

FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE

Laboratório 1

"MEDIÇÃO DE PARÂMETROS ELÉTRICOS"

“MEDIÇÃO DE PARÂMETROS ELÉTRICOS”

OBJETIVO:

Medir parâmetros elétricos de tensão, corrente, potência, energia e resistência de isolamento em uma instalação elétrica.

INTRODUÇÃO TEÓRICA:

O multímetro é um instrumento multipropósito utilizado, fundamentalmente, para medir tensões, correntes e resistências elétricas.

Dispõe de um comutador que seleciona a função (voltímetro, amperímetro ou ohmímetro) e a escala na qual estará localizada a magnitude a ser medida. Também tem alguns bornes por onde conectam-se as pontas de prova ou pontas de medição.

Os multímetros digitais indicam o valor em uma tela.

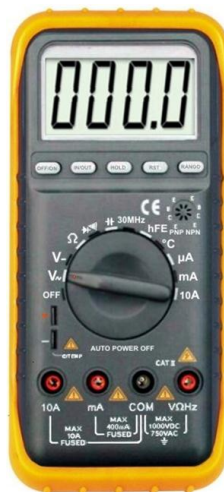


Figura 1 Vistas de um multímetro digital.

a) Medição de tensão CA com um multímetro.

- Gire o comutador seletor à função “tensão alternada”.
- Gire o comutador seletor à escala de tensão mais alta. Você pode escolher uma escala menor se conhecer o valor aproximado da tensão.
- Conecte um extremo da ponta de prova preto ao terminal negativo (- ou COM) do multímetro e um extremo da ponta de prova vermelha ao terminal (+, V, W).
- Insira os outros extremos das pontas de prova aos pontos onde deseja medir a tensão CA. A polaridade não interessa.
- Leia o valor medido na tela do multímetro digital.

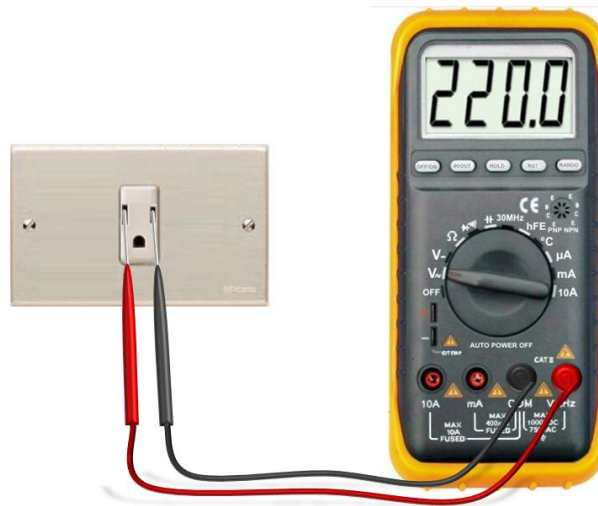


Figura 2 Medição da tensão CA.

b) Medição da corrente.

O multímetro contém um amperímetro que pode ser utilizado para medir a corrente CA. O amperímetro é mais difícil de utilizar, porque o circuito inicialmente deve estar aberto e a fonte desenergizada. O amperímetro é então inserido no circuito, como mostrado na figura 4.

Para medir a corrente CA siga estes passos:

- Gire o comutador seletor à função "corrente alternada".
- Gire o comutador seletor à escala de corrente mais alta. Você pode escolher uma escala menor se conhecer o valor aproximado da corrente.
- Conecte um extremo do circuito aberto no terminal positivo do multímetro (A) e o outro extremo do circuito aberto no terminal negativo (- ou COM).
- Feche o interruptor da fonte de alimentação e leia o valor medido na tela do multímetro digital

