

Relais

TU Berlin - Projektlabor SoSe 2013

Julius Richter

29. Mai 2013

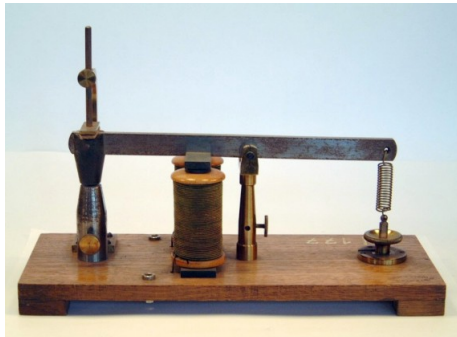
Gliederung

- 1 **Einleitung**
- 2 **Historisches**
- 3 **Funktionsprinzip**
 - Schematischer Aufbau
 - Begrifflichkeit
- 4 **Verwendung**
 - Einsatzgebiete
 - Vor- und Nachteile
- 5 **Relaistypen**
 - Typisierungskriterien
 - Typen und Bauarten
- 6 **Einsatz im Projekt**

Was ist ein Relais?

Allgemein

- Elektromagnetischer Schalter, der durch einen elektrischen Strom betätigt wird
- besteht aus Steuerstromkreis und Hauptstromkreis
- Steuerstrom und Hauptstromkreis sind elektrisch galvanisch getrennt



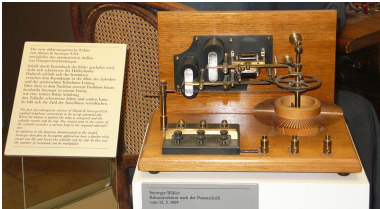
Historischer Hintergrund des Relais

- Um 1820 fokussierte sich die Forschung zur elektronischen Datenübertragung auf den Elektromagnetismus
- Charles Wheatstone führte 1837 die Eisenbahntelegraphie in England ein
- Samuel Morse verbesserte das Relais so, dass es auch auf schwächere Impulse reagierte und setzte es als Signalverstärker ein
- Das Relais perfektionierte den bereits seit Mitte des 18. Jahrhunderts existierenden Telegraphen
- 1844 fand die erste Demonstration des Telegraphen zwischen Washington D.C. und Baltimore (ca 65 km) statt
- Ursprünglich: Relais = Name für eine Station, an der die Postkutschen ihre Pferde wechseln konnten

Historischer Hintergrund des Relais

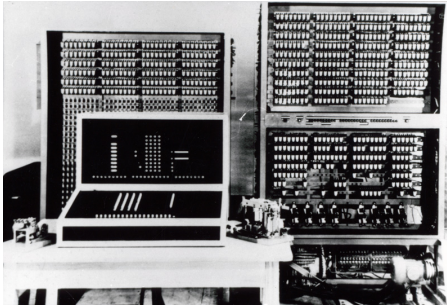


- Einführung der Teilnehmerelbstwahl in der Fernsprechvermittlung Ende des 19. Jahrhunderts
- Erste Selbstwähleinrichtung in Deutschland wurde am 10. Juli 1908 in Hildesheim für den Ortsverkehr mit 900 Teilnehmern in Betrieb genommen
- Nationaler Fernsprechverkehr wurde ab 1923 nach und nach automatisiert und wäre ohne den massiven Einsatz der Relaisstechnik nicht denkbar gewesen



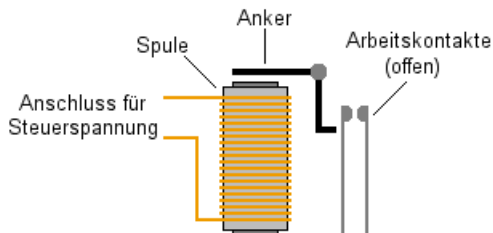
Historischer Hintergrund des Relais

- Relais ermöglichten die Entwicklung des Computers
- 1941 entwickelt Konrad Zuse den ersten Computer unter dem Namen „Z3“ mit ca 2.000 Relais



- Relais wurden bereits Mitte der 40er Jahre weitgehend durch Elektronenröhren ersetzt
- Später dann durch Transistoren und IC's

