

Sichere Positionierung von Relaiskontakten

Stabile Seitenlage

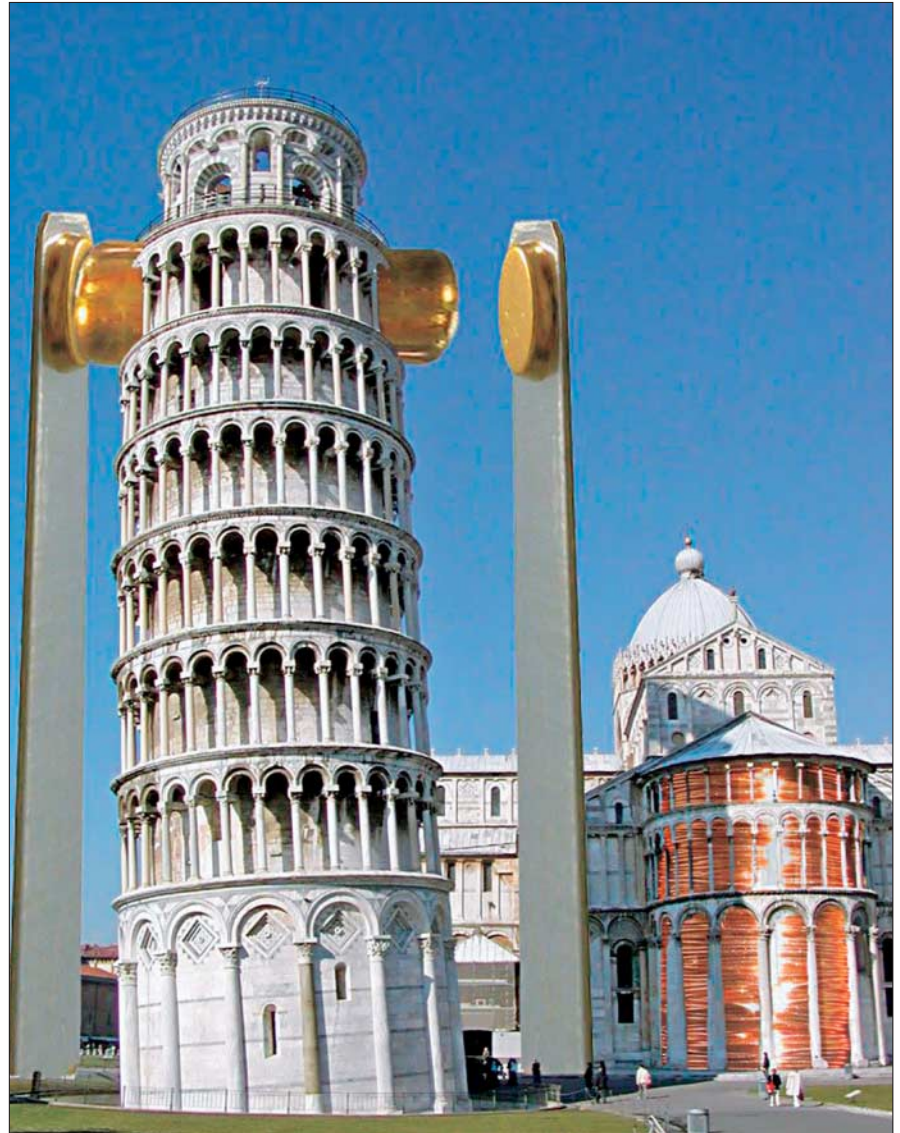
Viele Wege führen nach Rom, aber nur drei zur sicheren Positionierung von Relaiskontakten. Doch in welchen Anwendungsfällen sollte man monostabile, bistabile oder bistabil-zweispulige Typen einsetzen, und wo genau liegen die Unterschiede?

Jeder Entwickler, der sich während des Schaltungsdesigns mit mechanischen Relais beschäftigt, steht unweigerlich vor der Frage, welchen der unzähligen Relaisarten am Markt er einsetzen soll. Neben Kontaktart, Größe und Spulenspannung spielt auch die Art der Ansteuerung eine wichtige Rolle. Hier unterscheiden die Anbieter zwischen monostabilen, bistabilen und bistabil-zweispuligen Typen. Folgende Beispiele zeigen typische Vorteile der verschiedenen Konzepte auf und beantworten häufig gestellte Fragen rund ums Thema Relais-Ansteuerung.

Monostabile Relais

Wie der Name bereits verrät, verfügen monostabile Relais im unerregten Zustand über genau eine, fest definierte Schaltstellung. Beim Schließer-Typ ist der Kontakt also immer offen, solange kein Strom durch die Relaispule fließt. Ein ungewolltes Umschalten wird durch zwei Konzepte verhindert:

- ▶ Bei ungepolten Relais sorgt die Federkraft des beweglichen, mit dem Anker verbundenen Teils des Kontaktes für eine sichere Positionierung.



