



**UGF - Universidade Gama Filho**

Campus Piedade – T.303/2012.1 – Período da Noite

Prof. Waldemar Monteiro FIS339 – Física para Computação

## **LAB 4 – CIRCUITO SÉRIE RLC**

Alunos:	Leonardo Jorge Pita Ferreira	Mat. 2005111467-4
	Rennan Heeren Camões	Mat. 2010109181-2
	Rodrigo Alues de Souza	Mat. 2011107620-4
	Sérgio da Silva Pereira	Mat. 2010160941-8

Data da Realização: 10/05/2012

Data da Entrega: 17/05/2012

**Rio de Janeiro – Maio de 2012**

## 1 – OBJETIVO:

Medir tensões e corrente em um circuito série.RLC e compara-las com valores calculado.

## 2 – INTRODUÇÃO

Circuito de corrente alternada

$f = 60Hz$  Frequência da rede elétrica da concessionária local.

$$1Hz = \frac{1ciclo}{segundo}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$\mathcal{E}_{ef}^2 = V_{Ref}^2 + (V_{Lef} - V_{Cef})^2$$

$$I_{ef} = \frac{\mathcal{E}_{ef}}{Z}$$

$Z$  = Impedância do circuito

$I_{ef}$  = Corrente elétrica eficaz no circuito

$$\mathcal{E}_{ef} = \frac{\mathcal{E}_{máx}}{\sqrt{2}} = 0,707 * \mathcal{E}_{máx}$$

$$I_{ef} = \frac{I_{máx}}{\sqrt{2}} = 0.707 * I_{máx}$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$X_L = \omega L \rightarrow$  Reatância indutiva

