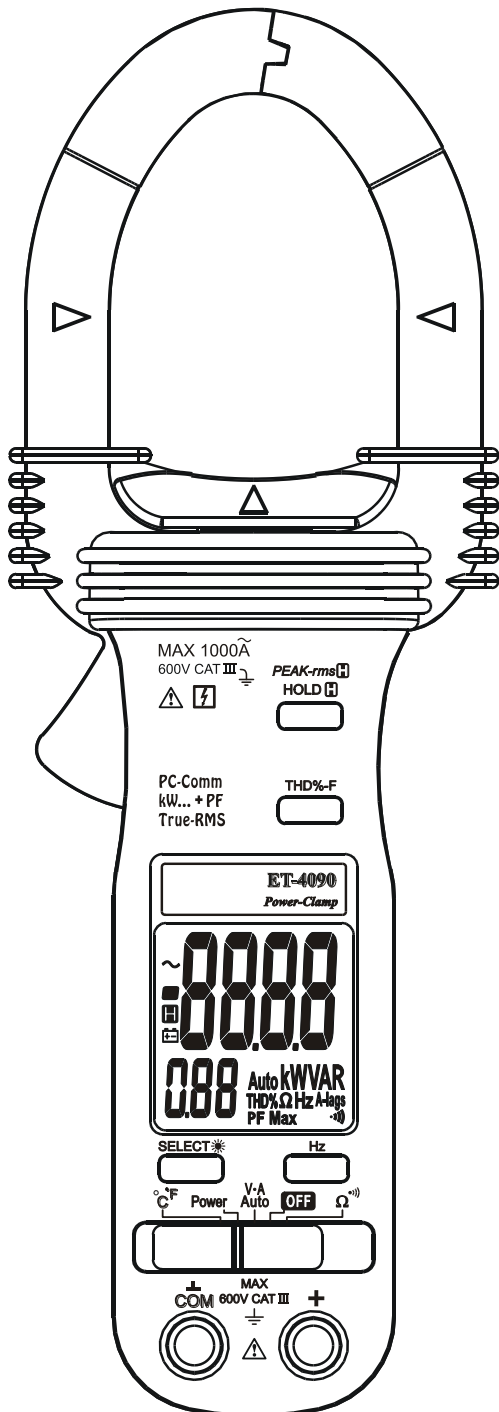


# ALICATE WATTÍMETRO DIGITAL

Digital Clamp-on Power Meter  
Pinza de Potencia Digital

## ET-4091



\*Only illustrative image.  
Imagen meramente ilustrativa.  
Imagem meramente ilustrativa.



## MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual  
Manual de Instrucciones

## 1) SEGURANÇA

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para manter o instrumento em condições seguras de operação. Se o instrumento for utilizado de uma maneira não especificada pelo fabricante, a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

O instrumento está de acordo com os requisitos para dupla isolação da IEC61010-1 2nd Ed., EN61010-1 2nd Ed., UL61010-1 2nd Ed., CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92, IEC61010-2-032, EN61010-2-032 & UL61010B-2-032:

Categoria CAT III 600V AC & DC.

### **PELA IEC61010 CATEGORIA DE INSTALAÇÃO DE SOBRETENSÃO**

#### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.

Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório, e laboratoriais.

#### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.

Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

#### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.

Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

### **TERMOS NESTE MANUAL**

**ADVERTÊNCIA** identifica condições ou ações que podem resultar em sérios ferimentos ou mesmo morte para o usuário.

**CAUTELA** identifica condições e ações que podem causar danos ou mal funcionamento do instrumento.

## **ADVERTÊNCIA**

Para reduzir o risco de chama ou choque elétrico, não exponha este produto a chuva ou umidade. O instrumento é proposto somente para uso interno.

Para evitar choques elétricos perigosos, observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60 VDC ou 30 VAC RMS. Estes níveis de tensão fornecem um potencial para choques perigosos ao usuário.









Mantenha suas mãos/dedos atrás dos obstáculos protetores (do instrumento e das pontas de prova) que indicam os limites de acesso seguro da parte manipulável durante a medida. Inspeccione as pontas de prova, conectores, e cabos com relação a danos na isolação ou metal exposto antes de usar o instrumento. Se qualquer defeito for encontrado, troque-o imediatamente.

Este instrumento é destinado a ser aplicado ao redor e removido de condutores vivos não isolados e perigosos. Mesmo assim, equipamentos de proteção individual devem ser usados se partes vivas perigosas na instalação onde a medida é executada possa ser acessível.

## **CAUTELA**

Desconecte as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar de função.

## **SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAL**

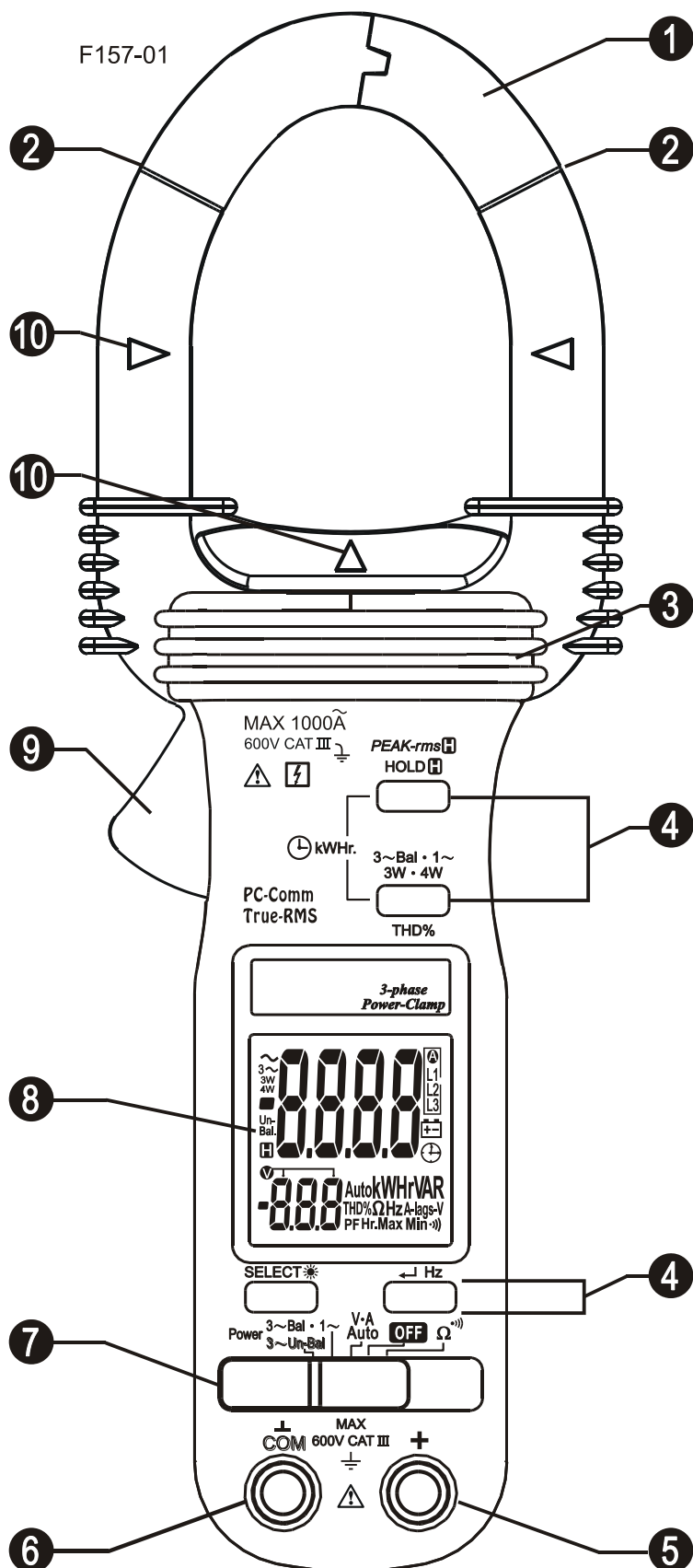
-  Cautela ! Refira-se a explicação neste manual
-  Cautela ! Risco de choque elétrico
-  Terra (Aterramento)
-  Dupla Isolação ou Isolação Reforçada
-  Fusível
-  AC--Corrente Alternada
-  DC--Corrente Contínua
-  Aplicação ao redor e remoção de condutores vivos perigosos é permitido

## **2) Diretivas CENELEC**

O instrumento está em conformidade com a diretiva de baixa tensão CENELEC 2006/95/EC e a diretiva de compatibilidade Eletromagnética 2004/108/EC.