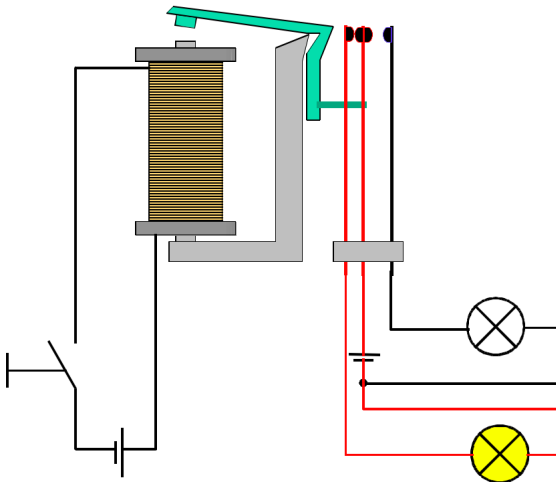
Funktionsprinzip eines Relais



- Relais arbeitet nach dem Prinzip des Elektromagneten
- Strom in der Erregerspule erzeugt einen mag. Fluss
- An einem einem Luftspalt kommt es zur Kraft Einwirkung auf den Anker, wodurch dieser den Kontakt schaltet
- Der Anker wird durch Federkraft in die Ausgangslage zurückversetzt, sobald die Spule nicht mehr erregt ist

