

ENE - UnB

167029- Laboratório de Circuitos Elétricos II
Departamento de Engenharia Elétrica
Faculdade de Tecnologia
Universidade de Brasília

Experiência N° 02

Potência e Energia

I - Objetivos

Verificação experimental do comportamento da potência elétrica em regime permanente senoidal para diversas condições de carga

II - Tópicos da Teoria Envolvidos

- ⇒ Potência em regime permanente senoidal
- ⇒ Potência instantânea, média, complexa, aparente, ativa, reativa, fator de potência.
- ⇒ Medidas de fase pelo osciloscópio

III - Equipamentos, Componentes e Ferramentas Utilizados

1. Osciloscópio
2. Gerador de função
3. Resistores, Capacitores e Indutores

IV - Procedimento Experimental

Considere o circuito RLC série apresentado na Figura 1, onde $R = 4,7XY \text{ k}\Omega$ (substituta XY pelos dois últimos dígitos do seu número de matrícula).

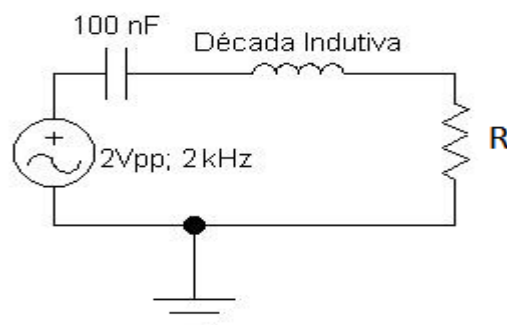
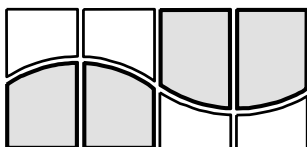


Figura 1: Rede RLC para estudo da potência em regime permanente senoidal



ENE - UnB

167029- Laboratório de Circuitos Elétricos II
Departamento de Engenharia Elétrica
Faculdade de Tecnologia
Universidade de Brasília

Faça variar a indutância da década, e responda os itens abaixo:

a) **$L=0$** . Obtenha, a partir das medidas necessárias, a potência instantânea entregue pela fonte (anote o valor pico a pico e a frequência), e o valor da potência média. A potência instantânea pode ser obtida pela multiplicação da tensão da fonte pela corrente do circuito usando o botão "MATH→multiplicação" do osciloscópio.

b) **$L=0,25H$** . Obtenha o mesmo que no item (a) ajustando a tensão da fonte de forma a manter constante a tensão sobre o resistor.

c) **$L=1H$** . Mesmas observações e medidas anteriores mantendo novamente a tensão constante nos terminais do resistor.

d) O que ocorreu com a energia acrescida na fonte a cada passo?

Obs: Para facilitar as análises posteriores, anote o valor da tensão de pico da fonte para cada item.

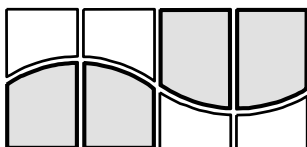
V - Pré-Relatório

V.a - Cálculos teóricos

No pré-relatório, inclua os seguintes cálculos teóricos e análises para cada um dos casos do Procedimento Experimental ($L=0H$, $L=0,25H$ e $L=1H$) mantendo a tensão no resistor constante:

a) Calcule a corrente que circula no circuito, $i(t)$ (amplitude e fase);

b) Verifique se a parte reativa do circuito é indutiva ou capacitiva;



ENE - UnB

167029- Laboratório de Circuitos Elétricos II
Departamento de Engenharia Elétrica
Faculdade de Tecnologia
Universidade de Brasília

c) Determine a potência instantânea fornecida pela fonte, $p(t) = v(t)i(t)$. Constate que ela apresenta o dobro da frequência da rede;

d) Calcule o valor médio da potência instantânea (potência ativa);

e) Calcule a potência ativa por meio (e.1) do fator de potência, (e.2) da tensão nos terminais do resistor (V_{rms}^2/R) e (e.3) da corrente na malha (RI_{rms}^2).

V.b - Parte Computacional

a) Simule o circuito e mostre, ao menos, as formas de onda da corrente e da potência instantânea entregue pela fonte;

b) Compare os valores teóricos com os computacionais (simulação). Para comparação coloque os dados teóricos e os obtidos da simulação em forma de tabela constando: amplitude e fase da corrente do circuito e potência ativa do circuito.

Obs.: Procure sobrepor, sempre que possível, as curvas referentes ao mesmo circuito.

VI - Relatório

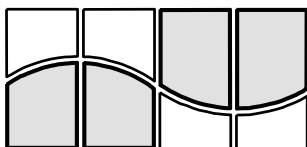
O relatório deve conter os seguintes itens:

a) Incluir as medições e cálculos solicitados no Procedimento Experimental. Também esboce os sinais de cada uma das etapas, indicando no gráfico cada um dos valores medidos:

a.1) Gráficos e medições solicitadas no item a) do Procedimento Experimental;

a.2) Gráficos e medições solicitadas no item b) do Procedimento Experimental;

a.3) Gráficos e medições solicitadas no item c) do



ENE - UnB

Procedimento Experimental;

a.4) Responder item d) do Procedimento Experimental;

b) No laboratório, os resultados obtidos experimentalmente devem ser comparados com os calculados teoricamente e computacionalmente, justificando eventuais discrepâncias.

c) Considere a seguinte questão:

Note que a potência média entregue pela fonte não variou nos diversos casos, o que indica que indutância e capacitância não consomem potência ativa. Sendo assim, por que os elementos reativos são uma preocupação das companhias de eletricidade? Sugestão: observe que a potência média se manteve constante, mas ajustes foram necessários nos casos IV.b) e IV.c).

VII - Anexo: Realizando o Procedimento Experimental na Plataforma NI ELVIS

Na plataforma ELVIS selecione o FGEN.

No FGEN:

- Configure como é pedido em cada item a "Waveform", "Frequency", "Amplitude".
- Signal route: "FGEN BNC"
- Aperte Run

O sinal emitido pela saída "FGEN BNC" será a fonte do experimento.

Como o osciloscópio da plataforma ELVIS não possui a função MATH neste experimento deve ser utilizado o osciloscópio da bancada.