### 3) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Este manual de instruções utiliza somente um modelo representativo para ilustrações. Favor referir-se aos detalhes das especificações para a disponibilidade de funções de cada modelo.



1) Garra alicate transformadora para captura do campo magnético da corrente AC

2) Marcas para indicação do erro de posição para ACA (& Potência)

3) Obstáculo para mãos/dedos para indicar os limites de acesso seguro

4) Teclas para funções & características especiais

5) Entrada para todas funções EXCETO função não invasiva de corrente ACA (& Potência)

6) Entrada comum (referência terra) para todas as funções EXCETO função não invasiva de corrente ACA (& Potência)

7) Chave seletora liga / desliga e selecionar uma função

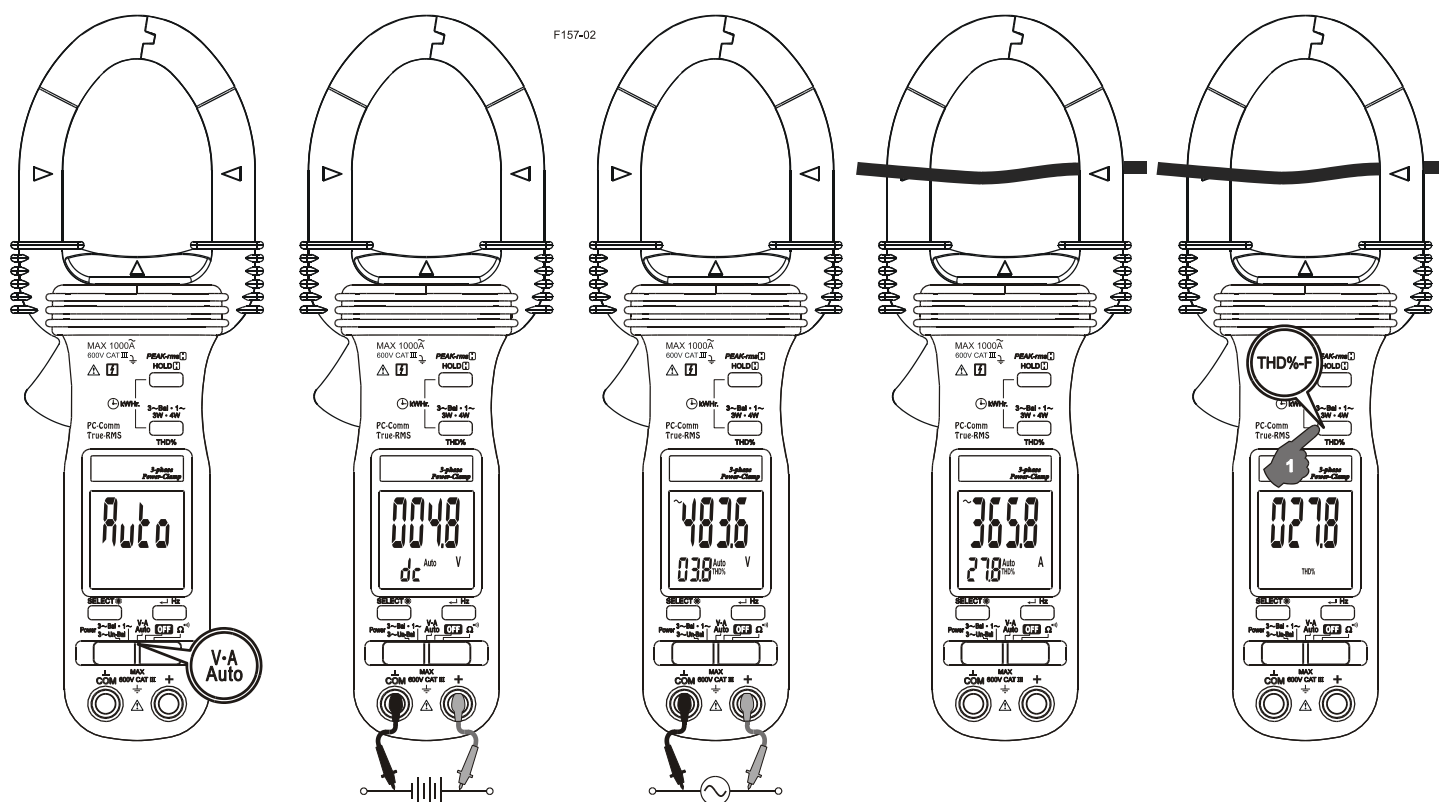
8) Display LCD

9) Gatilho da garra para abri-la

10) Indicador do centro da garra, onde a melhor precisão de ACA (& Potência) é especificada

## 4) OPERAÇÃO CAUTELA

Antes e após as medições de tensão perigosas, testar a função de tensão em uma fonte conhecida como a tensão da linha para determinar o funcionamento adequado do instrumento.



### Função AutoVA™

Posicione a chave seletora de função na posição **V-A Auto**

- Sem sinal de entrada, o display mostra “Auto” quando estiver pronto.
- Sem corrente ACA de entrada via garra mas com um sinal de tensão acima do limiar nominal de DC 2.4V ou AC 30V (40Hz ~ 500Hz) até o limite de 600V presente nos terminais V-COM, o instrumento mostra o valor apropriado da tensão DC ou AC, a que for maior em magnitude de pico. O indicador “dc” ou “~” correspondente acende.
- Contrariamente, sem tensão presente nos terminais V-COM mas com um sinal de corrente ACA acima do limiar nominal de AC 1A (40Hz ~ 500Hz) até o limite de 1000A de entrada via garra, o instrumento mostra o valor da corrente ACA. O indicador “~” correspondente do LCD acende.
- A característica Auto-VA permanece na função auto selecionada enquanto o sinal se mantém acima do limiar especificado. Pressione **SELECT** momentaneamente para selecionar manualmente as funções ACA, ACV, DCV e então voltar para Auto-VA.

### **CAUTELA (Aplicação e remoção do instrumento)**

- *Para medida não invasiva de corrente ACA, pressione o gatilho da garra e envolva somente o condutor de um circuito para medida da corrente de carga. Assegure-se de que a garra esteja completamente fechada, ou irá introduzir erro na medida. Envolvendo-se mais de um condutor de um circuito, resultará em uma medida de corrente diferencial (como na identificação de corrente de fuga). Posicione o(s) condutor(es) o mais no centro possível da Garra para obter a melhor precisão de medida. Para remover, pressione o gatilho da garra e remova a garra do(s) condutor(es).*
- *Dispositivos adjacentes com fluxo de corrente como transformadores, motores e fios condutores afetarão a precisão da medida. Mantenha a garra o mais longe possível para minimizar a influência.*

