

Francisco Edson Birimba Brito
Gisele Ribeiro Gomes
Gabriel Marques de Silva Abreu
Matheus Paolo dos Anjos Mourão
Paulo Chaves dos Santos Júnior

Relatório X

Rio Branco, Acre

2017

Francisco Edson Birimba Brito
Gisele Ribeiro Gomes
Gabriel Marques de Silva Abreu
Matheus Paolo dos Anjos Mourão
Paulo Chaves dos Santos Júnior

Relatório X

Relatório de Laboratório de Eletrônica I, entregue para a composição parcial da nota da N1. Orientador : Elmer Osman Hanco

Universidade Federal do Acre - UFAC
Bacharelado em Engenharia Elétrica
Laboratório de Eletrônica I

Rio Branco, Acre
2017

Resumo

A prática presente baseia-se na montagem dos circuitos com o transistor $2N3391$, sendo simulado com a utilização do software MULTISIM, aplicado um gerador de funções com uma tensão de $1,0mV$ e frequência $1kHz$ e com o ganho gerado, analisamos a relação com a frequência. Utilizando o *diagrama de Bode*, sendo uma forma de caracterizar sinais no domínio da frequência. E apresentação de conceitos de filtros, apresentando um exemplo prático desta aplicação.

Palavras-chaves: bode plots, frequência, amplificador

Abstract

The present practice is based on the assembly of the circuits with the transistor $2N3391$, being simulated using the software MULTISIM, a manager of functions with a voltage of $1,0mV$ and frequency $1kHz$ and with the gain generated, we analyzed the relationship with frequency. Using the Bode diagram, it is a way of characterizing signals in the frequency domain. And presentation of filter concepts, presenting a practical example of this application.

Keyword: bode plots, frequency, amplifier

Sumário

	Introdução	5
1	DESENVOLVIMENTO	6
1.1	Fundamentação Teórica	6
1.2	Procedimentos	7
1.2.1	Amplificador 1º estágio	7
1.2.2	Amplificador 2º estágio	8
1.2.3	Amplificador com dois estágios	9
1.2.4	Análise	9
1.3	Resultados	11
1.3.1	Amplificador 1º estágio	11
1.3.2	Amplificador 2º estágio	13
1.3.3	Amplificador com dois estágios	15
1.3.4	Análise	17
2	CONCLUSÃO	18
	REFERÊNCIAS	19

Introdução

Neste relatório temos como objetivo a familiarização a resposta em frequência e o uso do diagrama de bode, onde trabalhamos no 1° e 2° estágio e depois com os dois ao mesmo tempo do amplificador, sendo usado o transistor 2N3391. Analisando o ganho do amplificador e depois relacionando com a frequência. Apresentando também conceitos de filtro passa baixa, passa alta, rejeita faixa e passa faixa.

1 Desenvolvimento

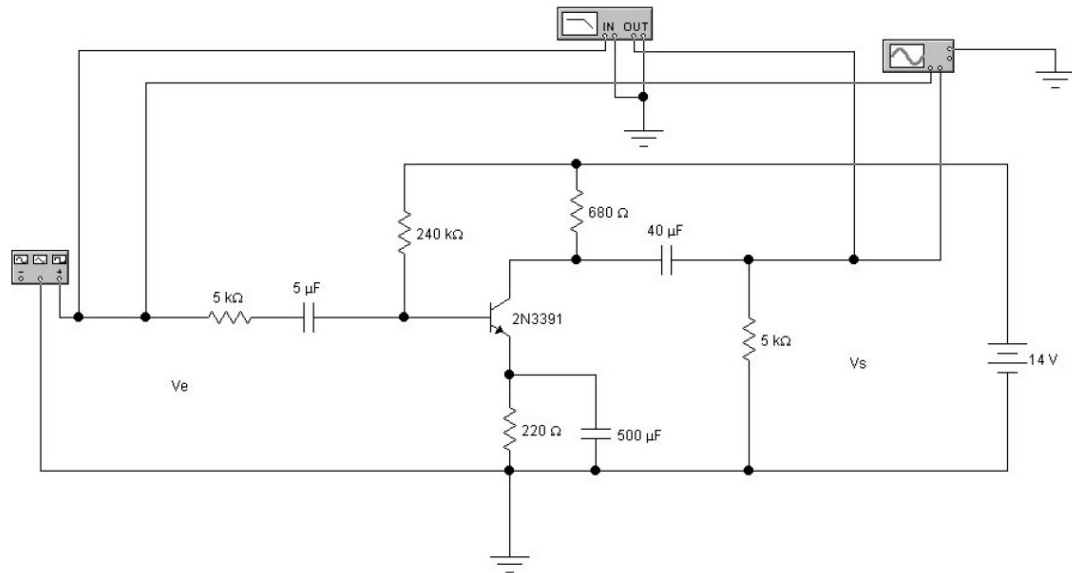
1.1 Fundamentação Teórica

1. Diagrama de bode
2. Resposta em frequência
3. Explicar um filtro passa baixa, passa alta, rejeita faixa e passa faixa (um exemplo prático desta aplicação) ...

