

# relais aktuell

forum innovation deutscher schaltrelais-hersteller im ZVEI nr. 8, 04/99

## editorial

### Die kleine Leistungs-Explosion.

Liebe Leserinnen und Leser,

Der Trend zur Miniaturisierung hat in den vergangenen Jahren auch den Bereich der Leistungsrelais voll erfaßt – vergleichbar nur mit dem Markt für Telekommunikationsrelais, der diesen Weg mit unausweichlicher Konsequenz vorzeichnete. Hier haben die Anforderungen nach mehr Schaltleistung und noch kleineren Bauformen bereits die vierte Generation ultraminiaturisierter Signalrelais hervorgebracht.

Ähnlich, wenn auch noch nicht mit derselben Radikalität, zeichnet sich der Wandel auch in der Automatisierungstechnik ab. Anders als in der Telekommunikation, sind es in der Automatisierungstechnik vor allem die hohen Schaltströme und damit verbundene Richtlinien, die für die Konstrukteure von Relais Hürde und Herausforderung gleichermaßen sind.

Allgemein gültige und eindeutig definierte Sicherheitsvorgaben, wie etwa Mindestmaße bei Luft- und Kriechstrecken von 8 mm, haben die Innovation aber nicht verhindert – im Gegenteil, sie sind zum Auslöser immer ausgefeilterer Lösungen geworden.

Bei gleichbleibend hohem Sicherheitsstandard ist es zu einem stetigen Fluß innovativer Ansätze für eine neue Generation kompakter Leistungsrelais gekommen.

Einige Hersteller bieten schon heute ultraschmale Ausgangsrelais für Speicherprogrammierbare Steuerungen – was beweist, daß die bewährte Elektromechanik der Elektronik auch auf diesem Gebiet in punkto Innovationsfähigkeit in nichts nachstehen muß.

Ihr



Wolfgang Tondasch

Vorsitzender des Arbeitskreises Schaltrelais  
Vertrieb und Marketing im ZVEI

## vertrieb als innovationsmittler

### Relais-Innovationen entstehen auch beim Kunden

Hochglanzbroschüren, Anzeigen und Kundenzeitschriften zeigen Produkte, moderne Prüflabors und hochautomatisierte Fertigungen. Worüber dort seltener berichtet wird, ist das "Interface" zwischen all dem Glanz und dem Kunden – der Vertrieb. Nach wie vor ist der klassische Vertriebsbeauftragte mit seinen persönlichen Beziehungen im Markt ein wichtiger Faktor. Was tun diese Leute eigentlich?

Natürlich muß der Vertriebsmann ein Angebot präsentieren und verkaufen können und so für Erlöse sorgen, um die Zukunft seines Unternehmens sichern zu helfen. Aber – ist das wirklich alles?

Norbert Just, Geschäftsführer der **ELESTA GMBH ELEKTRONIK** in Maintal, ergänzt das Pflichtenheft des Vertriebs: "Unerfüllte Kundenwünsche aufspüren und so umsetzen, daß auch die Entwickler sie als neue Herausforderung begeistert aufnehmen".

Just ist ein "alter Hase" auf diesem Gebiet. Seine Laufbahn als Verkäufer für elektromechanische Bauteile begann 1970. Sehr früh erkannte er, daß zu einem guten Verkäufer mehr gehört, als das Anbieten von Relais oder das Abstimmen von Preisen zur beiderseitigen Zufriedenheit. Vielmehr war es immens wichtig, eben diese nicht erfüllten Kundenwünsche zu erkennen und die damit zusammenhängenden technischen Details zu beherrschen. Just begann mit "Aktiver Nachfrage zur Nachfrage".

Was planen und brauchen die Kunden morgen? Damit durchbrach er die Angebots-Einbahnstraße zugunsten neuer Informationsflüsse "von draußen nach drinnen". Für Norbert Just stand fest:

Kunden bringen nicht nur das Geld für Innovationen, sondern auch manche Ideen dazu!

Ein Beispiel: Wer dachte 1977 schon an speicherprogrammierbare Steuerungen? Es regierten noch die wunderschönen, mit Relaischaltungen vollgepackten Schaltschränke. Relaiskontakte lagen nicht einsehbar "hinten im Relais". Wie also waren die Strompfade und Funktionen bei abgeschalteter Versorgungsspannung zu prüfen? Just erinnert sich: "Als Verkäufer konnte ich das Problem nicht lösen. Es war ein Kunde, der mich auf den Lösungsansatz brachte".

