

# TUTORIAL CONTROLE DE RELÉS

Autor: Luís Fernando Patsko  
Nível: Intermediário  
Criação: 13/03/2006  
Última versão: 18/12/2006



**Maxwell Bohr**  
Instrumentação Eletrônica

<http://www.maxwellbohr.com.br>  
[contato@maxwellbohr.com.br](mailto:contato@maxwellbohr.com.br)

**PdP**

Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos

<http://www.automato.com.br>  
[atendimento@automato.com.br](mailto:atendimento@automato.com.br)

# 1 – Introdução

Os relés são chaves eletromagnéticas usadas para o acionamento de cargas de alta tensão e/ou alta corrente a partir de um circuito de baixa tensão, conforme as características do relé usado.

Estes são de grande utilidade quando queremos acionar cargas de alta tensão a partir de um circuito que fornece apenas alguns volts como, por exemplo, a partir do MEC1000 ou do KDR5000, para acionar qualquer tipo de mecanismo que se alimenta com uma corrente mais alta que a fornecida por este circuito.

# 2 – Funcionamento

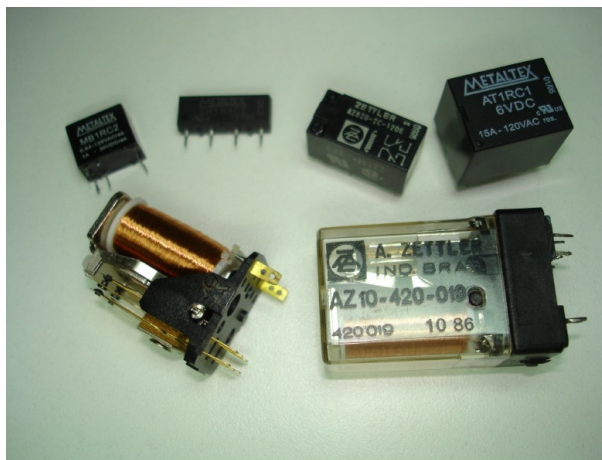


Figura 1. Modelos de relés vendidos comercialmente.

O relé tem sua construção baseada num contato metálico que se abre ou fecha sob a influência de campo eletromagnético induzido numa bobina em seu interior. Desse modo, quando os contatos da bobina do relé são percorridos por uma corrente elétrica ele atrai o contato metálico e abre ou fecha o contato, conforme o modelo de relé utilizado. Os relés que ligam circuitos quando percorridos por corrente elétrica são chamados de NA ou normalmente abertos, enquanto que os desligam circuitos quando percorridos por corrente são denominados NF ou normalmente fechados. Há ainda aqueles que alternam entre um e outro contato de modo que um fique ligado enquanto o outro está desligado, e vice-versa e por isso são chamados de comutadores.

Por ter este tipo de configuração, o relé forma um tipo de dispositivo de segurança, pois a carga com que se vai trabalhar com o relé não terá contato direto com o circuito que irá disparar o relé, impedindo que ele se queime.

O relé pode ser acionado com controles que fornecem baixa corrente ao contrário de máquinas industriais, que consomem dezenas de ampères de corrente e que são controlados por dispositivos eletrônicos simples ou por computadores que não suportam elevada corrente. Desse modo, com apenas um circuito bem simples pode-se controlar máquinas robustas, como as presentes em instalações industriais.

Além desse tipo de relé convencional com chave metálica também temos um modelo especial, chamado de *reed relé*. Nada mais é do que um *reed switch* com uma bobina enrolada em