1.2 Procedimentos

1.2.1 Amplificador 1° estágio

Figura 1 – Circuito elétrico do 1° estágio do amplificador

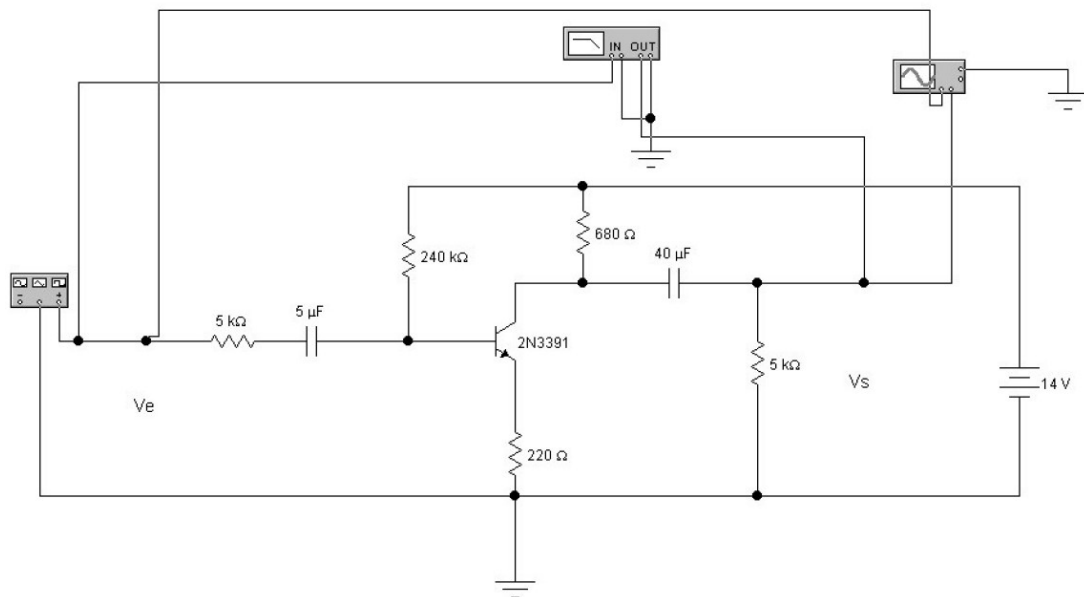


Fonte: Produzido pelos autores

1. Dado o circuito da figura 1, aplicar o gerador de funções com uma tensão $1,0mV$ e frequência de $1kHz$;
2. Medir o ganho com o osciloscópio. Para tanto medir a tensão de saída V_s e de entrada V_e .
3. Usar o Bode Plotter (amplitude) e medir as frequências de corte e o ganho da banda passante em dB $A\ db = 20 \log(V_s/V_e)$;
4. Usar o Bode Plotter (fase) e medir os ângulos nas frequências importantes; Anotar todos os dados obtidos na tabela 1.