Und der Verkäufer

Just sprach darüber mit seinem neuen Dienstherrn. Schrack, ein damals noch recht unbekannter Relaishersteller ließ sich überzeugen, suchte und erfand die Lösung. Wenige Jahre später waren Industrie- und Miniaturrelais ohne mechanische Schaltzustandsanzeige, Prüftaste oder -hebel nur noch eine Ausnahme.

Spätestens seit diesem durchschlagenden Erfolgserlebnis versteht sich Norbert Just nicht nur als Verkäufer, sondern auch als Anwalt von Kundenwünschen und -ideen im eigenen Haus.

Eine sehr befriedigende Tätigkeit, die manchmal sogar so etwas wie Stolz aufkommen lässt – beim Blick auf die an technischen Feinheiten reichen Kundenentwicklungen, in denen Relais ebenso unauffällig wie zuverlässig die eigentlichen Lastaufgabe erfüllen, ohne die das Gesamte nicht funktionieren würde.

Bei Automobilen nennt man den zentralen Leistungsträger das "Triebwerk". Für Relais müßte man einen ähnlich stolzen Begriff erfinden.



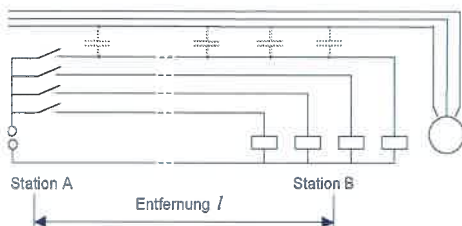
aus der relais-technik

relais-innovationen

Lange Leitungen – und was tun?

Eine typische Fragestellung in der Praxis: "Wie wirkt sich die Länge der Steuerleitung aus?"

Um es vorwegzunehmen: Ansteuerungen über lange Steuerleitungen sind traditionell die Domäne der Relais. Doch auch hier gilt – man muß es richtig machen! Wechsel- oder Gleichstromansteuerung? Netz- oder Kleinspannung? Schutzbeschaltung? Leiterquerschnitt? Gemeinsame Rückleitung für mehrere Relais? Das Bild zeigt eine typische Anwendung. Von Station A werden die Relais in Station B über lange Leitungen bei einer gemeinsamen Rückleitung angesteuert.



Wechselstromansteuerung

Wechselstrom hat den Vorteil der einfachen Anpassung an unterschiedliche Netzspannungen und -frequenzen an die Steuer-spannung. Spannungstoleranzen und -abfall auf der Leitung können über Abgriffe am Steuertransformator ausgeglichen werden. Probleme können sich ergeben, wenn parallel zu den Relaissteuerleitungen weitere Leitungen liegen. Diese sind kapazitiv miteinander verbunden. Aufgrund der unterschiedlichen Gegebenheiten (Kabel unterschiedlicher Isolationsdicke, Leitungen im Kabelkanal mit unterschiedlichem Abstand zueinander) ist die Kapazität und damit der "Kondensatorstrom" zwischen den Leitungen meist nicht im Vorfeld bestimmbar. Dies führt dazu, daß aus anderen Leitungen eine Wechselspannung in die Relaissteuerleitung eingekoppelt wird.

Diese Spannung kann so hoch sein, daß trotz offenem Schalter in der Relaiszuleitung ein AC-Relais z.B. für 230 V AC in Station B nicht abfallen kann. Dieser Effekt tritt bei empfindlichen, hochohmigen Relais auf. Bei niedrigen Nennspannungen z.B. 24 V AC ist die Impedanz dagegen so niedrig, daß eingekoppelte Spannungen praktisch kurzgeschlossen werden und das Relais abfällt. Ähnliche Probleme ergeben sich bei der Ansteuerung über einen AC-Näherungsschalter durch den Reststrom, oder wenn die Ansteuerung über einen zu groß dimensionierten RC-beschalteten Kontakt erfolgt.

Abhilfe schaffen steckbare Ableitwiderstände. In den meisten Fällen wird damit der Strom so weit durch den parallel zur Relaispule liegenden Widerstand reduziert, daß das Relais einwandfrei abfällt.