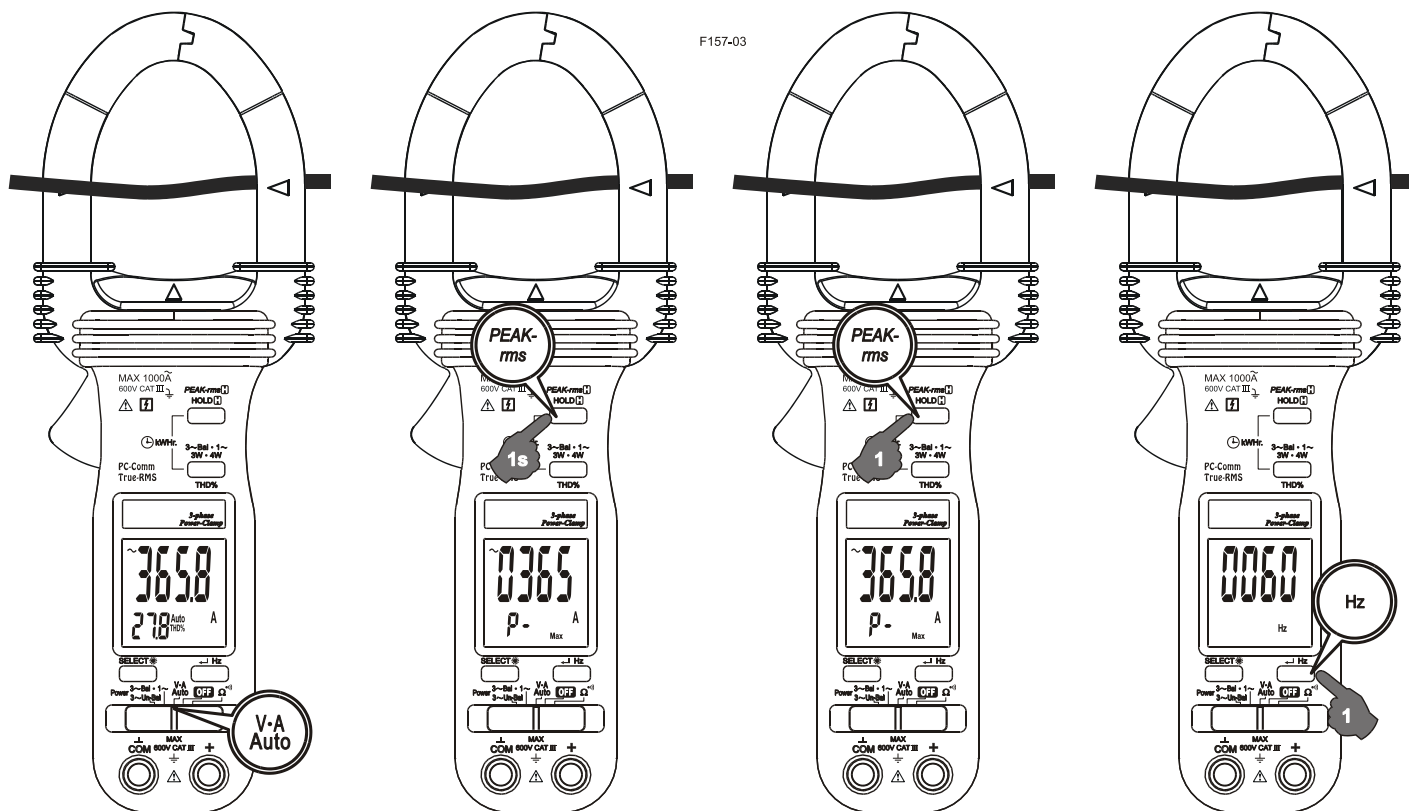
### **THD%-F Distorção Harmônica Total – função Fundamental**

$$\text{THD\%-F} = (\text{Total Harmônicas RMS} / \text{Fundamental RMS}) \times 100\%$$

Distorção Harmônica Total - Fundamental (THD%-F) é a razão percentual do valor RMS Total das Harmônicas em relação ao valor RMS da Fundamental do sinal de tensão ou corrente, e é dado pela expressão acima. Uma forma de onda senoidal ideal possui um valor de 0 THD%. Uma forma de onda senoidal bastante distorcida pode apresentar um valor de THD% muito maior até de várias centenas. Portanto é um ótimo parâmetro para identificar o grau de “limpeza” do sistema de alimentação.

Quando o instrumento está na função ACV ou ACA, valores THD%-F até 99 THD% serão mostradas no mini display secundário automaticamente. Pressione **THD%-F** momentaneamente para comutar as leituras THD% para o display principal.

F157-03



## Função Frequência de nível de Rede

Quando a função ACV ou ACA é selecionada auto ou manualmente, pressione **Hz** momentaneamente para comutar para a função Frequência de nível de Rede. O nível de trigger de frequência varia automaticamente com as faixas.



Na função ACA, ativando a função Hz durante medições significantes faz com que o equipamento selecione o nível de sensibilidade mais apropriado para medição evitando ruído elétrico na maioria dos casos. Ativar a função Hz na faixa AC 40.00A (antes de fazer medições significantes) faz com que seja selecionado o menor nível de trigger (maior sensibilidade).

## Modo Peak-RMS

O **Peak-rms** compara e mostra o valor RMS máximo do surto de tensão ou corrente com duração mínima de 65ms. Quando a função ACV ou ACA é selecionada auto ou manualmente, mantenha **Peak-rms** pressionada por um segundo ou mais para comutar para este modo. Os indicadores "P-" & "Max" acendem. O modo APO (Auto Power Off) é desativado automaticamente.

Na função ACA, o modo Peak-rms começa na maior faixa de 1000A para maximizar a faixa de medição dinâmica. Antes de fazer a medição, pressione a tecla **Peak-rms** novamente, para selecionar entre faixas dinâmicas menores 400.0A ou 40.00A para maior resolução caso necessário.

## Modo HOLD

O **Hold** congela o display para visualização futura. Quando qualquer função é selecionada auto ou manualmente, pressione **HOLD**  momentaneamente para comutar para este modo. O indicador " acende.

## Notas sobre Fator de Potência de Deslocamento & Fator de Potência Total

● **Introdução:** Potência é a taxa de alteração da energia com relação ao tempo (em termos de V e A). Potência instantânea (real)  $w = vi$  onde  $v$  é a tensão instantânea e  $i$  a corrente instantânea. A potência média (real) é a média de  $vi$  e é dado por:

$$W = \omega/2\pi \int vi dt, \text{ sobre o intervalo de } 0 \text{ a } 2\pi/\omega$$

● **Fator de Potência de Deslocamento (mais tradicional):** Assumindo que V e A são formas de onda senoidais puras sem harmônicas (como nos casos mais tradicionais), isto é,  $v = V \sin \omega t$  e  $i = I \sin (\omega t - \theta)$ , a expressão pode ser simplificada para:

$W = 1/2 \times V \times I \times \cos \theta$  onde V e I são os valores de pico,  $\theta$  é o ângulo do fator de potência de deslocamento, e  $\cos \theta$  é o fator de potência de deslocamento. Usando valores RMS, é escrito como:

$$W = V_{rms} \times A_{rms} \times \cos \theta$$

Na prática, nos casos sem harmônicas,  $\theta$  é também chamado de ângulo de deslocamento de fase da corrente A em relação a tensão V. Um circuito indutivo é dito ter um fator de potência atrasado pois a corrente A está atrasada em relação a tensão V ( $\theta$  e assim  $\sin \theta$  são ambos "+"), e um circuito capacitivo é dito ter um fator de potência adiantado pois a corrente A está adiantada em relação a tensão V ( $\theta$  e assim  $\sin \theta$  são ambos "-").

