

EXPERIMENTO 7 – MEDIDAS DE REATÂNCIA INDUTIVA

1. Objetivo – A indutância não só impede qualquer mudança no fluxo de corrente através do circuito mas, para a corrente *a-c*, também limita o valor de corrente que pode fluir com uma determinada tensão aplicada. Essa oposição à corrente *a-c* é geralmente chamada de *reatância indutiva*. A característica de cada uma reatância deve ser familiar ao engenheiro. A proposta desse experimento é introduzir essas características.

2. Discussão – Considere o circuito mostrado na Figura 1. A indutância desse circuito é definida pela Equação 1:

$$L = \frac{e}{\frac{di}{dt}} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

L é a indutância em *henries*; *e* é o potencial em *volts* e; $\frac{di}{dt}$ é a taxa de variação de corrente com o tempo.

Para o caso onde a corrente é senoidal, a taxa na qual a corrente muda pode ser mostrada na Equação 2.

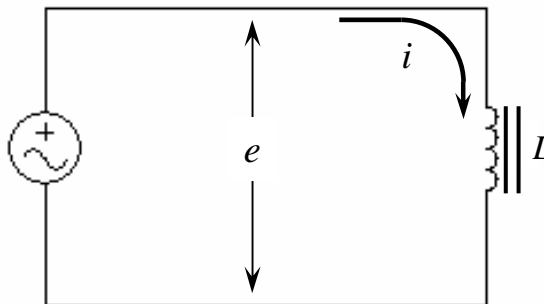


Figura 1 – Um circuito indutivo.

$$\frac{di}{dt} = 2\pi f I_M \quad \text{Equação 2}$$

Onde: *f* é a frequência em *hertz* e; *I_M* é o valor de pico de corrente.

Usando essa expressão para $\frac{di}{dt}$ na Equação 1 gera a Equação 3.

$$L = \frac{E}{2\pi I} \quad \text{Equação 3}$$

E e *I* podem ser também os valores *rms* de tensão e corrente. A Equação 3 pode ser reescrita como a Equação 4.

EXPERIMENTO 7 – MEDIDAS DE REATÂNCIA INDUTIVA

$$\frac{E}{I} = 2\pi f L$$

Equação 4

Pela lei de Ohm a relação de tensão e corrente é a reatância do circuito que aparece na Equação 5

$$\frac{E}{I} = X_L$$

Equação 5

Combinando as Equação 4 e Equação 5 chega-se à Equação 6, que é a expressão usualmente empregada para determinar a reatância indutiva X_L . Devido a indutância tender a se opor à mudança de corrente, existirá sempre alguma fase deslocada em um circuito indutivo. No caso extremo onde o elemento presente é puramente indutivo, a corrente atrasará a tensão em 90° . Porém, quando o indutor é construído por um fio enrolado em uma bobina, existirá sempre alguma resistência no circuito e o deslocamento de fase será menor que 90° .

$$X_L = 2\pi f L$$

Equação 6

3. Material

Item	Nomenclatura	Descrição	Quantidade
01	G1	Gerador de Funções	01
02	V	Voltímetro digital <i>DMM</i>	01
03	A	Miliamperímetro <i>DMM</i>	01
04	P1	Medidor RLC	01
05	L	Indutor de <i>mH</i>	01
06	R1	Resistor de 100Ω	01
06	—	Fios <i>Jumpers</i> para <i>prot-o-board</i>	vários
07	—	Fios de Ligação Banana – Jacaré	vários

4. Procedimento

- 4.1. Montar o circuito da Figura 2;
- 4.2. Ajustar a frequência do gerador para 50 Hz e a tensão de saída para o máximo. Anote na Tabela 1 a corrente e a tensão.
- 4.3. Calcule a reatância X_L .
- 4.4. Substitua o amperímetro por *R1* e use o osciloscópio para medir o ângulo de fase entre a tensão e corrente.
- 4.5. Substitua o resistor pelo amperímetro.

EXPERIMENTO 7 – MEDIDAS DE REATÂNCIA INDUTIVA

- 4.6. Repita os passos 4.2 a 4.4 para as frequências de 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225 e 250 Hz.

Valor medido de $L =$ _____ (H)

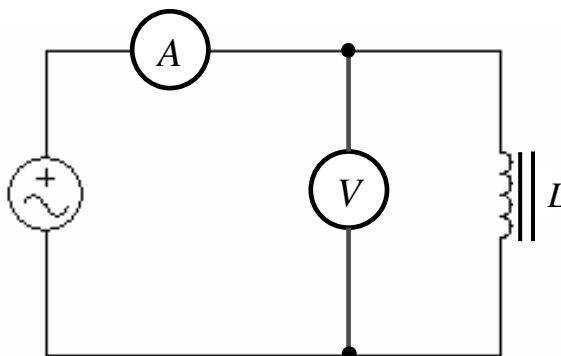


Figura 2 – Circuito para o experimento

- 4.7. Usando a Equação 6 calcule cada uma das frequências usadas.
- 4.8. Calcule a diferença percentual entre os valores de X_L medidos e calculados em cada uma das frequências.

Tabela 1 – Resultados das medições e valores esperados

Frequência	E_{rms}	I_{rms}	X_L Equação 5	X_C Equação 6	Θ	Diferença
50 Hz						
75 Hz						
100 Hz						
125 Hz						
150 Hz						
175 Hz						
200 Hz						
225 Hz						
250 Hz						

Fonte – experimento prático

5. Resultados:

A análise dos dados da tabela deve incluir a discussão da origem dos erros encontrados. Em particular discuta porque o erro torna-se menor conforme a frequência cresce. Também deve incluir a discussão dos efeitos da medida do ângulo de fase quando o o resistor de 100 Ohms é adicionado.