Gleichstromansteuerung

Bei der Ansteuerung von Gleichstromrelais sind keine Fälle bekannt, bei denen eingekoppelte AC-Spannungen zu einem unerwünschten Verhalten geführt hätten. Dies ist darauf zurückzuführen, daß DC-Relais bei AC-Ansteuerung nicht arbeiten. Zu beachten ist jedoch der Spannungsabfall auf der Leitung. Dies gilt besonders bei langen, dünnen Leitungen, und wenn mehrere Relais über jeweils eigene Leitungen angesteuert werden – bei gemeinsamer Rückleitung. Durch die Auswahl eines Relais mit geeignetem Spannungsbereich – z.B. ein 18 V-Relais für eine 24 V DC-Anwendung – kann man dem Spannungsabfall begegnen. Mit Rechenprogrammen läßt sich ermitteln, unter welchen Bedingungen mehrere Relais bei einer gemeinsamen Rückleitung an einer entfernten Station einwandfrei arbeiten.

Wenn das Licht angeht...

... ist es aktiv – das neue Relais 0429 03 mit Wolfram-Vorlaufkontakt von EBERLE. Speziell entwickelt zum Schalten von Lampen, findet das monostabile Relais mit Gleichstromregelung Anwendung in Bereichen mit hohen Einschaltspitzenströmen, z.B. in Dämmerungsschaltern und Bewegungsmeldern oder der Gebäudeleitetchnik. Durch geringe Abmessungen von nur 28,5x12,5x15 mm (LxBxH) ist es besonders zum Einbau in Geräten für Unterputzdosenmontage geeignet. Seine cadmiumfreien Kontakte schalten Glüh- und Halogenlampen bis 2500W bei 250VAC und Spitzenströmen bis zu 150A. Der Dauerstrom beträgt 10A, die Luft- und Kriechstrecken zwischen Spule und Kontakt sind >8mm und bieten damit hohe Sicherheit zwischen Steuer- und Lastseite.



neues aus der normung

Die Normen zu Schaltrelais sind jetzt aktualisiert bezüglich Gültigkeitsbereich und Inhalt. Die Internationalisierung wird durch den erweiterten Gültigkeitsbereich unterstützt. Innerhalb der EU sind dies Europannormen (EN), weltweit die Empfehlungen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC). Nachstehend die aktuellen Normen:

IEC 60255-1-00 bzw. EN 60255-1-00 wird ersetzt durch IEC bzw. EN 61810-1 :1999 (entspricht VDE 0435, Teil 201) – Elektromechanische Schaltrelais ohne festgelegtes Zeitverhalten, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

IEC bzw. EN 61810-5:1998 (entspricht VDE 0435, Teil 140) – Elektromechanische Schaltrelais, Teil 5: Isolationskoordination.

IEC bzw. EN 60255-23:1997 (entspricht VDE 0435 Teil 120) – Elektrische Relais, Teil 23: Kontaktverhalten.

EN 50205:1997 (entspricht VDE 0435 Teil 2022) – Relais mit zwangsgeführten Kontakten.

EN 116000-3:1996 – Elektromechanische Schaltrelais, Teil 3 : Mess- und Prüfverfahren Anmerkung: Parallel dazu gilt IEC 61810-7 :1997 mit nahezu identischem Inhalt. Mittelfristig wird die angestrebte inhaltliche Gleichheit dazu führen, daß diese Parallelität verschwindet.

Auch wenn Dokumente von IEC und EN gleiche Nummern tragen, so können diese inhaltlich voneinander abweichen. Es empfiehlt sich, das Vorwort der EN zu lesen, auf mögliche Abweichungen wird an dieser Stelle hingewiesen. Mit der Neuherausgabe oder Aktualisierung einer EN besteht grundsätzlich die verbindliche Verpflichtung, entgegenstehende Normen zurückzuziehen. Ab diesem Datum (Kürzel: dow) gilt die neue Norm verbindlich. Bis zu diesem Datum kann nach der noch gültigen "alten" Norm gearbeitet werden. Inwieweit dies praktisch sinnvoll ist, wäre von Fall zu Fall zu entscheiden. Für Zulassungen nach bisherigen Relaisnormen gilt eine Übergangsregelung bis 1. August 2003.



relais-innovationen

Industrirelais G2RS – jetzt mit Handbetätiger

Ein weiteres Highlight bei den erfolgreichen Industrirelais G2RS stellt jetzt die Version mit Handbetätiger dar.