Nur eine sichere Lage sorgt für guten Kontakt

- ▶ Gepolte Relais halten ihre Kontakte in Kombination mit der magnetischen Kraft eines asymmetrisch angeordneten Dauermagneten an Ort und Stelle

Bild 1 zeigt die prinzipielle Aufbauart polarisierter, monostabiler Relais. Vorteile sind neben der gegenüber bistabilen Relais einfacheren Mechanik und dem daraus resultierenden Preisvorteil ein stets identischer Einschaltzustand. Weder Vibration noch Schockwirkung können den Grundzustand des Relais zum Beispiel beim Transport oder im Auto-

mobil während der Fahrt nachhaltig verändern. Zudem fällt im Fehlerfall, wie etwa einer Stromunterbrechung im Ansteuerkreis, das Relais sofort wieder in den Ausgangszustand zurück und weist damit einen wichtigen Sicherheitsaspekt auf. Auch die Ansteuerung ist denkbar einfach. Fließt der Nennstrom durch die Spule schaltet das Relais ein, endet der Stromfluss fällt es wieder in den Aus-Zustand zurück. Die Stromrichtung ist dabei im Gegensatz zu gepolten Relais egal, dem Entwickler bleibt so mehr Freiheit beim Layout-Design.

▶	AUTOR
	<p>Dipl.-Ing. (FH) Markus Bichler ist Applikationsingenieur im Bereich Komponenten bei Panasonic Electric Works Deutschland GmbH, 83607 Holzkirchen.</p>

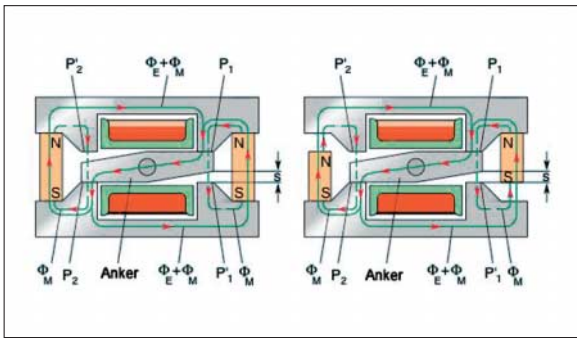


Bild 1: Prinzipaufbau von monostabilen und bistabilen Relais. Der Polschuh ist mit P bezeichnet.

Typische Einsatzgebiete von monostabilen Relais liegen in Autos, Bussen, Sicherheitsschaltungen in Maschinen oder preisensiblen Massenprodukten wie programmierbare Zeitschaltuhren für Steckdosen (Bild 2) oder Rollladensteuerungen.

Bistabile Relais

Moderne bistabile Relais sind immer auch gepolte Relais. Der Anker ist, wie in Bild 1 zu sehen, symmetrisch zwischen zwei Dauermagneten gelagert. In jeder der beiden möglichen Schaltstellungen schließt der metallische Anker den magnetischen Kreis über das ringsum verlaufende Joch und nimmt so einen stabilen Schaltzustand ein.

Strom erwärmt sich die Ansteuerspule nicht – sowohl in der Messtechnik (Stichwort Thermospannung) als auch in temperaturempfindlichen Applikationen wie engen Schaltschränken ein wichtiger Aspekt.

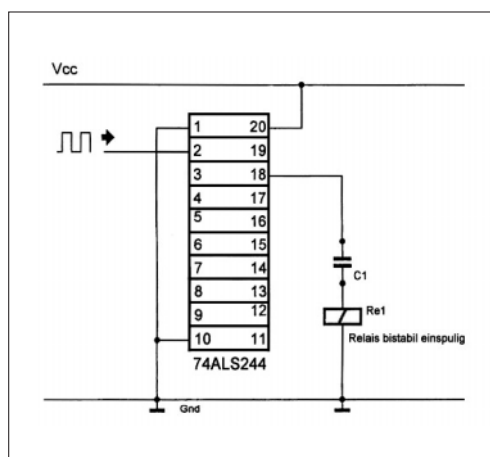
Die Wechsler-Typen glänzen darüber hinaus durch den für Schließer- und Öffnerkontakt identischen Aufbau mit einheitlichen Kontaktkräften und somit gleich hoher Lebensdauer der Kontakte. Beim monostabilen Relais gibt es hier aufgrund der Unterschiede von Feder- und magnetischer Kraft oft auch Lebensdauerabweichungen.

Ob das Relais ein- oder ausschaltet, wird über die Stromrichtung bestimmt. ►



BISTABILE RELAIS MONOSTABIL ANSTEUERN

Mit einem kleinen Schaltungstrick lassen sich bistabile Relais via TTL-Schaltkreis wie monostabile Typen ansteuern. In Reihe zur Relaispule sitzt hierbei ein passend zur Relaispule dimensionierter Kondensator. Wird der TTL-Ausgang auf ‚High‘ gesetzt, lädt sich der Kondensator und ein Strom fließt durch



die Relaispule. Das Relais schaltet ein. Nimmt man die Betriebsspannung nun wieder weg, setzt also den TTL-Ausgang auf ‚Low‘, gibt der Kondensator die gespeicherte Energie ab. Die Stromrichtung durch die Relaispule ist entgegengesetzt zum Einschaltvorgang, und das Relais schaltet aus. Der Trick funktioniert natürlich nur mit TTL-Bausteinen, deren Ausgang Strom aufnehmen kann.



