

# AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA DE ÁUDIO CLASSE AB

Leandro Teodoro

Jan/2017

## 1. INTRODUÇÃO

O amplificador de potência é a parte final do processo de amplificação do sinal, responsável pelo controle de corrente enviado à carga. Existem várias classes de amplificadores, classe A, B, AB e D. A topologia do amplificador classe B está representada abaixo:

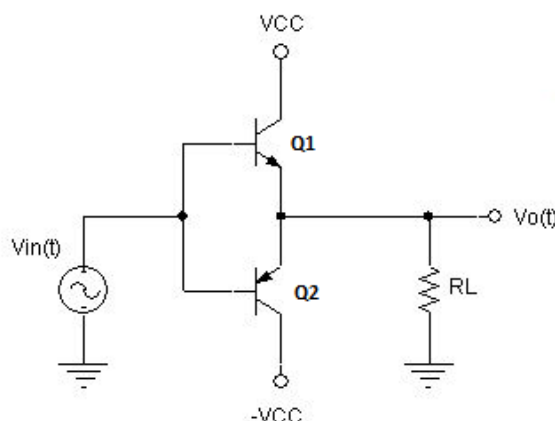


Figura 1 – Amplificador Classe B

Neste tipo de amplificador cada transistor conduz em  $180^\circ$  elétricos de tempo, ou seja, metade do ciclo do sinal de entrada. O que leva o amplificador a ter um, rendimento teórico superior a 70%. Porém, devido às bases dos transistores não estarem polarizadas, o tempo necessário para o transistor entrar em condução acarreta uma distorção de sinal, chamada de cross-over.

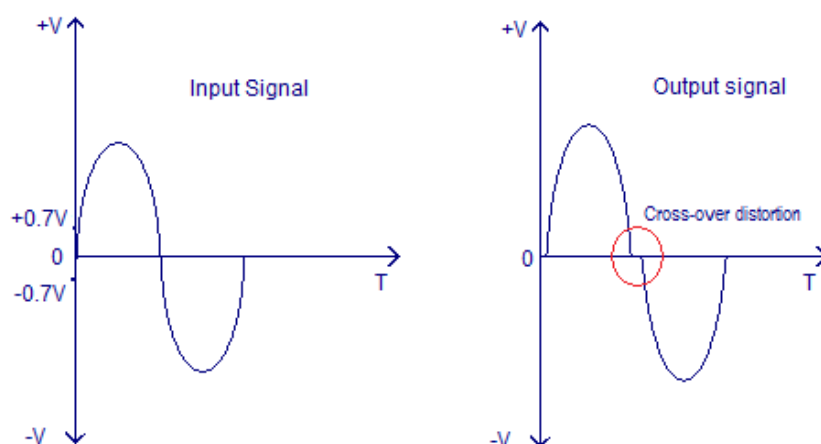


Figura 2 – Distorção por cross-over

Com o intuito de diminuir esse tipo de distorção, foi criado o amplificador classe AB, onde as bases dos transistores estão polarizadas próximo a região de condução pelo diodo D1 e o trimpot R3, que pode ser ajustado para melhoria do sinal de

saída. O amplificador classe AB possui rendimento teórico máximo de 78,5%. Sua topologia é mostrada abaixo:

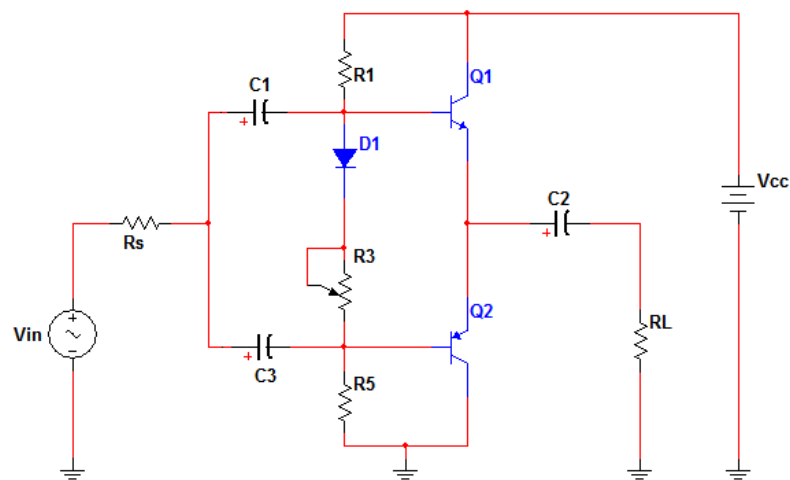


Figura 3 – Amplificador Classe AB

## 2. RESUMO DE FÓRMULAS

Sinteticamente, algumas fórmulas utilizadas para o projeto estão listadas abaixo:

$$P_{LM} = \frac{V_{CC}^2}{8 \cdot R_L}$$

$P_{LM}$ : Potência de saída na carga

$$P_F = \frac{V_{CC}^2}{2\pi \cdot R_L}$$

$P_F$ : Potência fornecida pela fonte

$$P_{CM} = \frac{V_{CC}^2}{4\pi^2 \cdot R_L}$$

$P_{CM}$ : Potência dissipada em cada transistor

## 3. ANÁLISE COMPUTACIONAL

O modelo matemático utilizado para os cálculos dos componentes encontra-se em anexo (Amp\_ClasseAB\_Push\_Pull.m). Foi desenvolvido baseado na linguagem do MatLab. De forma que as principais variáveis do programa são:

Variáveis de entrada:

- $R_s$ : resistência de entrada da fonte [ $\Omega$ ];
- $R_L$ : resistência da carga [ $\Omega$ ];
- Potência de saída esperada na carga [W];
- Tensão de alimentação do circuito  $V_{CC}$  [V];
- Beta do transistor (utilizar o menor valor);
- $O_{jc}$ : resistência térmica da junção do transistor para o encapsulamento [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]. Tipicamente para o TIP31 é  $3.12^{\circ}\text{C}/\text{W}$

- Ocs: resistência térmica do encapsulamento para o dissipador [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]. Para mica vale 0.35 e para fita Silglass 0.31 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
- Temperatura ambiente máxima de utilização [ $^{\circ}\text{C}$ ]

Variáveis de saída:

- R1, R3, R5 que são os resistores de polarização [ $\Omega$ ];
- Potências dissipadas nos resistores de polarização[W];
- Corrente máxima fornecida pela fonte Icc [A];
- Eficiência do amplificador [%];
- Potência dissipada por cada transistor [W];
- Resistência térmica para o dissipador (para dissipador unitário e um único dissipador para o par complementar) [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]. Para uma temperatura de junção de 150 $^{\circ}\text{C}$ ;
- Impedância de entrada Zin [ $\Omega$ ];
- Valores dos capacitores C1, C2 e C3 [F]

#### 4. CONCLUSÃO

O amplificador classe AB tem uma eficiência superior ao de classe A, assim podendo enviar uma maior potência a carga sem necessidade de chaveamento, como ocorre nos amplificadores classe D. Com a inserção da análise computacional os parâmetros do circuito podem ser calculados rapidamente, até um ajuste adequado esperado pelo utilizador.

#### 5. REFERÊNCIAS

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