

ELETRÔNICA BÁSICA I – ELE08497 - LABORATÓRIO 6

AMPLIFICADOR EMISSOR COMUM & AMPLIFICADOR COLETOR COMUM - EARTE

1- OBJETIVO

Verificação da operação dos amplificadores na configuração emissor comum e coletor comum.

2- INTRODUÇÃO TEÓRICA

O transistor bipolar de junção é, geralmente, empregado nas configurações listadas na tabela abaixo. O termo comum identifica o terminal do transistor comum aos circuitos de entrada e de saída. A tabela abaixo apresenta as principais características dessas configurações.

QUANTIDADE		EMISSOR COMUM	COLETOR COMUM	BASE COMUM
GANHO DE CORRENTE	(A_i)	alto (<i>negativo</i>)	alto	baixo
GANHO DE TENSÃO	(A_v)	alto (<i>negativo</i>)	baixo	alto
RESISTÊNCIA DE ENTRADA	(R_i)	média	alta	baixa
RESISTÊNCIA DE SAÍDA	(R_o)	média/alta	baixa	alta

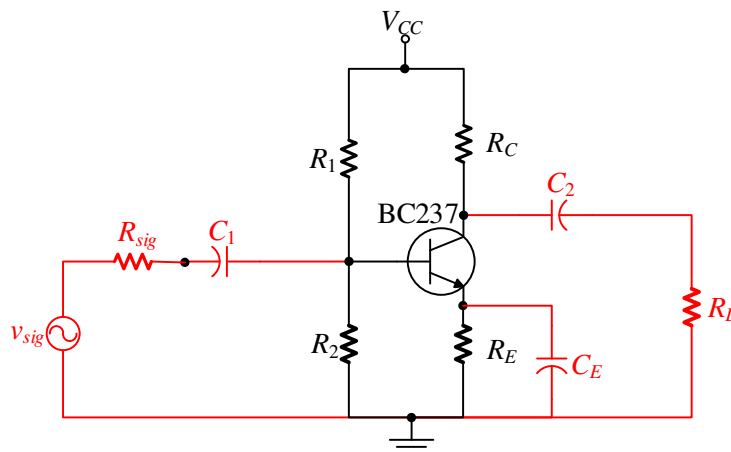
A configuração emissor comum apresenta altos ganhos de tensão e corrente, sendo usada em estágios preliminares de amplificadores. Seu ganho de tensão é negativo, indicando que o sinal de saída apresenta inversão de fase em relação ao sinal de entrada.

A configuração base comum, devido as suas características, tem poucas aplicações, sendo mais utilizada para "casar" impedâncias, tais como a baixa impedância de uma fonte com a alta impedância de uma carga. Eventualmente é utilizada como amplificador não inversor ou no estágio de saída de fontes de corrente.

A configuração coletor comum apresenta ganho de tensão positivo e aproximadamente unitário, razão pela qual é denominada de seguidor de tensão ou seguidor de emissor, porque a sua tensão de saída (tensão de emissor) segue a tensão de entrada (tensão de base). Quando uma fonte com impedância interna alta alimenta uma carga de baixa impedância, acontece uma grande perda de tensão na sua impedância interna. Uma forma de se contornar este problema é usando o circuito seguidor de emissor entre a fonte e a carga, pois o seguidor de emissor eleva o nível de impedância e reduz as perdas de sinal.

2.1- Amplificador Emissor Comum

Na figura abaixo observamos circuito típico do Amplificador Emissor Comum.



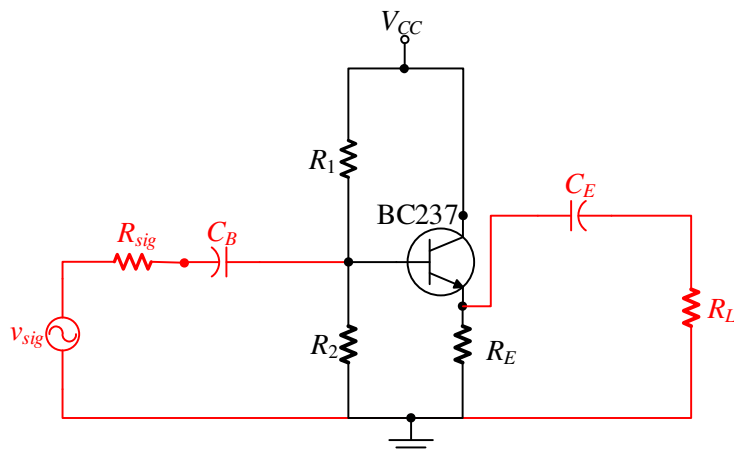
O circuito em preto ou em traço contínuo é o circuito de polarização. O circuito em vermelho ou em tracejado é o circuito de pequenos sinais, que se conecta ao de polarização por capacitores, para que possam ser independentes, visto que o capacitor é equivalente a um circuito aberto em corrente contínua, e a um curto circuito em corrente alternada.

O circuito de polarização é essencial para qualquer amplificador, visto que as variações dos sinais acontecem em torno do ponto quiescente.

2.2- Amplificador Coletor Comum ou Seguidor de Tensão

O amplificador seguidor de tensão (figura abaixo) tem alta impedância de entrada, baixa impedância de saída, ganho de tensão baixo (aproximadamente unitário) e ganho de corrente elevado. Este circuito pode ser usado

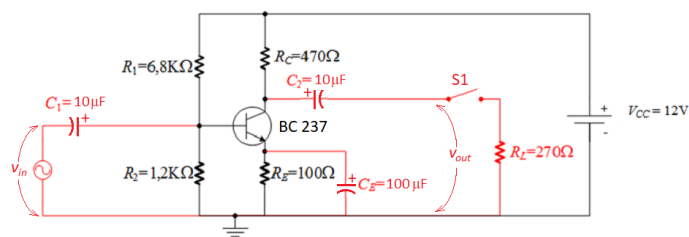
como um estágio de reforço (buffer – reforçador de corrente), entre a alta impedância de uma fonte de sinal e a baixa impedância da carga. A tensão de saída é obtida no terminal de emissor.



