

Anotações de Aula

Chaveamento Com Transistor e Relé

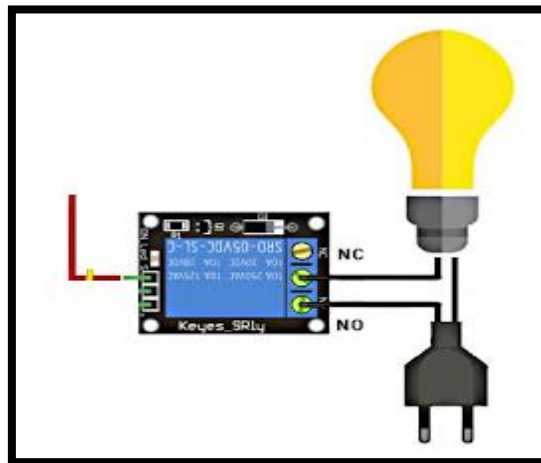
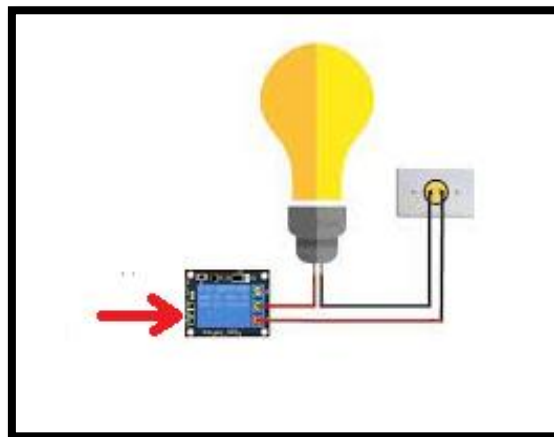
Laboratório de Circuitos digitais.

Prof. Perea – Dep. de Computação, FC – UNESP.

(Email: joao.perea@unesp.br)

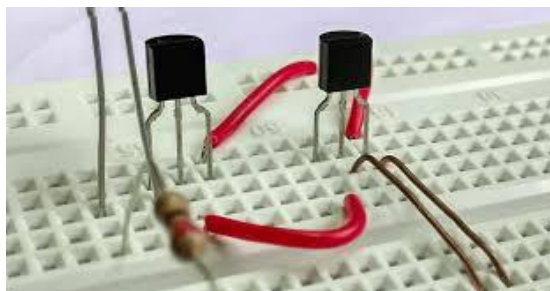
Bibliografia: Perea Martins, J E M. Automation experiments in physics laboratories. *Physics Education*, v. 53, n. 5, p. 055009, 2018.

1)A ESTRUTURA DE LIGAÇÃO

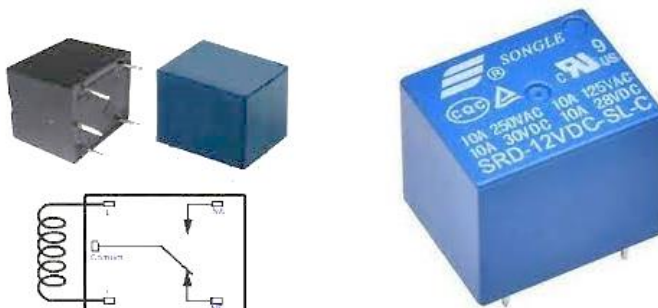


2) OS COMPONENTES

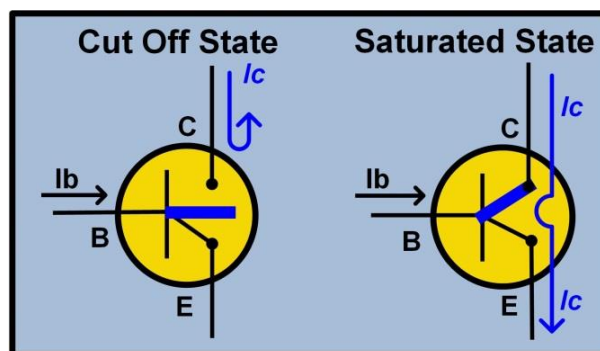
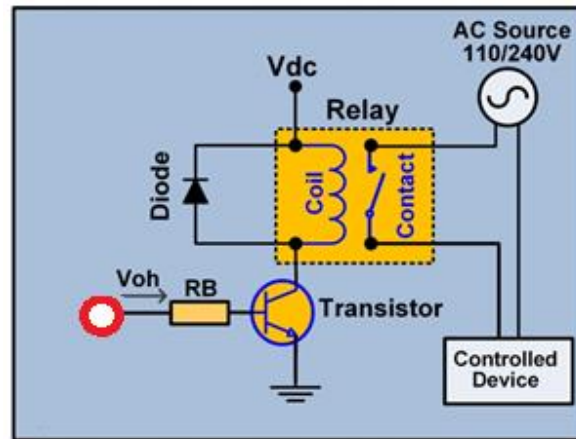
Transistor



Rele



3) O CIRCUITO ELETRÔNICO



A relação entre I_c e I_b depende de um parâmetro de transistor chamado ganho (h_{fe}) e é expressa como:

$$I_b = I_c / h_{fe}$$

Na figura 13, I_c é calculado como:

$$I_c = ((V_{dc} - V_{ce})) / R_c$$

Onde: V_{dc} (tensão da bobina do relé) é a tensão necessária para a geração do campo do eletroímã da bobina.

V_{ce} é a queda de tensão que ocorre nas junções do transistor coletor-emissor, que geralmente é de 0,2V.

R_c (Relay Coil Resistance) é a resistência da bobina do relé, que também pode ser medida com um ohmímetro.

O resistor R_B é calculado como:

$$R_B = ((V_{in} - V_{be})) / I_b$$

Onde: V_{be} é a tensão de base e do emissor que causa um estado saturado e geralmente é cerca de 0,7 V.

Por exemplo, se V_{dc} é 5V e R_c é 70 Ω , isso gera um I_c de 68,5mA.

O transistor modelo de uso geral BC238B, tem h_{fe} teórico pode variar entre 180 e 460. Supondo V_{oh} de 3,8 V, o qual é reduzido matematicamente para 3,5 V para garantir uma margem de segurança, então para um ganho de transistor de 180, R_B é calculado como:

$$I_B = 68,5\text{mA} / (180 = 0,38\text{mA})$$
$$R_B = ((3,5 - 0,7)) / 0,38\text{mA} = 7,5\text{k}\Omega$$

Nesse caso, qualquer voltagem entre 3,5 V e 5,0 V causa a saturação do transistor e, portanto, deve funcionar bem com V_{oh} em 3,8 V. Se o transistor tivesse um ganho de 400, o V_{in} seria:

$$I_B = 68,5\text{mA} / (460 = 0,15\text{mA})$$
$$7,5\text{K}\Omega = (V_{in} - 0,7\text{V}) / 0,15\text{mA}$$
$$V_{in} = 1,8\text{V}$$

Neste caso, V_{in} deve ser 1,8V ou superior, e, portanto, o R_B de 7,5K garante uma operação efetiva para qualquer possível ganho BC238B.

O esquema da Figura tem um diodo (diodo de supressão) que protege o circuito quando o V_{in} é desligado e a energia remanescente na bobina pode mover os elétrons novamente, o que consequentemente pode gerar um pico de alta tensão prejudicial, o que é comum com cargas indutivas como motores. Um diodo como o 1N4001 ou similar, fecha o fluxo de elétrons em um loop com a moeda, o que diminui o pico de tensão e consequentemente protege o circuito.

4) O MÓDULO COMERCIAL

