INSTRUTHERM®

Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

MANUAL DE INSTRUÇÕES

WATTÍMETRO DIGITAL PORTÁTIL
MODELO WD-2000

Índice

1. Informações de Segurança..... 02

2. Características..... 02

3. Descrição do painel..... 03

4. Instruções de operação..... 04

4.1. Medição de corrente AC..... 04

4.1.1. Medição TRUE RMS de corrente AC..... 05

4.1.2. Função HOLD, MAX, MIN e PEAK de corrente AC..... 05

4.1.3. Harmônicas de corrente AC em magnitude..... 06

4.1.4. Harmônicas de corrente AC em porcentagem..... 06

4.1.5. Distorção harmônica total..... 06

4.1.6. Fator de crista..... 07

4.2. Medição de tensão AC..... 07

4.2.1. Medição TRUE RMS de tensão AC..... 07

4.2.2. Função HOLD, MAX. MIN e PEAK de tensão AC..... 08

4.2.3. Harmônicas de tensão AC em magnitude..... 08

4.2.4. Harmônicas de tensão AC em porcentagem..... 08

4.2.5. Distorção harmônica total..... 09

4.2.6. Fator de crista..... 09

4.3 Medição da qualidade da energia de sistema monofásico AC.... 09

4.3.1. Potência AC em sistema monofásico..... 10

4.3.2. Potência aparente e potência reativa..... 10

4.3.3. Fator de potência e ângulo de fase..... 10

4.3.4. Cavalo vapor (H.P. - Horse Power)..... 11

4.3.5. Energia..... 11

4.4. Medição da qualidade de energia de sistemas trifásicos AC..... 11

4.5. Medição da seqüência de fase de sistemas trifásicos AC..... 12

4.6. Medição de continuidade Sonora..... 13

5. Definição da razão de transformador de corrente..... 13

6. Desabilitar o desligamento automático..... 14

7. Especificações..... 14

8. Substituição da Bateria..... 18

9. Manutenção..... 18

1. Informações de Segurança

EN 61010-2-032

CAT III 600V

Poluição grau 2

Atenção! Refira-se ao manual de instruções.

Atenção! Risco de choque elétrico.

Dupla isolação.

Sobre-tensão Categoria I (CAT I):

Equipamentos para conexão a circuitos nos quais as medições são efetuadas para limitar os transientes de sobre tensão para um nível inferior apropriado.

Sobre-tensão Categoria II (CAT II):

Equipamentos consumidores de energia que são alimentados por instalação fixa.

Sobre-tensão Categoria III (CAT III):

Equipamentos em instalações fixas.

Atenção!

Se o instrumento for operado de maneira diferente da especificada neste manual, a proteção fornecida pelo mesmo poderá ser prejudicada.

2. Características

- Medição de potência ativa (W, kW, HP), reativa (VAR, kVAR) e aparente (VA, kVA)
- Medição de fator de potência, ângulo de fase e energia (WH, kWH)
- Análise de harmônicas de corrente AC ininterrupta
- Harmônicas da 1ª à 99ª ordem com 1% de precisão básica
- Distorção harmônica total (%THD-F) e fator de crista (CF)
- Medição TRUE RMS de tensão e corrente com 0,5% de precisão
- Função de pico (39µs para 50Hz, 33µs para 60Hz)
- Medição de continuidade com “bip” sonoro
- Medição de potência de sistemas trifásicos balanceados
- Medição da seqüência de fase de sistemas trifásicos balanceados

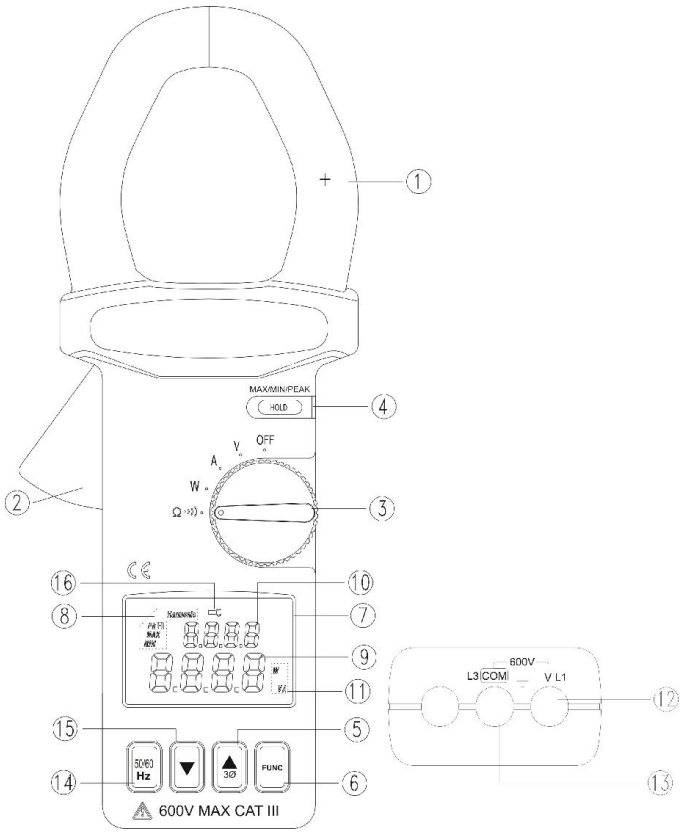
• Razão do transformador de corrente programável de 1 a 250