Bild 2: Typische Anwendungen für monostabile Relais wie der Panasonic Typ JTV sind z. B. digitale Zeitschaltuhren.

Dies erfordert allerdings schaltungstechnisch einen etwas höheren Aufwand, da die Stromrichtung im Ansteuerkreis umpolbar sein muss. Ein nicht zu vernachlässigender Nachteil ist außerdem der undefinierte Schaltzustand z. B. nach einem Transport. Durch äußere Krafteinwirkung

wie Herunterfallen des Relais oder der Baugruppe kann der Kontakt ungewollt umschalten. Eine Initialisierung, also ein Stromimpuls in definierter Richtung auf die Spule, ist daher vor Gebrauch des Gerätes zwingend notwendig – und gut als „Klackern“ bei vielen Messgeräten zu hören.

Besonders Entwickler für Gebäudeleittechnik wie den EIB-Bus schätzen die Vorteile von bistabilen Relais. Aber auch batteriebetriebene Kleingeräte oder Messapparaturen profitieren von ihren hervorragenden Eigenschaften.

Bistabil zweispulige Relais

Oftmals ist es nicht oder nur mit großem Aufwand möglich, eine Stromrichtungsumkehr für die Ansteuerung eines bistabilen Relais zu realisieren. Deshalb bieten viele Hersteller bistabile Typen mit zwei Spulen an. Über einen Stromimpuls auf die erste Spule wird das Relais eingeschaltet und über die zweite Spule wieder ausgeschaltet. Um Platz für die zweite Spule zu schaffen, wird aber nicht praxisungerecht das Gehäuse vergrößert. Die Lösung ist in den meisten Fällen, auf dem bestehenden Spulenkörper beide Spulen aufzuwickeln. Dies ist möglich, weil für jede Spule nur halb so viele Windungen gewickelt werden wie für eine Einzelspule. Somit erklärt sich der halbierte ohm'sche Widerstand und die bei gleicher Ansteuer-Spannung verdoppelte Spulenleistung ($P=U^2/R$) in zahlreichen Datenblättern, wie der Auszug aus dem Datenblatt des DS-Relais von Panasonic Electric Works in **Tabelle 1** zeigt.

Neben dem preislichen Nachteil durch den erhöhten mechanischen Fertigungsaufwand müssen in der Platine ein oder zwei zusätzliche Ansteueranschlüsse vorgesehen werden. Dennoch überwiegen

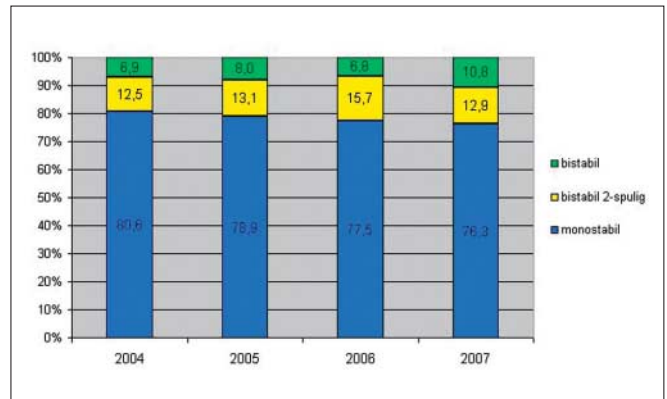


Bild 3: Prozentuale Aufschlüsselung der Gesamtverkäufe polarisierter Relais

Relaistyp	Spulenleistung in mW	Spulenwiderstand in Ohm	Spulenstrom in mA
Monostabil	200	720	16,7
Bistabil	90	1600	7,5
Bistabil 2-spulig	180	800	15

Tabelle 1: Datenblattauszug des DS-Relais von Panasonic Electric Works

die Vorteile der einfacheren Ansteuerung, zum Beispiel mit zwei Ausgängen eines Mikrocontrollers. So wurden 2006 in Europa gegenüber bistabil-einspuligen Relais weit über die doppelte Menge an bistabil-zweispuligen Typen am Markt abgesetzt, wie die Grafik in **Bild 3** verdeutlicht.

Ausblick

Der Trend ist unverkennbar. Immer mehr Hersteller setzen auf die Vorteile bistabiler Relais, seit Jahren steigt der prozentuale Anteil dieser Bauteil-Gruppe stetig an. Dabei büßten die bistabil-zweispuligen Typen im kürzlich ausgelaufenen Geschäftsjahr 2007 gegenüber 2006 zwar etwas ein, stellen aber immer noch den deutlich größeren Anteil der beiden Gruppen bistabiler Relais. Auch in Zukunft erwarten führende Relaishersteller deutlich Zuwächse bei bistabilen Relais – nicht zuletzt wegen des Drucks aus Industrie und Wirtschaft im Bezug auf energiesparende, umweltverträglich Applikationen. (jj)

infoDIRECT 551eio407
www.elektronik-industrie.de
 ► Link zu **Panasonic Electric Works Deutschland**