1.2.2 Amplificador 2º estágio

Figura 2 – Circuito elétrico do 2º estágio do amplificador

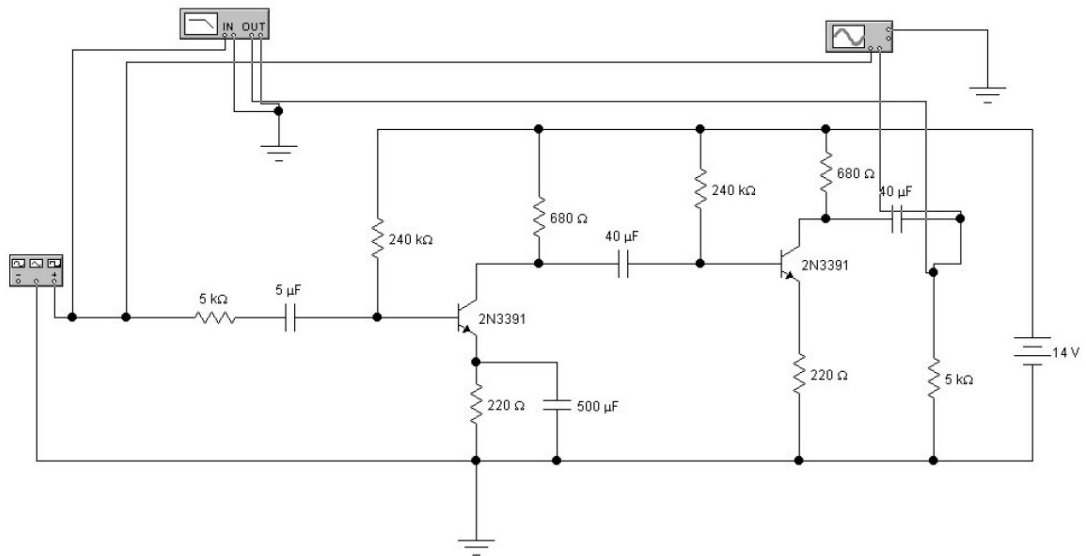


Fonte: Produzido pelos autores

1. Dado o circuito figura 2, aplicar o gerador de funções com uma tensão $1,0mV$ e frequência de $1kHz$;
2. Medir o ganho com o osciloscópio. Para tanto medir a tensão de saída V_s e de entrada V_e .
3. Usar o Bode Plotter (amplitude) e medir as frequências de corte e o ganho da banda passante em dB ;
4. Usar o Bode Plotter (fase) e medir os ângulos nas frequências importantes; Anotar todos os dados obtidos na tabela 1.

1.2.3 Amplificador com dois estágios

Figura 3 – Circuito elétrico do amplificador com dois estágios



Fonte: Produzido pelos autores

1. Dado o circuito figura 3, aplicar o gerador de funções com uma tensão $1,0mV$ e frequência de $1kHz$;
2. Medir o ganho com o osciloscópio. Para tanto medir a tensão de saída V_s e de entrada V_e .
3. Usar o Bode Plotter (amplitude) e medir as frequências de corte e o ganho da banda passante em dB ;

1.2.4 Analise

1. Analise os resultados apontados na Tabela 5 e explique:
 - a) Por que a frequência de corte inferior (f_{r1}) para o circuito da figura 1 é maior que para o circuito da figura 2?
 - b) Por que o ganho, para a faixa de frequência médias, do circuito da figura 1 é bem maior do que o circuito da figura 2?

Tabela 1 – Valores obtidos dos circuitos

		Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3
Osciloscópio	$V_e (V_{pp})$			
	$V_s (V_{pp})$			
	$A_V (V_s/V_e)$			
Bode Plotter	A_V em frequências médias (dB)			
	frequência 1 a ($-3dB$)			
	frequência 2 a ($-3dB$)			

