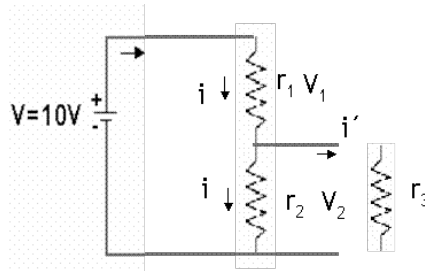
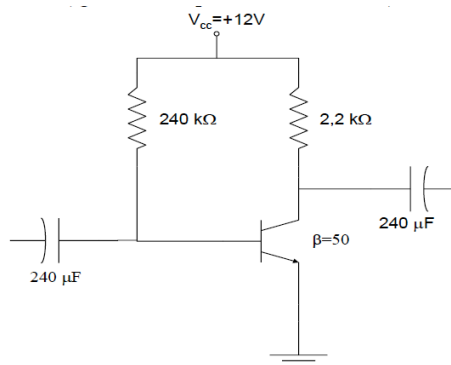


Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Informática
 Eletrônica 1 – Engenharia da Computação
 Lista de exercícios

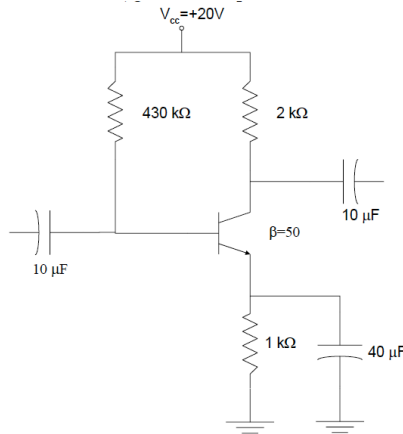
1. Considerando o circuito divisor de tensão abaixo, qual seria o valor mínimo de r_3 para que sua inclusão fizesse com que a tensão em r_2 caísse apenas 10% de seu valor original. Valores originais: $V_1 = 6V$ e $V_2 = 4V$. Calcule r_1 , r_2 , r_3 .



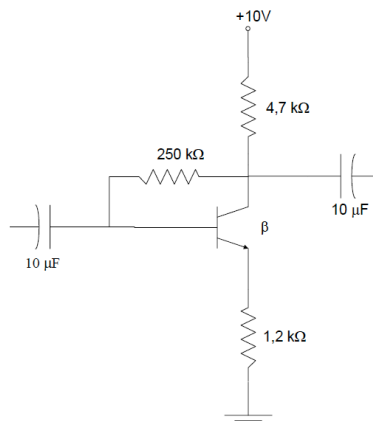
2. Determine I_b , I_c , V_{ce} no circuito abaixo: considere $V_{be} = 0.7 V$.



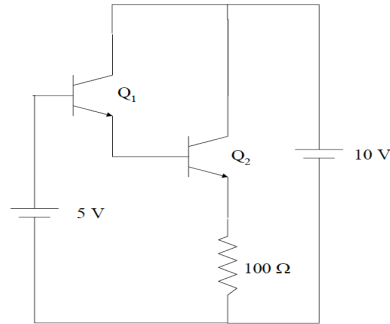
3. Para o circuito abaixo, determine I_b , I_c , V_{ce} , V_c , V_b , V_e , V_{bc} . Considere $V_{be} = 0.7V$.



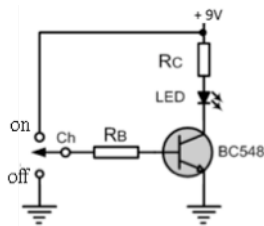
4. Determine I_c e V_{ce} para β igual à 90 e 135 no circuito da figura abaixo. Considere $V_{be} = 0.7V$.



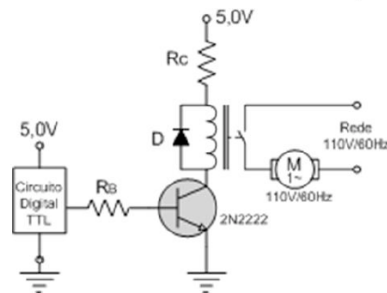
5. Determine a corrente nos coletores dos transistores Q_1 e Q_2 no circuito abaixo, considerando que V_{be} de ambos os transistores igual à $0.7V$; a corrente do coletor é igual a corrente do emissor de cada um dos transistors; e o ganho dos transistores é igual à 100 .



6. Considere o circuito abaixo para acionar um led. O led acende com a chave na posição ON e apaga na posição OFF. Considere que o transistor tem $\beta = 20$, $V_{be} = 0,7V$ e $V_{CEsat} = 0,3V$. O led por sua vez para ter uma intensidade luminosa adequada precisa ser acionado com 25 mA . Sua tensão de trabalho é de 1.5 V . Calcule R_B e R_C .

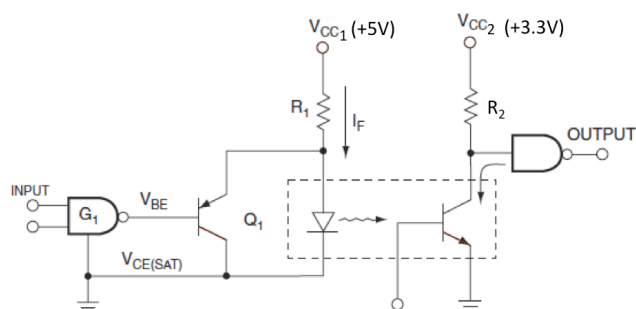


7. Um circuito digital de controle de uma planta industrial, deve acionar um motor AC $110/220V$. Para isto torna-se necessário o projeto de uma interface de potência, que pode ser implementada como mostrada na figura abaixo, através de um transistor, um relé eletromagnético e alguns resistors. Sendo assim, calcule os valores de R_B , R_C e suas respectivas potências. Explique também a função do diodo D no circuito. A bobina opera a $4.5V$, o valor de sua resistência é de $100\ \Omega$ e sua corrente de operação 300 mA .