3- PARTE EXPERIMENTAL

3.1- Amplificador Emissor Comum

3.1.1- Crie no simulador o circuito abaixo.

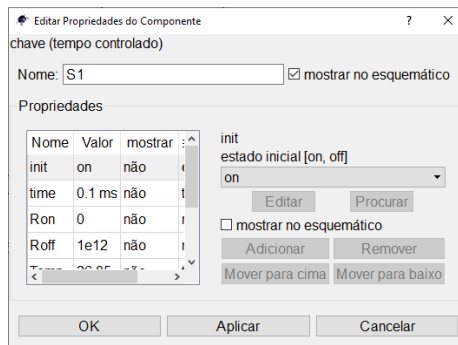


3.1.2- Tire um print da tela do arquivo.sch, mostrando como ficou o circuito e os recursos de simulação usados.

3.1.3- Com a chave S1 fechada, ajuste o sinal senoidal de entrada v_{in} para amplitude $V_{pp} = 100$ mV, frequência de 5 KHz e OFFSET = 0 V. Plote os sinais de v_{in} e de v_{out} em um mesmo gráfico, de tal forma que um sinal não interfira com o outro, com sinal de v_{in} na parte superior do gráfico e com o sinal no v_{out} na parte inferior.

3.1.4- Com a chave S1 aberta, ajuste o sinal senoidal de entrada v_{sig} para amplitude $V_{pp} = 10$ mV, frequência de 5 KHz e OFFSET = 0 V. Plote os sinais de v_{in} e de v_{out} em um mesmo gráfico, de tal forma que um sinal não interfira com o outro, com sinal de v_{in} na parte superior do gráfico e com o sinal no v_{out} na parte inferior.

Obs: Se neste item a chave S1 for o interruptor que se encontra na lista de componentes agrupados do QUCS, para programar a chave para ficar aberta durante a simulação, o parâmetro "init estado inicial [on, off]" deverá ser setado em "on" (ver figura abaixo) e no circuito ela irá parecer como fechada. Isto porque a chave fica inicialmente na posição "on" e após o tempo definido pelo parâmetro "time" a chave vai para o estado "off" (aberta). Se o parâmetro "init estado inicial [on, off]" é setado em "off" a chave fica aberta pelo tempo definido por "time" e após este tempo a chave fecha. Veja figura abaixo.



Uma outra forma de fazer esta simulação e não usar este interruptor e simular a chave S1 da seguinte forma: S1 aberta significa não ligar o resistor de $270\ \Omega$ no circuito na saída do amplificador. S1 fechada significa ligar o resistor $270\ \Omega$ na saída do amplificador.

3.1.5- Feche a chave S1 e repita o item 3.1.4.

3.1.6- Calcule o ganho de tensão do amplificador considerando as situações descritas nos itens 3.1.4 e 3.1.5.

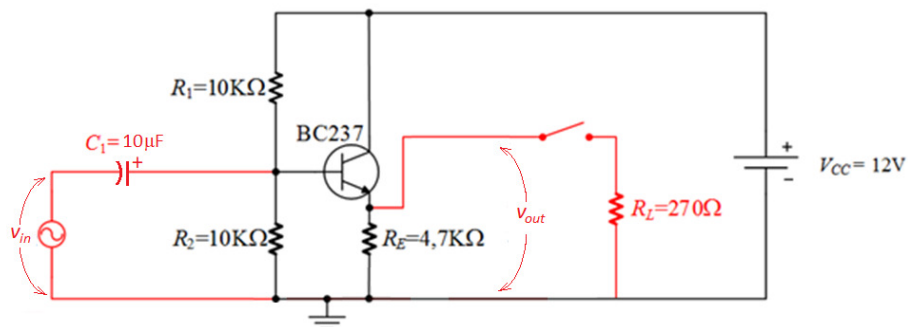
A_V sem resistência de carga = _____ A_V com resistência de carga = _____

3.1.7- Retire o capacitor de emissor de $100\ \mu\text{F}$ e repita o item 3.1.5 e calcule o ganho tensão do amplificador.

A_V com resistência de carga e sem capacitor de emissor = _____

3.2- Amplificador Coletor Comum ou Seguidor de Tensão

3.2.1- Crie no simulador o circuito abaixo.



3.2.2- Tire um print da tela do arquivo.sch, mostrando como ficou o circuito e os recursos de simulação usados.

3.2.3- Com a chave S1 fechada, ajuste o sinal senoidal de entrada v_{in} para amplitude $V_{pp} = 800\ \text{mV}$, frequência de $5\ \text{KHz}$ e $\text{OFFSET} = 0\ \text{V}$. Plote os sinais de v_{in} e de v_{out} em um mesmo gráfico, de tal forma que um sinal não interfira com o outro, com sinal de v_{in} na parte superior do gráfico e com o sinal no v_{out} na parte inferior.

3.2.4- Com a chave S1 aberta e mantendo os mesmos ajustes para o sinal de entrada do item 3.2.3, plote os sinais de v_{in} e de v_{out} em um mesmo gráfico, de tal forma que um sinal não interfira com o outro, com sinal de v_{in} na parte superior do gráfico e com o sinal no v_{out} na parte inferior.

3.2.5- Calcule o ganho de tensão do amplificador considerando as situações descritas nos itens 3.2.3 e 3.2.4.

A_V sem resistência de carga = _____ A_V com resistência de carga = _____