

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
EEL7040 – Circuitos Elétricos I - Laboratório

AULA 10
MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal desta aula é a medição de energia elétrica, usando-se para isto um medidor indutivo do tipo integrador, mais comumente chamado de medidor de watt-hora.

2 MEDIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA

A energia consumida num circuito monofásico de corrente alternada (C.A.), pode ser obtida através do uso de medidores indutivos do tipo integrador. Na figura 1 apresenta-se o princípio básico deste tipo de medidor.

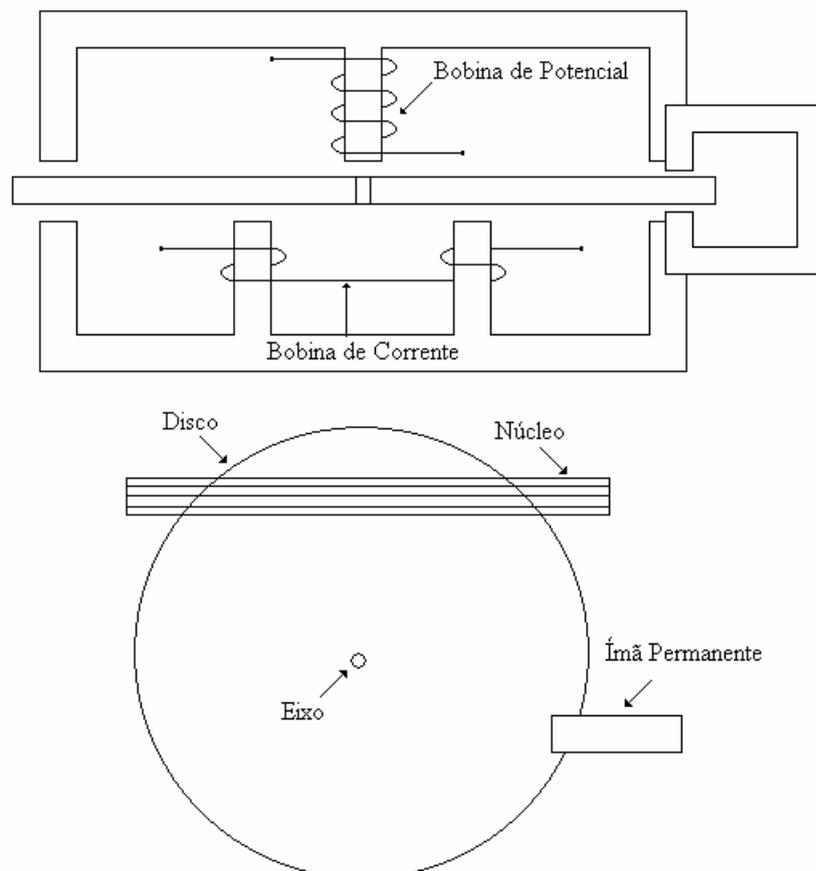


Figura 1 - Medidor de energia indutivo do tipo integrador.