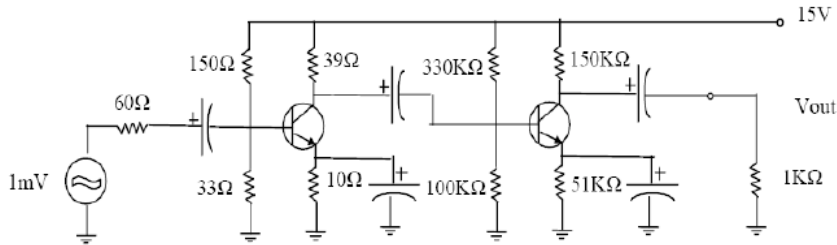


Obs: Dados do transistor: $V_{BEsat} = 0.7V$; $V_{CEsat} = 0.4V$; $\beta = 10$; $I_{Cmax} = 500mA$; $V_{CEmax} = 30\text{ V}$

8. Considere que o circuito abaixo permita a transmissão de dados digitais a uma frequência de $1M\text{ Hz}$ entre dois dispositivos, garantindo um acoplamento ótico entre estes. Considere que os circuitos são alimentados com fontes DC diferentes e independentes. Considere ainda que os seguintes parâmetros para o fotoacoplador: LED: $V_f = 1.2\text{ V}$, $I_f = 16\text{ mA}$; Os transistores possuem as seguintes características: $I_{ce(máx)} = 100\text{ mA}$, $V_{ce(máx)} = 30\text{ V}$, $V_{ce(sat)} = 0.4\text{ V}$, $V_{be} = 0.7V$, $\beta = 300$. Calcule R_1 e R_2 .



9. Dado circuito amplificador abaixo de 2 estágios, calcule seu ganho de tensão total.



Sugestões:

- Calcule os valores de tensão (v_b , v_e), corrente (i_e) e r_e' de polarização (análise DC) de cada um dos estágios separadamente;
- Faça a análise AC de cada estágio, começando pelo primeiro estágio (modelo híbrido); calcule β , r_{e1}' , i_{b1} , i_{c1} , v_{b1} , v_{c1} , β , r_{e2}' , i_{b2} , i_{c2} , v_{b2} , v_{c2} ,.....
- Calcule o ganho de tensão do primeiro e do segundo estágio ($A_v = v_c / v_b$). Lembre-se que o ganho de tensão total do circuito é o produto dos ganhos dos dois estágios.
- Considere que o valor de $\beta = 100$ para ambos os transistores.
- Considere que $r_e' = 25\text{mV}/I_e$.

Resultado: $A_{v1} = 312$; $A_{v2} = 1.96$; $A_{vT} = 610$.

10. Projete um circuito transistorizado com polarização com divisor de tensão na base e resistor de emissor, para um transistor NPN, funcionando no ponto Q com corrente I_c de 10 mA e tensão V_{ce} 5 V. Considere que $I_B = 0.1 I_R$ (corrente da rede resistiva de polarização na entrada) e tensão do emissor $V_E = 1\text{V}$. Utilize $V_{cc} = 12\text{V}$ e $\beta = 200$, $V_{be} = 0.7\text{V}$. Calcule todas as resistências do circuito.
11. Projete uma fonte de alimentação DC serial de 5 V capaz de alimentar uma carga de 200mA. Considere que existe um transformador 110V (RMS) no primário, e que o mesmo tem uma relação de espiras primário:secundário de 20:1.
- Implemente o circuito retificador a partir do transformador, considerando uma retificação de onda completa baseada em circuito em ponte; utilize um diodo zener de referência mais apropriado.
 - Calcule o capacitor de retificação considerando a tensão de ripple de 10%;
 - Calcule todas as resistências necessárias da fonte.
 - Mostre o esquemático da fonte.
12. Um circuito transdutor de um biosensor de glicose gera como saída um sinal semelhante a uma senóide cuja intensidade pico-a-pico e frequência de operação são respectivamente 80 mV e 5KHz. O sinal deste biosensor deve alimentar um conversor AD cuja impedância de entrada é de 1KΩ. A tensão de entrada do conversor deve estar entre 0 e 1 V (RMS). Implemente o circuito de um amplificador classe A para ajustar o sinal do biosensor ao conversor AD. O amplificador classe A deve ser do tipo com polarização baseado no modelo divisor de tensão.
- Desenhe o esquemático do projeto;
 - Estime a tensão da fonte de alimentação DC que alimenta o circuito amplificador;
 - Estime A_v , $I_{c_{\text{Max}}}$ e $V_{ce_{\text{Max}}}$ do circuito;
 - Calcule Z_{in} , Z_{out} .
 - Desenhe a curva de carga DC;
 - Calcule os valores de todos os resistores de polarização;
 - Calcule os valores dos capacitores de desacoplamento necessários;
 - Apresente o modelo híbrido equivalente do circuito;
 - Calcule o rendimento do circuito em termos de potência;
 - Considere $\beta = 100$; $r_e' = 25\text{mV}/I_E$.

Referências:

Malvino – Eletrônica – volume I