$X_C = \frac{1}{\omega C} \rightarrow$  Reatância capacitiva

$$\omega = 2\pi f$$

$$P_{méd} = \mathcal{E}_{ef} * I_{ef} * \cos \delta$$

$\cos \delta = \frac{R}{Z} \rightarrow$  Fator de Potência

$$\text{sen} \delta = \frac{X_L - X_C}{Z}$$

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{X_L - X_C}{R}$$

Obs.:  $\cos \delta \geq 0.92$  p/ Light e não pagar multa

$$V_{\text{Ref}} = I_{ef} * R$$

$$V_{Lef} = I_{ef} * X_L$$

$$V_{Cef} = I_{ef} * X_C$$

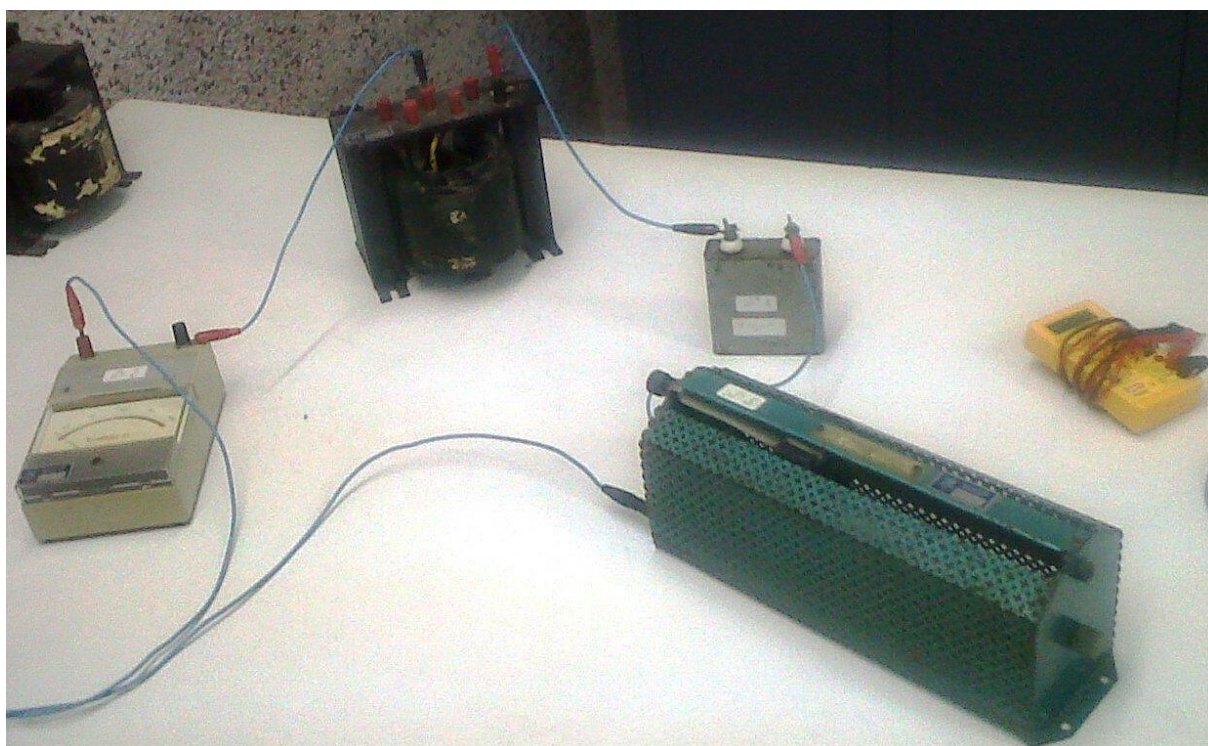
### 3 – DESCRIÇÕES DO MATERIAL UTILIZADO E MONTAGEM

#### 2.1 – MATERIAL UTILIZADO:

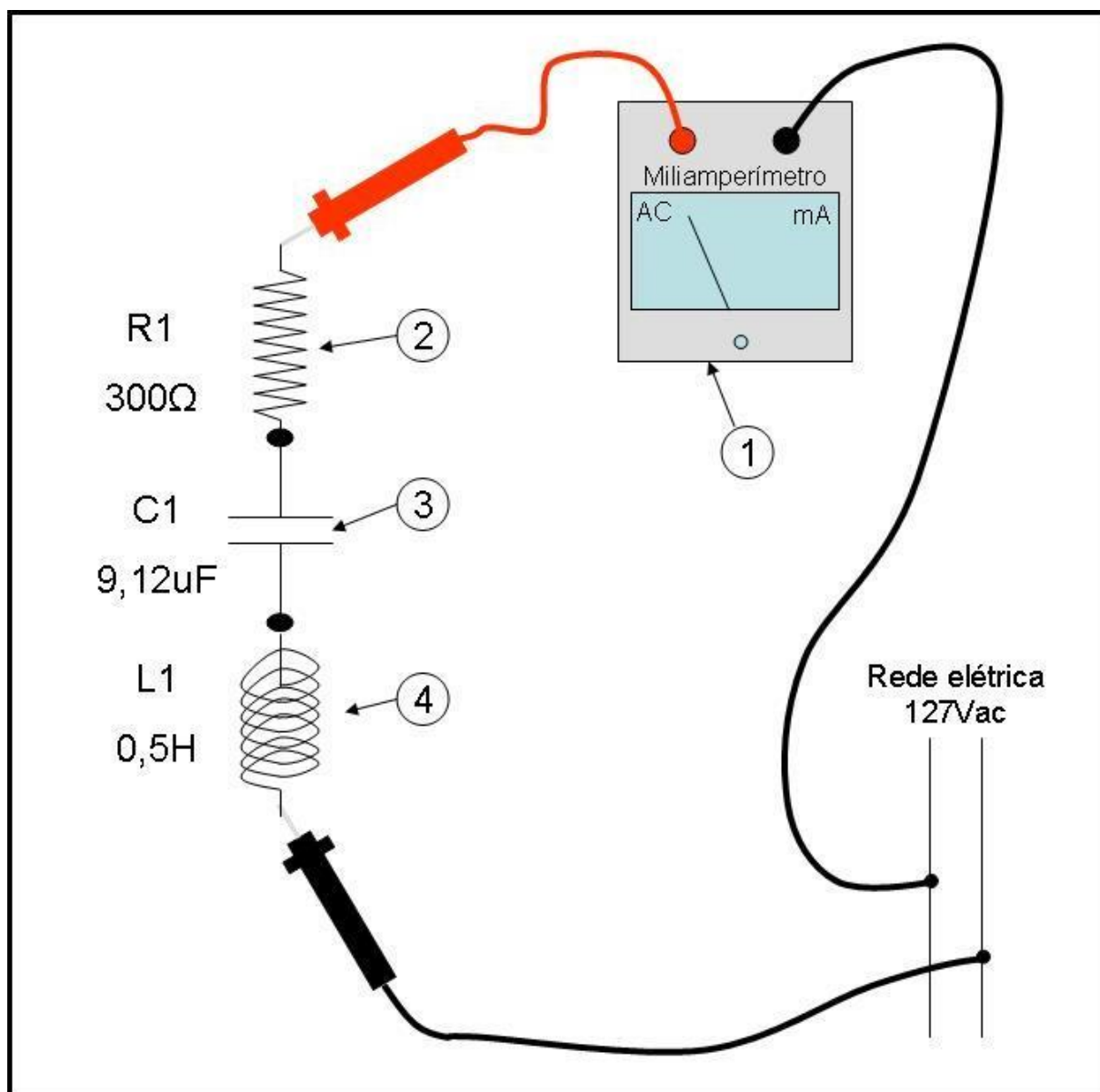
ITEM	QTD.	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
1	1	Miliamperímetro	Marca Minipa, modelo ET-3050A
2	1	Resistência de fio	300Ω
3	1	Capacitor	9,12uF
4	1	Indutor	0,5H
5	1	Multímetro	Marca Minipa, modelo ET-3050A

#### 2.2. – MONTAGEM:

#### FOTOGRAFIA I – Experimento realizado



**DESENHO I** – Esquema do experimento (n=Item)



#### 4 – PROCEDIMENTOS

- Ligar R1, C1, L1 e o miliamperímetro em série;
- Ligar as duas extremidades do circuito série à rede elétrica;
- Medir a corrente eficaz do circuito série RLC;
- Medir a tensão eficaz da rede elétrica;
- Medir a tensão eficaz no resistor R1;
- Medir a tensão eficaz no capacitor C1 e
- Medir a tensão eficaz no indutor L1.

