

## **Aula de Simulação nº 6**

### **Análise da Frequência de Corte Inferior de Amplificadores**

Na amplificação de sinais alternados o acoplamento capacitivo é bastante utilizado para evitar que os elementos externos acoplados ao amplificador (fonte de sinal de entrada, estágio intermediário de amplificação ou a carga) alterem sua polarização. Nesses casos, a frequência de corte inferior do amplificador é definida pelo valor dos capacitores e das respectivas resistências equivalentes do circuito. Neste experimento são analisadas as frequências de corte inferior calculadas analiticamente (pelo método simplificado das constantes de tempo) e comparadas aos resultados obtidos com a simulação.

A simulação AC é a mais adequada para análise da resposta em frequência de um circuito, pois efetua uma varredura na frequência de uma fonte independente AC dentro da faixa de valores especificada. Se o circuito contém elementos não lineares, faz-se necessária uma simulação DC prévia. A simulação AC considera todos os elementos do circuito lineares, calculados a partir do ponto de polarização quiescente obtido na análise DC. O resultado da simulação AC é baseado no valor de pico do sinal senoidal.

#### **a) Amplificador Emissor Comum:**

O amplificador ao lado possui capacitores de acoplamento na entrada e na saída, de modo que apenas o sinal alternado é amplificado e passado à carga, sem que a polarização quiescente seja alterada.

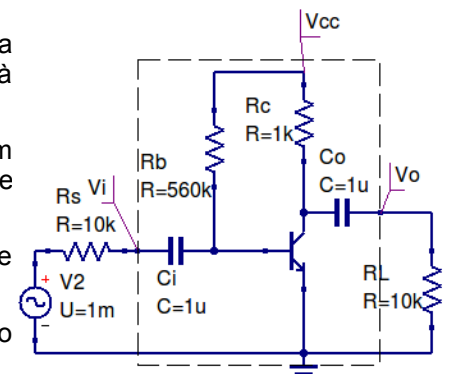
-efetue simulações DC com os capacitores de acoplamento e com acoplamento direto (capacitores em curto-circuito), verificando a região de operação do transistor para cada caso;

-calcule analiticamente os polos de baixa frequência e a frequência de corte inferior do amplificador;

-efetue uma simulação AC (com os capacitores de acoplamento) e analise o módulo e a fase do ganho de tensão  $V_o/V_i$ ;

-compare os valores calculados com os obtidos na simulação AC.

Obs: Transistor NPN: BC548BP;  $V_{cc}=12\text{ V}$ .



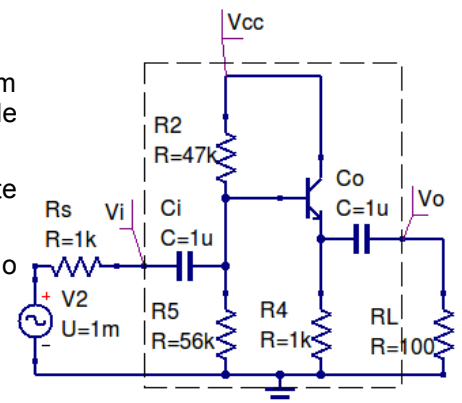
#### **b) Amplificador Coletor Comum:**

-efetue simulações DC com os capacitores de acoplamento e com acoplamento direto (capacitores em curto-circuito), verificando a região de operação do transistor para cada caso;

-calcule analiticamente os polos de baixa frequência e a frequência de corte inferior do amplificador;

-efetue uma simulação AC (com os capacitores de acoplamento) e analise o módulo e a fase do ganho de tensão  $V_o/V_i$ ;

-compare os valores calculados com os obtidos na simulação AC.



#### **c) Projeto dos capacitores de acoplamento de um amplificador de dois estágios:**

Usando o amplificador E-comum do item a) acoplado capacitivamente ao amplificador C-comum do item b), projete os 3 capacitores de acoplamento (entrada, inter-estágios e saída) para uma frequência de corte inferior de 20 Hz. Projete de modo que o polo dominante seja definido pelo capacitor de saída acoplado à carga ( $R_L=100\ \Omega$ ) e que os outros dois polos sejam coincidentes. Verifique os valores calculados através da simulação AC e efetue ajustes finais no valor dos capacitores para atingir as especificações do projeto.