



PSI 3212 - LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

GUIA DE EXPERIMENTOS

Experiência 3 – COMPORTAMENTO DE COMPONENTES PASSIVOS

Profa. Elisabete Galeazzo / Prof. Leopoldo Yoshioka

1º semestre de 2016

Objetivos da experiência

Nesta experiência exploraremos funcionalidades adicionais do osciloscópio. Além disso, vamos entender o significado dos 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; gerador de funções, multímetro 6 ½ dígitos 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 de 50 Ω , sinal senoidal, 1 V_{RMS}, 1 kHz.**

- . A seguir, meça o sinal na saída do gerador (em aberto, ou seja, sem carga) com um multímetro de bancada e compare o resultado com o valor indicado no painel do gerador.
- . Altere o modo de operação do gerador para HIGH Z e reajuste a sua tensão de saída para **1 V_{RMS}**.
- . Meça o sinal na saída do gerador (em aberto) com um multímetro de bancada e compare o resultado com o valor indicado no painel do gerador.

Os resultados obtidos são coerentes? A que conclusão você chegou?

1.2 Monte um circuito no *proto-board* com um resistor (R) nominal de **47 Ω** em série com o gerador de funções. Programe o gerador para fornecer um **sinal senoidal de 1 kHz, 1 V_{RMS} e offset nulo.**

Meça a tensão sobre o resistor “R” nos modos de operação de 50 Ω e HIGHZ. A partir dos dados obtidos, determine a resistência interna do gerador. Atenção: toda vez que mudarem o modo de operação no gerador, confirmem se o valor da tensão de saída no painel do gerador está correto!

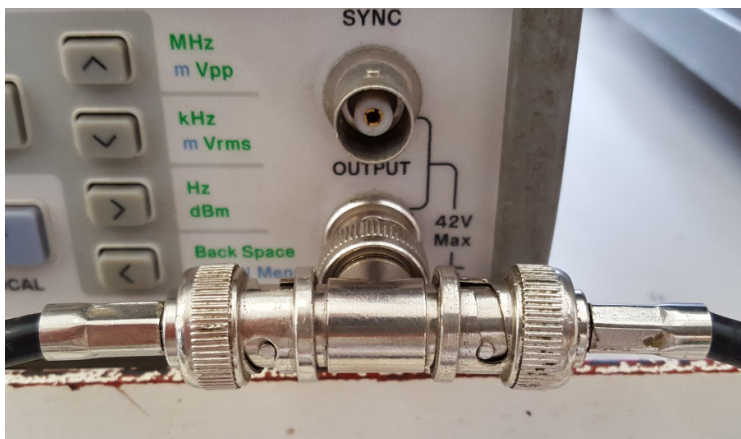
2. Novas funcionalidades do Osciloscópio

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 1 V.**
- . Visualize esse sinal 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 e o canal 2 no acoplamento CA.



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.

- . Ajuste os sinais e as escalas gráficas para melhor visualização dos dois canais e imprima a tela resultante.
 - . Identifique e comente na folha de impressão todas as informações importantes situadas ao redor da tela do osciloscópio.
 - . Destaque na folha de impressão qual foi a fonte e a tensão de trigger utilizados.
- 2.2 . Extraia os seguintes parâmetros nos dois canais: valor médio, valor eficaz, V_{PP} .
- . A seguir, indique sobre as curvas impressas os valores máximos e mínimos de tensão, assim como o valor médio dos sinais dos dois canais.
- Analisando-se os valores obtidos, qual é a sua conclusão com relação ao acoplamento AC e DC?
- 2.3 . Meça a tensão de saída do gerador utilizando o multímetro de bancada, nos modos AC e DC do multímetro.
- Qual é a relação entre os valores medidos com o multímetro e os valores obtidos no item 2.2?

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**.

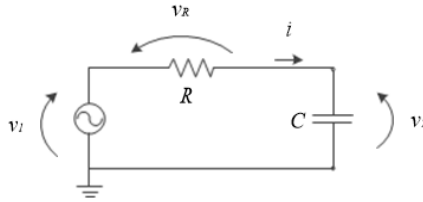


Figura 2 - Circuito RC

- . Programe 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 e do capacitor através dos canais do osciloscópio com as pontas de prova, assim como visualize a curva relacionada com a corrente sobre o resistor (utilize a função MATH).
 - . Ajuste os sinais e as escalas adequadamente e imprima a tela do osciloscópio. Destaque na impressão: os valores da corrente e da tensão (pico a pico) sobre o capacitor.
 - . Calcule os valores da corrente do circuito a partir da derivada da tensão sobre o capacitor e compare com os valores de corrente obtidos graficamente.
- 3.2 Mantenha o mesmo circuito RC utilizado no exercício anterior. Altere o sinal do gerador para um **sinal senoidal**, mantendo-se 2 V_{PP}.
- a. Calcule a frequência que deve ser imposta no gerador para obter-se $V_C = V_R \cong V_g/\sqrt{2}$.
 - b. Aplique o sinal senoidal com a frequência calculada sobre o circuito e verifique se obteve $V_C = V_R$. Caso contrário, altere o valor da frequência para alcançar esta condição.
 - c. Apresente o erro relativo entre a frequência calculada e a medida e tire suas conclusões.
 - d. Calcule a frequência que deverá ser imposta no gerador para que a tensão sobre o capacitor seja 20 vezes menor que a tensão sobre o resistor. Encontre experimentalmente a frequência do gerador para esta condição e compare com o valor calculado.
 - e. Calcule a frequência que deverá ser imposta no gerador para que a tensão sobre o capacitor seja 20 vezes maior que a tensão sobre o resistor. Encontre experimentalmente a frequência do gerador para esta condição e compare com o valor calculado.
 - f. A partir dos resultados obtidos, discuta o comportamento do capacitor neste circuito em função da frequência.

ITEM OPCIONAL (vale 1 ponto adicional na nota!)

Monte o circuito RL, conforme indicação da Figura 3, a seguir, sendo que os valores nominais dos componentes são: **$R = 100 \Omega$** e **$L = 3 \text{ mH}$** . Meça o valor real do indutor no LCR meter.

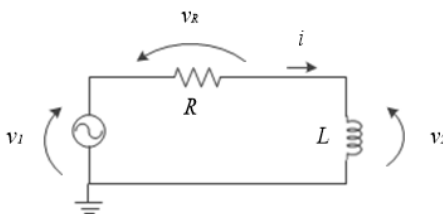


Figura 3 – Circuito RL.

- IOP1) Calcule a frequência do gerador para que a reatância do indutor seja 20 vezes maior que a resistência R . Aplique um sinal senoidal, $1 V_{PP}$, na frequência calculada e analise as tensões eficazes sobre os dois elementos. Avalie se os resultados obtidos estão condizentes com o esperado.
- IOP2) Calcule a frequência do gerador para que a reatância do indutor seja 10 vezes menor que a resistência R . Aplique um sinal senoidal, $1 V_{PP}$, na frequência calculada e analise as tensões eficazes sobre os dois elementos. Avalie se os resultados experimentais obtidos estão condizentes com o esperado.