• Função de memória MAX, MIN e DATA-HOLD

• Potência ativa em HP

• Desligamento automático em 30 minutos

3. Descrição do Painel



1. Garra de corrente: Utilizada para captar o sinal de corrente.

2. Gatilho: Pressione o gatilho para abrir a garra de corrente.

3. Chave seletora: Ligar o instrumento e selecionar as funções.

4. Botão MAX / MIN / HOLD / PEAK: Na medição de corrente ou tensão, pressione este botão para ativar a função de memória máxima, mínima, Data-Hold e peak. Quando este botão é mantido pressionado ao ligar o instrumento, será efetuada a medição de seqüência de fase ao invés da medição do ângulo de fase em sistema trifásico balanceado.

5. Botão ▲Φ: Este botão é utilizado para acrescer a ordem de harmônicas ou transformador de corrente, Quando a chave giratória está posicionada em W, pressione este botão para selecionar a medição de energia de sistema trifásico balanceado ao invés de sistema monofásico.

6. Botão FUNC: Na medição de corrente ou tensão, pressione este botão para selecionar a função de medição de harmônicas THD-F ou CF. Na medição de potência, pressione este botão para selecionar a função de medição de potência aparente, reativa, fator de potência, ângulo de fase, cavalo-vapor ou energia.

7. Display: Display de cristal líquido de 4 + 4 dígitos. Exibe os indicadores e símbolos de todas as funções.

8. Símbolos de funções selecionadas

9. Display principal: Exibe os valores de medição

10. Display secundário: Exibe valores de funções secundárias

11. Símbolos de unidades: Símbolos que representam as unidades de medição. A freqüência nominal é exibida acima destes símbolos.

12. Terminal de entrada de tensão: Este terminal é utilizado para aplicar sinais de tensão e para efetuar medições de potência.

13. Terminal COM: Utilizado como referencia de entrada padrão.

14. Seleção de freqüência: O operador deve selecionar a freqüência fundamental adequada (50Hz / 60Hz) pressionando este botão.

15. Botão▼: Utilizado para decrescer a ordem de harmônicas ou a razão do transformador de corrente.

16. Símbolo ⊂: Indicador do transformador de corrente (CT). Caso a razão do CT não seja 1, este símbolo será exibido.

4. Instruções de Operação

4.1. Medição de corrente AC

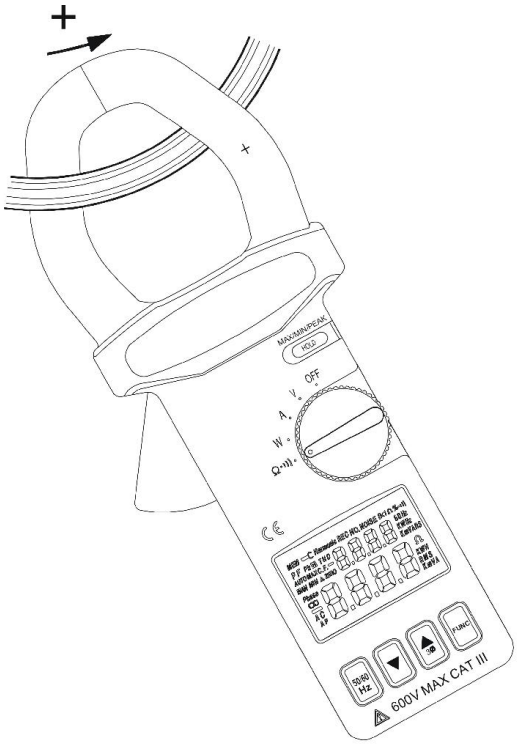
• Coloque a chave seletora na posição “A” e selecione a freqüência fundamental pressionando o botão 50/60 Hz.

• Se o valor de pico da entrada de corrente AC for maior que o valor máximo da escala, o símbolo OL será exibido no display.