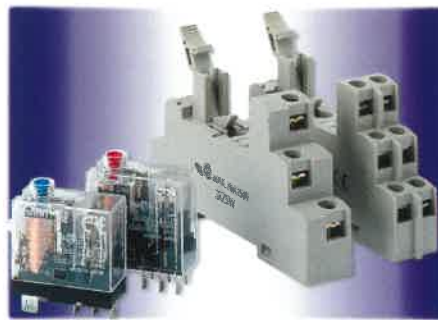


Die Möglichkeit der Schaltungsüberprüfung mittels eines Handbetätigers wird gerade im Schaltschrank immer populärer. **OMRON** wird dieser Entwicklung mit dem G2RS gerecht. Auch hier läßt sich durch die Farbcodierung (blau = DC, rot = AC) des Handbetätigers sehr schnell der verwendete Spulentyp erkennen.

Durch die schmale Bauform in Verbindung mit dem DIN-Schienensockel P2RF kommt dieses Relais der Forderung nach Platzersparnis und Funktionalität im Schaltschrank nach. Die stabilen Flachsteckanschlüsse überzeugen die meisten Schaltschrankbauer durch ihre Robustheit

im industriellen Einsatz. Die optional erhältlichen integrierten LED-Anzeigen und/oder Freilaufdioden vereinfachen Lagerhaltung und Bestellwesen. Ein weiterer Vorteil ist der im DIN-Schienensockel integrierte Haltebügel, der auch als Auswurfaste dient.

Die Serie bietet 1 (1x10A) oder 2 (2x5A) Wechsler sowie Zubehör wie kompatible Halbleiterrelais (1-polig), Multifunktions-Zeitrelais und Verbindungsbrücken für bis zu 16 Sockel.



relais-innovationen

Technologie-Symbiose mit dem Hybridrelais AZ 1450

In manchen Anwendungen erweisen sich sowohl elektromechanische Relais wie auch Halbleiter aufgrund spezifischer Eigenschaften als nicht ideal. Wird bei hohen Lasten eine extrem hohe Lebensdauer gefordert, so ist ein elektromechanisches Relais oft überfordert. Umgekehrt steht dem Einsatz eines Halbleiterrelais häufig der Platzbedarf für Kühlkörper entgegen. Eine Kombination aus beiden Technologien wäre wünschenswert – und mit dem Hybridrelais AZ1450 von **RYKOM** ist dieser Wunsch jetzt Realität.

Triac im nächsten Nulldurchgang der Last-Wechselspannung ein. Mit 100ms Verzögerung schließt der Relais-Kontakt, übernimmt die Stromleitung und der Triac sperrt nun. Im Dauerbetrieb wird der Strom vom Relaiskontakt verlustarm übertragen. Nach Abschalten der Ansteuerspannung öffnet der Relaiskontakt und der Triac übernimmt unverzüglich die Stromleitung bis er nach max. 100ms im Nulldurchgang abschaltet.

Nur im Ein- und Ausschaltvorgang tritt kurzzeitig eine Belastung des Triac auf. Trotz des maximalen Einschaltstroms von 160A und des Dauerstroms von 16A ist kein Kühlkörper nötig – das spart Platz und reduziert Kosten. Der Relaiskontakt schaltet nur eine Spannung von < 1V und daher ist selbst nach 1 Mio. Schaltspielen mit 16A-Last kaum Kontaktverschleiß feststellbar. Ein weiterer Vorteil – das Schalten im Nulldurchgang. Es entstehen nur geringe elektromagnetische Störungen und die zu schaltende Last wird geschont, da der Strom nach dem Einschalten allmählich ansteigt.

Eine fast perfekte Symbiose zweier eigentlich konträrer Technologien, die sich für viele Aufgaben eignet.



Das AZ1450 zum Schalten von AC-Lasten weist im Ausgangskreis einen Triac und einen parallelgeschalteten Relaiskontakt auf. Nach dem Ansteuern schaltet der

definitionen

Fehler – und Analyse

Was ist ein Fehler?