Fonte: Produzido pelos autores

1.3 Resultados

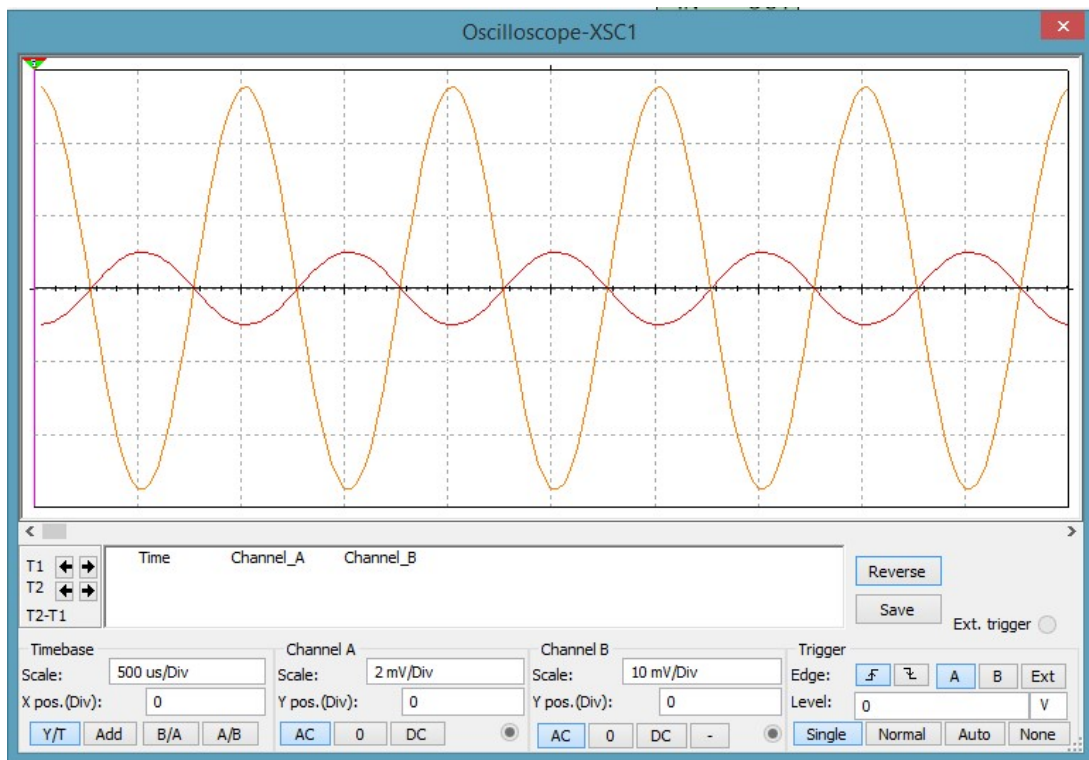
1.3.1 Amplificador 1º estágio

Temos a seguinte montagem do circuito da figura 1 com a utilização do MULTISIM:

— ADD a imagem - Simulação_Circuito1.png —

Com a utilização do Osciloscópio do simulador, conseguimos obter a forma de onda da entrada e da saída, que para uma melhor visualização deixando as duas formas de onda com escalas diferentes.

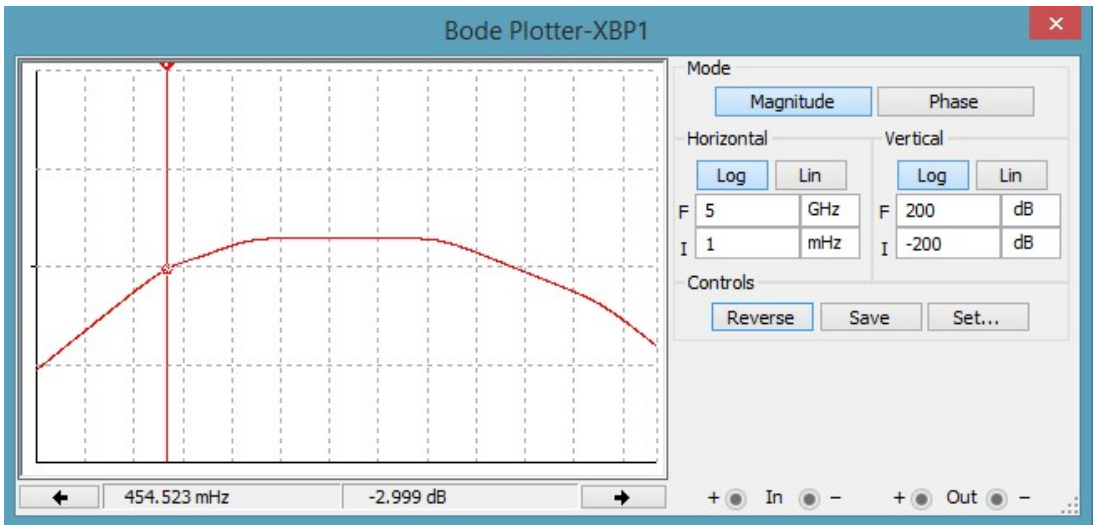
Figura 4 – Imagem do osciloscópio do Circuito 1



Fonte: Produzido pelos autores

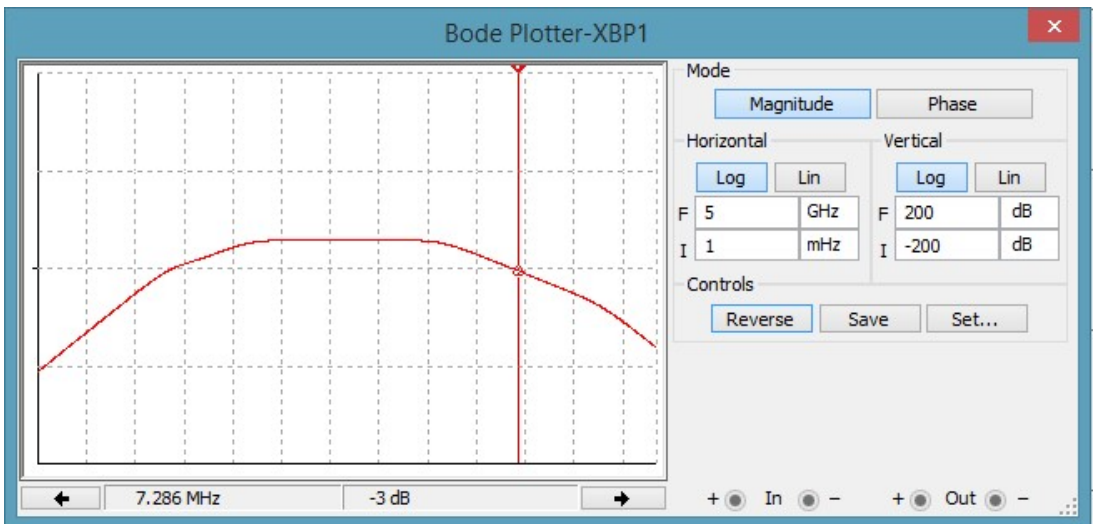
Usando o Bode Plotter, conseguimos analisar o gráfico do ganho em relação a frequência do circuito.