• Sempre que a chave seletora for girada, a razão do transformador de corrente e a freqüência fundamental serão exibidas.

• Se a razão do transformador de corrente não for 1, o símbolo ⊂ será exibido no display para medição de corrente. A leitura do valor de corrente exibido no display é igual ao valor TRUE RMS medido pelo instrumento multiplicado pela razão do transformador de corrente (CT):

$A_{LCD} = A_{RMS} \times CT$.



Advertência!

Certifique-se de que todas as pontas de prova estão desconectadas dos terminais do instrumento antes de efetuar medições de corrente.

4.1.1. Medição TRUE RMS de corrente AC

• Coloque a chave seletora na posição “A”. Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva completamente o condutor a ser medido, de modo que a garra não fique entreaberta.

• Leia o valor de medição no display.

4.1.2. Função HOLD, MAX, MIN e PEAK de corrente AC

• Coloque a chave seletora na posição “A”. Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva completamente o condutor a ser medido, de modo que a garra não fique entreaberta.

• Leia o valor de medição no display. Se o botão MAX / MIN / HOLD / PEAK for pressionado, o símbolo correspondente à função selecionada será exibido no display, juntamente com o valor referente a cada uma das funções.

• Para retornar à medição normal, pressione e mantenha o botão MAX / MIN / HOLD / PEAK pressionado por mais de 2 segundos.

Observações:

• A função PEAK exibe o valor máximo do sinal de entrada. O tempo de amostragem desta função é de 39µs (50Hz) e 33µs (60Hz). As funções MAX / MIN ou HOLD exibem o valor TRUE RMS.

4.1.3. Harmônicas de corrente AC em magnitude

• Coloque a chave seletora na posição "A". Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva completamente o condutor a ser medido, de modo que a garra não fique entreaberta.

• Pressione o botão FUNC uma vez. Os indicadores HARMONIC e NO serão exibidos no display. A ordem nª será exibida (1ª ~ 99ª) será exibida na parte superior do display.

• Pressione os botões ▲ ou ▼ para acrescer ou decrescer a ordem de harmônicas, em ciclo, na parte superior do display.

4.1.4. Harmônicas de corrente AC em porcentagem

• Coloque a chave seletora na posição "A". Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva completamente o condutor a ser medido, de modo que a garra não fique entreaberta.

• Pressione o botão FUNC duas vezes. Os indicadores HARMONIC e NO serão exibidos no display. A ordem nª (1ª ~ 99ª) será exibida na parte superior do display.

• Pressione os botões ▲ ou ▼ para acrescer ou decrescer a ordem de harmônicas, em ciclo, que serão exibidas na parte superior do display.

4.1.5. Distorção Harmônica Total (% THD-F)

• Coloque a chave seletora na posição "A". Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva completamente o condutor a ser medido, de modo que a garra não fique entre-aberta.

• Pressione o botão FUNC três vezes. Os indicadores THD e % serão exibidos no display, juntamente com a distorção harmônica total em porcentagem referente à freqüência fundamental (50 ou 60Hz).

$$\% \text{ THD - F} = \frac{\sqrt{V_2^{\ 2} + V_3^{\ 2} + ... + V_{50}^{\ 2}}}{V_1} \times 100$$

Onde: V_1 = Magnitude na freqüência fundamental;

V_2 = Magnitude na 2ª harmônica;

...

V_{50} = Magnitude na 50ª harmônica

4.1.6. Fator de crista (CF)

• Coloque a chave seletora na posição "A". Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva completamente o condutor a ser medido, de modo que a garra não fique entreaberta.

• Pressione o botão FUNC quatro vezes. O indicador CF e o fator de crista serão exibidos no display.

$$CF = \frac{\text{valor de pico}}{\text{valor RMS}}$$

4.2. Medição de tensão AC

Observações:

• Selecione a freqüência fundamental pressionando o botão 50/60 Hz.

• Se o valor de pico da entrada de corrente AC for maior que o valor máximo da escala, o símbolo OL será exibido no display.

• Sempre que a chave seletora for movida, a razão do transformador de corrente e a freqüência fundamental serão exibidas.

• Se a razão do transformador de corrente não for 1, o símbolo ⊏c será exibido no display.

Advertência!

A entrada de tensão AC máxima é 600V. Não efetue medições de instalações que excedam este limite. Exceder o limite pode resultar em choque elétrico e danos ao instrumento.

4.2.1. Medição TRUE RMS de tensão AC

• Coloque a chave seletora na posição "V". Selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Insira as pontas de prova no conector do instrumento e efetue as medições **em paralelo** com o circuito a ser medido.

• Leia o valor RMS medido no display.

