

AMPLIFICADOR PUSH PULL

Relatório 10 de ELT 311

Wérikson F. O. Alves - 96708

Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Brasil

e-mails: werikson.alves@ufv.br

Resumo

Este relatório abordará o tema sobre os amplificadores push pull, com o objetivo de analisar e entender o seu funcionamento. Dessa forma, foram realizadas algumas simulações a fim de comprovar o seu funcionamento. Ao final, serão apresentados os resultados das simulações.

Introdução

O amplificador push pull são classificados como da classe B, e permite que a corrente do coletor flua apenas por 180° do ciclo CA em cada transistor, ou seja, um transistor está conduzindo em um semi-ciclo e o outro no outro semiciclo.

Sua principal vantagem é a baixa corrente drenada e alta frequência, permitindo um ganho mais alto. Para evitar problemas de distorções, durante a mudança de semi-ciclo, ambos os transistores deveriam estar ligeiramente polarizados, sendo que este resultado pode ser obtido ao incluir diodos ou resistores em uma polarização anterior.

Portanto, o objetivo deste relatório é analisar e entender o amplificador push pull e analisar formas de corrigir a distorção durante a mudança de semi-ciclo.

Materiais e Métodos

Parte Teórica

Polarização por resistência

Dado o circuito da Figura 1 percebe-se que trata-se de um amplificador push pull polarizado com divisor de tensão para um circuito simétrico classe AB/B.

Para um bom funcionamento é necessário que as características de ambos os transistores sejam similares. Afim de se evitar o efeito *cross-over*, é escolhido o ponto Q

acima do corte para se operar. Todavia, devido a alta sensibilidade na corrente do coletor, a corrente sofre variações consideráveis para pequenas variações de V_{be} , sendo necessário um ajuste na resistência.

Outro efeito a ser evitado é deriva térmica a qual ocorre quando a temperatura ambiente é aumentada gerando um aumento na corrente do coletor, e por consequência aumentando cada vez maior na temperatura da junção. Isto indica que a corrente no coletor pode “disparar”, em aumento, até que uma potência excessiva danifique o transistor.

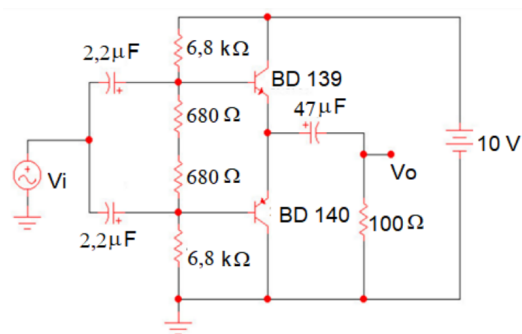


Figura 1: Circuito amplificador de potência 1 (Fonte: extraída de [1]).

Polarização por diodo

Dado o circuito da Figura 2 percebe-se que trata-se de um amplificador push pull polarizado com diodos para um circuito simétrico. Este modelo permite evitar a distorção de cruzamento, desta forma os transistores de um classe B simétrico com seguidor de emissor têm uma baixa corrente quiescente, ou seja, um classe AB. Por meio da polarização por divisor de tensão, o ponto Q é instável e pode resultar em um disparo térmico, como mencionado anteriormente.

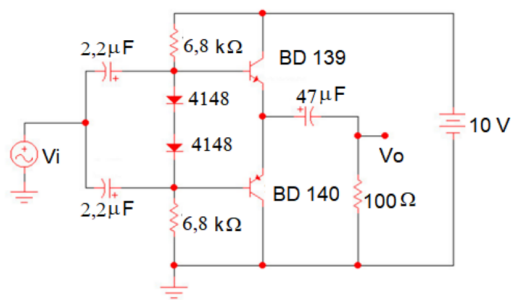


Figura 2: Circuito amplificador de potência 2 (Fonte: extraída de [1]).

Materiais

A simulação foi realizada no *software* **MultSim**. Foram utilizados os seguintes componentes:

- 02 resistores de 6,8 k Ω ;
- 02 capacitores de 2,2 μ F;
- 02 resistores de 680 Ω ;
- 01 capacitor de 47 μ F;
- 01 resistor de 100 Ω ;
- 01 TBJ BD 139;
- 01 TBJ BD 140;

Parte Prática

Polarização por resistência

Inicialmente foi simulado o circuito apresentado na Figura 3, o qual representa a polarização por divisor de tensão. Nesta simulação foi considerado um sinal de entrada (V_i) de $V_{pp} = 1$ V e $f = 3$ kHz e como sinal de saída (V_o) a tensão no resistor de 100 Ω .

