

fischer<sup>®</sup>technik e-m5

# Relais

für Experimente mit den  
fischertechnik-Ausbaukästen

**Elektro-Mechanik e-m 1**

**Elektro-Mechanik e-m 2**

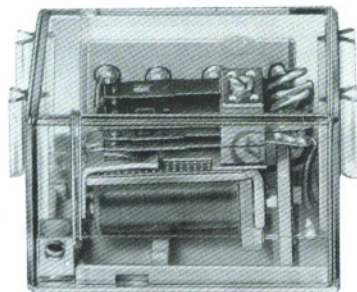
**Licht-Elektronik l-e 1**

**Licht-Elektronik l-e 2**

®



Art.Nr. 30075

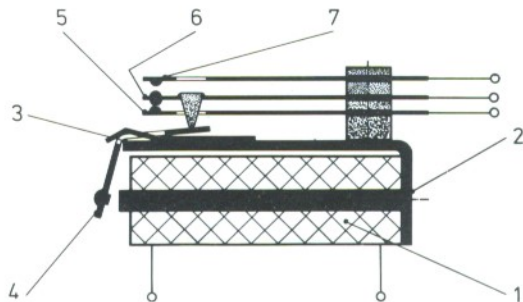


## 1. Technische Daten

Relais	Art.-Nr. 30 075
Erregerseite:	
Spulenwiderstand	100 $\Omega$
Windungszahl	2800 W
Anzugsspannung	$\approx 4,6$ V
Max. Spulenspannung	12,0 V
Kontaktseite:	
Kontaktbestückung	2 x Umschaltkontakt
Schaltstrom maximal	1 A
Schaltspannung maximal	40 V

## Über das Relais

Ein Relais ist ein elektromagnetisch betätigter Schalter. Es besteht im wesentlichen aus 2 Baugruppen.

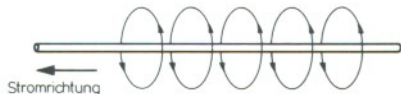


- 1.) Magnetspule 1 mit einer Kupferdraht-Wicklung und einem U-förmigen Eisenkern 2. Der Anker 4 ist im Lager 3 drehbar gelagert. Der eine Arm des Ankers 4 wird vom Eisenkern 2 angezogen, wenn Strom durch die Spule fließt.
- 2.) Kontaktsatz mit mindestens 2 Kontaktfedern. Diese können als Arbeitskontakt (Kontaktgabe bei angezogenem Relais, Schließer) oder als Ruhekontakt (Kontaktgabe bei abgefallenem Relais, Öffner) ausgelegt sein. Ist der Kontaktsatz mit 3 Kontaktfedern aufgebaut, läßt er sich wahlweise als Umschalt-, Arbeits- oder Ruhekontakt verwenden. Ein solches Relais mit Umschaltkontaktsatz ist im Bild oben dargestellt. Wird der Anker von der Magnetspule nicht angezogen, drückt der Mittenkontakt 6 durch die eigene Federwirkung auf den Kontakt 5 (Ruhekontakt). Wird der Anker von der Magnetspule angezogen, drückt dieser mit dem abgewinkelten Arm den Mittenkontakt 6 gegen Kontakt 7 (Arbeitskontakt). Unser Relais ist mit 2 solchen Umschaltkontaktsätzen ausgestattet.

## Wirkungsweise der Magnetspule

Um die Funktion eines Relais zu verstehen, ist es wichtig, die Wirkungsweise einer Magnetspule zu kennen.

Fließt durch einen elektr. Leiter ein Strom, so entsteht um diesen in Form konzentrischer Kreise ein Magnetfeld, dessen Stärke von der Größe des Stromes abhängt. Die Richtung des Magnetfeldes hängt von der Stromrichtung ab.



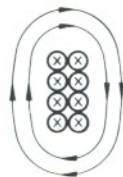
Für das Erkennen der Magnetfeldrichtung gilt die Rechte-Faust-Regel: Wenn man einen gradlinigen Leiter mit den vier Fingern der rechten Hand so umfaßt, daß der ausgestreckte Daumen in die Stromrichtung zeigt, so geben die gekrümmten Finger die Richtung der den Leiter als konzentrische Kreise umgebenden magnetischen Feldlinien an. Wenn wir den elektr. Leiter also im Querschnitt aufzeichnen und annehmen, daß der Strom (techn. Stromrichtung - vom Plus- zum Minuspol) in diesen hineinfließt, so entsteht ein Magnetfeld in der unten angegebenen Richtung, die Pfeile zeigen vom Nord- zum Südpol. Die Stromrichtung wird in diesem Fall durch ein x dargestellt.