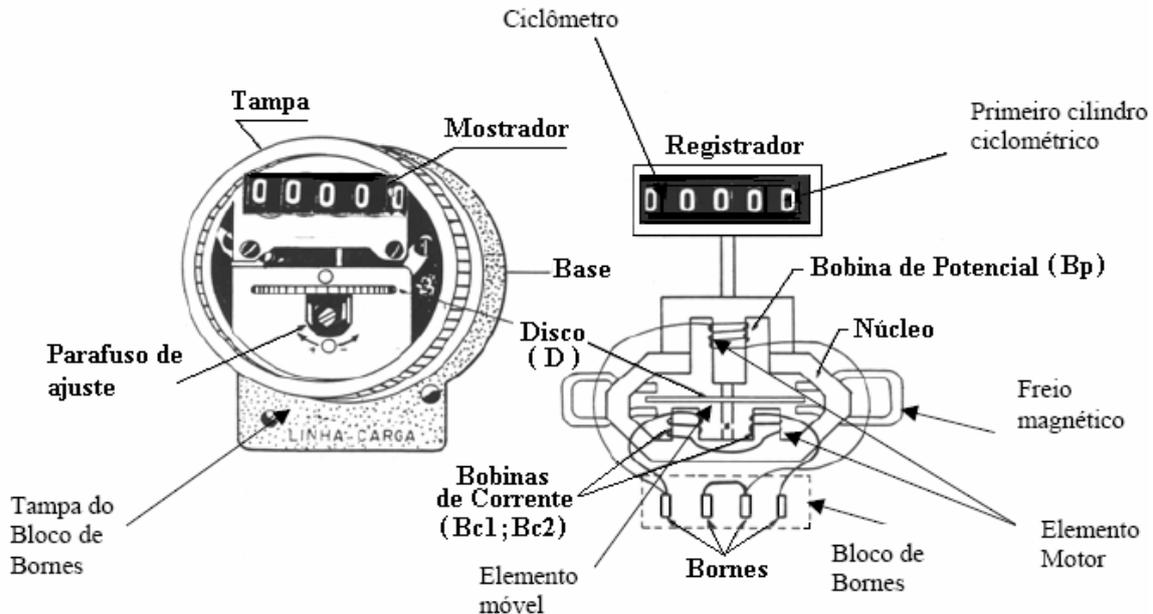


Figura 2 - Esquema básico do medidor de energia.

Na figura 2 é apresentado um esquema do medidor de energia elétrica monofásica do tipo ciclométrico.

- Bobinas B_{C1} e B_{C2} : Bobinas de corrente, com poucas espiras de fio grosso (baixa resistência), ficam em série com a carga;
- Bobina B_P : Bobina de potencial, com muitas espiras de fio fino (alta resistência), fica em paralelo com a carga;
- Disco D : Disco de alumínio, especialmente construído, com a superfície constituída de sulcos circulares altamente condutores;
- Freio Magnético: Pode ser deslocado mais para cima ou mais para fora do disco; freio magnético ou de Foucault.

As bobinas de corrente geram fluxos proporcionais à corrente de carga. A bobina de potencial gera um fluxo proporcional à tensão do circuito. Estes fluxos irão ocasionar campos magnéticos sobre o disco D , que irá provocar o aparecimento de correntes parasitas (ou de Foucault) em redor de cada um dos sulcos circulares.

Estas correntes parasitas, em conjunto com os campos magnéticos serão responsáveis pelo surgimento de um torque motor no disco.

O torque motor produzido será proporcional à potência ativa da carga. Ou seja:

$$T_M = K \cdot V \cdot I \cdot \cos(\phi) = K \cdot P$$

O freio de Foucault (ímã permanente) gera um campo magnético responsável pela frenagem do disco. O torque de frenagem irá proporcionar o equilíbrio dinâmico na rotação do disco, fazendo-o girar a uma velocidade constante.

A potência ativa consumida pela carga será proporcional à velocidade do disco.

O número de voltas do disco por Wh é chamado de constante do disco (K_d) ou seja:

$$K_d = x \cdot \left(\frac{W \cdot h}{\text{volta}} \right)$$

Um medidor trifásico pode ser constituído por um único disco com três conjuntos de bobinas (tensão e corrente) defasados no espaço, ou de três discos fixos a um único eixo.

3 PARTE EXPERIMENTAL

Monte o circuito da figura 3 para medir a energia elétrica consumida pela carga.

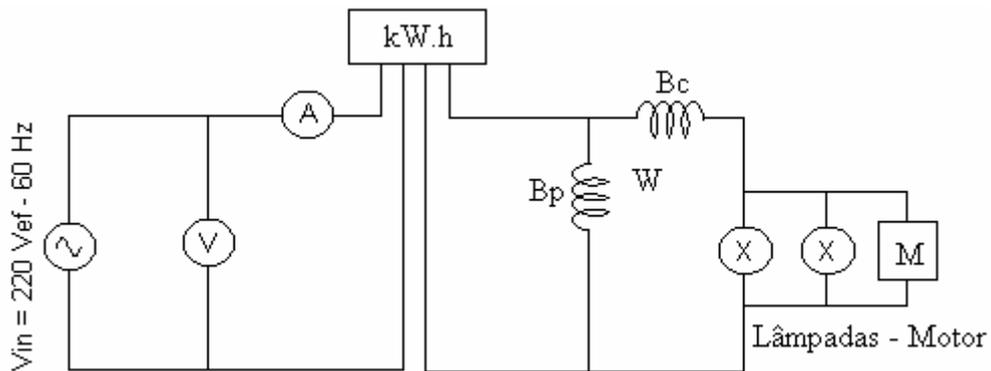


Figura 3 - Circuito a ser montado.

- Fazer a medida da energia consumida pela carga ao longo de um tempo (1 volta do disco do medidor de kWh);
- Calcular, através da constante do disco, a energia consumida neste intervalo de tempo;
- Através da medida do Wattímetro e do tempo medido, realizar o cálculo da energia consumida. Comparar os resultados deste item com os resultados dos itens “a” e “b”;
- Através das medidas do Voltímetro, Amperímetro e Wattímetro, calcular o fator de potência da carga.