4.2.2. Função HOLD, MAX, MIN e PEAK de tensão AC

• Coloque a chave seletora na posição V. Então selecione a freqüência fundamental adequada pelo botão 50/60 Hz.

• Insira as pontas de prova no conector do instrumento e efetue as medições **em paralelo** com o circuito a ser medido.

• Leia o valor de medição no display LCD. Se o botão MAX / MIN / HOLD / PEAK for pressionado, o símbolo correspondente à função selecionada será exibido no display, juntamente com o valor referente a cada uma das funções.

• Para retornar à medição normal, pressione e mantenha o botão MAX / MIN / HOLD / PEAK pressionado por mais de 2 segundos.

Observações:

• A função PEAK exibe o valor máximo do sinal de entrada. O tempo de amostragem desta função é de 39µs (50Hz) e 33µs (60Hz). As funções MAX / MIN ou HOLD exibem o valor TRUE RMS.

4.2.3. Harmônicas de tensão AC em magnitude

• Coloque a chave seletora na posição "V". Então selecione a freqüência fundamental através do botão 50/60 Hz.

• Insira as pontas de prova no conector do instrumento e efetue as medições **em paralelo** com o circuito a ser medido.

• Pressione o botão FUNC uma vez. Os indicadores HARMONIC e NO serão exibidos no display LCD. A ordem nª será exibida (1ª ~ 99ª) na parte superior do display.

• Pressione os botões ▲ ou ▼ para acrescer ou decrescer a ordem de harmônicas, em ciclo.

4.2.4. Harmônicas de tensão AC em porcentagem

• Coloque a chave seletora na posição V. Então selecione a freqüência fundamental através do botão 50/60 Hz.

• Insira as pontas de prova no conector do instrumento e efetue as medições **em paralelo** com o circuito a ser medido.

• Pressione o botão FUNC duas vezes. Os indicadores HARMONIC e NO serão exibidos no display LCD. A ordem nª será exibida (1ª ~ 99ª) na parte superior do display.

• Pressione os botões ▲ ou ▼ para acrescer ou decrescer a ordem de harmônicas, em ciclo.

4.2.5. Distorção Harmônica Total (% THD-F)

• Coloque a chave seletora na posição “V”. Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Insira as pontas de prova no conector do instrumento e efetue as medições **em paralelo** com o circuito a ser medido.

• Pressione o botão FUNC três vezes. Os indicadores THD e % serão exibidos no display. A distorção harmônica total em porcentagem referente à freqüência fundamental (50 ou 60Hz) será exibida no display.

$$\%\,THD - F = \frac{\sqrt{V_2^{\,2} + V_3^{\,2} + \ldots + V_{50}^{\,2}}}{V_1} \times 100$$

Onde: V_1 = Magnitude na freqüência fundamental;

V_2 = Magnitude na 2ª harmônica;

...

V_{50} = Magnitude na 50ª harmônica

4.2.6. Fator de crista (CF)

• Coloque a chave seletora na posição V. Então selecione a freqüência da corrente pelo botão 50/60 Hz.

• Insira as pontas de prova no conector do instrumento e efetue as medições **em paralelo** com o circuito a ser medido.

• Pressione o botão FUNC quatro vezes. O indicador CF será exibido no display, juntamente com o valor do fator de crista.

$$CF = \frac{\text{valor de pico}}{\text{valor RMS}}$$

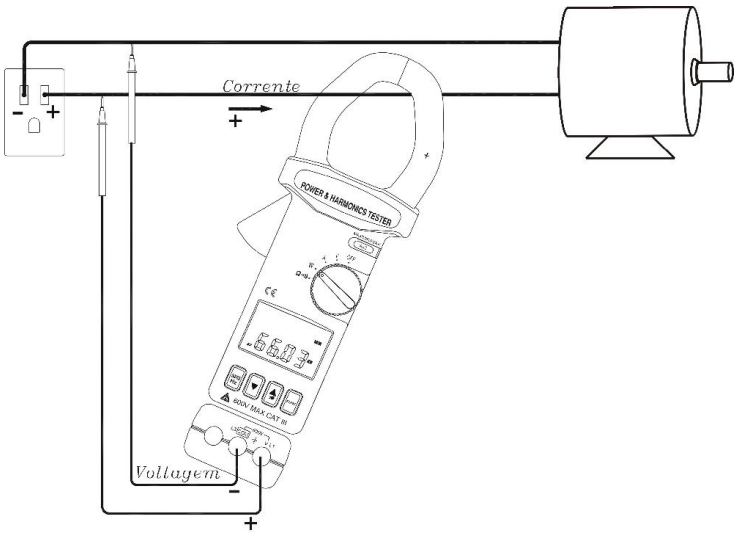
4.3. Medição da qualidade da energia de sistema monofásico AC

• Se o valor de pico da entrada de tensão AC for maior que o valor máximo da escala, o símbolo OL será exibido no display.