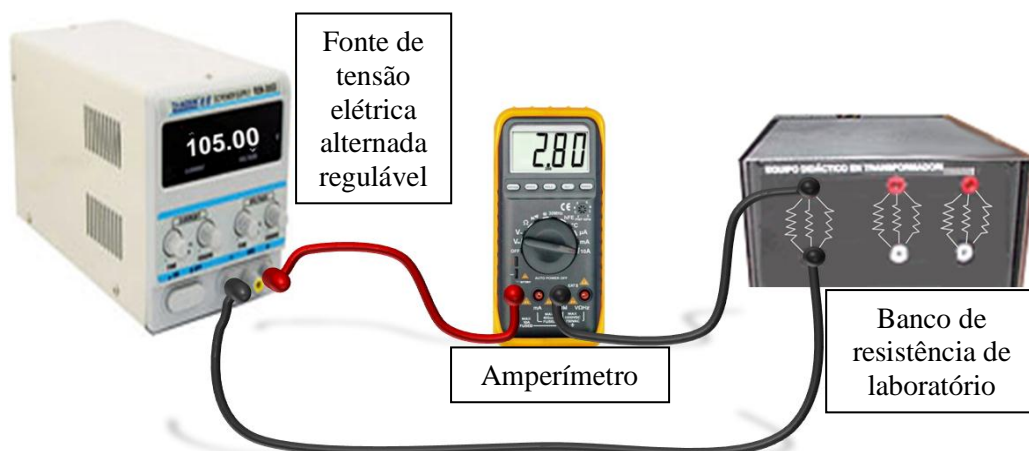


Figura 3 Medição da corrente CA.



Para medir corrente CA com o multímetro é vital que a fonte de tensão alternada esteja desligada para inserir o instrumento.

c) Medição da potência.

O instrumento que mede diretamente a potência é o wattímetro:



Figura 5 Wattímetro.

Um wattímetro elétrico é um aparelho para medir a potência, possui um circuito de tensão (em paralelo com a carga) e um de corrente (em série com a carga).

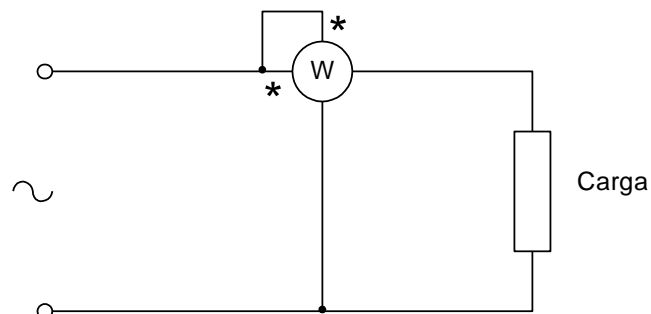


Figura 6 Esquema de medição de potência elétrica utilizando um wattímetro.

Ao conectar um wattímetro deve se ter especial cuidado em não trocar os dois circuitos. O circuito de tensão apresenta uma grande resistência e deve ser conectado à tensão total aplicada (paralelo). O circuito de corrente apresenta uma pequena resistência e deve ser conectado no circuito pelo qual passa a corrente (série).

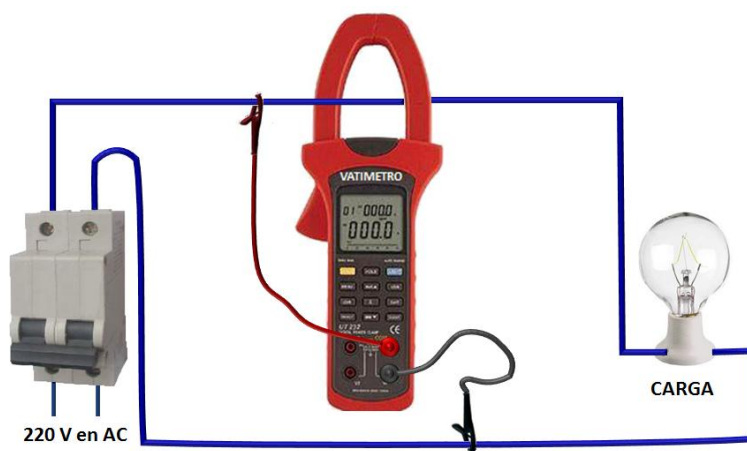


Figura 7 Conexão do wattímetro em um circuito.

d) Medição da potência com um medidor de energia.