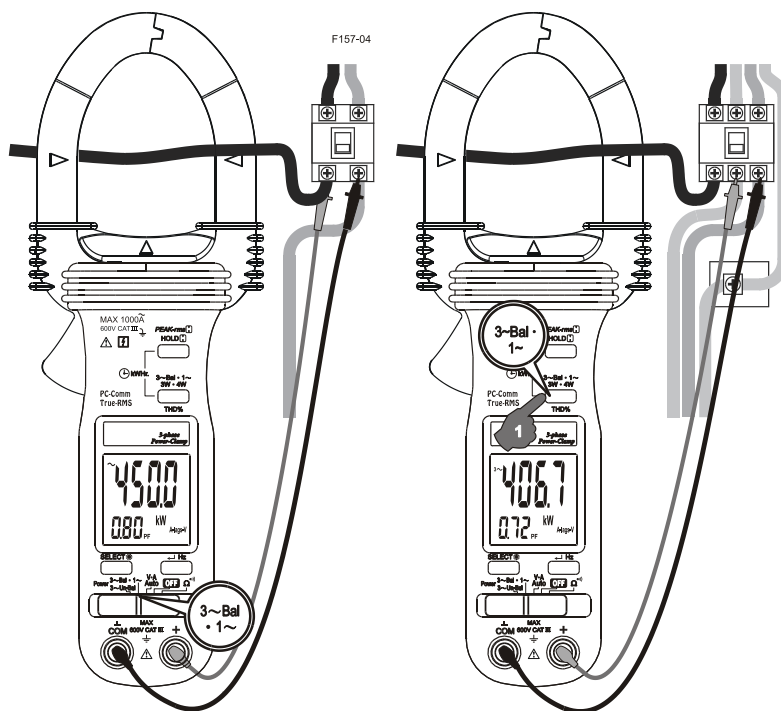
● **Fator de Potência Total (presença de harmônicas):** Quando encontrar formas de onda distorcidas com presença de harmônicas, entretanto, a expressão de potência simplificada não pode ser usada pois substituindo-se as funções V e A senoidais puras mencionadas acima, não pode-se preencher as condições reais. O coseno do ângulo de deslocamento de fase ( $\cos \theta$ ), ou o fator de potência de deslocamento, não é mais o único componente do fator de potência global. As harmônicas aumentam a potência aparente e assim diminuem o fator de potência global. Isto é, o Fator de Potência Total é na realidade afetado tanto pelo deslocamento de fase como pelas harmônicas, e é dado pela expressão:

$$\text{Fator de Potência Total (PF)} = \text{Potência Real (W)} / \text{Potência Aparente (VA)}$$

Para melhorar o fator de potência global do sistema, nos dias de hoje os engenheiros de sistemas de potência precisam considerar tanto os problemas de deslocamento de fase como de harmônicas. Na prática, as harmônicas devem ser tratadas (por exemplo



filtrando-as) antes do deslocamento de fase ser corrigido (por exemplo instalando capacitores em paralelo com cargas indutivas).

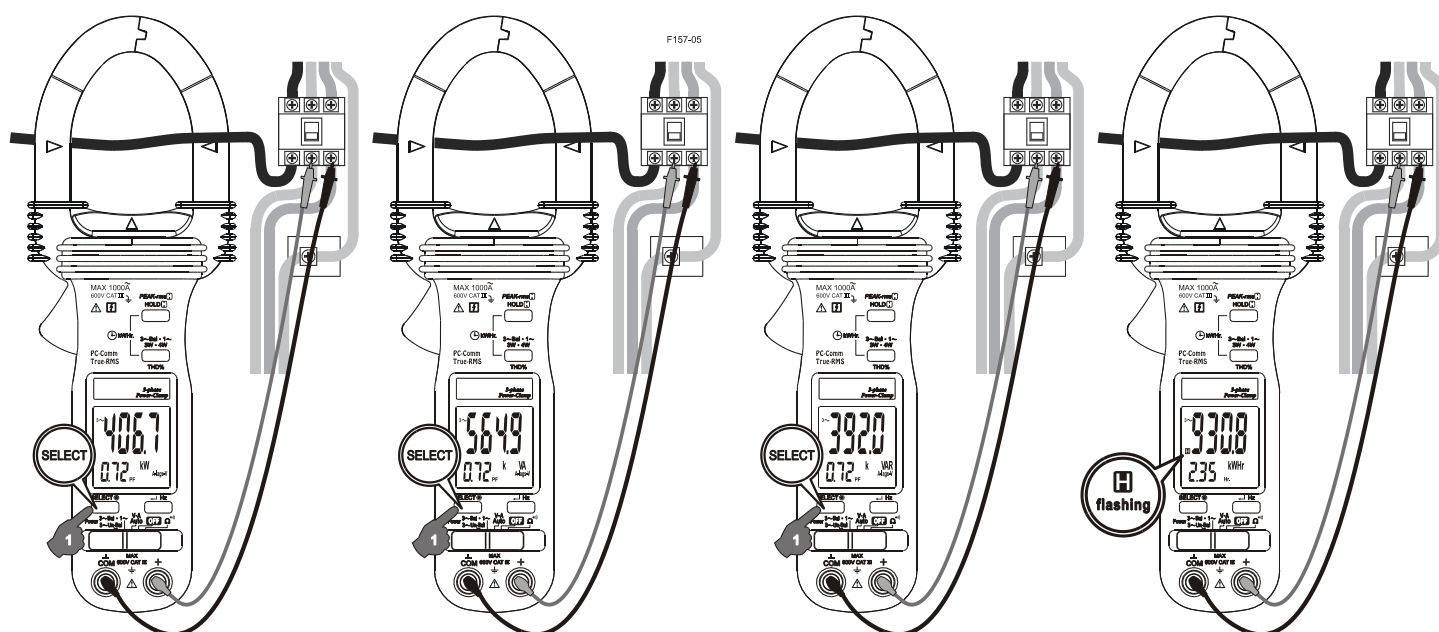


## Função Potência Monofásica & Trifásica com Carga Balanceada

Posicione a chave seletora de função na posição “3~Bal · 1~”.

● Padrão da última função selecionada.

● Pressione a tecla “3~Bal · 1~” para selecionar entre as funções de potência “Monofásica” e “Trifásica com Carga Balanceada”. Os indicadores “~” e “3~” serão exibidos respectivamente.



● Pressione **SELECT** para selecionar entre medida de **W** (potência real), **VAR** (potência

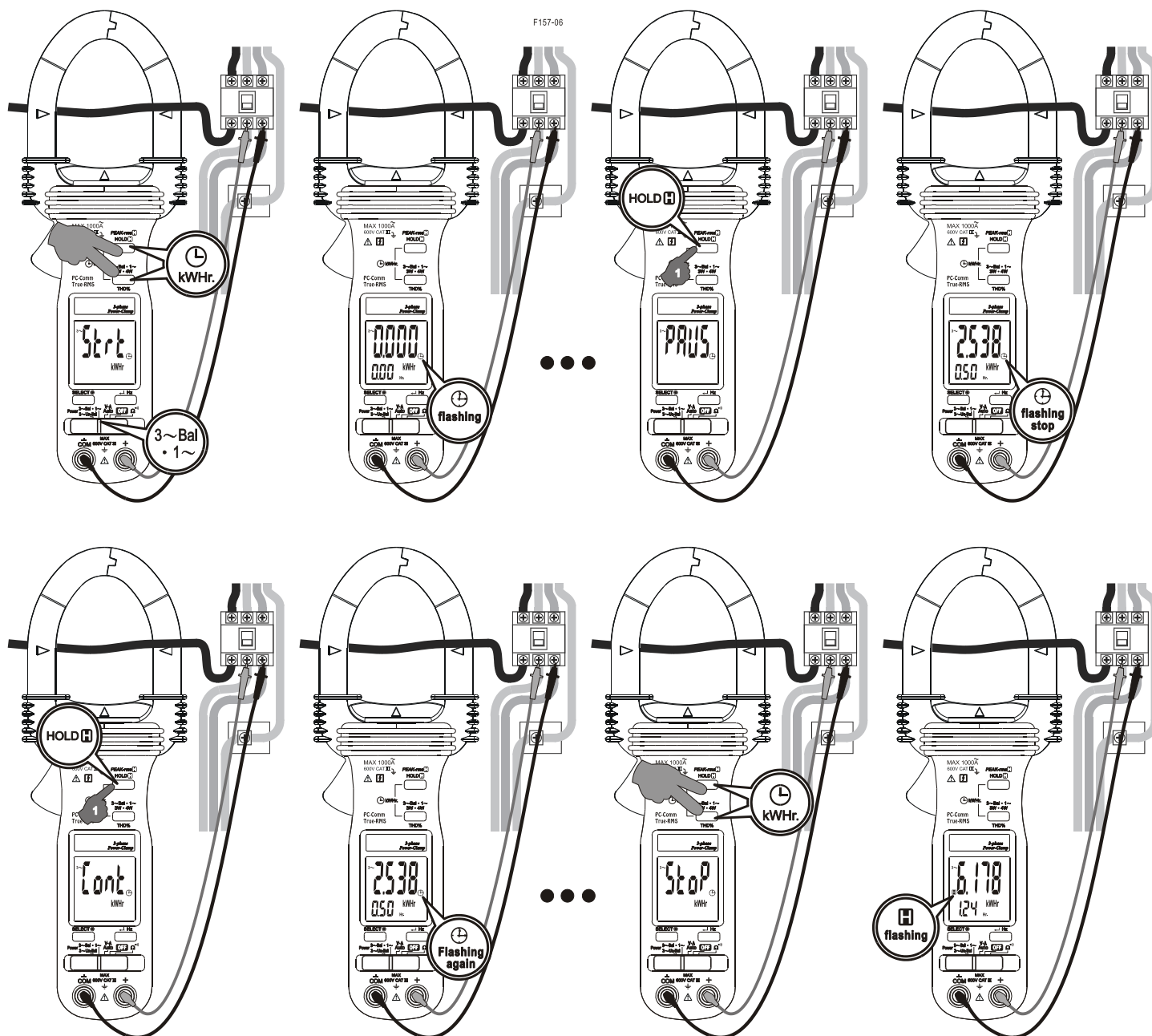
reativa), **VA** (potência aparente) & **kWhr** (energia real). Nas funções **W** (potência real), **VAR** (potência reativa) ou **VA** (potência aparente):

