



PSI 3031/3212 - LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

GUIA DE EXPERIMENTOS

Experiência 3 – COMPORTAMENTO DE COMPONENTES PASSIVOS

Profa. Elisabete Galeazzo / Prof. Leopoldo Yoshioka

Versão 2017

Objetivos da experiência

Nesta experiência exploraremos funcionalidades adicionais do osciloscópio. Além disso, vamos entender o significado dos dois modos de operação do gerador de funções. Ênfase também será dada à análise de circuitos com componentes passivos, a fim de avaliar-se o comportamento da sua reatância capacitiva e indutiva em função da frequência.

Equipamentos e materiais

- Osciloscópio Agilent modelo DSOX2002A; gerador de funções Agilent modelo 33500B, multímetro de bancada de 6 ½ dígitos Agilent 34401A e RLC Meter.
- *Protoboard*, fios e cabos;
- Resistores, capacitor e indutor.

PARTE EXPERIMENTAL

1. Gerador de funções: modelo equivalente e modos de operação

Objetivos: Interpretar o significado dos modos de operação do gerador de funções (50 Ω e HIGH Z) e determinar experimentalmente a resistência interna deste equipamento.

1.1 Programe o gerador nesta sequência: **modo de operação High Z, sinal senoidal, 1 V_{RMS}, 1 kHz.**

i) Meça o sinal **v** na saída do gerador em aberto (ou seja, sem carga) com um multímetro de bancada e compare com o valor indicado no painel do gerador.

Em um *protoboard*, conecte um resistor (R) nominal de **47 Ω** em série com o gerador de funções.

ii) Meça a tensão **v** sobre a carga.

iii) Esboce o circuito completo e calcule R_{in} do gerador.

1.2 Altere o modo de operação do gerador para 50 Ω . Na sequência, reajuste a sua tensão de saída para **1 V_{RMS}**.

i) Meça o sinal **v** na saída do gerador em aberto com um multímetro de bancada e compare com o valor indicado no painel do gerador.

Conecte um resistor (R) nominal de **47 Ω** em série com o gerador de funções.

ii) Meça a tensão **v** sobre a carga.

1.3 Discuta a diferença entre as tensões obtidas na carga (47 Ω) nos dois modos de operação.

1.4 Qual é a finalidade do modo de operação 50 Ω no gerador?

2. Funcionalidades do Osciloscópio: acoplamento CC e AC

Objetivos: Explorar os recursos de acoplamento CC e AC do osciloscópio

2.1 Programe o gerador de funções para fornecer **um sinal senoidal de 1 kHz, 2 V_{PP} e offset de 2 V em High Z.**

Visualize esse sinal simultaneamente nos dois canais do osciloscópio (use cabos BNC e um adaptador BNC tipo T na saída do gerador para capturar o sinal nos dois canais, como exemplificado na Figura 1). Mantenha o canal 1 no acoplamento CC (ou DC) e o canal 2 no acoplamento CA (ou AC).



Adaptador BNC tipo T



Exemplo de derivação do sinal da saída do gerador de funções utilizando-se o adaptador tipo T

Figura 1 – Utilização do adaptador BNC tipo T.

No osciloscópio, corrija a atenuação e as escalas gráficas para melhor visualização dos dois sinais.

Coloque a referência de terra dos dois canais na mesma linha do osciloscópio e imprima a tela resultante, como indicado a seguir:

- . *Acione a função “Save” do painel para armazenar a tela do osciloscópio num pendrive.*
- . *Ative a opção de **reversão de pixel** para tornar o fundo da tela branca.*
- . *Utilizando o computador, imprima o arquivo salvo. Anexe-o no relatório.*

i) Na folha de impressão com os gráficos, identifique e comente:

- . Todas as informações importantes situadas ao redor da tela do osciloscópio.
- . A fonte e a tensão de trigger utilizados.

ii) Descreva quais são as diferenças observadas entre os sinais dos canais 1 e 2.

2.2 Meça os seguintes parâmetros nos dois canais: valor médio, valor eficaz e V_{pp} . Indique estes valores em tabela apropriada.

i) Analisando-se os valores indicados da tabela, conclua qual é o efeito de se utilizar o acoplamento CA (ou AC) ou CC (ou DC).

3. Reatâncias Capacitivas e Indutivas

Objetivos: *Observar o comportamento (tensão-corrente) de elementos reativos.*

3.1 Monte um circuito RC conforme **Figura 2**. Escolha os componentes com os seguintes valores nominais: **R = 1 k Ω** e **C = 220 nF**. Meça os valores experimentais de R e C.

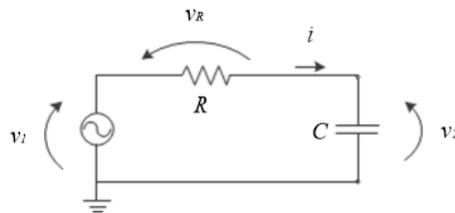


Figura 2 - Circuito RC

Programa o gerador para fornecer um sinal de **onda quadrada de 50 kHz, 2 V_{pp} e offset nulo**. Capture os sinais da tensão do gerador (v_g) e do capacitor (v_C) com as pontas de prova do osciloscópio.

Obtenha a curva da corrente (i) do circuito em função do tempo. (Dica: use a função MATH).

Ajuste as escalas vertical e horizontal para visualizar 5 períodos dos sinais. Minimizar os ruídos dos sinais, caso seja necessário.

Obs: Caso apareçam *spikes* nas transições dos sinais, despreze-os.

- i) Qual é a relação entre a forma de onda da tensão no capacitor e da forma de onda da corrente?
- ii) Calcule o valor da corrente do circuito utilizando-se a equação 2 da *Introdução Teórica* e compare com o valor de corrente obtido a partir da curva da corrente no osciloscópio.

3.2 Mantenha o mesmo circuito RC utilizado no item anterior. Altere o sinal do gerador para um **sinal senoidal**, mantendo-se 2 V_{pp} e offset nulo.

Obtenha o valor de v_R e v_C para diversas frequências do sinal do gerador (entre 100 Hz e 4 kHz). Anote em tabela apropriada os valores medidos e calcule a corrente e a reatância capacitiva (X_C), a partir da tensão no capacitor e corrente do circuito.

- i) Encontre experimentalmente a frequência em que $v_C = v_R$
- ii) Represente graficamente X_C em função da frequência. Discuta o comportamento de X_C em função da frequência a partir da curva experimental.

3.3 Monte o circuito RL, conforme indicação da Figura 3, a seguir, sendo que os valores nominais dos componentes são: **R = 47 Ω e L = 3 mH**. Meça o valor experimental do indutor no LCR meter.

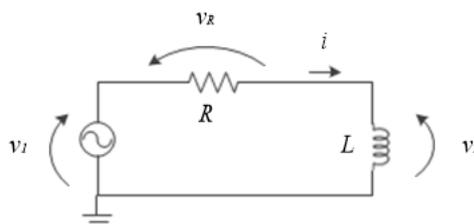


Figura 3 – Circuito RL.

Obtenha o valor de v_R e v_L para diversas frequências do sinal do gerador (entre 100 Hz e 4 kHz). Anote em tabela apropriada os valores medidos e calcule a corrente e a reatância indutiva (X_L) a partir da tensão no indutor e corrente do circuito.

- i) Encontre experimentalmente a frequência em que $v_L = v_R$
- ii) Represente graficamente X_L em função da frequência. Discuta o comportamento de X_L em função da frequência a partir da curva experimental.