Outro método para medir a potência de uma carga é utilizando um medidor de energia.

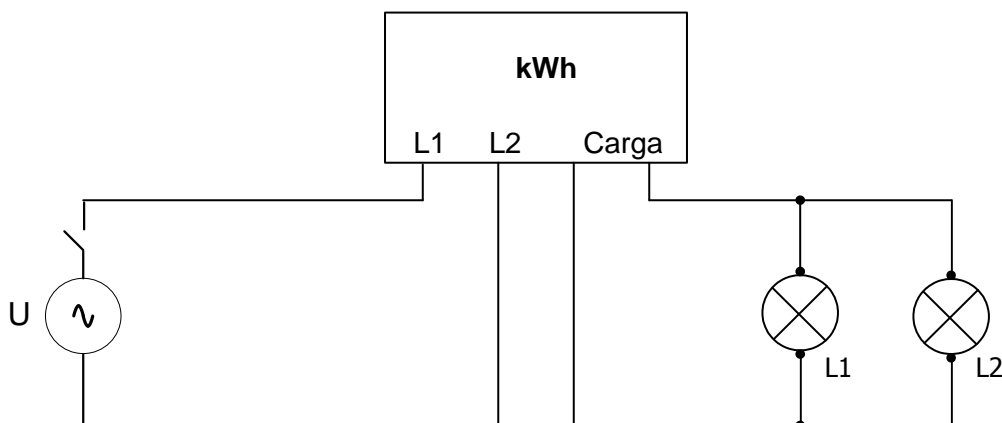


Figura 8 Conexão de um medidor de energia.

Para tanto somente é necessário aplicar a fórmula:

$$P = \frac{n \cdot 3\,600}{t \cdot C_z}$$

Onde:

- n:** número de revoluções no tempo medido t.
- t:** tempo de revoluções em (s).
- C_z:** Constante do contador em (Revoluções/kWh).
- P:** Potência calculada em (kW).

e) Medição da resistência de isolamento.

Para realizar as medições de resistência de isolamento de uma instalação procede-se da seguinte forma:

- Desliga-se o interruptor geral de alimentação de corrente da instalação e unem-se entre si os condutores de alimentação. A seguir, conecta-se o terminal positivo do megôhmetro ao condutor de terra e o negativo a um dos condutores da instalação, como mostrado na figura 9. Desta forma mediremos a resistência de isolamento entre o total da instalação e a terra.

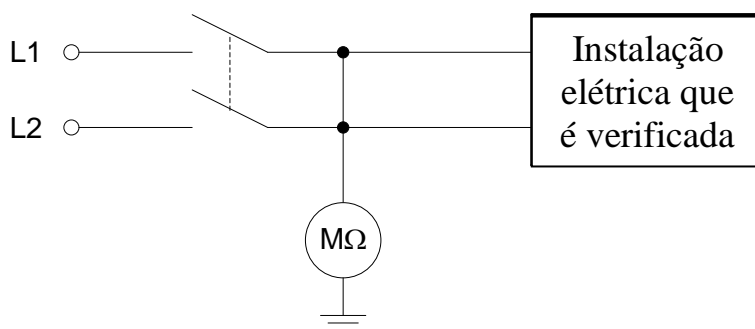


Figura 9 Resistência de isolamento entre a instalação e terra.

- No caso da resistência de isolamento entre a instalação e a terra ser inferior à requerida pelas normas vigentes, deverá ser encontrada a parte da instalação que causou esta diminuição da resistência de isolamento, pelo qual haverá que desconectar todos os receptores (cargas, equipamentos, etc.) e ir comprovando a resistência de isolamento de cada um dos condutores da instalação com relação à terra.
- Outra ensaio de isolamento a ser realizado consiste na medição da resistência de isolamento entre os condutores vivos. Para tanto, deixam-se conectados todas as cargas à linha, mas com o seu respectivo interruptor na posição aberta, e conecta-se o megohômetro entre os dois condutores vivos da instalação, como mostrado na figura 10.