Figura 5 – Bode Plotter do Circuito 1



Fonte: Produzido pelos autores

Figura 6 – Bode Plotter do Circuito 1



Fonte: Produzido pelos autores

Com as informações encontradas, obtemos a seguintes informações:

Tabela 2 – Valores obtidos do circuito 1

		Circuito 1
Osciloscópio	$V_e (V_{pp})$	$2mV$
	$V_s (V_{pp})$	$55,1mV$
	$A_V (V_s/V_e)$	$27,55$
Bode Plotter	A_V em frequências médias (dB)	$28,8dB$
	frequência 1 a (-3dB)	$454,523mHz$
	frequência 2 a (-3dB)	$7,286MHz$

Fonte: Produzido pelos autores

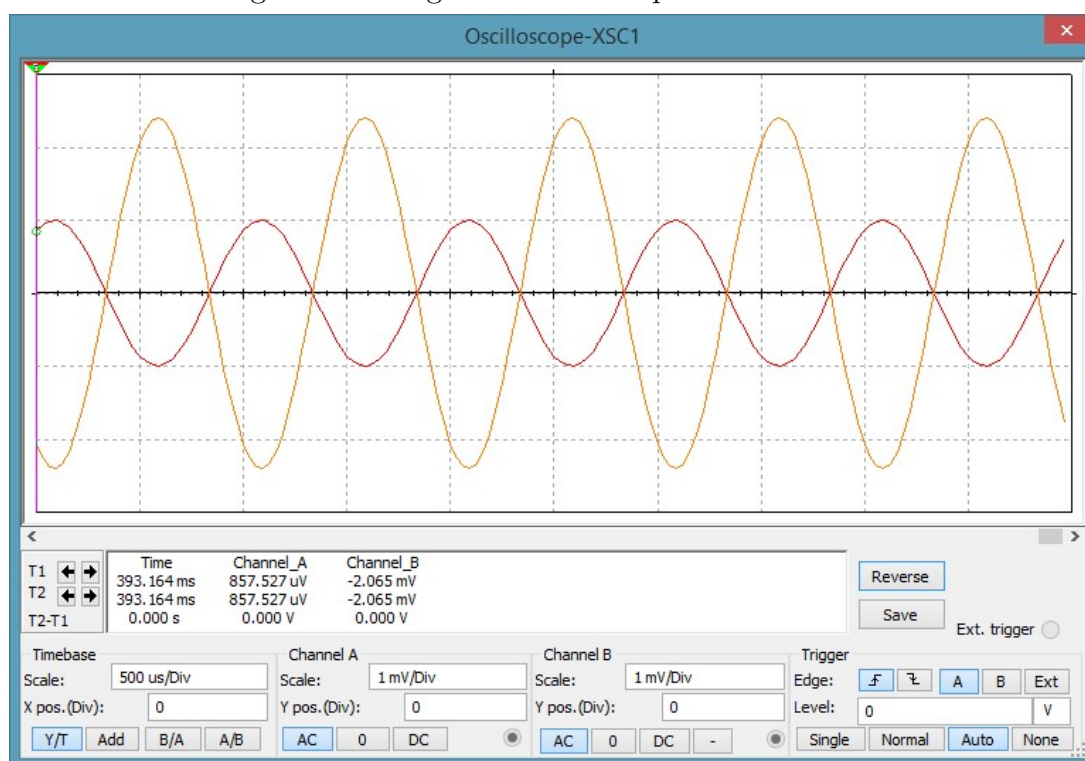
1.3.2 Amplificador 2º estágio

Temos a seguinte montagem do circuito da figura 2 com a utilização do MULTISIM:

— ADD a imagem - Simulação_Circuito2.png —

Com a utilização do Osciloscópio do simulador, conseguimos obter a forma de onda da entrada e da saída, que para uma melhor visualização deixando as duas formas de onda com escalas diferentes.