• Sempre que a chave seletora for movida, a razão do transformador de corrente e a freqüência fundamental serão exibidas.

• Se a razão do transformador de corrente não for 1, o símbolo ⊂ será exibido no display. A leitura exibida no display é igual aos valores de potência medidos pelo instrumento multiplicados pela razão do transformador de corrente:

$$W_{lcd} = W \times CT\ ;\ VA_{lcd} = VA \times CT\ ;\ VAR_{lcd} = VAR \times CT\ ;\ Wh_{lcd} = Wh \times CT$$



4.3.1. Potencia AC em sistema monofásico e fator de potência

• Conecte as pontas de prova em paralelo com a carga.

• Envolva um dos fios com a garra. A corrente deve fluir da parte frontal para a parte traseira do Instrumento, como mostra a figura acima.

• Coloque a chave seletora na posição “W”.

• Leia o valor de potência em W ou kW e o valor do fator de potência no display. A unidade é automaticamente selecionada.

4.3.2. Potência aparente (VA, kVA) e potência reativa (VAR, kVAR)

• Conecte as pontas de prova em paralelo com a carga.

• Envolva um dos fios com a garra. A corrente deve fluir da parte frontal para a parte traseira do Instrumento, como mostra a figura acima.

• Coloque a chave seletora na posição “W”.

• Selecione a escala de potencia adequada (W-mA ou W-A).

• Leia o valor de potência em W ou kW e o valor do fator de potência no display. A unidade é automaticamente selecionada.

• Pressione o botão FUNC uma vez para selecionar a função VA ou kVA. A unidade é automaticamente selecionada.

• Pressione o botão FUNC duas vezes para selecionar a função VAR ou kVAR. A unidade é automaticamente selecionada.

4.3.3. Ângulo de fase (Φ)

• Conecte as pontas de prova em paralelo com a carga.

• Envolva um dos fios com a garra. A corrente deve fluir da parte frontal para a parte traseira do Instrumento, como mostra a figura acima.

• Coloque a chave seletora na posição “W”.

• Leia o valor no display em mW, W ou kW. A unidade é automaticamente selecionada.

• Pressione o botão FUNC duas vezes para exibir o ângulo de fase (Φ) de -180º ~ +180º.

Nota: Para exibir o ângulo de fase de 0º a 360º, mantenha o botão ▲ pressionado ao ligar o instrumento.

4.3.4. Cavalo vapor (HP – Horse Power)

• Conecte as pontas de prova em paralelo com a carga.

• Envolva um dos fios com a garra. A corrente deve fluir da parte frontal para a parte traseira do Instrumento, como mostra a figura acima.

• Coloque a chave seletora na posição “W”.

• Os valores de em mW, W ou kW e o fator de potencia serão exibidos no display. A unidade é automaticamente selecionada.

• Pressione o botão FUNC três vezes para selecionar a função de medição em HP.

4.3.5. Energia (mWh, Wh, kWh)

• Conecte as pontas de prova em paralelo com a carga.

• Envolva um dos fios com a garra. A corrente deve fluir da parte frontal para a parte traseira do Instrumento, como mostra a figura acima.

• Coloque a chave seletora na posição “W”.

• Os valores em W ou kW e o fator de potencia serão exibidos no display. A unidade é automaticamente selecionada.

• Pressione o botão FUNC cinco vezes. O display exibe o caractere H para indicar a medição de energia.

4.4. Medição da qualidade da energia de sistemas trifásicos AC balanceados

• Conecte a ponta de prova preta ao fio fase L3 e a ponta de prova vermelha ao fio fase L1 (veja figura abaixo).

• Envolva o fio fase L2 com a garra. A corrente deve fluir da parte frontal para a parte traseira do instrumento.

• Coloque a chave seletora na posição “W”.

• Pressione o botão 3Φ▲ para selecionar o sistema trifásico balanceado. O símbolo 3Φ3W, 3Φ4W e BAL serão exibidos no display para indicar as funções.

• O valores em W ou kW e o fator de potência serão exibidos no display. A unidade é selecionada automaticamente.

