**AMPLIFICADOR COM POLARIZAÇÃO POR DIVISOR DE TENSÃO**

Leandro Teodoro

Jan/2017

1. INTRODUÇÃO

A polarização por divisor de tensão é uma das mais comuns quando se trata de amplificadores de tensão, quando o sinal da entrada é muito pequeno para excitar diretamente as etapas de potência. O amplificador por divisor de tensão tem por características uma alta impedância de entrada na ordem de aproximadamente 1KΩ, uma impedância de aproximadamente 2K na saída, elevados ganhos de corrente e tensão, e defasagem do sinal de saída em 180º.

1. TOPOLOGIA DO CIRCUITO

A topologia do circuito pode ser vista abaixo:



Figura 1 – Amplificador com polarização por divisor de tensão

Na figura, R1 e R2 fazem a polarização da base do transistor, RE e RC polarizam a malha de saída. Os capacitores C1 e C2 fazem o acoplamento e o desacoplamento do sinal AC, respectivamente. Enquanto o capacitor CE desacopla o sinal AC do emissor para o terra.

O ganho de tensão é dado em função da corrente de emissor e da resistência do coletor, porem esse ganho pode ser diminuído com a interação da resistência da fonte (Rs) e a resistência de carga (RL).

1. RESUMO DE FÓRMULAS

As fórmulas mais usuais para a análise desse tipo de amplificador são:

1. ANÁLISE COMPUTACIONAL

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

Variáveis de entrada:

* Rs [ohm]: Impedância da fonte ou do estágio anterior;
* RL [ohm]: Resistência de carga, valor da resistência de entrada do estágio seguinte;
* K: Constante para cálculo de R2, fica no intervalo de 0.01 < K < 0.1
* hie: Impedância de entrada do transistor informada no datasheet, ou 0 para cálculo por aproximação teórica;
* Tensão de alimentação [Volts];
* Ptq: Potência de trabalho do transistor[W], normalmente entre 0.01W, os valores máximos de dissipação em transistores de sinais estão tipicamente em torno de *700mW*;
* B: Beta do transistor (usar o menor valor de Beta);
* Ganho: Possui 3 opções de cálculo de ganho (0, 1, 2), levando ou não em consideração a influência dos resistores Rs e RL;
* 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;
* Ft: Produto Ganho de Corrente-largura de Banda [Hz], informado no datasheet;
* Cc: Capacitância parasita de realimentação entre coletor e base [F];
* Cstray: Capacitância parasita de Fiação [F], normalmente na ordem de pF.

Variáveis de Saída:

* VCEq : Valor de Vce quiescente do transistor;
* Ie: Corrente de emissor [A];
* RE: Valor do resistor RE [Ω];
* RC: Valor do resistor RC[Ω];
* R1: Valor do resistor R1 [Ω];
* R2: Valor do resistor R2 [Ω];
* Potências dissipadas em R1, R2, RC, RE [W];
* Zo: Impedância de saída[Ω];
* Zin: Impedância de entrada em ohm;
* Av(ac): Ganho de tensão do amplificador;
* Av(dB): Ganho de tensão em decibel;
* re: Resistência de entrada de base do transistor;
* MPPsup: Valor de pico teórico máximo do sinal de saída [V];
* C1: Valor do capacitor C1 em Faraday;
* C2: Valor do capacitor C2 em Faraday;
* CE: Valor do capacitor C2 em Faraday;
* Frequência Max Banda: Frequência máxima do sinal de entrada;
* Apresenta o gráfico com as retas AC e DC;
* Apresenta as curvas de alta frequência de atenuação do ganho de tensão e desvio de fase.

1. CONCLUSÃO

Sem dúvida, o amplificador por polarização por divisor de tensão é um dos mais utilizados quando se trata de amplificadores de tensão a transistor, devido sua elevada estabilidade a variações de temperatura. Também serve de modelo para estudo acadêmico dos amplificadores. A análise computacional ajuda muito, pois é possível observar as variações de cada parâmetro de entrada rapidamente, já que o computador refaz todos os cálculos de forma instantânea.

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