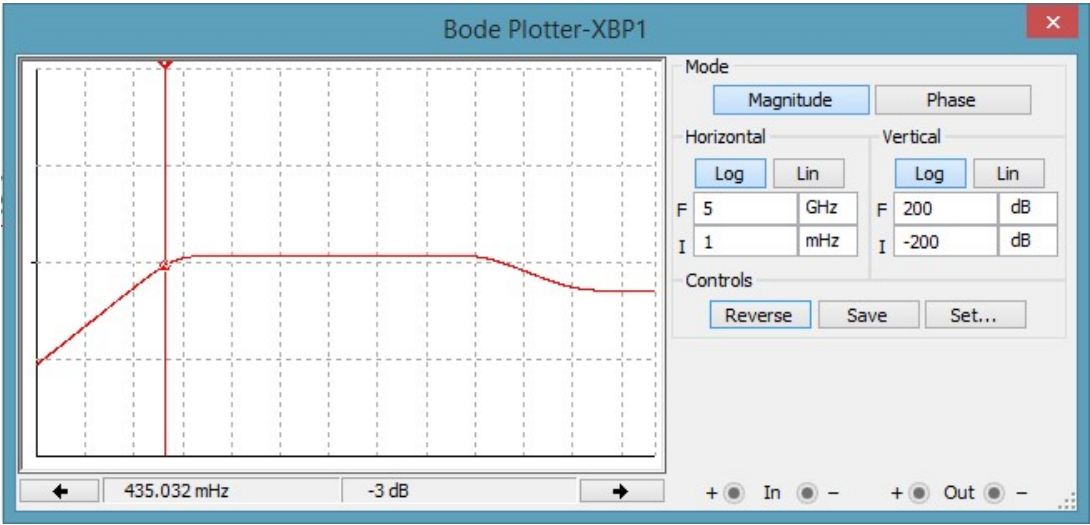
Figura 7 – Imagem do osciloscópio do Circuito 2



Fonte: Produzido pelos autores

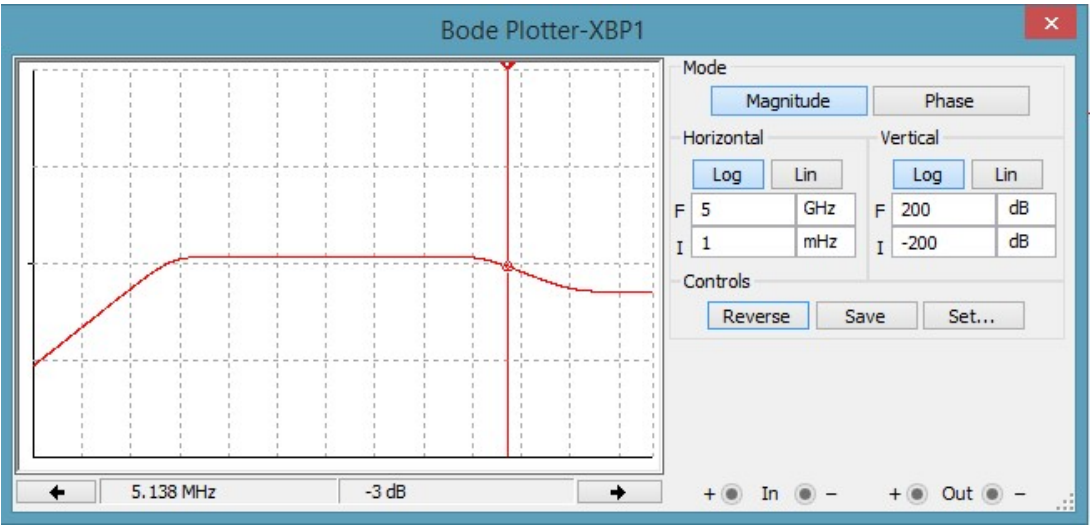
Usando o Bode Plotter, conseguimos analisar o gráfico do ganho em relação a frequência do circuito.

Figura 8 – Bode Plotter do Circuito 2



Fonte: Produzido pelos autores

Figura 9 – Bode Plotter do Circuito 2



Fonte: Produzido pelos autores

Com as informações encontradas, obtemos a seguintes informações:

Tabela 3 – Valores obtidos do circuito 2

		Circuito 2
Osciloscópio	$V_e (V_{pp})$	$2mV$
	$V_s (V_{pp})$	$4,81mV$
	$A_V (V_s/V_e)$	$2,405$
Bode Plotter	A_V em frequências médias (dB)	$7,62dB$
	frequência 1 a (-3dB)	$435,032mHz$
	frequência 2 a (-3dB)	$5,138MHz$