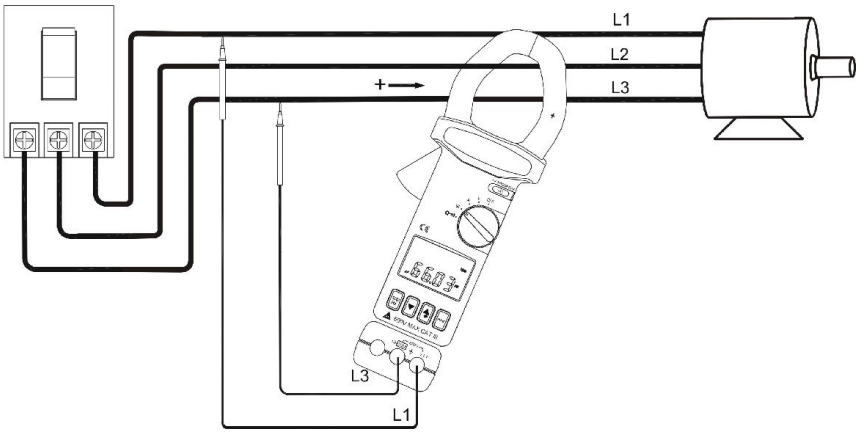
• Se o botão FUNC for pressionado, os valores de potência aparente e potência reativa serão exibidos no display.

• Para medir o ângulo de fase e a seqüência de fase, o usuário pode pressionar o botão FUNC novamente.

• Para exibir a potência real em HP, pressione o botão FUNC novamente.

• Para exibir o valor de energia (Wh ou kWh), pressione o botão FUNC mais uma vez.

Nota: Pode-se também obter a medição de potencia ativa, reativa, fator de potência e ângulo de fase. O procedimento é o mesmo utilizado para o sistema monofásico.



4.5. Medição da seqüência de fase de sistemas trifásicos AC balanceados

• Coloque a chave seletora na posição “W”.

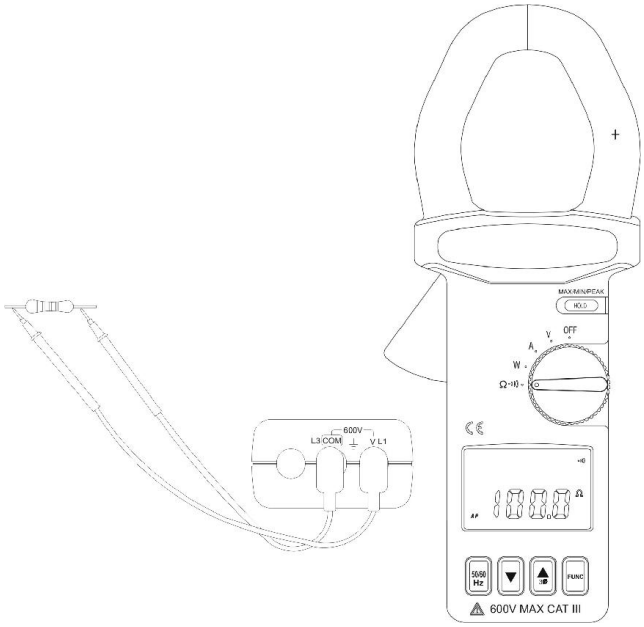
• Conecte a ponta de prova preta ao fio fase L3 e a ponta de prova vermelha ao fio fase L1.

• Envolva o fio fase L2 com a garra. A corrente deve fluir da parte frontal para a parte traseira do instrumento.

• Pressione o botão 3Φ▲ para selecionar o sistema trifásico. O símbolo 3Φ será exibido para indicar a função.

• Pressione o botão FUNC para selecionar a função de ângulo de fase. O display exibe o indicador L123 para indicar seqüência no sentido horário ou L132 para indicar seqüência no sentido anti-horário.

4.6. Medição de Continuidade Sonora



• Coloque a chave seletora na posição “Ω”.

• Conecte as pontas de prova nos conectores de entrada do instrumento

• Conecte as pontas de prova nos pontos do circuito onde se deseja medir a continuidade.

• Se o valor for menor do que 50Ω, o instrumento emite um “bip” para indicar que há continuidade

5. Definição da Razão do Transformador de Corrente (CT)

Para definir a razão do transformador de corrente, mantenha o botão FUNC pressionado ao ligar o instrumento. O símbolo ⊏⊂ será exibido no display. O valor de CT padrão é 1. Para alterar o valor, pressione os botões ▲ ou ▼ para acrescer / decrescer o valor.

• Para sair desta função, pressione o botão FUNC.

6. Desabilitar o Desligamento Automático

O instrumento possui uma função de desligamento automático e desligará automaticamente após 30 minutos. Para desabilitar esta função, pressione o botão FUNC por mais de 2 segundos. Um “bip” é emitido para indicar que a função de desligamento automático foi desabilitada.

7. Especificações

• Potência AC (50 ou 60Hz, PF 0,5 a 1, CT = 1, tensão maior que 3V AC, corrente maior que 0,3A AC. Especificações aplicadas a formas de onda continuas).

