

O circuito da Figura 1 é uma luz temporizada para o interior do automóvel e foi copiado de uma revista. O interruptor S_1 está instalado na porta do veículo e é ligado quando se abre a porta. Com isso o capacitor C_1 se carrega e portanto o transistor Q_1 é polarizado; através do resistor R_2 o transistor Q_2 é saturado e a lâmpada interna do veículo X_1 acende. Ao se fechar a porta o interruptor S_1 é aberto e a carga do capacitor C_1 escoar-se lentamente através de R_1 e da base de Q_1 , mantendo assim tanto Q_1 como Q_2 em condução por alguns segundos. Ou seja, mesmo após fechar-se a porta do carro a luz interna se mantém acesa por algum tempo. No final da temporização a lâmpada não se apaga repentinamente, mas sim vagarosamente com uma redução de brilho até zero.

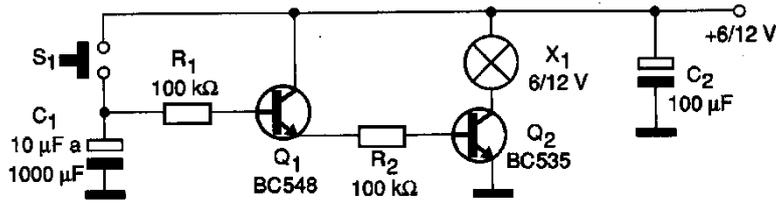


Figura 1: Luz temporizada para automóveis.

Lista de componentes:

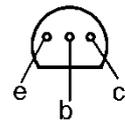
- $Q_1 = BC548$
- $Q_2 = BD135$
- $R_1 = 100\text{ k}\Omega$, 1/8 W
- $R_2 = 100\ \Omega$, 1/8 W
- $C_1 = C_2 = 100\ \mu\text{F}$, 16 V, eletrolíticos
- $X_1 =$ Lâmpada 12 V, 5 W
- $S_1 =$ Interruptor de pressão

a) Desenhe o circuito utilizando o módulo *Schematics* do EAGLE. Se você não encontrar exatamente os transistores BC548 e BD135 nas Bibliotecas do EAGLE, use qualquer transistor com encapsulamento TO92 (para o BC548) e qualquer transistor com encapsulamento TO126 (para o BD135). Em seguida mude os seus nomes de referência para BC548 e BD135. A lâmpada e o botão de acionamento não estarão na placa de circuito impresso, portanto deverão ser representadas como terminais de saída. Para os capacitores C_1 e C_2 , utilize capacitores eletrolíticos existentes na Biblioteca *rlc*, tipo ELC5L ou ES5L. Para o capacitor C_1 adotou-se o valor de $100\ \mu\text{F}$.

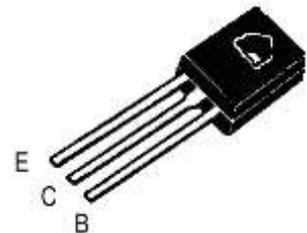
BC548
encapsulamento
TO92



Visto por baixo:



BD135
encapsulamento
TO126



b) Após desenhar o circuito no módulo *Schematics*, projete uma placa de circuito impresso utilizando o módulo *Board* do EAGLE. Para que o circuito possa ser acomodado no teto do veículo junto à lâmpada interna, a placa deverá ter dimensões máximas de **0,7 inch x 2,0 inch**, com dois orifícios de **0,1 inch** de diâmetro em cada extremidade, para fixação (veja figura 2). Para desenhar a placa no tamanho correto, mude as unidades de medida do EAGLE para polegadas (inch). O transistor BD135 não necessitará de dissipador de calor, pois a potência da lâmpada é baixa. A placa deverá ser do tipo **face-simples** (trilhas de cobre apenas na parte inferior da placa).

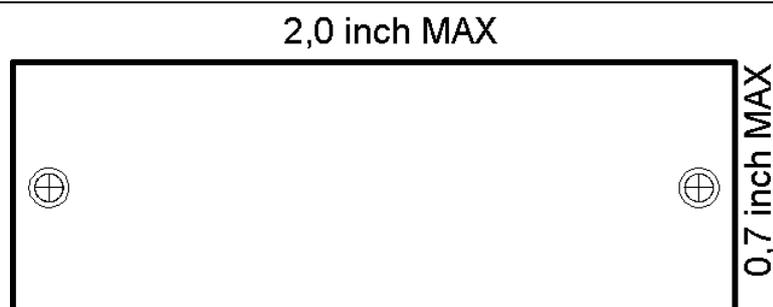


Figura 2: Dimensões máximas da placa de circuito impresso a ser projetada.