



PSI 3212- LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS
1º semestre de 2017

GUIA DE EXPERIMENTOS

Experiência 8 – Modelos de bipolos passivos

Profs. Inés Pereyra, Marcelo N.P. Carreño, Cinthia Itiki

Objetivos da experiência

Neste experimento será medida a impedância (módulo e fase) de uma bobina e de um capacitor real em uma ampla faixa de frequências, utilizando o gerador de funções e o osciloscópio. A partir da análise das medidas será procurado o **Modelo** (associação de elementos passivos ideais) que melhor represente o comportamento da bobina ou do capacitor nessa faixa de frequências

Equipamentos e materiais

- Resistores de 1k Ω e 10k Ω
- Indutor de 200mH
- Capacitor de 220nF
- Osciloscópio
- Multímetro de bancada
- Multímetro portátil
- Gerador de funções
- Fonte de tensão DC
- Computador
- *Protoboard*, fios e cabos

PARTE EXPERIMENTAL

1. Medida da impedância da bobina em função da frequência

Objetivos: Nesta seção o módulo e a fase da impedância da bobina são determinados numa faixa ampla de frequências.

- 1.a) Meça o resistor de valor nominal $10\text{ k}\Omega$ com o multímetro. Em seguida, monte o circuito série da Figura 1, com a bobina disponível na bancada e o resistor de $10\text{ k}\Omega$. Alimente o circuito com uma onda senoidal de frequência variável (de 20 Hz a 100 kHz) e amplitude de 20 Vpp . Com o osciloscópio, meça as tensões do gerador (V_e) e na bobina (V_B). Obtenha a tensão no resistor pela diferença entre as tensões medidas utilizando a função Math do osciloscópio. Determine a defasagem (ϕ_B) entre os sinais na bobina e no resistor. Note que a queda de tensão no resistor é proporcional à corrente que circula pelo circuito, de forma que $V_R = I \times R$. Assim, medindo $V_B = V_{\text{CH2}}$, calculando $V_R = V_{\text{CH1}} - V_{\text{CH2}}$ e medindo a defasagem entre esses sinais pode se obter a impedância da bobina, em módulo e fase, para as diferentes frequências. Ou seja, podemos obter $Z(j\omega) = |Z| e^{j\phi} = (V_B R / V_R) e^{j\phi}$. Faça as medidas para a faixa de frequências de 20 Hz até 100 kHz . Identifique a frequência f_1 na qual a fase é nula e faça mais medidas perto desta frequência. Complete a tabela 1 e faça os gráficos.

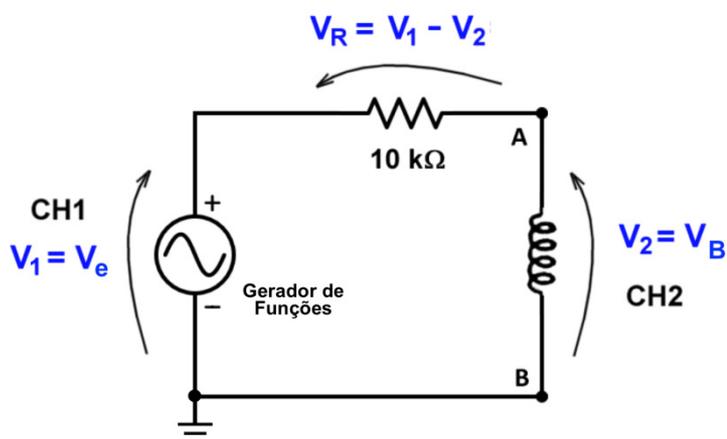


Figura 1 – Circuito série.

2. Análise do comportamento da bobina medida

Objetivos: Na segunda seção, analisa-se o comportamento da bobina em função da frequência, para se escolher a associação de componentes passivos ideais (MODELO) que melhor descreva o comportamento da bobina nessa faixa de frequências.

- 2.a) Observe os dados obtidos, pense e escolha uma associação de componentes passivos ideais (modelo) que descreveria bem esse comportamento. Apresente o esquema elétrico desse modelo e justifique claramente sua escolha.
- 2.b) Determine quais modelos melhor descrevem o comportamento da bobina a baixa, média e alta frequência. Apresente o esquema elétrico para cada caso.

3. Obtenção dos parâmetros dos modelos

Objetivos: Nesta seção, os valores dos elementos passivos ideais de cada modelo são obtidos a partir dos dados experimentais

- 3.a) Determine os parâmetros (valores dos componentes passivos ideais) do modelo que representa a bobina a baixa frequência, a partir das medidas experimentais.
- 3.b) Determine os parâmetros do modelo que descreve o comportamento da bobina em toda a faixa de frequências analisada. Obtenha os módulos das impedâncias dos componentes passivos ideais a partir das medidas experimentais.

De posse dos valores das impedâncias simule o comportamento dos modelos com o Multisim e compare com as curvas experimentais. Anexe o resultado ao Relatório.

4. Medida da impedância do capacitor real em função da frequência

Objetivos: Nesta seção, analisa-se o comportamento de um capacitor quanto à fase de sua impedância.

Substitua o indutor pelo capacitor, no circuito da figura 1. Troque a resistência de $10\text{k}\Omega$ por outra de $1\text{k}\Omega$.

- 4.a) Realize as medidas de defasagem entre os sinais no capacitor e no resistor, para frequências entre 20Hz e 1MHz.

- 4.c) Faça o gráfico da fase da impedância do capacitor em função da frequência e analise seu comportamento. Qual seria o modelo neste caso? Faça a análise qualitativa sem determinar parâmetros