Escala (0 a 1500A)	Resolução	Precisão de leitura[1]
10 ~ 999,9W	0,1W	± 1% ± 0,2W
1 ~ 9,999kW	0,001kW	± 1% ± 0,02kW
10,0 ~ 99,99kW	0,01kW	± 1% ± 0,2kW
100,0 ~ 999,9kW	0,1kW	± 1% ± 0,2kW
1000 ~ 9999kW	1kW	± 1% ± 2kW

[1] Para CT ≠ 1, a precisão em porcentagem é a mesma (±1%). Mas a potência adicional deve ser multiplicada pela razão de CT.

Por exemplo: ±0,02W se torna ±0,02W x a razão CT

• **Escala de Razão CT:** 1 a 250

Cavalo vapor (HP): $HP = \frac{W}{746}$

• **Potência aparente AC (VA): de 0,000VA a 9999kVA**

VA = Vrms x Arms

• **Potência reativa AC (VAR): de 0,000VAR a 9999kVAR**

$$VAR = \sqrt{VA^2 - W^2}$$

• **Energia Ativa AC (mWh, Wh, kWh): de 0mWh a 999999 kWh**

Wh = W x tempo (em horas)

• Corrente AC (50 ou 60Hz, escala automática, TRUE RMS, fator de crista < 4, CT = 1, proteção contra sobre carga AC 2000A)

Escala	Resolução	Precisão de leitura[3]
4 ~ 1500A	0,01A	± 0,5% ± 5 dígitos

[3] Para CT ≠ 1, a precisão em porcentagem é a mesma (±0,5%). Mas a potência adicional deve ser multiplicada pela razão de CT.

Por exemplo: ± 5 dígitos se torna ± 5 dígitos x a razão CT

• Tensão AC (50 ou 60Hz, escala automática, TRUE RMS, fator de crista < 4, impedância de entrada 10MΩ, proteção contra sobrecarga: 800V)

Escala	Resolução	Precisão de leitura
4V ~ 600V	0,1V	± 0,5% ± 5 dígitos

• Harmônicas de Tensão AC em porcentagem (1ª a 99ª ordem, tensão mínima à 50 ou 60Hz maior que 80V AC – Se a tensão for zero à 50 ou 60 Hz, o display exibirá a porcentagem como zero).

Escala	Resolução	Precisão
1ª ~ 20ª	0,1%	± 2%
21ª ~ 49ª	0,1%	± 4% da leitura ± 2%
50ª ~ 99ª	0,1%	± 6% da leitura ± 2%

• Harmônicas de tensão AC em magnitude (1ª a 99º ordem, tensão mínima à 50 ou 60Hz maior que 80V AC)

Escala	Resolução	Precisão
1ª ~ 20ª	0,1%	± 2% ± 0,5V
21ª ~ 49ª	0,1%	± 4% da leitura ± 0,5V
50ª ~ 99ª	0,1%	± 6% da leitura ± 0,5V

• Harmônicas de corrente AC em porcentagem (1ª à 99ª ordem, corrente mínima à 50 ou 60Hz maior que20mA ou 1ª):

Escala	Resolução	Precisão
1ª ~ 20ª	0,1%	± 2%
21ª ~ 49ª	0,1%	± 4% da leitura ± 2%
50ª ~ 99ª	0,1%	± 6% da leitura ± 2%

• Harmônicas de corrente AC em magnitude (1ª à 99ª ordem, corrente mínima à 50 ou 60Hz maior que 20A):

Escala	Resolução	Precisão
1ª ~ 20ª	0,1%	± 2% da leitura ± 0,4A
21ª ~ 49ª	0,1%	± 4% da leitura ± 0,4A
50ª ~ 99ª	0,1%	± 6% da leitura ± 0,4A

• Fator de potência (PF, ACV > 4V, AC mA > 1mA, AC A > 0,04A, potência > 50 dígitos):

Escala	Resolução	Precisão
0,000 ~ 1,000	0,001	± 0,04

• Ângulo de fase (Φ):

Escala	Resolução	Precisão
-180º ~ +180º	0,1º	± 1º
0º ~ 360º	0,1º	± 1º

• Distorção harmônica total (THD-F com relação à freqüência fundamental, valor mínimo à 50 ou 60Hz maior que 80V AC, maior que 20A, 1ª até a 50ª harmônica – Se o a tensão ou corrente for 0 à 50 ou 60 Hz, o display exibirá o valor em porcentagem como zero):

Escala	Resolução	Precisão
0,0 ~ 20%	0,1%	± 1%
21 ~ 100%	0,1%	± 3% da leitura ± 5%
101 ~ 999,9	0,1%	± 10% da leitura ± 10%

• **Valor de pico de tensão AC (valor de pico > 5V) ou corrente AC (valor de pico > 20A):**

Escala	Resolução	Precisão
50Hz	39µs	± 5% ± 30 dígitos
60Hz	33µs	± 5% ± 30 dígitos

• **Fator de crista (CF) de tensão AC (valor de pico > 5V) ou corrente AC (calor de pico > 10mA ou 0,5A dependendo da escala):**

Escala	Resolução	Precisão
1 ~ 99,99	0,01	± 5% ± 30 dígitos

• **Diâmetro do condutor:** 55mm aprox.