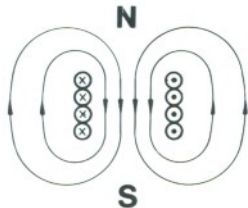
Fließt der Strom in entgegengesetzter Richtung, wird das durch einen Punkt dargestellt. Das Magnetfeld ändert dabei seine Richtung.



Werden mehrere gegeneinander isolierte Drähte mit gleicher Stromrichtung neben- und übereinandergelegt, so addieren sich die einzelnen Magnetfelder zu einem gemeinsamen stärkeren Magnetfeld. Die Magnetspule unseres Relais hat 2800 Windungen, es liegen also 2800 Drähte neben- und übereinander.



Sind die Drähte zu einer Spule aufgewickelt, so addieren sich die Magnetfelder der jeweils gegenüberliegenden Drähte zu einem gemeinsamen Magnetfeld im Innern der Spule, da die gegenüberliegenden Drähte zwangsläufig die entgegengesetzte Stromrichtung aufweisen. Die Abbildung stellt eine Spule im Längsschnitt dar.



Da Eisen eine wesentlich bessere Leitfähigkeit für magnetische Feldlinien aufweist als Luft, wird durch Einfügen eines Eisenkerns die magnetische Wirkung der Magnetspule nochmals wesentlich erhöht.

Die Magnetspule stellt also im Prinzip einen Elektromagneten dar, wie er in e-m 1 und e-m 2 enthalten ist.

## Schaltzeichen des Relais



Relaisspule (Magnetspule)



Umschaltkontakt



Mechanische Kopplung zwischen Relaisspule und Umschaltkontakt.

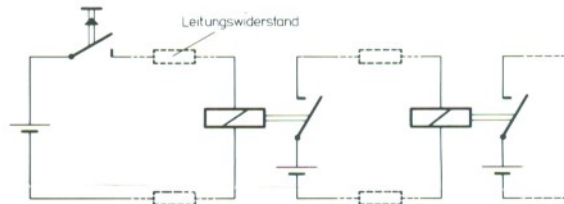


Vollständiges Schaltzeichen für Relais mit 2 Umschaltkontakten, die dargestellte Lage gilt für abgefallenes Relais. Die beiden Umschaltkontaktsätze sind mechanisch gekoppelt, doch elektrisch voneinander unabhängig. Die strichpunktierte Linie stellt das Relaisgehäuse dar.

## Anwendungen des Relais

### 1.) Schaltverstärker

Ein Relais kann als Schaltverstärker benutzt werden. Mit einem relativ kleinen Steuerstrom kann ein wesentlich größerer Schaltstrom gesteuert werden. Das machte man sich z.B. bei der Telegrafieübertragung zunutze. Durch den elektr. Widerstand der langen Übertragungsleitungen wird nämlich der übertragene Spannungswert stark vermindert. Zwischengeschaltete Relaisstationen „verstärken“ das geschwächte Signal.



### 2.) Entkopplung (Trennung zwischen 2 Stromkreisen)

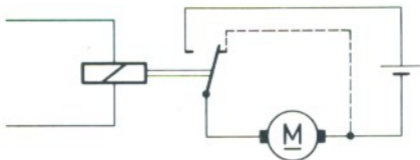
Mit dem Relais lassen sich Steuerstromkreis und Schaltstromkreis unabhängig voneinander aufbauen. Dies ist z. B. notwendig, wenn ein mit Gleichspannung gespeister Steuerstromkreis einen Verbraucher schalten soll, der mit Wechselspannung gespeist wird. Das gleiche trifft zu, wenn im Steuer- und Schaltstromkreis mit unterschiedlichen Spannungen gearbeitet wird.



Mit dem Relais lassen sich auch logische Verknüpfungen und Speicherfunktionen realisieren.

## Schaltungstechnik

Soll ein Motor nach dem Abschalten nicht langsam auslaufen sondern rasch stillgesetzt werden, wie es bei Sicherheitsschaltungen z. B. gefordert wird, so muß der Motor beim Abschalten zusätzlich kurzgeschlossen werden. Die gestrichelt eingezeichnete Leitung bewirkt dieses Kurzschließen des Motors.



Eine häufig benötigte Schaltungsart ist der Polwendschalter.

Werden die 2 Umschaltkontaktsätze durch 2 Verbindungen entsprechend nachstehendem Schaltbild verbunden, so wird bei Anzug und bei Abfall des Relais der el. Verbraucher, in diesem Fall der fischertechnik-Motor, je weils umgepolt.