1. **PF** (Fator de Potência Total) mostrado simultaneamente no mini display secundário. Denotando eficiência, o valor PF absoluto é adotado.
2. O indicador "**A-lags-V**" do LCD acende para indicar um circuito *indutivo*, ou a *Corrente A está atrasada em relação a Tensão V* (isto é, ângulo  $\theta$  é "+").
3. Contrariamente, junto com os valores **PF** significantes, SEM o indicador "**A-lags-V**" indica um circuito *capacitivo*, ou a *Corrente A está adiantada em relação a Tensão V* (isto é, ângulo  $\theta$  é "-").

#### **Nota:**






1. Quando medir circuitos de carga com absorção de potência como na maioria das aplicações, leitura de potência positiva **W** (Potência Real) indica conexão correta. Leitura negativa (indicador "-" aceso) indica direção da garra ou polaridade das pontas de prova invertida. Corrija a conexão para obter indicações corretas de "**A-lags-V**".
2. Quando encontrar formas de onda amplamente distorcidas, a detecção de "**A-lags-V**" pode ser afetada devido à influência das harmônicas. Como mencionado, é recomendado tratá-las (por exemplo, com filtros) antes de corrigir o problema de defasagem.

## Função de Gravação kWhr (kilo-Watt-Hora)








Posicione a chave seletora de função em “3~Bal . 1~”. Configure as medições de potência como mencionado na seção anterior “Função Potência Monofásica & Trifásica com Carga Balanceada”.






- Para iniciar (“5012”) a **Gravação kWhr**, pressione as teclas “3~Bal . 1~” e “HOLD” ao mesmo tempo. A indicação “⊕” será exibida e ficará piscando. O tempo (em horas) acumulado na função **kWhr** é exibido automaticamente no mini display secundário.
- Para pausar (“PAUS”), pressione a tecla “HOLD”. A indicação “⊕” irá parar de piscar e será exibido continuamente.
- Para continuar (“5012”), pressione a tecla “HOLD” novamente. A indicação “⊕” voltará a piscar.

- Para parar (“”), pressione as teclas “3~Bal . 1~” e “HOLD” ao mesmo tempo. A indicação “” é desligada. O resultado da **Gravação kWhr** é então exibida no LCD para visualização imediata. A indicação “” será exibida e ficará piscando.
- Quando a indicação de bateria fraca “” é exibida, o medidor irá parar (“”) a **Gravação kWhr** automaticamente e exibir os resultados com descrito anteriormente.

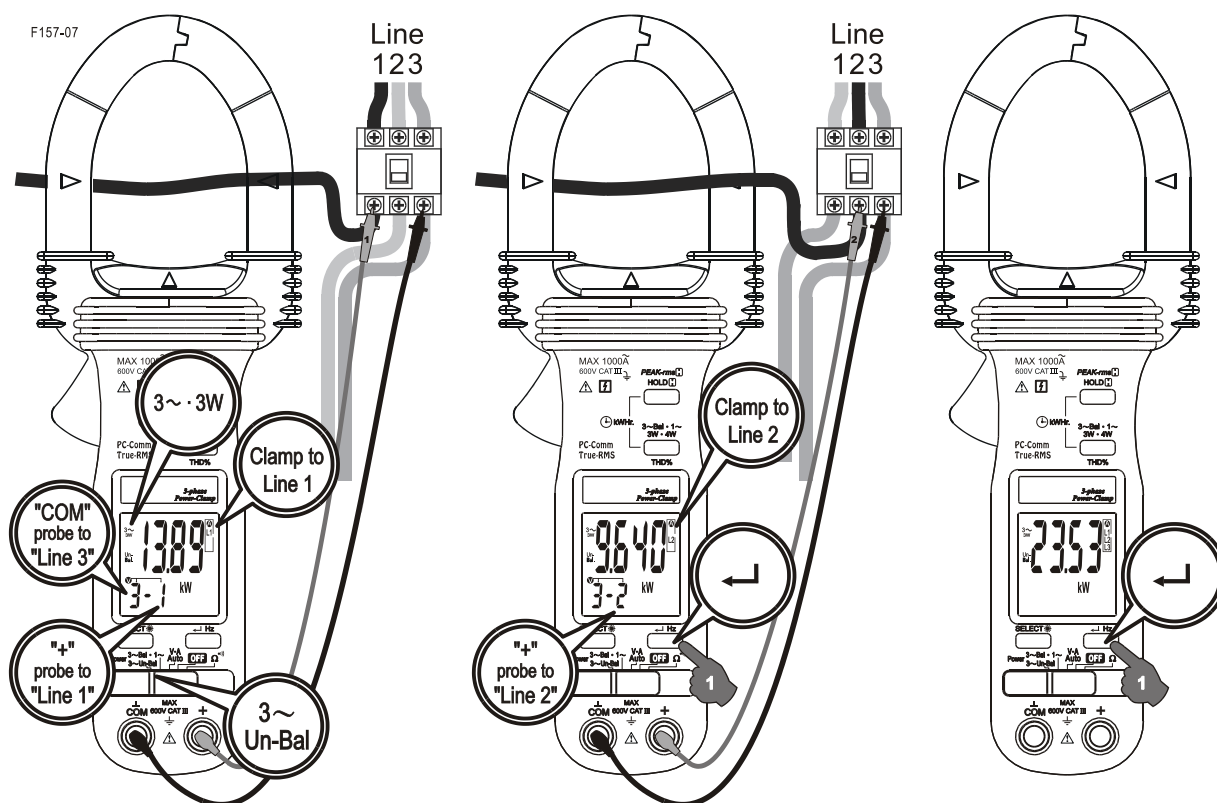
### Nota:

- Durante a seção de **Gravação kWhr**, a medição em tempo real de **W**, **VAR**, **VA** como o **kWhr** acumulado pode ser selecionado pressionando a tecla **SELECT**. O símbolo “” piscante avisa que a **Gravação kWhr** ainda está ocorrendo. O símbolo “” sempre aceso significa que a **Gravação kWhr** está pausada.
- Quando a **Gravação kWhr** não está ativada, o resultado em **kWhr** armazenado é exibido no lugar das medições acumuladas quando selecionado com anteriormente. O indicador “” é exibido e fica piscando.
- O medidor armazena separadamente os resultados em **kWhr** Monofásica e Trifásica com Carga Balanceada para posterior exibição. Quando as medições estiverem sendo exibidas, pressione a tecla “3~Bal . 1~” para alternar entre eles.
- Quando a leitura no display exceder 9999kWhr/999horas, leituras exponenciais serão exibidas. Por exemplo, “2.3E4” kWhr representas  $2.3 \times 10^4$  kWhr, ou 23000 kWhr.
- Após a seção de **Gravação kWhr** ser parada (“”), o novo resultado irá substituir o antigo armazenado na memória não volátil. Pode-se desligar o medidor para transporte, armazenamento, ou até troca de bateria com a memória mantida.
- Para evitar mal armazenamento na memória, é importante parar (“”) apropriadamente a seção **Gravação kWhr** antes de mudar o seletor de função para outra função.