Ein Fehler ist eine unzulässige Abweichung zwischen Soll- und Ist-Zustand. Ein Fehler liegt vor, wenn die geforderte Funktion nicht mehr gegeben ist. Dabei gilt, daß Fehler mit einer gemeinsamen Ursache, als 1 Fehler zu betrachten sind, Folgefehler eingeschlossen. Gemeinsam auftretende Fehler – Common Mode – sind ebenfalls wie 1 Fehler zu betrachten.

Was ist Fehlerwirkungsanalyse?

Betrachtung und Bewertung der Auswirkung möglicher Fehler auf ein System, Gerät, Baugruppe oder Bauelement. Studie der Konsequenzen von Fehlerereignissen zur Risikoabschätzung.

Was ist ein Fehlerausschluß?

Nachweis der berechtigten Vermutung, daß die Fehlerwirkung durch geeignete Maßnahmen die Systemsicherheit nicht beeinträchtigt. Dies kann durch die Einhaltung anerkannter Regeln geschehen. Es wird dabei unterstellt, dass das verbleibende Restrisiko vernachlässigbar ist. Kann durch geeignete Maßnahmen die Fehlerwirkung vermieden werden, so ist ein Fehlerausschluß zulässig.

Beispiel: Bei Relais mit zwangsgeführten Kontakten ist der Fehlerausschluß zulässig, daß Öffner und Schließer nicht gleichzeitig geschlossen sein können. Dies ist durch Konstruktion und Werkstoffwahl möglich.

Was ist Fehlererkennung ?

Ein Fehler kann durch Schaltungstechnik eine vorherbestimmte Wirkung erzielen – so wird er erkennbar. Daraus können eindeutige Maßnahmen abgeleitet werden. Wichtig: Nicht erkannte Fehler können kumulieren. Die Systemsicherheit darf dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Was ist 1-Fehlersicherheit ?

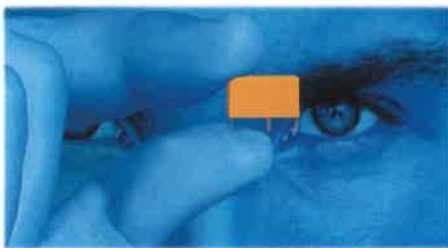
Nach einem Fehler muß die vereinbarte gesicherte Funktion gegeben sein. Dabei wird das gleichzeitige Auftreten zweier unabhängiger Fehler ausgeschlossen. Der Fehler (erkannt/nicht erkannt) darf die Systemsicherheit nicht beeinträchtigen. Ein System wird als sicher angesehen, wenn 1-Fehlersicherheit gegeben ist. Bsp: Bei mechanischen Kontakten ist Öffnungsversagen nicht ausschließbar (bei Halbleitern "Durchlegieren"); der Fehler muß in seiner Wirkung betrachtet werden. Durch die Zwangsführung von Kontakten kann der Fehler Öffnungsversagen mittels geeigneter Schaltungstechnik erkannt werden.

relais-innovationen

Relais – klein, stark, sensitiv

Mit fortschreitender Miniaturisierung elektronischer Geräte wachsen die Anforderungen an einzelne Komponenten – auch jene an Relais.

Moderne Leistungs-Printrelais erfüllen die Forderungen nach geringer Bauhöhe und beanspruchen nur minimalen Platz auf der Leiterplatte. Doch darf die Volumeneinsparung nicht auf Kosten der Schaltleistung gehen – hochentwickelte Leiterplattenrelais können relativ hohe Lasten mit geringer Spulenleistung schalten.



Diese Kriterien lassen sich in drei Schlagworte fassen: klein, leistungsstark, sensitiv.

Das PE-Printrelais von **SCHRACK COMPONENTS**, Tochtergesellschaft der Siemens Electromechanical Components GmbH & Co. KG, kurz SEC, erfüllt diese Anforderungen vorbildlich und ist aufgrund seiner technischen Daten beinahe jeder Anforderung gewachsen.

Mit einer Grundfläche von 20x10mm und einer Bauhöhe von nur 10mm wurde eine Gehäuseform Realität, welche bis vor kurzem nur herkömmlichen Signalrelais bis maximal 2A vorbehalten war. Im Inneren des PE befindet sich aber ein 5A Wechsler mit cadmiumfreiem Kontaktmaterial, der mit einer 200mW-Spule betrieben wird. Die Funktion eines Leistungsrelais ist es, einen möglichst großen Strom zuverlässig und oft zu schalten. Mit dem VDE-approbierten Wert von 5A/250VAC lassen sich 100000 Schaltspiele erreichen. Aber auch Einschaltströme von 20A nach AC14 beherrscht dieses Relais.