Fonte: Produzido pelos autores

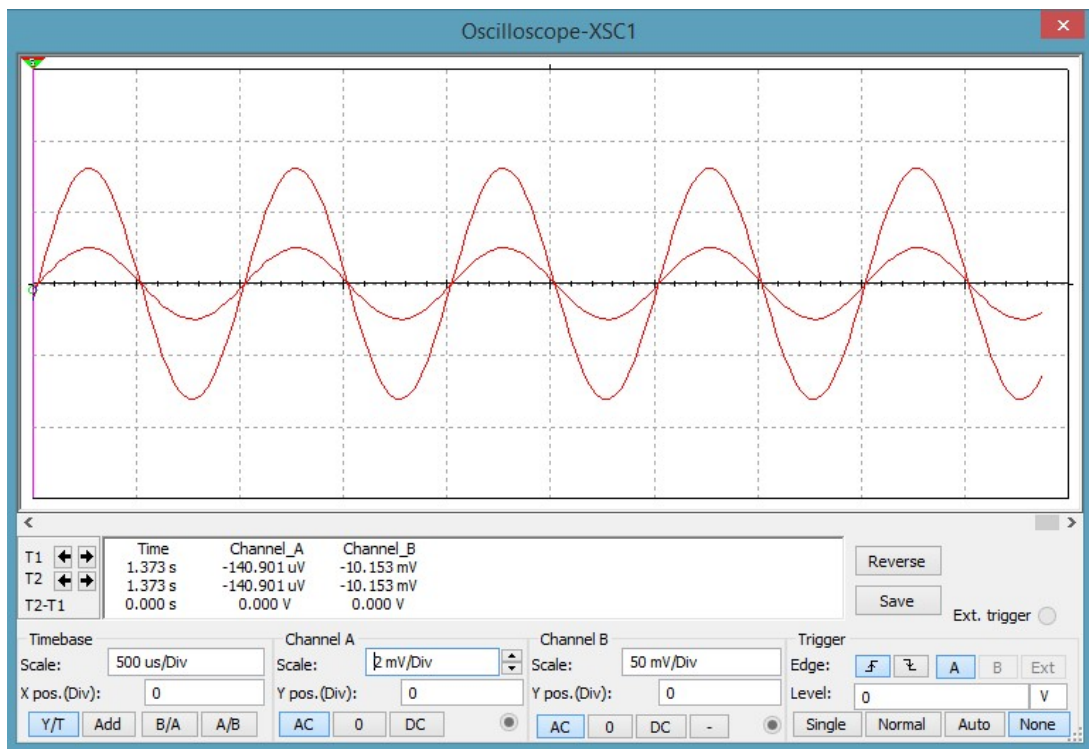
1.3.3 Amplificador com dois estágios

Temos a seguinte montagem do circuito da figura 3 com a utilização do MULTISIM:

— ADD a imagem - Simulação_Circuito3.png —

Com a utilização do Osciloscópio do simulador, conseguimos obter a forma de onda da entrada e da saída, que para uma melhor visualização deixando as duas formas de onda com escalas diferentes.

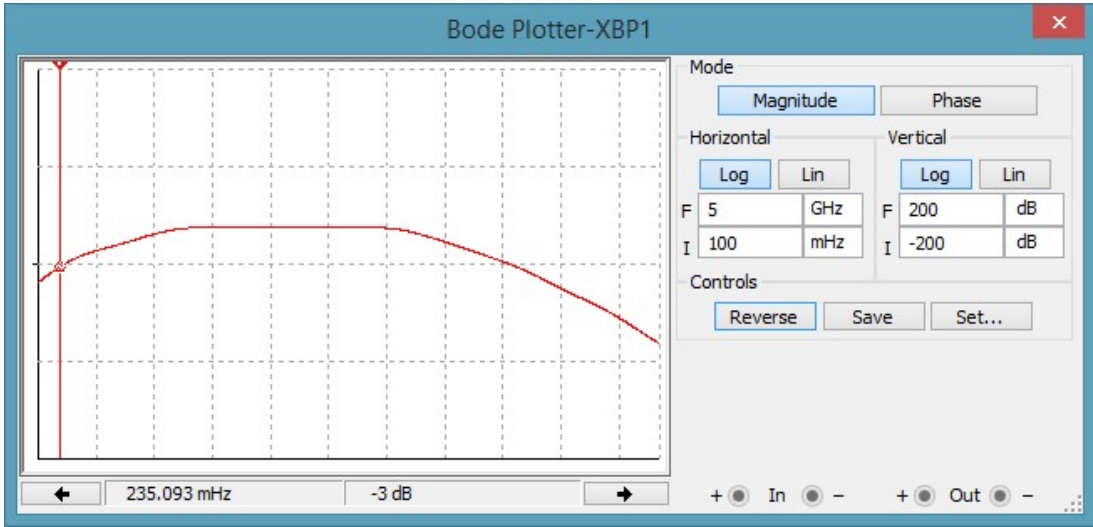
Figura 10 – Imagem do osciloscópio do Circuito 3