## 5 – ANÁLISE DOS DADOS

### 5.1 - Valores aferidos

$$I_{efm} = 360mA$$

$$\varepsilon_{efm} = 121,1V$$

$$V_{Re\,fm} = 108,4V$$

$$V_{Cefm} = 102,3V$$

$$V_{Lefm} = 61,4V$$

### 5.2 – Valores calculados

$f = 60Hz \rightarrow$  Valor padrão de frequência da rede elétrica da concessionária Light que também estipula a tensão eficaz em 127Vac nominal e FP maior ou igual a 0,92.

$$\omega = 2\pi f \rightarrow \omega = 2 * \pi * 60Hz \therefore \omega \cong 377(radianos)$$

$$X_L = \omega L \rightarrow X_L = 377 * 0,5H \therefore X_L = 188,5\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{\omega C} \rightarrow X_c = \frac{1}{377 * 9,12\mu F} \therefore X_c = 290,85\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2} \rightarrow Z = \sqrt{300^2 + (290,85 - 188,5)^2} \therefore Z = 316,98\Omega$$

$$I_{ef} = \frac{\varepsilon_{ef}}{Z} \rightarrow I_{ef} = \frac{121,1V}{316,98\Omega} \therefore I_{ef} = 382mA$$

$$\cos \delta = \frac{R}{Z} \rightarrow \cos \delta = \frac{300\Omega}{316,98\Omega} \therefore FP = 0,94$$

$$V_{Re\,f} = R * I_{ef} \rightarrow V_{Re\,f} = 300\Omega * 382mA \therefore V_{Re\,f} = 114,6V$$

$$V_{Cef} = X_c * I_{ef} \rightarrow V_{Cef} = 290,85\Omega * 382mA \therefore V_{Cef} = 111,1V$$

$$V_{Lef} = X_L * I_{ef} \rightarrow V_{Lef} = 188,5\Omega * 382mA \therefore V_{Lef} = 72V$$

$$P_{méd} = \varepsilon_{ef} * I_{ef} * \cos \delta \rightarrow P_{méd} = 121,1V * 382mA * 0,94 \therefore P_{méd} = 43,48W$$

### 5.3 – Discrepâncias entre os valores medidos e calculados

$$\delta\%(\varepsilon_{ef}) = \left| \frac{\varepsilon_{efm} - \varepsilon_{ef}}{\varepsilon_{ef}} \right| * 100 \rightarrow \delta\%(\varepsilon_{ef}) = \left| \frac{121,1 - 127}{127} \right| * 100 \therefore \delta\%(\varepsilon_{ef}) = 4,65\%$$

$$\delta\%(V_{Ref}) = \left| \frac{V_{Refm} - V_{Ref}}{V_{Ref}} \right| \times 100 \rightarrow \delta\%(V_{Ref}) = \left| \frac{108,4 - 114,6}{114,6} \right| \times 100 \therefore \delta\%(V_{Ref}) = 5,41\%$$

$$\delta\%(V_{Lef}) = \left| \frac{V_{Lefm} - V_{Lef}}{V_{Lef}} \right| \times 100 \rightarrow \delta\%(V_{Lef}) = \left| \frac{61,4 - 72}{72} \right| \times 100 \therefore \delta\%(V_{Lef}) = 14,72\%$$

$$\delta\%(V_{Cef}) = \left| \frac{V_{Cefm} - V_{Cef}}{V_{Cef}} \right| \times 100 \rightarrow \delta\%(V_{Cef}) = \left| \frac{102,3 - 111,1}{111,1} \right| \times 100 \therefore \delta\%(V_{Cef}) = 7,925\%$$

#### 5.4 – Conclusão

- A teoria fornece resultados bem aproximados com os valores medidos, mas vale ressaltar que ao se observar as discrepâncias, os valores calculados se aproxima mais ainda aos valores medidos quando se leva em consideração as tolerâncias intrínsecas de cada componente, bem como da flutuação da energia fornecida.
- Como o circuito série RLC aqui apresentado tem um fator de potência com 0,94, que é maior que o mínimo aceito pelo cessionária local, que é de 0,92, o não paga multa para Light.

## 6 – REFERÊNCIAS

**Anotações** do caderno feitas em **aulas de Física** ministradas pelo **prof. Waldemar Monteiro** na **Universidade Gama Filho**.

**TIPLER**, Paul Allen **Física para cientistas e engenheiros**, volume 2, Rio de Janeiro, editora LTC, 2010.