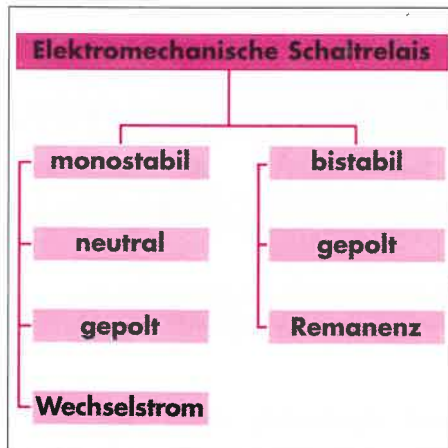
Auch in Kabeltestern stellen Reedrelais die wirtschaftlichste Lösung dar, um Prüf- bzw. Meßspannungen zu schalten. Oftmals werden sie dazu in größeren Schaltmatrizen eingesetzt. Wenn in dieser Anwendung, während des Rekonfigurierens der Matrix, die Lastspannung abgeschaltet werden kann, sind Isolationsfestigkeit und Stromtragfähigkeit der Kontakte entscheidend.

Reedrelais können mit einer Spannungsfestigkeit von 14 kV DC (offene Kontakte) und einem Dauergrenzstrom von 5 A (bei geschlossenen Kontakten) Leistungen von über 50 kW handhaben.



Einteilung der elektromechanischen Schaltrelais

Je nach Aufbau des Antriebssystems werden Schaltrelais unterschiedlich eingeteilt.



Bei **monostabilen Relais** kehren die Kontakte nach dem Abschalten der Erregung selbständig in die Ruhestellung zurück. Man unterscheidet folgende Typen:

- **Neutrale Relais** arbeiten unabhängig von der Richtung des Erregergleichstroms
- **Gepolte Relais** arbeiten nur bei einem Erregergleichstrom bestimmter Richtung
- **Wechselstrom-Relais** arbeiten bei einem Erregerstrom mit periodisch wechselnder Richtung (50/60 Hz)

Bistabile Relais besitzen Kontakte, die nach Abschalten des Erregergleichstroms in der zuletzt erreichten Schaltstellung bleiben.

- **Gepolte Relais mit einer Spule** nehmen bei einem Erregergleichstrom bestimmter Richtung die eine und bei einem Erregergleichstrom entgegengesetzter Richtung die andere Schaltstellung ein (Arbeits- bzw. Ruhestellung).
- **Gepolte Relais mit zwei Spulen** nehmen bei einem Erregergleichstrom bestimmter Richtung in der ersten Spule die eine Schaltstellung ein; bei Durchfluß eines Erregergleichstroms bestimmter Richtung durch die zweite Spule geht das Relais in die andere Schaltstellung über.
- **Remanenzrelais** nehmen bei einem Erregergleichstrom beliebiger Richtung eine bestimmte Schaltstellung ein und werden durch Remanenz im Magnetkreis in dieser Stellung gehalten. Bei Erregerstrom in der entgegengesetzten Richtung und begrenzter Amplitude gehen die Kontakte in die andere Schaltstellung über.

Joint venture SIEMENS / OEG

Der Siemens-Bereich Elektromechanische Komponenten (EC), München und die OEG, Original Electromechanical Japan Co. Ltd., Tokyo, gründen ein Gemeinschaftsunternehmen, das Relais für den Weltmarkt herstellen wird. Beide Partner halten je 50% des Kapitals, wobei sich die OEG Ltd. vollständig als Firma in das neue Unternehmen einbringt. Das Joint venture firmiert unter dem Namen OEG. Die von OEG gefertigten Netzrelais passen ausgezeichnet zum Produktspektrum des Bereichs EC, der sich mit seinem neuen Partner verstärkt auf den asiatischen Wachstumsmärkten engagieren wird.

Leichtes Wachstum

1996 konnten die Hersteller von Schaltrelais ihre Inlandsumsätze um knapp 2% steigern. Während die Nachfrage nach Schwachstromrelais kräftig zulegen konnte, war bei Netzrelais eine Abschwächung spürbar.

Für das laufende Jahr wird ein Branchenwachstum in Vorjahreshöhe prognostiziert. Die Auftragseingänge aus dem Inland tendieren weiterhin rückläufig, der Export hingegen weist erfreuliche Zuwachsraten auf.

Mit einer nennenswerten Belebung der Inlandsnachfrage rechnet der ZVEI frühestens für das 2. Halbjahr 97. Eine Trendwende zum Besseren ist nach Ansicht der Branche von einer raschen Umsetzung der ausstehenden wirtschaft-, steuer- und sozialpolitischen Grundsatzentscheidungen abhängig.

impressum

Herausgegeben vom forum innovation deutscher schaltrelaishersteller im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e.V., Auflage: 38.000

Redaktion: K. Dold, S. Elgarhi, N. Lambrecht, M. Richter, G. v. Trentini, H. Schlemminger, W. Sehn, G. Strauss, W. Tondasch, O. Frey

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

Beteiligte Firmen: DOLD KG, EBERLE Controls GmbH, W. Günther GmbH, Gruner GmbH, Hengstler GmbH Geschäftsbereich Bauelemente, KACO ELEKTRO-TECHNIK GmbH, KUHNKE GmbH, Matsushita Automation Controls Deutschland GmbH, Siemens AG.

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