Anwendungsgebiete für das in Österreich produzierte PE-Relais sind u.a. Zeitrelais, Interface-Technik und Gebäudeautomation.

Kompakte Schaltgeräte mit vielen Kontakten

Platzeinsparungen im Schaltschrank bedeuten für den Steuerungsbauer bares Geld. Verständlich daher der steigende Bedarf an immer kleineren Schaltgeräten. Das schmalbauende, stehende Sicherheitsrelais OA5611 von **DOLD** eignet sich besonders zum Bau platzsparender Schaltgeräte mit vielen Kontakten. Durch geringen Flächenbedarf auf der Leiterplatte ermöglicht es bei Verwendung eines ent-



sprechenden Gehäuses die Realisierung eines 22,5mm breiten Not-Aus-Moduls – mit derzeit auf dem Markt einmaligen vier sicherheitsgerichteten Schließern und zwangsgeführten Kontakten. Das Gehäuse erlaubt es, die Kontakte über Leiterbahnen direkt an die Anschlußklemmen zu führen und bietet viel Bestückungsfläche, vor allem auf der Leiterplattenrückseite.

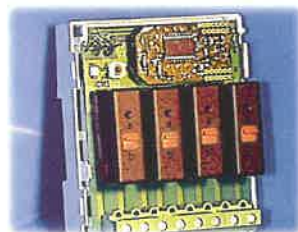


Nutzen optimiert...

Das Relais Universal oder Industrierelais, wie es weltweit genannt wird, ist auch heute noch das erfolgreichste Arbeitspferd im Schaltschrank. Grund ist die sprichwörtliche Universalität oder Modularität, die Robustheit, Zuverlässigkeit und die daraus resultierenden breiten Applikationsmöglichkeiten. Anreiz genug für **KUHNKE**, weitere sinnvolle Optimierungen im Hinblick auf einen erhöhten Kundennutzen vorzunehmen. So wurden z.B. die Schaltstellungsanzeige, die Handbetätigung mit Feststellerfunktion und das Magnetsystem durch konstruktive Maßnahmen nochmals gezielt verbessert. Entwicklung, Konstruktion und Produktion aus einer Hand – so daß weitere Innovationen aus den Hause Kuhnke sicher folgen werden.



Schaltrelais in Aktoren



Aktoren im Gebäudemanagement stellen an Relais zwei wesentliche Forderungen: A) Aktoren werden nicht nur zum Schalten Ohm'scher und Motorlasten eingesetzt, B) begrenzte Leistung im Bussystem. Typisch bei Lichtquellen sind hohe Einschaltströme, Stromspitzen bis zum 200-fachen des Nennstroms sind messbar. **GRUNER** hat dafür zwei gepolt-bistabile Typen der Baureihe 700 modifiziert. Sie benötigen nur Ansteuerimpulse für einen Schaltstellungswechsel. Der Kontaktsatz ist so ausgelegt, daß die elektromagnetischen Kräfte (aufgrund der Einschaltströme) nicht zu einer Kontaktöffnung führen. Möglich sind Schaltlasten bis zu 4800W Glühlampen (200µF parallel kompensierte Leuchtstofflampen). Das Relais entspricht der Norm EN60669-1, ist mit Handbetätiger ausgestattet und bietet geringsten Energieverbrauch.

impresum

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

Redaktion: K. Dold, E. Kirsch, N. Lambrecht, N. Just, W. Renardy, H. Schlemminger, C.-D. Schulz, J. Schönauer, W. Sehn, K. Theis, W. Tondasch, G. v. Trentini, O. Frey

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

Beteiligte Firmen: Dold KG, Eberle Controls GmbH, Elesta GmbH Elektronik, FINDER GmbH, Gruner AG, Hartmann & Braun GmbH & Co. KG, Hengstler GmbH Geschäftsbereich Bauelemente, Kaco Elektrotechnik GmbH, Kuhnke GmbH, Matsushita Automation Controls Deutschland GmbH, Omron Electronics GmbH, Rykom GmbH, Siemens Electromechanical Components GmbH & Co. KG

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