

UFU - FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
EXPERIMENTAL DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 2
2º Semestre de 2019

Prof. Wellington Maycon Santos Bernardes, Dr.

Laboratório – Tensões, Corrente e Potências em Circuito Série, Fator de Potência e Corrente Alternada Senoidal – Uso de Medidores Analógicos e Digitais

1. **Objetivo** - Montar um circuito série RLC , energizá-lo com tensão alternada senoidal, realizar medições usando equipamentos analógicos e digitais, efetuar desenvolvimentos teóricos e cálculos numéricos confrontando os resultados teóricos com aqueles obtidos experimentalmente.
2. **Montagem experimental**
 - a. Realize a montagem informada na Figura 1, com os parâmetros R , C , L , R_L , V e f (preenchendo as Tabelas 1 e 2).

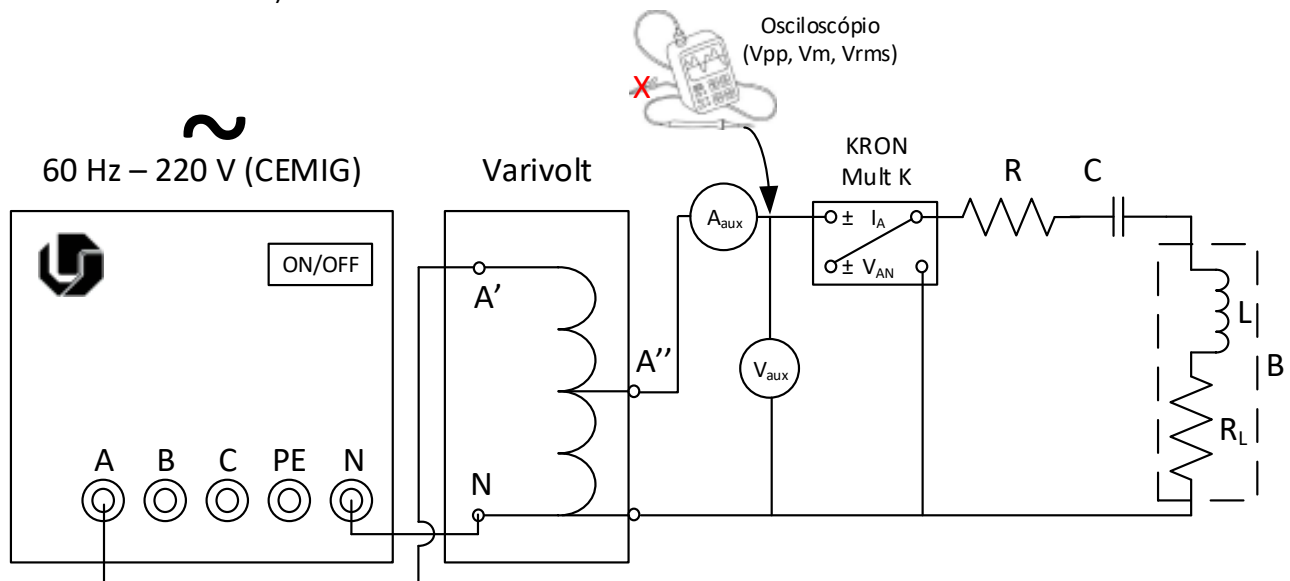


Figura 1 – Montagem Experimental

- Na Figura 1, usando o medidor eletrônico *KRON Mult K* é possível encontrar a medição da potência real (P) - vatímetro, reativa (Q) e aparente (S) do circuito.
- R é um reostato com potência nominal de aproximadamente 1kW. Use um ohmímetro para encontrar os valores dos casos solicitados.
- Ele também possui função de cofasímetro, instrumento elétrico que mede o fator de potência (fp , $\cos \theta$) ou o ângulo da impedância θ do circuito, para um circuito com a impedância $Z \doteq Z \angle \theta$.
- O valor medido da indutância da bobina B (reator para lâmpada vapor de sódio) realizada recentemente (Agosto / 2019) é de 160 mH e resistência interna de 3,8 ohms.
- Não energizar o circuito sem autorização do professor.