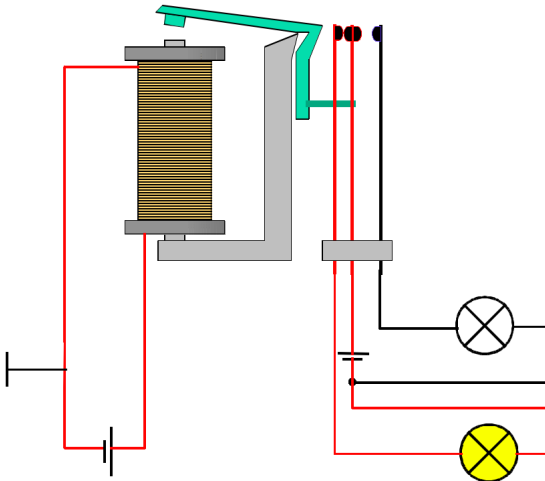
Schematischer Aufbau

Funktionsprinzip eines Relais



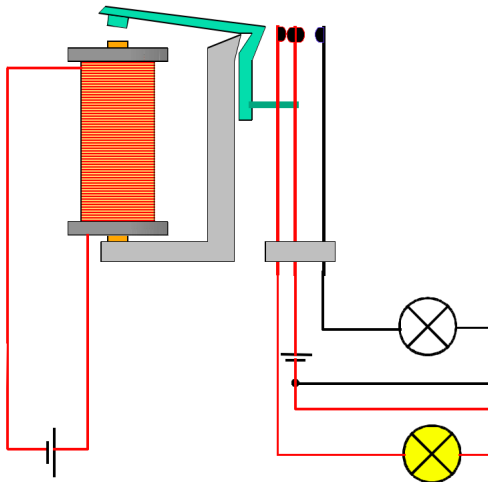
Schematischer Aufbau

Funktionsprinzip eines Relais



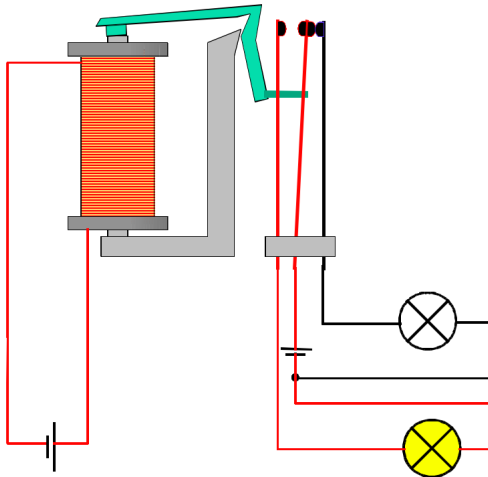
Schematischer Aufbau

Funktionsprinzip eines Relais



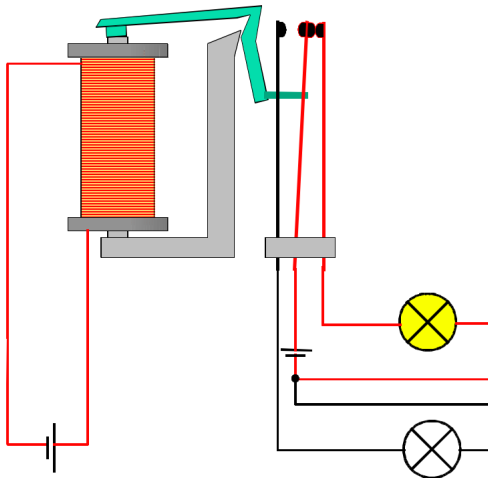
Schematischer Aufbau

Funktionsprinzip eines Relais



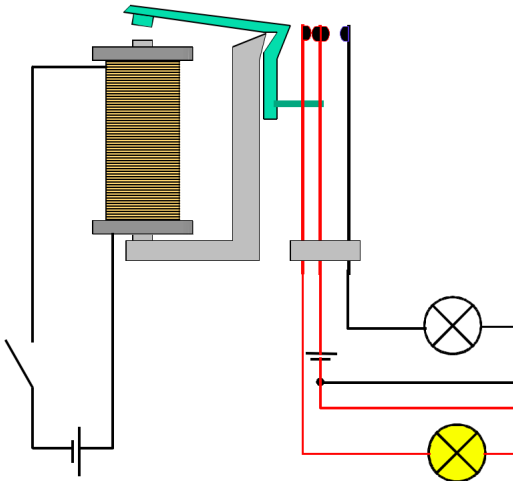
Schematischer Aufbau

Funktionsprinzip eines Relais



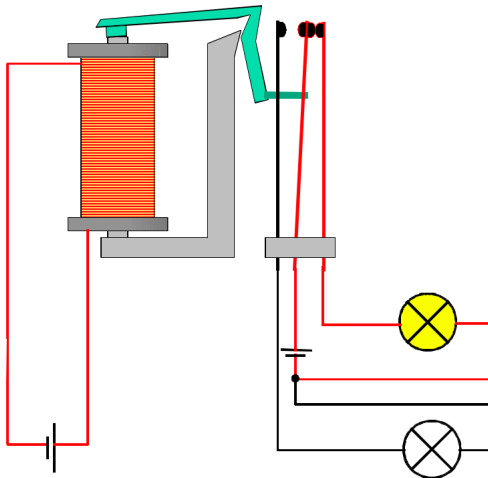
Schematischer Aufbau

Funktionsprinzip eines Relais



Schematischer Aufbau

Funktionsprinzip eines Relais



Schließer, Öffner und Wechsler

- Kontakt wird als Schließer bezeichnet, wenn er bei stromloser Erregerspule offen und bei stromdurchflossener Spule geschlossen ist
- Kontakt wird als Öffner bezeichnet, wenn er in angezogenem Zustand des Relais den Stromkreis unterbricht
- Kombination aus Öffner und Schließer wird als Wechsler (Umschaltkontakt) bezeichnet



Schließer



Öffner



Wechsler

Merksatz

Ein Schließer schließt den Stromkreis,
ein Öffner unterbricht den Stromkreis.

Verwendung

Allgemein

- zum potentialgetrennten Schalten mehrerer Laststromkreise mit nur einem Steuerstromkreis
- zum Schalten von hohen elektrischen Leistungen mit niedriger Leistung (Schaltverstärker)
- um eine galvanische Trennung zwischen steuerndem und zu schaltendem Stromkreis zu erreichen
- geringer Schaltübergangswiderstand im geschlossenen Zustand des Kontaktes
- sehr großer Kontaktübergangswiderstand im geöffneten Zustand

Vor- und Nachteile

Vorteile

- hohe Einschaltleistung
- geringer Kontaktübergangswiderstand ($m\Omega$)
- hoher Isolationswiderstand und hohe Sperrspannung
- benötigen keine Kühlung
- können Hochfrequenz-Leistungen schalten
- Schaltzustand ist oft mit bloßem Auge erkennbar