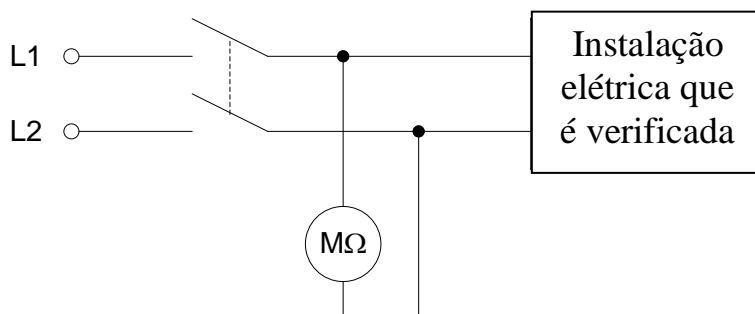


Figura 10 Resistência de isolamento entre a instalação e a terra.

SEGURANÇA:



**NESTE LABORATÓRIO SE TRABALHA COM
TENSÕES PERIGOSAS. NÃO ENERGIZE SEM
AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR.**



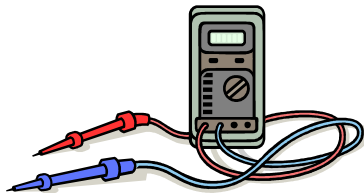
**AS LÂMPADAS UTILIZADAS NESTAS
EXPERIÊNCIAS ESTARÃO QUENTES MESMO
DEPOIS DE DESLIGAR OS CIRCUITOS.**



**NÃO TOQUE OS FIOS DE PROVA DO
MEGÔHMETRO DURANTE O PROCESSO DE
MEDIÇÃO.**

EQUIPAMENTOS E MATERIAIS:

Quantidade	Descrição	Marca	Modelo	Observação
01	Fonte de alimentação 220 V			
02	Multímetro digital			
01	Wattímetro			
01	Medidor de energia			
01	Megôhmetro			
02	Lâmpada incandescente			
	Condutores de conexão			



PROCEDIMENTO:**A. MEDIÇÃO DA TENSÃO**

1. Monte o circuito mostrado na figura, utilizando o voltímetro com a escala apropriada. **NÃO ENERGIZE O CIRCUITO!**

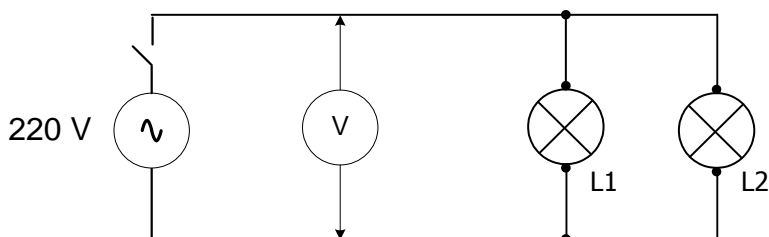


Figura 11 Medição de tensão.

2.



CHAME O PROFESSOR PARA QUE ELE REVISE O SEU CIRCUITO.

3. Ligue a fonte de alimentação alternada de 220 V. Não toque nas lâmpadas.
4. Meça a tensão que marca o voltímetro e anote este valor.

(V) =

5. Desligue a fonte de alimentação.

B. MEDIÇÃO DA CORRENTE

1. Monte o circuito mostrado na figura, utilizando o amperímetro com a escala apropriada de 10 A. **NÃO ENERGIZE O CIRCUITO!**

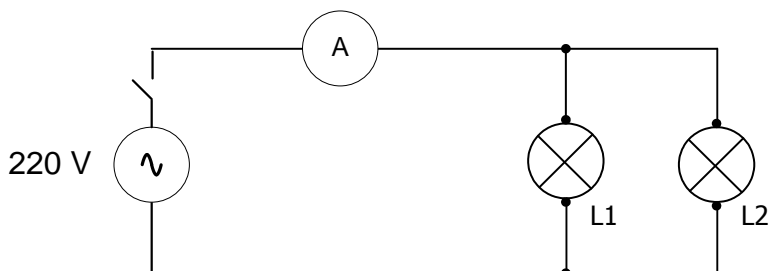


Figura 12 Medição de corrente.