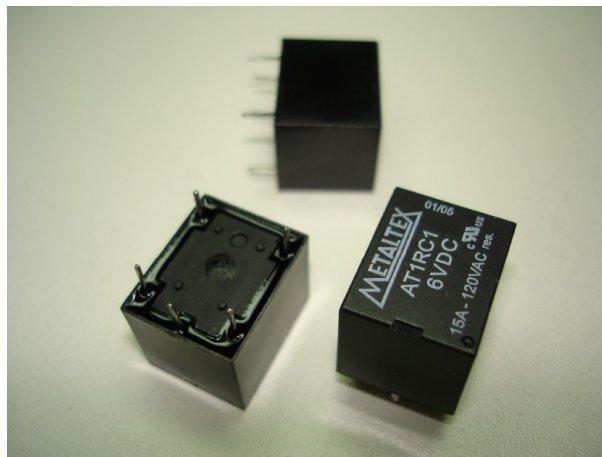
volta do seu corpo. O *reed switch* funciona como uma chave magnética: quando é aproximado de um campo magnético, os contatos metálicos em seu interior se fecham e conduzem corrente se estiverem conectados a um circuito. Um exemplo desse componente é o que está presente entre os sensores do KDR5000.

A corrente que atravessa um relé depende de que forma sua bobina é constituída. O número de enrolamentos com o qual se constrói a bobina e a espessura do fio são o que determinam quanto de corrente percorrerá este relé. Quanto maior o número de enrolamentos de da bobina e mais fino for o fio, menor será a corrente consumida por ele, pois, assim, a resistência dele será maior, enquanto que se o enrolamento desta bobina for constituído de um fio mais espesso e de comprimento menor, a corrente consumida será maior devido à pequena resistência.

Os relés precisam de uma certa corrente para que possam ser acionados e, ao usarmos fontes fracas de sinal, precisamos de algum circuito que proporcione a corrente necessária. Com circuitos baseados em transistores, podemos injetar o sinal de controle na sua base para que possa ser amplificado de modo a acionar o relé. Dependendo do modelo do transistor, poderemos controlar o relé com baixa corrente, conforme o sinal de saída do circuito controlador. Porém, é necessário certificar-se qual a corrente máxima que ele pode suportar para que não se destrua este componente além do seu ganho. Para sinais de pequena intensidade podemos utilizar transistores de baixa potência que possuem um alto ganho de amplificação. Para que tenhamos um altíssimo ganho poderemos utilizar uma configuração *darlington* em casos de sinais de controle fraquíssimos ou quando queremos excitar o relé com correntes muito baixas.

Ao utilizar um circuito controlador com relé devemos ter um cuidado especial. Quando o desligamos, é gerada em sua bobina, por indução magnética, uma corrente inversa daquela que aciona o circuito e que pode queimá-lo. Para evitar este dano utiliza-se um diodo de forma paralela à bobina do relé e em sentido inverso ao da corrente que alimenta pelo circuito, para que este possa consumir a corrente gerada pela bobina do relé quando este é desligado.

### 3 – Material



**Figura 2.** Observação da pinagem de um relé comutador.

Para podemos confeccionar um circuito de controle com o relé a partir de uma saída do MEC1000 ou do KDR5000 precisaremos de placa de fenolite, um conector com 3 saídas, um conector latch fêmea de 10 vias, um conector latch macho de 10 vias, um cabo flat, um relé de 6 volts, um transistor NPN (por exemplo, BC548), um diodo 1N4148 e um resistor que terá seu valor

calculado a seguir.