Nachteile

- hohe Ansprech- und Abfallzeit (ms statt ns bei Halbleitern)
- Erschütterungs- und Stoßempfindlichkeit
- prinzipieller Verschleiß (elektrisch und mechanisch)
- Geräuschentwicklung beim Schalten

Relaistypen

Relais werden nach verschiedenen Gesichtspunkten typisiert

Typisierungskriterien

- Anzahl der möglichen Schaltzustände
- Bauform und Baugröße
- Einsatzgebiet
- Art oder Material der Kontakte
- Schaltleistung
- Funktionsprinzip

Die wichtigsten Typen und Bauarten

Die wichtigsten Typen

- Monosatable Relais
- Bistabile Relais

Die wichtigsten Bauarten

- Kammrelais
- Rundrelais
- Zungenkontaktrelais

Monostabile / Bistabile Relais

Monostabile Relais

- fallen nach dem Abschalten des Erregerstromes durch Federkraft selbstständig in ihre Ruhestellung zurück

Bistabile Relais

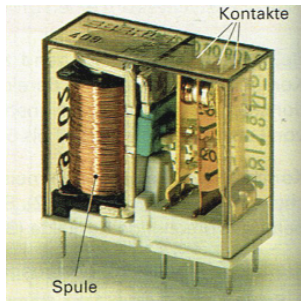
- behalten durch den Restmagnetismus des Eisenkerns nach einem Ansteuerimpuls ihren Schaltzustand bei
- werden grundsätzlich mit Gleichstrom betrieben
- Impulse mit entgegengesetzter Polarität bewirken eine Umschaltung
- Relais mit zwei getrennten Spulen haben meist einen gemeinsamen Spulenanschluss und jeweils einen Anschluss zum Setzen bzw. Rücksetzen

Relais mit Federkontaktsätzen

- Relais mit Federkontaktsätzen werden als *Kammrelais* oder *Rundrelais* (Ovalrelais) hergestellt

Typische Schaltzeiten

- Einschaltzeit: 10 ms
- Abschaltzeit: 3 ms

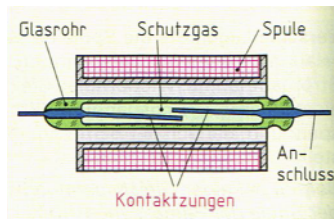


Merksatz

Monostabile Relais kehren nach der Unterbrechung des Spulenstromes selbständig in ihre Ruhelage zurück.

Bistabile Relais behalten ihren Schaltzustand

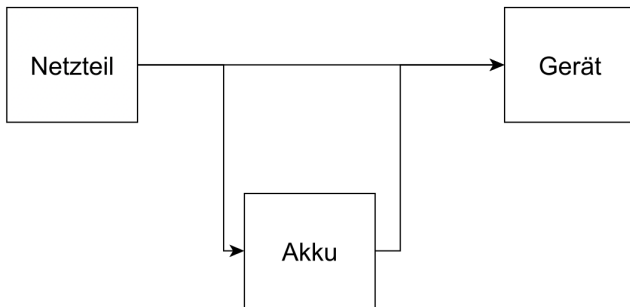
Zungenkontaktrelais (Reedrelais)



- haben Kontaktzungen aus einer Nickel-Eisen-Legierung, die zum Schutz gegen Verunreinigung und Korrosion in einem mit Schutzgas gefüllten Glasröhrchen eingeschmolzen sind
- bei Magnetisierung (durch Spule) bilden sich an den Kontaktzungen ungleiche Magnetpole, die ein Schließen oder Öffnen des Kontaktes bewirken -
- haben eine Schaltleistung bis etwa 10 W

Einsatz im Projekt

- zum Umschalten zwischen Netzbetrieb und Akkubetrieb
- Relais werden mit Hilfe von Operationsverstärkern geschaltet



Quellen

-  Klaus Tkotz, Fachkunde Elektrotechnik, Europa Lehrmittel
-  <http://de.wikipedia.org/wiki/Relais>, Zugriff 25.05.2013
-  <http://www.ph-weingarten.de>, Zugriff 25.05.2013

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!