• **Display:** Cristal líquido (LCD) de 4 + 4 dígitos

• **Escala:** Seleção automática

• **Indicação de sobre carga:** O display exibe "OL"

• **Consumo de energia:** Aprox. 10mA

• **Indicação de bateria fraca:** O display exibe "▭"

• **Desligamento automático:** Após 30 minutos

• **Taxa de atualização:** 2 vezes por segundo

• **Amostragens por período:**

- **Tensão ou corrente:** 512

- **Potência:** 256

• **Temperatura de operação:** -10ºC ~ +50ºC

• **Umidade de operação:** < 85% RH

• **Altitude:** Até 2000m

• **Temperatura de armazenagem:** -20ºC ~ +60ºC

• **Umidade de armazenagem:** < 75% RH

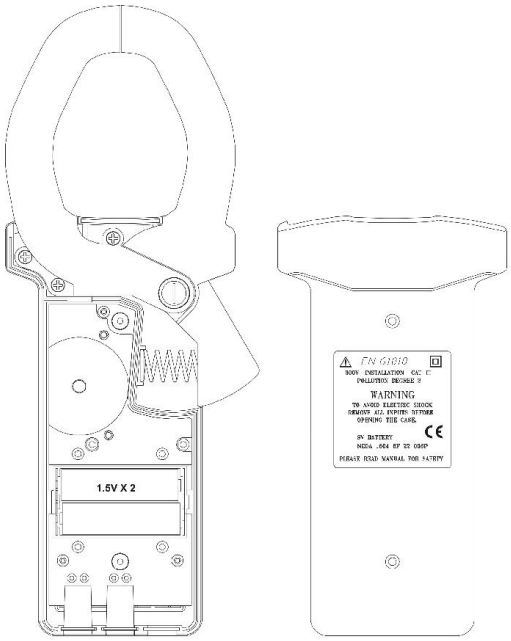
• **Dimensões:** 210 x 62 x 35,6 mm

• **Peso:** 640g (incluindo bateria)

• **Acessórios:** Pontas de prova, estojo de transporte, 2 pilhas de 1,5V, manual de instruções

NOTA: *O usuário pode fazer a troca da bateria do equipamento. Mas se houver alguma alteração inadequada ou dano provocado pelo usuário, a garantia não será válida.*

8. Substituição da Bateria



Quando o símbolo de bateria fraca for exibido no display, substitua as pilhas existentes por novas do mesmo tipo ou equivalentes.

• Desligue o instrumento e desconecte as pontas de prova

• Remova o parafuso da tampa do compartimento de bateria

• Levante e retire a tampa do compartimento de bateria, retire as pilhas existentes e instale novas pilhas de 1,5V tamanho AA.

• Recoloque a tampa do compartimento de bateria e o parafuso.

9. Limpeza

Serviços de manutenção e reparos devem ser executados apenas por técnicos qualificados. Não há peças que possam ser consertadas pelo operador neste instrumento.

• Limpe periodicamente o gabinete do instrumento com um pano úmido e detergente neutro. Não utilize abrasivos ou solventes para limpar o instrumento.

Termo de Garantia

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de 12 meses a partir da data da compra.

A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.

Excluem-se de garantia os seguintes casos:

a) Uso incorreto, contrariando as instruções;

b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;

c) Queda e exposição a ambientes inadequados.

Observações:

• Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da Instrutherm.

• Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.

• No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.

• Recomendamos que as pilhas sejam retiradas do instrumento após o uso. Não utilize pilhas novas juntamente com pilhas usadas. Não utilize pilhas recarregáveis.

• Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da Instrutherm, código de barras e n.º de série do equipamento.

• ***Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.***

O manual pode sofrer alterações sem prévio aviso.

INSTRUTHERM®

Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó

CEP: 02911-030 - São Paulo - SP

Fone: (11) 2144-2800 - Fax: (11) 2144-2801

E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br

SAC: sac@instrutherm.com.br

Site: www.instrutherm.com.br

12/08/14