



Universidade Federal do Amazonas - UFAM
Faculdade de Tecnologia - FT



GUIA DE UTILIZAÇÃO
WATTÍMETRO DIGITAL
POLITERM POL-64

Manaus – AM
Setembro de 2022



HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
02/09/2022	1.0	Criação do guia de utilização	Luiz Eduardo Oliveira de Sousa
29/09/2022	1.1	Inclusão da seção de exemplo de aplicação	Luiz Eduardo Oliveira de Sousa
03/10/2022	1.2	Correção de erros e substituição de alguns termos utilizados na versão 1.1	Luiz Eduardo Oliveira de Sousa



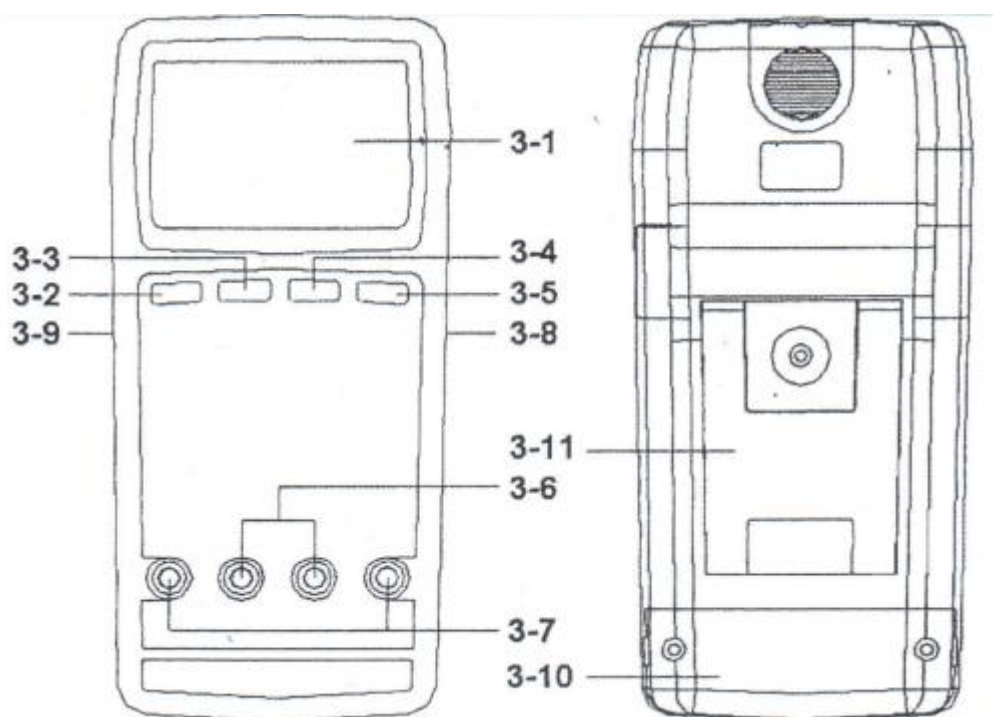
SUMÁRIO

1. BOTÕES E FUNCIONALIDADES	4
2. MEDIÇÃO DE TENSÃO	5
3. MEDIÇÃO DE CORRENTE	5
4. MEDIÇÃO DE POTÊNCIA	6
5. EXEMPLO DE APLICAÇÃO	6
5.1 ENSAIO DE TRANSFORMADOR	6
5.2 ENSAIO A VAZIO.....	8
5.3 ENSAIO DE CURTO-CIRCUITO	9

1. BOTÕES E FUNCIONALIDADES

Wattímetro Digital modelo POL-64 é um equipamento profissional de precisão com tela digital com resolução de 1 W, operado à bateria, circuito LSI – oferece nível alto de confiabilidade e durabilidade. Entre suas funcionalidades, tem-se: medição de potência de até 6000W, medição de tensão AC de até 600V (true RMS), medição de corrente AC de até 10A. Display LCD duplo, auto range, registro de memórias mínimas e máximas, congelamento de dados e backlight interno.

Este material abordará as medidas realizadas com mais frequência no Laboratório de Máquinas Elétricas.



Os botões indicados têm as seguintes funcionalidades:

3.1 – Display LCD.

3.2 – Tecla **POWER** e ativação da luz de fundo.

3.3 – Tecla **FUNCTION**: altera entre medida de **POTÊNCIA** e medida de **TENSÃO** e **CORRENTE**.

3.4 – Tecla **HOLD**, para congelamento da medida atual.

3.5 – Tecla **GRAVAR** (máximo e mínimo).



- 3.6 – Terminais **LOAD**: nos quais a carga será conectada.
- 3.7 – Terminais **FONTE**: nos quais a fonte de energia será conectada.
- 3.8 – Terminal de Saída RS-232.
- 3.9 – Soquete de Entrada para Adaptador de Tensão 9V CC.
- 3.10 – Tampa da Bateria.
- 3.11 – Suporte.