### Função de Potência Ativa Trifásica 3-Fios (3~3W) Carga Desbalanceada

- Posicione a chave seletora de função em “3~Un-Bal”. Pressione a tecla “3W.4W” para selecionar medições 3-Fios. A indicação “3W” é ligada.
- Coloque a garra de corrente em volta da “Linha 1” como exibido na indicação “ L1”, e conecte a ponta de prova Preta (Terminal **COM**) na “Linha 3” e a ponta de prova Vermelha (Terminal **+**) na “Linha 1” como exibido na indicação “ 3-1” no mini-display.
- Quando a leitura estiver estável, pressione a tecla “” para entrar com o primeiro valor de medição.
- Então coloque a garra de corrente em volta da “Linha 2” como exibido na indicação “ L2”, e conecte a ponta de prova Preta (Terminal **COM**) na “Linha 3” e a ponta de prova Vermelha (Terminal **+**) na “Linha 2” como exibido na indicação “ 3-2” no mini-display.

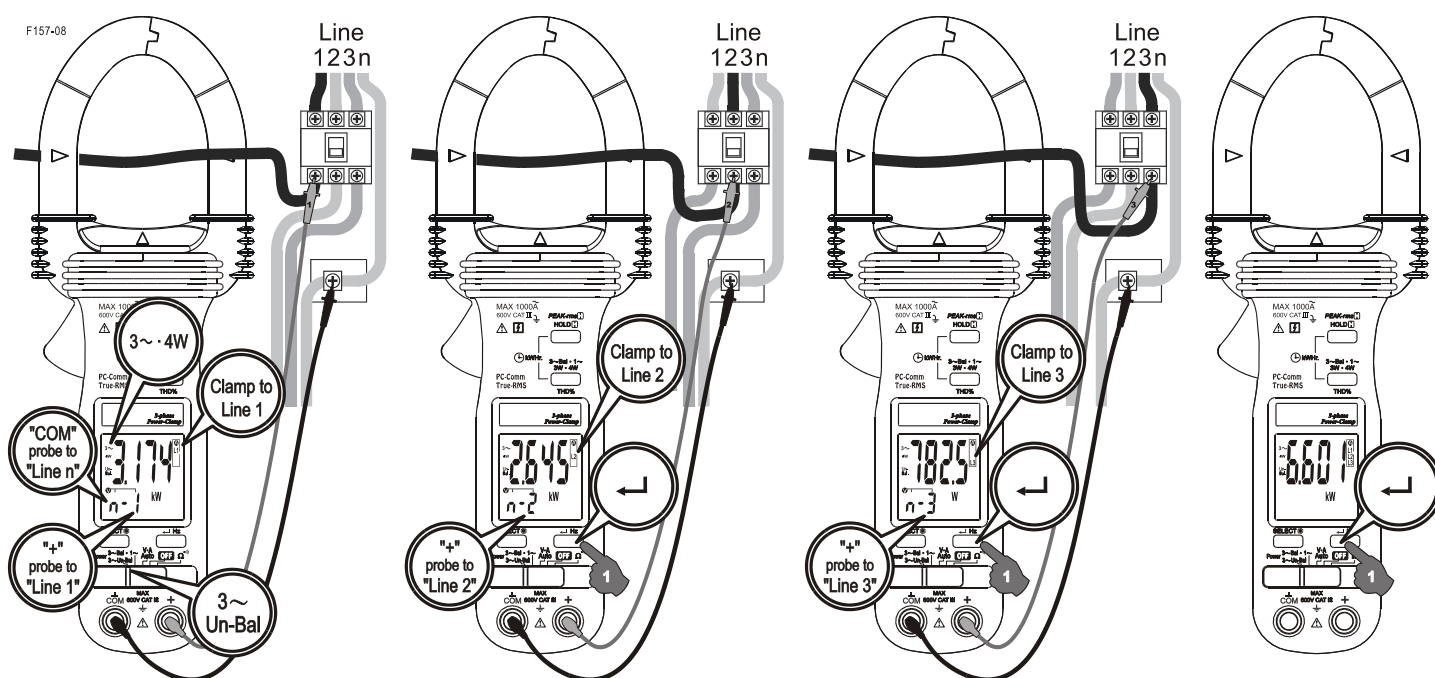
- Quando a leitura estiver estável, pressione a tecla “←” para entrar com o segundo valor de medição. O medidor então irá calcular, armazenar e exibir o resultado da potência total trifásica automaticamente. A indicação “**A** L1 L2 L3” será exibida.
- Pressione a tecla “←” novamente para uma nova medição.
- Pressione a tecla “**SELECT**” para ver (“**L1 L2 L3**”) o último resultado armazenado. A indicação “**H**” é exibida e fica piscando. Pressione a tecla “**SELECT**” novamente para continuar (“**L1 L2 L3**”).



### Função de Potência Ativa Trifásica 4-Fios (3~4W) Carga Desbalanceada

- Posicione a chave seletora de função em “3~Un-Bal”. Pressione a tecla “3W.4W” para selecionar medição 4-Fios. O indicador “4W” é exibido.
- Coloque a garra de corrente em volta da “Linha 1” como exibido na indicação “**A** L1”, e conecte a ponta de prova Preta (Terminal **COM**) na “Linha n (neutra)” e ponta de prova Vermelha (Terminal **+**) na “Linha 1” como exibido na indicação “**V** n-1” no mini-display.
- Quando a leitura estiver estável, pressione a tecla “←” para entrar com o primeiro valor de medição.
- Então coloque a garra de corrente em volta da “Linha 2” como exibido na indicação “**A** L2”, e conecte a ponta de prova Preta (terminal **COM**) na “Linha n (neutro)” e a ponta de prova Vermelha (terminal **+**) na “Linha 2” como exibido na indicação “**V** n-2” no mini-display.

- Quando a leitura estiver estável, pressione a tecla “←” para entrar com o segundo valor de medição.
- Então coloque a garra de corrente em volta da “Linha 3” como exibido na indicação “**A** L3”, e conecte a ponta de prova Preta (Terminal **COM**) na “Linha n (neutro)” e a ponta de prova Vermelha (Terminal **+**) na “Linha 3” como exibido na indicação “**V** n-3” no mini-display.
- Quando a leitura estiver estável, pressione a tecla “←” para entrar com o terceiro valor de medição. O medidor então irá calcular, armazenar e exibir o resultado da potência total trifásica automaticamente. A indicação “**A** L1 L2 L3” será exibida.
- Pressione a tecla “←” novamente para medição.
- Pressione a tecla “**SELECT**” para ver (“**Hold**”) o último valor armazenado. A indicação “**H**” é exibida e fica piscando. Pressione a tecla “**SELECT**” novamente para continuar (“**Hold**”).