Fonte: Produzido pelos autores

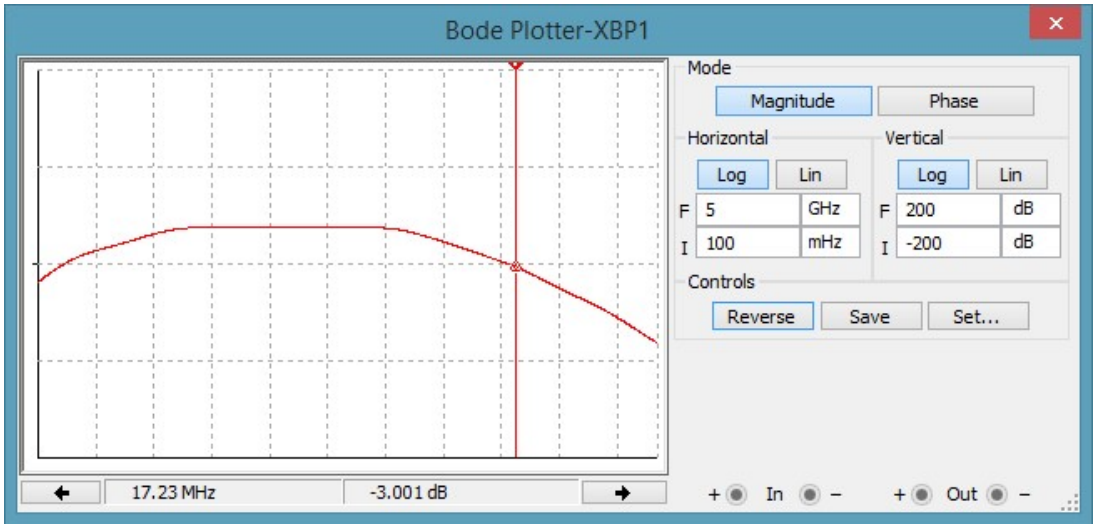
Usando o Bode Plotter, conseguimos analisar o gráfico do ganho em relação a frequência do circuito.

Figura 11 – Bode Plotter do Circuito 3



Fonte: Produzido pelos autores

Figura 12 – Bode Plotter do Circuito 3



Fonte: Produzido pelos autores

Com as informações encontradas, obtemos a seguintes informações:

Tabela 4 – Valores obtidos do circuito 3

		Circuito 3
Osciloscópio	$V_e (V_{pp})$	$2mV$
	$V_s (V_{pp})$	$162mV$
	$A_V (V_s/V_e)$	81
Bode Plotter	A_V em frequências médias (dB)	38,17dB
	frequência 1 a (-3dB)	235,093mHz
	frequência 2 a (-3dB)	17,23MHz

Fonte: Produzido pelos autores

1.3.4 Análise

Para facilitar a análise, juntamos as informações obtidas de cada circuito numa tabela só.

Tabela 5 – Valores obtidos dos circuitos

		Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3
Osciloscópio	$V_e (V_{pp})$	$2mV$	$2mV$	$2mV$
	$V_s (V_{pp})$	$55,1mV$	$4,81mV$	$162mV$
	$A_V (V_s/V_e)$	27,55	2,405	81
Bode Plotter	A_V em frequências médias (dB)	$28,8dB$	$7,62dB$	$38,17dB$
	frequência 1 a ($-3dB$)	$454,523MHz$	$435,032MHz$	$235,093MHz$
	frequência 2 a ($-3dB$)	$7,286MHz$	$5,138MHz$	$17,23MHz$

Fonte: Produzido pelos autores

1. Analise os resultados apontados na Tabela 5 e explique:

- Por que a frequência de corte inferior (f_{r1}) para o circuito da figura 1 é maior que para o circuito da figura 2?
- Por que o ganho, para a faixa de frequência médias, do circuito da figura 1 é bem maior do que o circuito da figura 2?

2 Conclusão

A prática presente baseia-se na montagem e obtenção de dados de um circuito amplificador com polarização de base comum. A realização de todo processo de experimentação deste relatório foi relativamente complexo, após a montagem, a obtenção de todos os dados necessários eram de fácil intuição. Quanto aos conceitos e conhecimentos demandados durante a execução e resolução das questões teóricos, todos são compatíveis com os vistos durante as aulas de eletrônica *I*.

Referências