

## Circuitos Eletrônicos Analógicos

1a Avaliação - 10/10/16

Sem Consulta - Duração: 2h 30min

Nome: \_\_\_\_\_

Justifique sucintamente as passagens  
A interpretação é parte integrante da questão

**Questão 1 (Valor 6.0):** Considere o amplificador com os parâmetros listados da Figura 1(a) e a curva característica do BJT da Figura 1(b), na qual representa-se a reta de carga.

- a) (valor 1.0) Determinar o ponto quiescente.
- b) (valor 0.75) Numericamente, estime a máxima excursão de sinal à saída (out)
- c) (valor 0.75) Numericamente, estime a máxima excursão de sinal à entrada (in) do amplificador?
- d) (valor 0.5) Considere dois estágios em cascata, tendo como base o amplificador da Figura 1 (a). Qual o ganho global da montagem?
- e) (valor 3.0) Calcular a tensão de ruído intrínseco rms à entrada do amplificador da Figura 1, considerando uma banda passante de 100KHz e temperatura ambiente. Resistores possuem uma densidade de ruído espectral  $V_n^2 = 4kTR$  [ $V^2/Hz$ ], onde  $4kT = 1.65 \times 10^{-20} J @ 300^\circ K$ , e transistor possui ruído shot  $I_n^2 = 2qI_C$ .

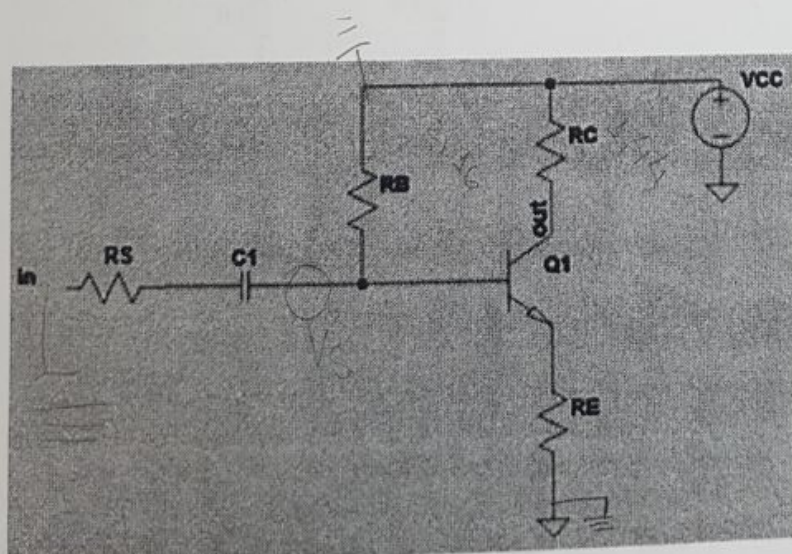


Figura 1(a)

$$\begin{aligned} R_C &= 1.2k\Omega \\ R_B &= 540k\Omega \\ R_S &= 15k\Omega \\ C_1 &\rightarrow \infty \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{BE} &= 0.6V \\ V_{CE\_sat} &= 0.3V \\ V_T &= 25mV \end{aligned}$$

10

$$R_h = R_{in} \parallel R_C +$$

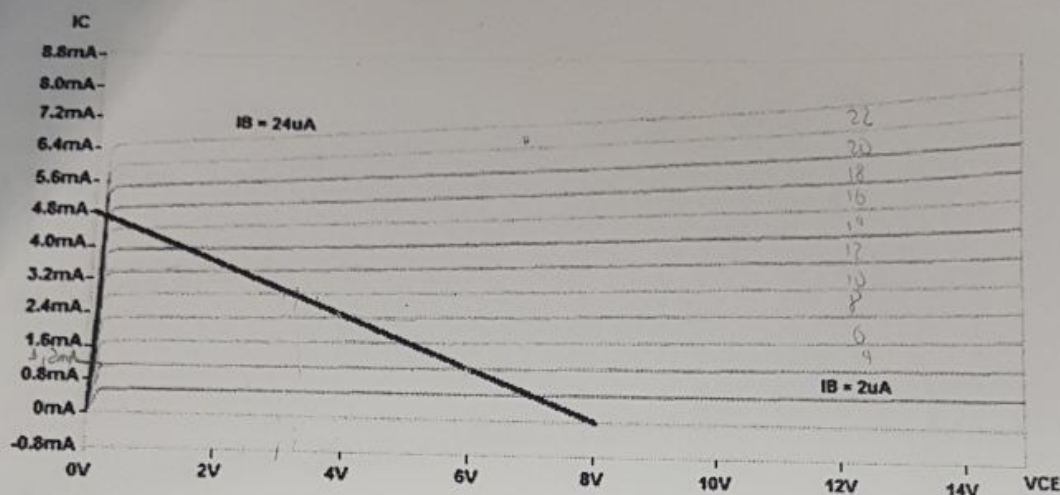


Figura 1(b)

**Questão 2 (Valor 4.0)** - Considere o circuito linear da Figura 2 e parâmetros listados. Deseja-se limitar a excursão senoidal máxima a 3.5V na carga. Assumindo corrente quiescente nula na carga,

*no ponto quiescente  $V_L = 0$*

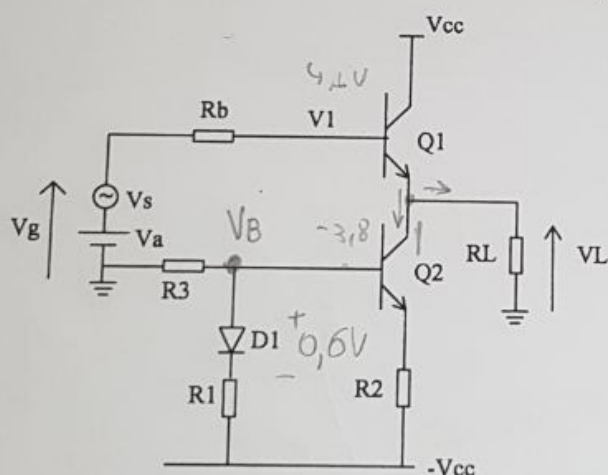


Figura 2

$$V_{CC} = 7.5V$$

$$R_1 = 750\Omega$$

$$R_3 = 720\Omega$$

$$R_b = 250\Omega$$

$$\beta_1 = \beta_2 = 200$$

$$V_{BE \text{ ativa}} \approx V_{\gamma \text{ diodo D1}} = 0.6V$$

$$I_{D1} = 4mA$$

$$V_{CEsat} = 0.3V$$

$$V_T = 25mV$$

$$r_{ce} \rightarrow \infty$$

$$V_B = 3.6$$

- (valor 0.75) Determine o intervalo de variação de  $R_L$  e o valor de  $R_2$
- (valor 0.5) Qual o valor de  $V_A$ ? Justifique.
- (valor 1.0) Para uma amplitude de 3.5V à saída, qual a amplitude de  $V_S$ ?
- (valor 0.75) Adotando o mínimo valor de  $R_L$  calculado em (a), determine a eficiência do estágios nas condições de amplitudes de 1.5V e 3.5V à saída
- (valor 1.0) Utilizando a forma de onda de  $V_g$  como referência, esboce, detalhadamente, as formas de onda de  $V_1$  e  $V_L$ , assim como as correntes de coletor de  $Q_1$ ,  $Q_2$  e na carga, na condição de excursão de 3.5V à saída.