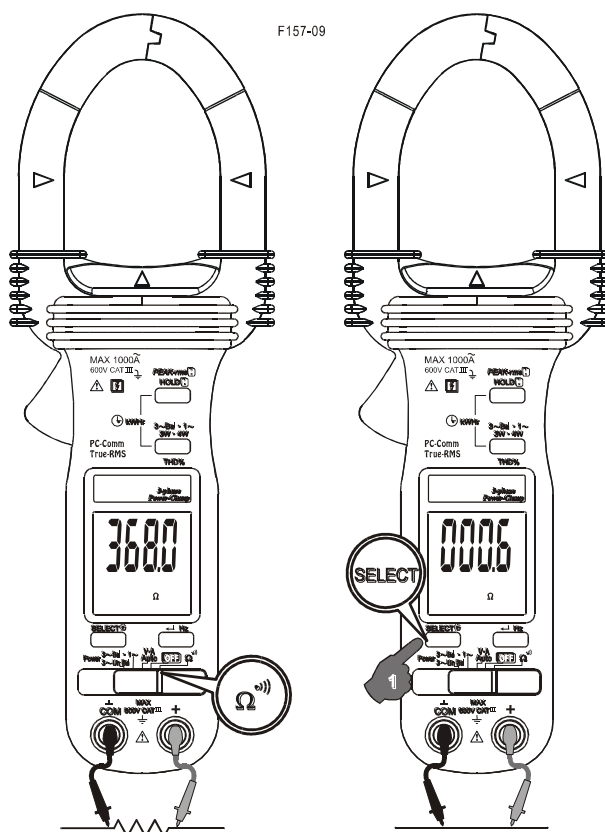


OBS: Este instrumento só irá realizar medidas de Potência Ativa em carga desbalanceada.



## Funções $\Omega/\bullet\bullet\bullet$ )

Posicione a chave seletora de funções em  $\Omega/\bullet\bullet\bullet$ ). Padrão da última função selecionada. Pressione **SELECT** para comutar entre medida  $\Omega$  e  $\bullet\bullet\bullet$ ).



## Display Retro Iluminado

Pressione **SELECT** por 1 segundo ou mais para acender e apagar a iluminação.

## Auto Power Off (APO)

O instrumento desliga-se automaticamente após aproximadamente 30 minutos sem atividade na chave ou teclas. Para voltar a operar, pressione a tecla **SELECT** ou mude a chave seletora de posição. Sempre desligue o instrumento (**OFF**) quando não estiver em uso.

## Auto Power Off Teste Rápido

Mantenha **3W.4W** pressionado enquanto posiciona a chave seletora na função desejada. O display LCD exibirá "SLP." & "FSL" para confirmar a ativação logo após que a tecla **3W.4W** é liberada. O tempo de APO Teste Rápido é de 10 segundos após sua ativação.

## **Desabilitando o Auto Power Off (APO)**

Mantenha **HOLD** pressionado enquanto posiciona a chave seletora na função desejada. Isto desabilita o Auto Power Off nesta posição particular da chave seletora. O display mostra “**SLP**” & “**OFF**” para confirmar após soltar **HOLD**. *Deslize a chave seletora para outra posição para restaurar a função Auto Power Off.*

## **Configuração de Frequência de Linha**

Mantenha **Hz** pressionado enquanto posiciona a chave seletora na função desejada. O display exibirá a última configuração de 50Hz ou 60Hz. Pressione a tecla **SELECT** para selecionar a frequência de linha local entre 50Hz ou 60Hz. Pressione a tecla **Hz** por um segunda para armazenar sua seleção e resumir as medições. Uma seleção incorreta de frequência de linha irá introduzir um erro no THD%.

## **Capacidade da Interface USB com PC**

O instrumento é equipado com uma porta de saída de dados isolada opticamente no gabinete traseiro próximo ao compartimento da bateria. O conjunto de interface com PC BRUA-13X (incluindo Gabinete Adaptador Ótico BA-1XX, Cabo BC-100R, Adaptador USB-Serial BUA-2303 & CD com Software) é necessário para conectar o instrumento ao PC através da porta USB. O software Data Recording System é composto por um medidor digital, um medidor analógico, um comparador, e um registrador de dados gráfico.

## **5) MANUTENÇÃO**

### **ADVERTÊNCIA**

Para evitar choque elétrico, desconecte o instrumento de qualquer circuito, remova as pontas de prova dos terminais de entrada e desligue o instrumento antes de abrir o gabinete. Não opere com o gabinete aberto.

### **Solução de Problemas**

Se o instrumento falhar na operação, verifique as baterias e pontas de prova etc., e troque se necessário. Verifique atentamente o procedimento de operação descrito neste manual.

Se o terminal de entrada tensão-resistência do instrumento for submetido a alta tensão transiente (causado por surto de chaveamento ou relâmpago no sistema) por acidente ou condições anormais de operação, os resistores tipo fusível queimarão (tornam-se de alta impedância) como fusíveis para proteger o usuário e o instrumento. A maioria das funções de medida por este terminal estarão em circuito aberto. Os resistores tipo



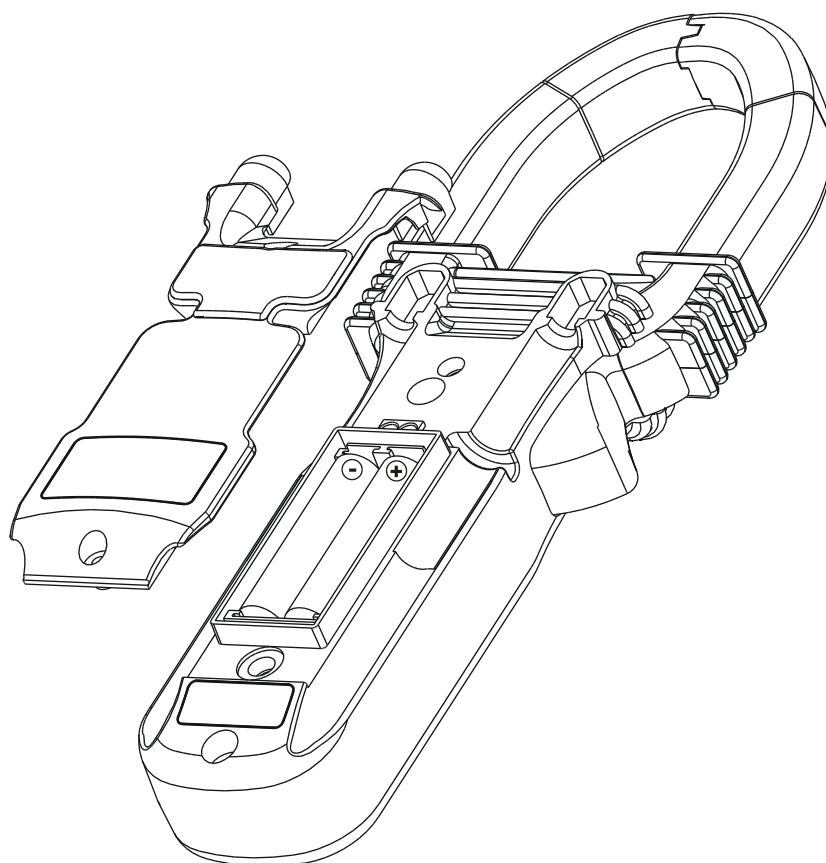
fusível e os centelhadores devem então serem trocados por um técnico qualificado. Refira-se a seção GARANTIA para acessar os serviços de reparo e garantia.

### **Limpeza e Armazenamento**

Periodicamente limpe o gabinete com pano umedecido em detergente neutro, não use produtos abrasivos ou solventes. Se o instrumento não for usado por períodos maiores que 60 dias, remova as baterias e armazena-as separadamente.

### **Troca de Bateria**

O instrumento usa bateria tamanho AAA de 1.5V (NEDA 24A ou IEC LR03) X 2. Retire os 2 parafusos do compartimento da bateria. Levante a tampa do compartimento. Troque as baterias. Recoloque a tampa e os parafusos.