2.



CHAME O PROFESSOR PARA QUE ELE REVISE O SEU CIRCUITO.

3. Ligue a fonte de alimentação alternada de 220 V. Não toque nas lâmpadas.
4. Meça a corrente que marca o amperímetro e anote este valor.

$$\text{A} =$$

5. Desligue a fonte de alimentação.

C. MEDIÇÃO DA POTÊNCIA

1. Monte o circuito mostrado na figura, utilizando o wattímetro com as escalas apropriadas de tensão e corrente. **NÃO ENERGIZE O CIRCUITO!**

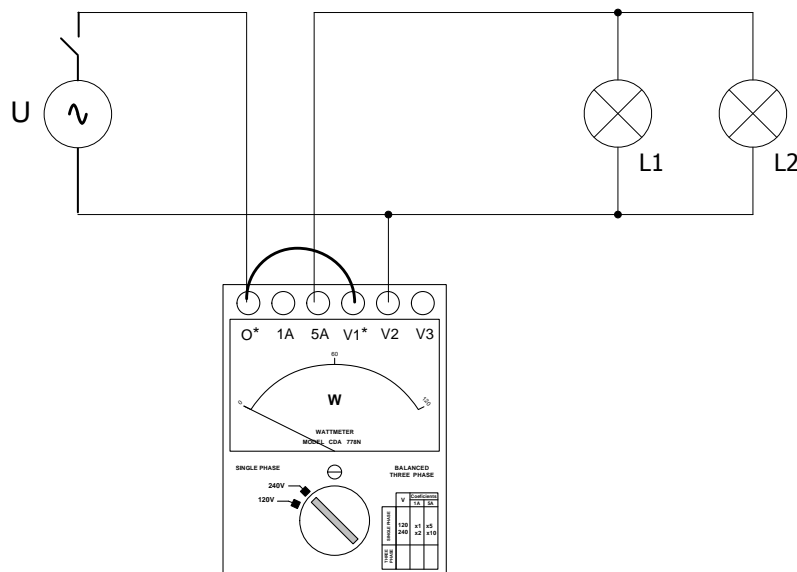


Figura 13 Medição de potência com um wattímetro.

2.



CHAME O PROFESSOR PARA QUE ELE VERIFIQUE O SEU CIRCUITO.

3. Ligue a fonte de alimentação alternada de 220 V. Não toque as lâmpadas.
4. Meça a potência que marca o wattímetro e anote este valor.

$$\textcircled{W} =$$

5. Desligue a fonte de alimentação.

D. MEDIÇÃO DA ENERGIA E POTÊNCIA COM UM MEDIDOR DE ENERGIA

1. Monte o circuito mostrado na figura, utilizando o medidor de energia **NÃO ENERGIZE O CIRCUITO!**

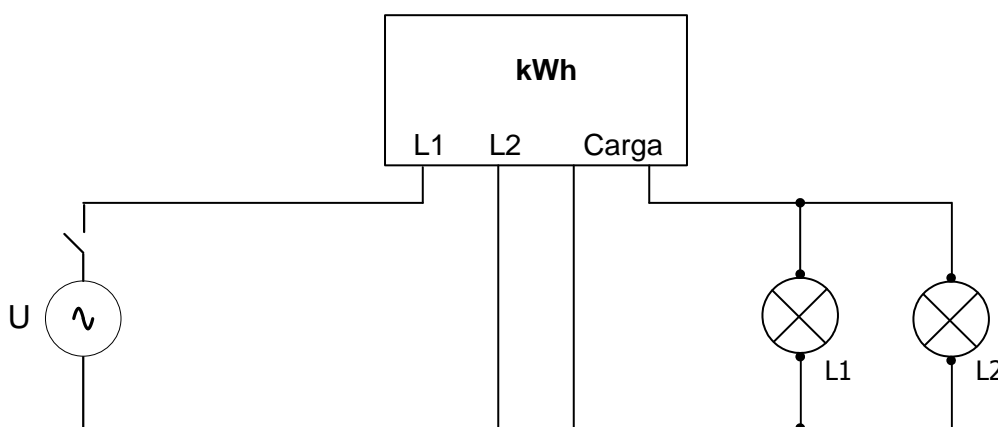


Figura 14 Medição de potência com um contador de energia.