## 4 – Montagem

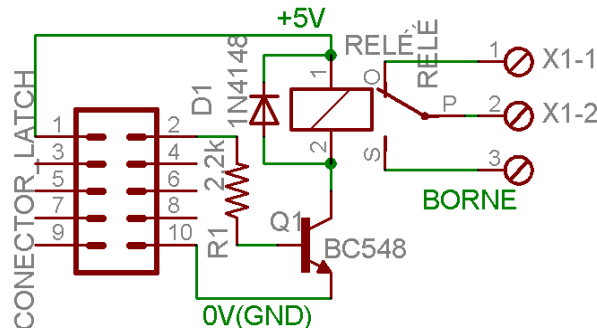


Figura 3: Esquemático da placa de controle do relé

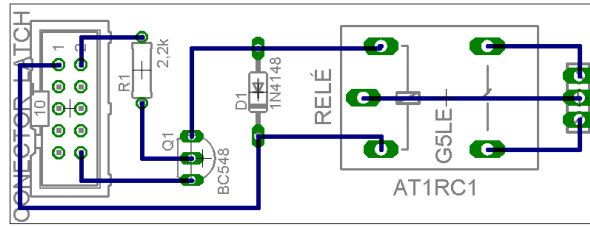
Para a confecção da placa estaremos utilizando um transistor BC548 para podermos amplificar a corrente de saída do kit e também para atuar como uma chave eletrônica. Funcionando como uma chave eletrônica, o circuito só será acionado quando houver uma corrente para polarizar a base do transistor enquanto que se não houver esta corrente o transistor estará em corte, ou seja, não conduzirá e, conseqüentemente, desligará o relé.

Será também utilizado como amplificador de corrente, pois o nosso circuito fornece no máximo 1mA de corrente com o qual devemos controlar o relé, que necessita de uma corrente mínima de 60mA. Para isso teremos de calcular o valor do resistor que colocaremos para polarizar a base do transistor, de modo que circule uma corrente de 0,6mA. Como esse transistor tem um ganho de aproximadamente 100 vezes, então ele será capaz de acionar o circuito. Então utilizaremos a Lei de Ohm para este cálculo:

$$\begin{aligned} V &= R \cdot I \\ 3,3V - 0,7V &= R \cdot 0,0006A \\ R &= \frac{2,6V}{0,0006A} \\ R &= 4333,33\Omega = 4,3k\Omega \end{aligned}$$

A subtração dos 0,7 volts é devido à queda de tensão entre base e emissor do transistor, pois este componente se baseia numa junção PN, a mesma dos diodos que possuem um consumo de 0,7 volts num circuito.

Com este cálculo observamos que o resistor deve ter um valor máximo de 4,3k $\Omega$  para que a corrente que circulará pela base possa controlar o relé. Porém este não é um valor comercial de resistor encontrado no mercado. O valor mais próximo é 3,9k $\Omega$ , mas também este não é um valor muito utilizado. Uma outra solução seria utilizar uma configuração em série de dois resistores, um com valor de 1k $\Omega$  e outro de 3,3k $\Omega$ , valores que serão encontrados facilmente em qualquer comércio de componentes eletrônicos.

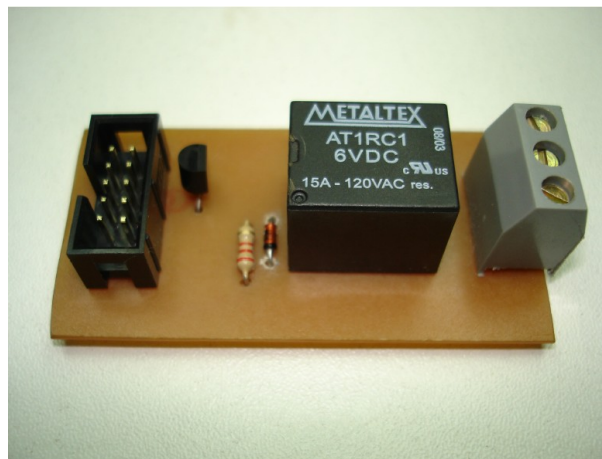


**Figura 4.** Desenho das trilhas da placa de controle do relé observado do lado dos componentes

Com todos os componentes à mão poderemos desenhar as trilhas sobre a placa de fenolite, lembrando que a figura acima mostra a posição dos componentes vista por cima. Para desenhar as trilhas no lado cobreado da placa, é necessário inverter esse desenho.

Quando já tivermos a placa corroída poderemos soldar todos os componentes, prestando atenção à pinagem destes.

Esta placa de controle será ligada com um cabo flat por meio de conectores latch a uma das saídas digitais do kit, podendo controlá-lo com uma programação adequada.



**Figura 5.** Exemplo de uma placa de controle do relé pronta