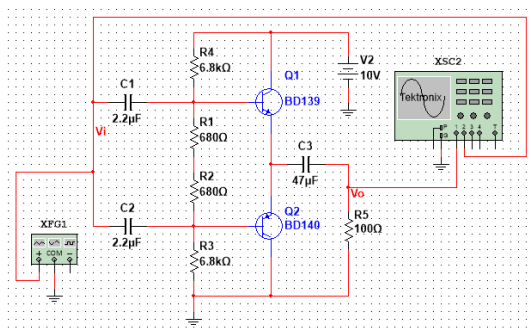


Figura 3: Circuito amplificador de potência 1 (Fonte: Próprio autor).

Após simular, foi obtido as formas de ondas de V_i e V_o , apresentadas na Figura 4. Nesta imagem percebe-se a existência de deformações no formato de onda durante a

mudança de ciclo durante a simulação. Além disto, o valor de pico do sinal de saída ficou próximo de 320 mV, ou seja, o sinal de saída representa aproximadamente 63,9% do sinal de entrada.

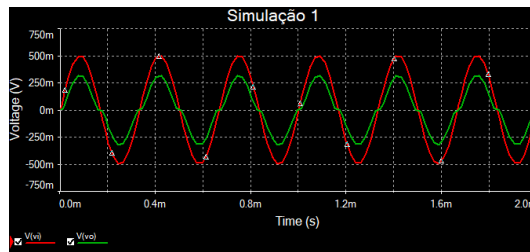


Figura 4: Formas de ondas para o divisor de tensão (Fonte: Próprio autor).

Polarização por diodos

Em seguida, foi simulado o circuito apresentado na Figura 5, no qual é representado a polarização por diodos. Para esta simulação, foi considerado, novamente, um sinal de entrada (V_i) de $V_{pp} = 1$ V e $f = 3$ kHz e como sinal de saída (V_o) a tensão no resistor de 100 Ω .

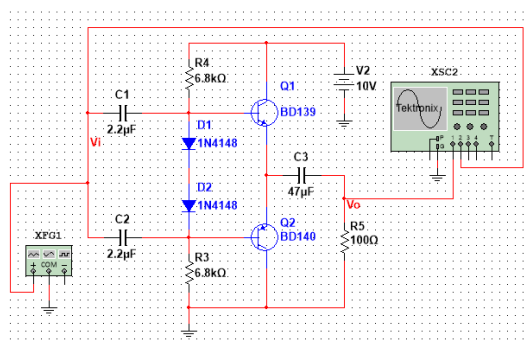


Figura 5: Circuito amplificador de potência 2 (Fonte: Próprio autor).

Concluída a simulação, foi observado, através Figura 6, a forma de onda de V_o não sofreu alteração e/ou deformações em relação a forma de onda de V_i . Outro ponto importante, é valor de pico do sinal de saída aumentou para próximo de 450 mV, representando aproximadamente 90% do sinal de entrada.

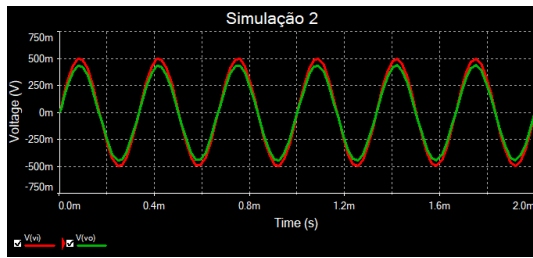


Figura 6: Formas de ondas para a polarização por diodos (Fonte: Próprio autor).

Conclusão

Portanto, após as simulações e comparando com os resultados teórico, observa-se que a utilização de diodos, para este modelo de amplificador, beneficia o ganho, melhorando a eficiência o amplificador e evita possíveis distorções advindas da instabilidade do ponto Q e da deriva térmica. Dessa forma, os diodos de polarização são preferidos porque produzem um ponto Q estável sobre uma larga faixa de temperatura.

Referências

- [1] M. K. S., *PRÁTICA 10 - Relatorio de Eletrônica 02 - ELTP 311*. Universidade Federal de Viçosa - MG. 2021.
- [2] R. L. Boylestad and L. Nashelsky, *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*, vol. 6. Prentice-Hall do Brasil, 1984.
- [3] A. P. Malvino and D. J. Bates, *Eletrônica - Vol 2*. AMGH, 2011.