

Nome: _____ Matrícula: _____ Turma: _____

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA 10

Aula

____ / ____ / ____

O TRANSISTOR BIPOLAR NA AMPLIFICAÇÃO DE PEQUENOS SINAIS – DIVISOR DE TENSÃO

MATERIAL UTILIZADO:

01 resistor de $3K9\ \Omega$ 01 resistor de $10\ K\Omega$ 01 resistor de $1K8\ \Omega$ 01 resistor de $1K\ \Omega$
01 resistor de $39\ K\Omega$ 01 transistor PN2222 02 capacitores eletrolíticos de $1\mu F$
01 capacitor eletrolíticos de $22\mu F$

OBJETIVOS: Verificar a capacidade de amplificação de um transistor bipolar polarizado por divisor de tensão. / Compreender a utilização do teorema de superposição para a análise de um amplificador transistorizado. / Medição do ganho de corrente e cálculos.

PARTE TEORICA

- 1) Explicar os principais parâmetros na especificação do transistor: a) Pinagem (desenho); b) h_{fe} (faixa de valores); c) h_{oe} ; d) potência máxima; e) $V_{CE\ sat}$; f) V_{BE} ; g) I_{CO} (corrente de saturação reversa)
- 2) Levantamento técnico: Buscar no datasheet os dados principais do transistor PN2222: a) Pinagem (desenho); b) h_{fe} (faixa de valores); c) h_{oe} ; d) potência máxima; e) $V_{CE\ sat}$; f) V_{BE} ; g) I_{CO} (corrente de saturação reversa)
- 3) A Figura 1 mostra um circuito polarização por divisor de tensão. Considerando o valor de β (datasheet), calcule as tensões e correntes do circuito, e preencha a tabela 1:

Tabela 1 - Polarização CC

Transistor	$I_B\ (\mu A)$	$I_C\ (mA)$	$I_E\ (mA)$	$V_B\ (V)$	$V_C\ (V)$	$V_{CE}\ (V)$

$\beta =$ _____						
	VR1	VR2	VBE	VBC		

- 4) Considerando o capacitor CE desconectado (Figura 2), desenhe o modelo re equivalente.
- 5) Considerando o capacitor CE desconectado(Figura 2), deduza e calcule os parâmetros: Z_i , Z_o , A_v e A_i .
- 6) Considerando o capacitor CE conectado (Figura 3), desenhe o modelo re equivalente.
- 7) Considerando o capacitor CE conectado (Figura 3), deduza e calcule os parâmetros: Z_i , Z_o , A_v e A_i .

PARTE PRATICA

OBS: O CAPACITOR CE DEVE SER CONECTADO SOMENTE NA LETRA I DESTA PRÁTICA (Figura 3).

- a) Montar o circuito sem conectar a fonte de tensão senoidal e os capacitores (**Figura 1**). Medir os parâmetros relativos ao ponto quiescente e anotar na tabela 2.
- b) Conectar ao circuito a fonte de sinais senoidal (V_s), os capacitores, **exceto C_E** , e um resistor de carga $R_L=39\text{ K}\Omega$ (entre V_o e terra) (**Figura 2**). Medir os valores de pico a pico e pico das tensões V_s , V_i , V_c , V_o .
- ❖ Anotar na tabela 3. **OBS. $V_s=25\text{mV}$ e $f=3\text{kHz}$;**
- ❖ **Esboce a forma de onda de V_s , V_i , V_c , V_E e V_o .** Considere a componente continua.
- c) Faça o mesmo da letra b, mas considere **$V_s=250\text{mV}$ e $f=3\text{kHz}$;**
- ❖ **Esboce a forma de onda de V_s , V_i , V_c , V_E e V_o .** Considere a componente continua.
- d) Calcular o ganho de tensão $A_{VNL}=V_o/V_i$ para os sinais obtidos em b).

Tabela 2 - Polarização CC

Transistor	$I_B (\mu\text{A})$	$I_C (\text{mA})$	$I_E (\text{mA})$	$V_B (\text{V})$	$V_C (\text{V})$	$V_{CE} (\text{V})$
$\beta =$						
	VR1	VR2	VBE	VBC		

Tabela 3 - b

$V_{S-PP} (\text{V})$	$V_{I-PP} (\text{V})$	$V_{C-PP} (\text{V})$	$V_{O-PP} (\text{V})$

- e) Qual a componente contínua presente no coletor? Compare com V_C da tabela 1.
- f) Qual a componente contínua presente na base? Compare com V_B da tabela 1.
- g) Os sinais de V_s e V_o estão em fase? Explique.
- h) Compare o ganho teórico e simulados e conclua.

PARTE PRÁTICA CONTINUAÇÃO

- i) Conectar o capacitor de desvio C_E em paralelo com R_E (**Figura 3**).
- ❖ **Esboce a forma de onda de V_s , V_i , V_c , V_E e V_o .** Considere a componente continua.
- j) Explique o que ocorre com a forma de onda do sinal de saída, V_o .
- k) O ganho de tensão do amplificador é alterado? Justifique.
- l) Compare com os valores teóricos e práticos. O que aconteceu com o ganho de tensão? Por quê?
- m) Coloque os resultados da simulação:
Esquema elétrico.
Diagramas nos principais pontos. Explique detalhadamente os resultados da simulação e seus valores.
- n) Conclua seus resultados e observações.

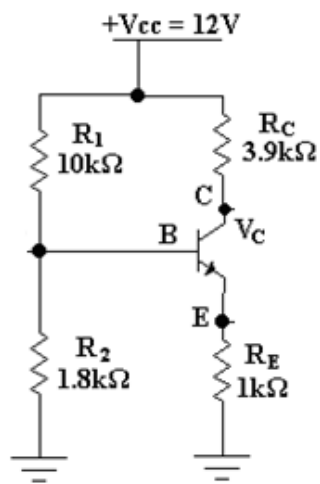


Figura 1

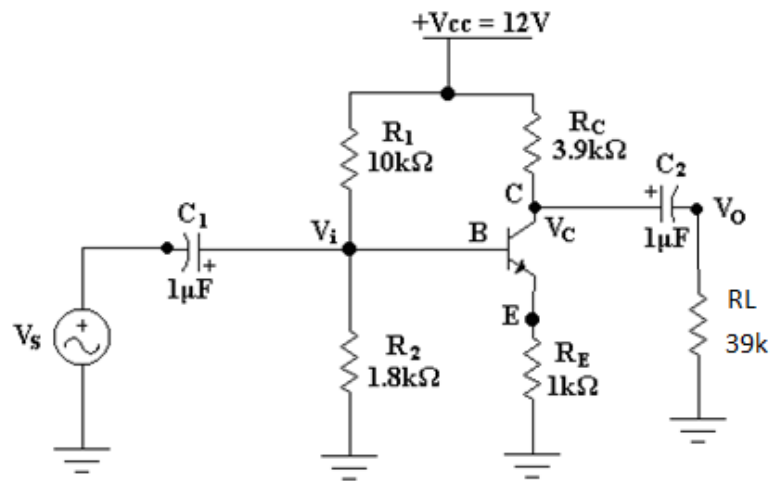


Figura 2

