



Laboratório 1

Experimentos para obtenção de um Diagrama de Bode

Nesta aula o Diagrama de Bode de um circuito desconhecido será obtido através de experimentos com senoides.

1 Material Necessário

- 1 - Fonte Simétrica
- 1 - Gerador de Sinais
- 1 - Osciloscópio
- 1 - Placa do circuito a ser estudado
- 1 - Multímetro
- Cabos para as conexões
- Tabela Excel
- Folha Diagrama de Bode (solicitar ao Professor)

2 O Digrama de Bode

O digrama de Bode representa o ganho em dB e a fase em deg de um sistema. Para converter:

$$\omega_{(rad/s)} = 2\pi f_{(Hz)} \quad (1)$$

$$ganho = \frac{V_{Amp}(out)}{V_{Amp}(in)} \quad (2)$$

$$Magnitude_{dB} = 20\log_{10}(ganho) \quad (3)$$

3 Tarefas

Primeiro Passo(1.0pt)

- Com a fonte simétrica no modo **série**, utilizando o multíteste obtenha -15V e +15V;
- Alimente a placa do circuito com +15V e -15V;
- No gerador de sinal selecione onda **Senoidal** de $5V_{pp}$ **com frequência inicial de 0.1Hz**;
- **Conecte as ponteiros do osciloscópios: Ponteira 2 na entrada e Ponteira 1 na saída do circuito;**
- **No Osciloscópio:**
 - **seleciona a medida de amplitude de entrada;**
 - **seleciona a medida de amplitude de saída;**
 - **diferença entre ângulos fases;**

Segundo Passo(2.0pt)

- Crie uma tabela no Excel com as colunas: Frequencia, Tensão Entrada, Tensão Saída, Ganho, Magnitude (dB), Diferença entre fases;
- Transforme a frequência utilizada no gerador de sinais de Hz para rad/s (equação (1));
- Calcule o ganho (equação (2));
- Transforme o ganho para dB (equação (3));
- Anote na tabela;
- Marque no **Diagrama de Bode** a magnitude em dB na frequência utilizada (rad/s);
- Marque no **Diagrama de Bode** o ângulo em deg na frequência utilizada (rad/s);

Terceiro Passo (4.0pt)

- Varie a frequência no gerador de sinal e repita os procedimentos do Segundo Passo. Faça isso para 25 pontos; (Sugestão: divida o eixo da frequência do Diagrama de Bode fornecido em 15 partes iguais e utilize os últimos 10 pontos para regiões que necessitam de mais pontos).

Dica: Ao alterar a frequência no gerador de sinal, altere a escala do eixo-x do osciloscópio.

Quarto Passo (3.0pt)

- Trace as assíntotas do diagrama de Bode
- Porque a região selecionada para o 10 pontos extra de medidas foi esta?
- Qual a ordem do sistema? Explique utilizando o Diagrama de bode obtido
- Quais as frequências que o circuito atenua? Explique utilizando o Diagrama de bode obtido
- Qual a importância do Diagrama de Bode?

IMPORTANTE: Apresente o trabalho para o professor até a data estipulada em sala de aula. Trabalhos com até uma semana de atraso terão peso 7/10 e duas semanas 5/10. Trabalhos com mais de duas semanas de atraso **não serão avaliados**.

Referências

- [1] OGATA, K. “Engenharia de controle moderno,” Prentice Hall, disponível na biblioteca central da PUCRS.
- [2] NISE, N.S. “Engenharia de sistemas de controle,” LTC, disponível na biblioteca central da PUCRS.
- [3] DORF, R.C. “Sistemas de controle modernos” LTC, disponível na biblioteca central da PUCRS.