Caso A – $V_{ef} = 100\text{ V}$ e $R = 100\ \Omega$ (teórico)

$R\ [\Omega]$	$C\ [\mu F]$	$L\ [mH]$	$R_L\ [\Omega]$	$V\ [volts]$	$f\ [Hz]$

Tabela 1 – Parâmetros reais da montagem do primeiro caso

Caso B – $V_{ef} = 50\text{ V}$ e $R = 20\ \Omega$ (teórico)

$R\ [\Omega]$	$C\ [\mu F]$	$L\ [mH]$	$R_L\ [\Omega]$	$V\ [volts]$	$f\ [Hz]$

Tabela 2 – Parâmetros reais da montagem do segundo caso

3. Procedimentos Adicionais

- a. Leia as seguintes **observações importantes**:

- Não encoste os cabos na carcaça do reostato (parte quente).
- A carga será alimentada por um sistema monofásico. Assim, a variável TL, composta por quatro dígitos e que serve para definir qual é o esquema de ligação que está sendo utilizado pelo *KRON Mult K*, deve ser ajustada.
- Acesse modo *Funções* pressionando simultaneamente as teclas [Seta Acima] e [Seta Abaixo]. Selecione TL, através das teclas [Seta Acima] ou [Seta Abaixo]. Pressione [Modo] para editar a constante TL, usando as setas para selecionar o tipo de ligação (o código atual estará piscando). Use [Modo] para confirmar.

Exemplo TL = 0000 – Trifásico Estrela 3F + N. 3 elementos 4 fios;

TL = 0001 – Bifásico – 2F + N. 2 elementos 3 fios;

TL = 0002 – Monofásico – 1F + N.

Anote o valor atual de TL antes de substituir. O medidor inicia a leitura após clicar simultaneamente [Tecla Abaixo] e [Modo], até a abreviação InST aparecer na primeira linha do *display*.

- Verifique usando o amperímetro (A_{aux}) e voltímetro (V_{aux}) auxiliares (analógico) se a corrente e a tensão, respectivamente, no medidor eletrônico *KRON Mult K* estão aproximadamente iguais. Caso contrário, é necessário realizar a compensação dessas variáveis, alterando a relação do transformador de corrente (TC) e de potencial (TP):

Para isso, acesse modo *Funções* pressionando simultaneamente as teclas [Seta Acima] e [Seta Abaixo]. Selecione a função TP ou TC por meio das setas. Pressione [Modo] para entrar no modo edição da constante. Cada constante é composta de seis número, sendo quatro inteiros (4 dígitos de L2) e dois decimais (dois primeiros dígitos de L3). Utilize as teclas [Seta Acima] ou [Seta Abaixo] para incrementar ou decrementar o dígito selecionado (que está piscando) e a tecla [Modo] para selecionar o próximo dígito.

- Ajuste a ponteira do osciloscópio em 10x.
 - Neste relatório, não use o GROUND (GND) das ponteiros do osciloscópio, pois os canais não são isolados (risco de curto-circuitar algum ramo do sistema), já que o GND é ponto comum ao fio terra do osciloscópio.
- b. Depois, ajuste a tensão de saída do autotransformador (varivolt) de maneira a obter a tensão solicitada para o voltímetro e anote os valores medidos na *Tabela 3* (para ambos os casos, A e B).

Valores	Medições									Cálculos		
	V_{ef}	I	$\cos \theta$	V_R	V_C	$V_{(L+RL)}$	P	S	Q	θ^1	S^2	Q^3
	[V]	[A]	[fp]	[V]	[V]	[V]	[W]	[VA]	[Var]	[°]	[VA]	[Var]
Caso A												
Medidos												
Calculados												
Erros (%)												
Caso B												
Medidos												
Calculados												
Erros (%)												

Tabela 3 – Erro percentual das duas montagens

- c. Ligue o osciloscópio (canal CH1), automatize o *trigger* e colete V_{pp} , V_m e V_{rms} . Registre a imagem. Use a função MEASURE > TODAS MED para o equipamento realizar os cálculos práticos.
- d. Compare os valores de tensão e corrente entre A_{aux} , V_{aux} , *KRON Mult K* e osciloscópio (erro absoluto e percentual). Use *KRON Mult K* como referência.

¹ Calcule o valor medido de θ a partir do fator de potência, ou seja, $\theta = \arccos(fp)$.

² Calcule a potência aparente S a partir dos valores medidos para V e I, ou seja, $S = V \times I$.

³ Calcule a potência reativa Q a partir do triângulo de potência, ou seja, $Q^2 = S^2 - P^2$.

- e. No fim do experimento, retorne para o valor observado de TL antes de iniciar a aula (TL = 0000).

O relatório deve ser entregue na próxima aula no *Moodle* no padrão estabelecido.

Esteja preparado em suas decisões:
“V1, Rotate, V2!”