- 2.



CHAME O PROFESSOR PARA QUE ELE REVISE O SEU CIRCUITO

3. Ligue a fonte de alimentação alternada de 220 V. Não toque as lâmpadas.
4. Seguindo as indicações do seu instrutor, anote os parâmetros solicitados na tabela mostrada.

Parâmetro		Valores medidos
Número de revoluções do disco	n =	
Tempo	t =	
Constante do medidor	$C_z =$	

Tabela 1 Valores medidos.

- Desligue a fonte de alimentação.
- Calcule a potência, indiretamente, com os dados da tabela 1 e preencha a tabela 2.

Parâmetro		Valor calculado
Energia medida	E =	
Potência do contador	$P_{kWh} =$	

Tabela 2 Valor calculado.

E. MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

- Desconecte o interruptor geral do quadro de distribuição.
- Una entre si os condutores de alimentação, como mostrado na figura 15.
- Conecte o terminal positivo do megôhmetro ao condutor de terra e o negativo a um dos condutores da instalação.

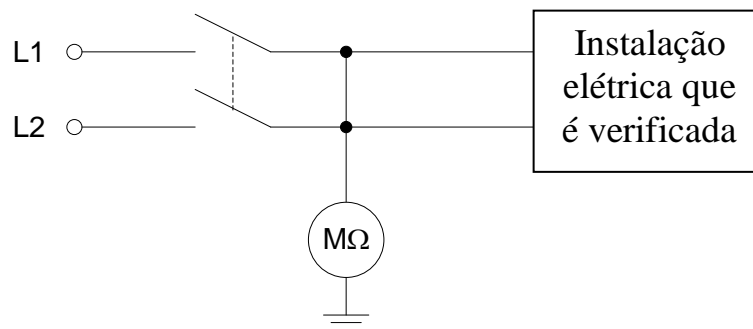


Figura 15 Medição de resistência de isolamento com relação à terra.

- Anote o valor de resistência de isolamento medida.

$M\Omega =$

5. Realize a seguinte conexão com o megôhmetro.

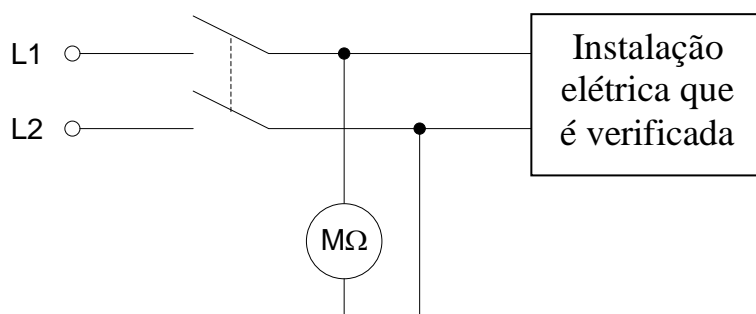


Figura 16 Medição de resistência de isolamento entre fases.

6. Meça a nova resistência de isolamento.

$M\Omega$ =

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS:

1.- Explique por que é mais arriscado utilizar o amperímetro que o voltímetro.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.- Por que há diferença entre as potências do wattímetro e o medidor de energia?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.- Por que é recomendável realizar os dois métodos de medição da resistência de isolamento desenvolvidos no laboratório para uma instalação elétrica?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

CONCLUSÕES:

Anote uma conclusão para cada uma das experiências realizadas.

A. Medição da tensão:

.....

.....

.....

B. Medição da corrente:

.....

.....

.....

C. Medição da potência:

.....

.....

.....

D. Medição da potência com um medidor de energia:

.....

.....

.....

E. Medição da resistência de isolamento:

.....

.....

.....

.....

.....