2. MEDIÇÃO DE TENSÃO



Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 600V RMS

- Pressione a tecla POWER, por mais de 1,5s para ligar o aparelho;
- Pressione a tecla FUNCTION até que o display exiba as medidas de tensão e corrente;
- Conecte os cabos conectores nos terminais de entrada V e COM.
- Leia a tensão medida.
- Para a exibição de “-----” no display do aparelho, a medida está **FORA DO ALCANCE**.

3. MEDIÇÃO DE CORRENTE



Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e a terra seja maior que 600V. Se o fusível se queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.

- Pressione a tecla POWER, por mais de 1,5s para ligar o aparelho;
- Pressione a tecla FUNCTION até que o display exiba as medidas de tensão e corrente;
- Conecte os cabos conectores nos terminais de entrada 10A e COM.
- Leia a corrente medida.
- Para a exibição de “-----” no display do aparelho, a medida está **FORA DO ALCANCE**.



4. MEDIÇÃO DE POTÊNCIA



Antes de executar a medição de potência certifique-se de que os circuitos não estejam energizados e que todos os capacitores estejam completamente descarregados

- Pressione a tecla POWER, por mais de 1,5s para ligar o aparelho;
- Certifique-se que a tensão de operação é de 127 ou 220V.
- Desligue a fonte de alimentação do circuito.
- Conecte a carga aos terminais de carga V e COM.
- Conecte a fonte de alimentação aos terminais 10A e WATT.
- Pressione a tecla FUNCTION até que o display exiba as medidas de tensão e corrente;
- Ligue a fonte de alimentação do circuito
- Ligue a carga (caso aplicável).
- Pressione a tecla FUNCTION até que o display exiba as medidas de potência e fator de potência;
- Leia a potência medida.

5. EXEMPLO DE APLICAÇÃO

5.1 ENSAIO DE TRANSFORMADOR

Ensaio de transformador a vazio e em curto circuito são realizados para determinar algumas características do equipamento através de grandezas medidas nesses experimentos.

O transformador utilizado no ensaio a seguir é monofásico, os dados de placa e o fechamento do lado primário e secundário para a obtenção das tensões desejadas obedece as indicações do equipamento.

O circuito é constituído por um varistor e um transformador, além do wattímetro que será conectado em paralelo aos dois elementos.



Figura 1: Dados de placa do transformador utilizado.

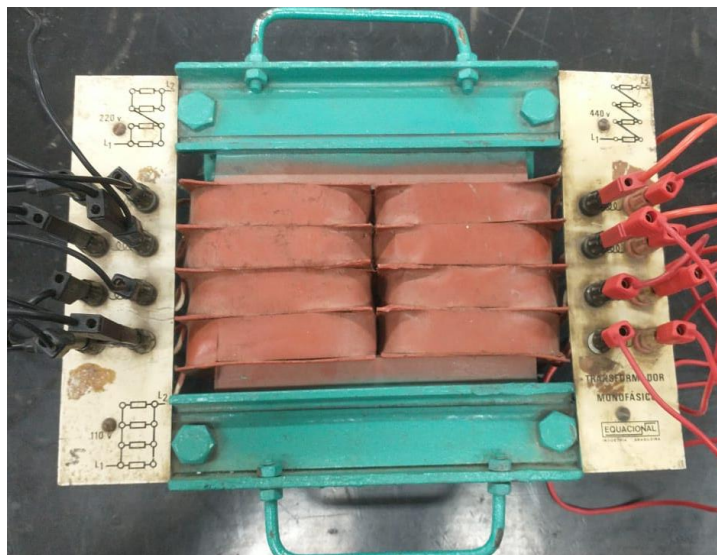


Figura 2: Conexão do transformador para entrada 110V e saída 220V.

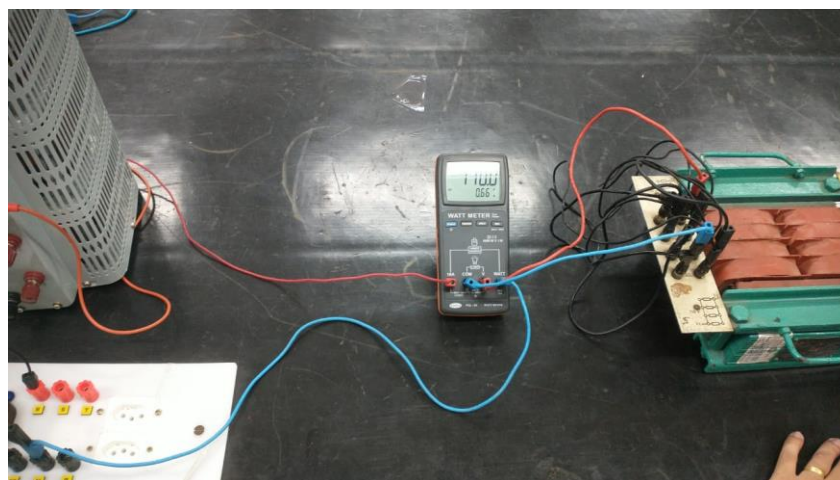


Figura 3: Montagem do circuito.

