

# AMPLIFICADOR SEGUIDOR DE EMISSOR DE SINAL

Leandro Teodoro

Jan/2017

## 1. INTRODUÇÃO

O amplificador seguidor de emissor normalmente tem a finalidade de acoplar uma carga de baixa impedância a estágio anterior com o intuito de casá-las. Muito encontrado antes da etapa de potência, onde a impedância de entrada pode ficar em torno de  $200\Omega$ . Outra característica importante é que o seguidor de emissor não possui ganho de tensão.

Embora podendo variar muito com o projeto, as impedâncias típicas das etapas podem ser vistas na figura-1. Note o casamento de impedâncias dos estágios.

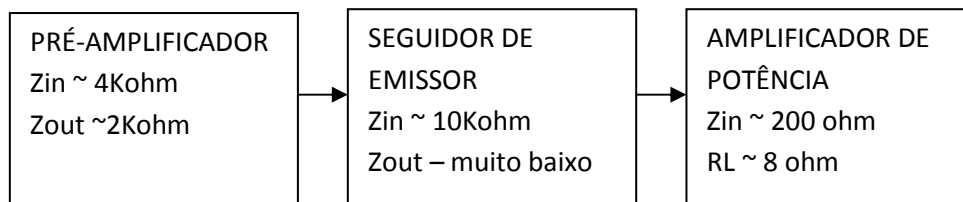


Figura 1 – Impedâncias típicas dos estágios amplificadores

## 2. TOPOLOGIA

A topologia do seguidor de emissor é mostrada na figura 2.

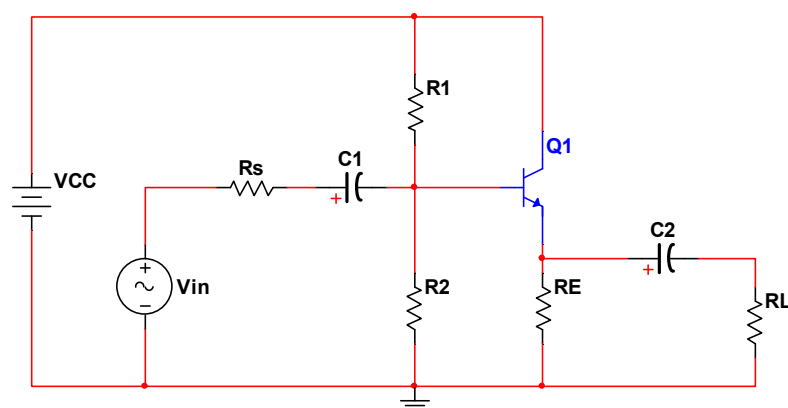


Figura 2 – Amplificador seguidor de emissor

Sendo que  $R_s$  é a resistência da fonte, ou a impedância de saída do estágio anterior, e  $R_L$  é a resistência de carga, ou a impedância de entrada do estágio seguinte. Os capacitores  $C_1$  e  $C_2$  são capacitores de passagem para o sinal CA. O transistor  $Q_1$  opera no centro da reta de carga, ou seja, com metade do valor de  $V_{CC}$ . Os resistores  $R_1$  e  $R_2$  realizam a polarização de base por um divisor de tensão. E o resistor  $R_E$  faz o acoplamento resistivo a carga  $R_L$ .

### 3. RESUMO DE FÓRMULAS

Algumas fórmulas usadas para análise são descritas abaixo:

$$V_b = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{cc}$$

$V_b$ : tensão na base do transistor

$$V_E = V_b - V_{be}$$

$V_E$ : tensão de emissor

$V_{be}$ : tensão de condução direta do diodo (0,7V)

$$I_e = \frac{V_E}{R_E}$$

$I_e$ : corrente de emissor

$$r_e \cong \frac{25mV}{I_e}$$

$r_e$ : resistência AC de entrada de base

$$Z_{in} = R_1 || R_2 || B \cdot (R_E || R_L)$$

$Z_{in}$ : impedância de entrada

$$A_v \sim 1$$

$Z_o @ R_L \rightarrow \infty = \text{muito baixa}$

### 4. ANÁLISE COMPUTACIONAL

O software utilizado para projeto do amplificador seguidor de emissor foi escrito em MatLab e possui as seguintes variáveis:

Variáveis de entrada:

- $R_L$  [ohm]: Resistência de carga, valor da resistência de entrada do estágio seguinte
- Freq. mínima de corte [Hz]: Frequência mínima de corte para cálculo dos capacitores de passagem, o canal de áudio típico possui frequência mínima de 300Hz
- Tensão de alimentação [Volts]
- Beta do Transistor [Adimensional], usar o menor valor de B: Típico para transistores de sinal um valor de beta de 100.

Variáveis de Saída:

- $V_{CEq}$  : Valor de  $V_{ce}$  quiescente do transistor
- $I_e$ : Corrente de emissor [A]
- $R_E$ : Valor do resistor  $R_E$  [ $\Omega$ ]
- $R_1$ : Valor do resistor  $R_1$  [ $\Omega$ ]
- $R_2$ : Valor do resistor  $R_2$  [ $\Omega$ ]
- Potência dissipada em  $R_1$  [W]
- Potência dissipada em  $R_2$  [W]
- Potência no dissipada no transistor [W]: Aqui vale uma nota, quanto menor o valor de  $R_L$  maior a corrente  $I_e$  e por conseguinte maior a potência

dissipada no transistor, os valores máximos de dissipação em transistores de sinais estão tipicamente em torno de  $700mW$ .

- $Z_{in}$ : Impedância de entrada em ohm
- $MPP_{sup}$ : Valor de pico teórico máximo do sinal de entrada [V]
- $C1$ : Valor do capacitor  $C1$  em Faraday
- $C2$ : Valor do capacitor  $C2$  em Faraday

## 5. CONCLUSÃO

A utilização do software facilita o projeto do amplificador, porém é necessário tomar cuidado para que a impedância de entrada seja compatível com o estágio anterior, assim como a potência dissipada no transistor e o valor da corrente de emissor que devem estar dentro das especificações nominais do mesmo.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1]. Eletrônica Vol1 – Malvino – 7ª Edição – Editora Mc Graw Hill
- [2]. MATLAB Curso Completo – Vagner Moraes e Cláudio Vieira – Editora FCA