5.2 ENSAIO A VAZIO

No ensaio a vazio, aplica-se tensão nominal no lado da baixa tensão. O lado de baixa tensão é o primário do transformador. No secundário do transformador não há circulação de corrente. A corrente do primário tem valor muito baixo sendo responsável apenas pela magnetização do núcleo do transformador. Dessa maneira, podemos desprezar as perdas joule dos enrolamentos e as dispersões de fluxos, sendo somente consideradas as perdas no núcleo.

O circuito que temos, é:

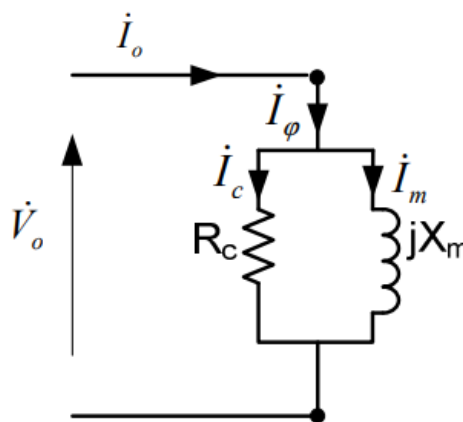


Figura 4: Transformador monofásico a vazio no lado de alta tensão.

As grandezas que podemos calcular nesse ensaio são:

$$R_c = \frac{V_0^2}{P_0} \quad I_c = \frac{P_0}{V_0} \quad I_m = \sqrt{I_0^2 - I_c^2} \quad X_m = \frac{V_0}{I_m}$$

Os valores medidos no ensaio foram:

$$P_0 = 24 \text{ [W]} - \text{Potência consumida/perdas no núcleo.}$$

$$I_0 = 1 \text{ [A]} - \text{Corrente a vazio.}$$

$$V_0 = 127 \text{ [V]} - \text{Tensão de entrada aplicada.}$$

A resistência do núcleo é, então:

$$R_c = \frac{V_0^2}{P_0}$$

$$R_c = \frac{127^2}{24} \cong 672 \text{ [\Omega]}$$

A reatância do núcleo é, então:

$$X_m = \frac{V_0}{\sqrt{I_0^2 - \left(\frac{P_0}{V_0}\right)^2}}$$

$$X_m = \frac{127}{\sqrt{1^2 - \left(\frac{24}{127}\right)^2}} \cong 129 \text{ } [\Omega]$$

Parâmetros referidos ao lado de baixa.

5.3 ENSAIO DE CURTO-CIRCUITO

Neste ensaio, são colocados em curto-circuito os terminais primários ou secundários, geralmente o de alta tensão para a fonte de tensão de entrada ser menor.

A tensão aplicada no primário que deve ser de valor tal que circule corrente nominal na baixa tensão. Como a tensão aplicada no primário é muito baixa, as perdas no núcleo e a reatância de magnetização são desprezadas.

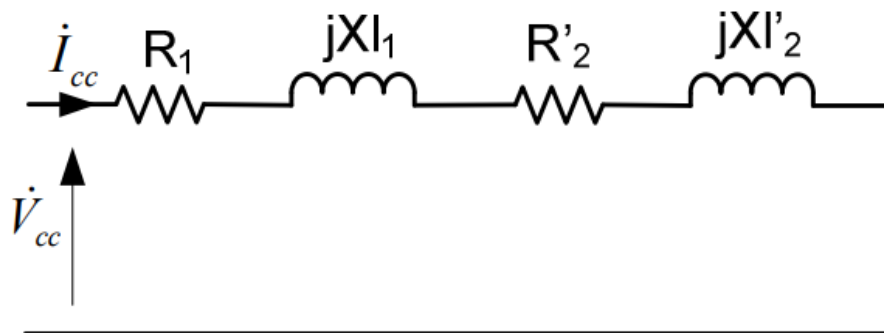


Figura 5: Transformador monofásico em curto-circuito no secundário.

As grandezas que podemos calcular nesse ensaio são:

$$Z_{cc} = \frac{V_{cc}}{I_{cc}} \quad R_{cc} = \frac{P_{cc}}{I_{cc}^2} \quad X_{cc} = \sqrt{Z_{cc}^2 - R_{cc}^2}$$

Os valores medidos no ensaio foram:

$P_0 = 65 \text{ } [W]$ – Potência consumida/perdas no cobre.

$I_{cc} = 7,84 \text{ } [A]$ – Corrente nominal do transformador.



$V_{cc} = 40 [V]$ – Tensão aplicada que acarreta em I_{nom} .

A resistência de curto circuito é, então:

$$R_{cc} = \frac{P_{cc}}{I_{cc}^2}$$

$$R_{cc} = \frac{65}{7,84^2} \cong 1 [\Omega]$$

A reatância de curto circuito é, então:

$$X_{cc} = \sqrt{\left(\frac{V_{cc}}{I_{cc}}\right)^2 - R_{cc}^2}$$

$$X_{cc} = \sqrt{\left(\frac{40}{7,84}\right)^2 - \left(\frac{65}{7,84^2}\right)^2} \cong 5 [\Omega]$$

Parâmetros referidos ao lado de baixa.