## **6) Especificações**

### **Especificações Gerais**

#### **Display :**

Função Tensão: Display LCD 6000 contagens

Funções Potência, Ohm & Hz: Display LCD 9999 contagens

Função ACA Alicates: Display LCD 4000 contagens

**Taxa de Atualização:**

Função Potência: 2 por segundo nominal

Funções Tensão, ACA, Ohm: 2 por segundo nominal

Função Hz: 1 por segundo nominal

**Polaridade:** Automática

**Bateria Fraca:** Abaixo de aprox. 2.4V

**Temperatura de Operação:** 0°C a 40°C

**Umidade Relativa:** Umidade relativa máxima de 80% para temperatura até 31°C decaindo linearmente para 50% de umidade relativa à 40°C

**Altitude:** Operação abaixo 2000m

**Temperatura de Armazenamento:** -20°C a 60°C, < 80% R.H. (com bateria removida)

**Coefficiente de Temperatura:** Nominal  $0.15 \times$  (precisão especificada)/°C @ (0°C -18°C ou 28°C -40°C), ou especificado de outra maneira

**Sensibilidade:** Medida True RMS para todos os modelos

**Segurança:** De acordo acordo Meets IEC61010-1 2nd Ed., EN61010-1 2nd Ed., UL61010-1 2nd Ed., CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92, IEC61010-2-032, EN61010-2-032 & UL61010B-2-032. Categoria de Medida: III 600 Volts AC & DC

**Proteção Transiente:** 6.5kV (surto 1.2/50µs)

**Grau de Poluição:** 2

**E.M.C. :** De acordo EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, , EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

Em um campo de RF de 3V/m:

Precisão Total = Precisão Especificada + 50 dígitos

Performance acima de 3V/m não é especificada

**Proteção de Sobrecarga:**

Garra ACA: AC 1000A RMS contínuos

Terminais + & COM (todas as funções) : 600V DC / AC RMS

**Alimentação:** Bateria padrão tamanho AAA 1.5V (NEDA 24A ou IEC LR03) X 2

**Consumo:**

Funções Tensão, ACA, Hz & Potência: 11mA típico

Função Ohm: 5.5mA típico

**Tempo APO:** Inatividade por 30 minutos

**Consumo em APO:** 4µA típico

**Dimensões:** A224mm X L78mm X P40mm

**Peso:** 224 g aprox.

**Abertura da Garra & Diâmetro do Condutor:** 45mm máx

**Características Especiais:** Display retro iluminado; AutoVA™ (seleção automática das funções ACV, DCV ou ACA); Medida de potência W, VAR & VA selecionável com display duplo para Fator de Potência Total; Distorção harmônica total THD%-F com display duplo; Gravação kWhr; Congelamento do Display (HOLD); PEAK-RMS HOLD; Interface com Computador

**Acessórios:** Pontas de prova (par), baterias instaladas, manual de instruções, bolsa de transporte, BRUA13X Conjunto de interface com PC (incluindo gabinete adaptador ótico BA-1XX, cabo BC-100R, Adaptador USB-Serial BUA-2303 & CD com software).

### Especificações Elétricas

Precisão é  $\pm$ (% leitura + número de dígitos) ou especificado de outra maneira, à 23 °C  $\pm$ 5 °C & menos que 75% R.H.

As precisões ACV & ACA True RMS são especificados de 0% a 100% da faixa ou especificado de outra maneira. O Fator de Crista máximo é especificado abaixo, e com espectros de frequência, além das fundamentais, que devem cair dentro da largura de banda AC especificada do instrumento, para formas de ondas não senoidais. As fundamentais são especificadas em 50Hz e 60Hz.

### Tensão AC

FAIXA	Precisão
<b>50Hz / 60Hz</b>	
600.0V	0.5% + 5d
<b>45Hz ~ 500Hz</b>	
600.0V	1.5% + 5d
<b>500Hz ~ 3.1kHz</b>	
600.0V	2.5% + 5d

CMRR: >60dB @ DC para 60Hz,  $R_s=1k\Omega$

Impedância de Entrada:  $2M\Omega$ , 30pF nominal

Fator de Crista: < 2.3 : 1 no fundo de escala & < 4.6 : 1 no meio de escala

Limiar ACV AutoVA™: 30V AC (somente 40Hz ~ 500Hz) nominal

### Tensão DC

FAIXA	Precisão
600.0V	0.5% + 5d

NMRR: >50dB @ 50/60Hz

CMRR: >120dB @ DC, 50/60Hz,  $R_s=1k\Omega$

Impedância de Entrada:  $2M\Omega$ , 30pF nominal

Limiar DCV AutoVA™: 2.4V DC nominal

### PEAK-RMS HOLD (somente ACA & ACV)

Resposta: 65ms para 90%

### Ohms

FAIXA	Precisão
999.9Ω	1.0% + 6d

Tensão de Circuito Aberto: 0.4V DC típico

### Testador de Continuidade Audível

Limiar Audível: Entre 10Ω e 300Ω.

Tempo de Resposta: 250μs

### Corrente ACA (Garra)

FAIXA	Precisão <sup>1) 2)</sup>
<b>50Hz / 60Hz</b>	
40.00A, 400.0A, 1000A	1.0% + 5d
<b>45Hz ~500Hz</b>	
40.00A, 400.0A	2.0% + 5d
1000A	2.5% + 5d
<b>500Hz ~ 3.1kHz</b>	
40.00A, 400.0A	2.5% + 5d
1000A	3.0% + 5d

Limiar ACA AutoVA™: 1A AC (somente 40Hz ~ 500Hz) nominal

Fator de Crista:

< 2.5 : 1 no fundo de escala & < 5.0 : 1 no meio de escala para as faixas 40.00A & 400.0A

< 1.4 : 1 no fundo de escala & < 2.8 : 1 no meio de escala para a faixa 1000A

<sup>1)</sup>Erro induzido por condutor adjacente com fluxo de corrente: < 0.06A/A

<sup>2)</sup>A precisão especificada é de 1% a 100% da faixa e para medidas feitas no centro da garra. Quando o condutor não é posicionado no centro da garra, os erros de posição introduzidos são:

Adicione 1% à precisão especificada para medidas feitas DENTRO das marcas da garra (oposto a abertura da garra)

Adicione 4% à precisão especificada para medidas feitas FORA das marcas da garra (em direção a abertura da garra)

## Frequência

FAIXA	Precisão
5.00Hz ~ 500.0Hz	0.5%+4d

Sensibilidade (Senóide RMS)

Faixa 40A: > 4A

Faixa 400A: > 40A

Faixa 1000A: > 400A

Faixa 600V: > 30V

## THD%-F

Faixa	Ordem da Harmônica	Precisão <sup>1)</sup>
0.0% ~50.0%	Fundamental	1.5% + 6d
	2 <sup>a</sup> ~ 3 <sup>a</sup>	7% + 6d
	4 <sup>a</sup> ~ 21 <sup>a</sup>	2.5% + 6d <sup>2) 3)</sup>
	22 <sup>a</sup> ~ 51 <sup>a</sup>	10% + 10d <sup>4)</sup>
50.0% ~100%	2 <sup>a</sup> ~ 3 <sup>a</sup>	Não Especificado
	4 <sup>a</sup> ~ 21 <sup>a</sup>	2.5% + 6d <sup>5) 6)</sup>
	22 <sup>a</sup> ~ 51 <sup>a</sup>	10% + 10d <sup>4)</sup>
100% ~450% <sup>7)</sup>	2 <sup>a</sup> ~ 3 <sup>a</sup>	Não Especificado
	4 <sup>a</sup> ~ 21 <sup>a</sup>	7% + 6d <sup>2) 4)</sup>
	22 <sup>a</sup> ~ 51 <sup>a</sup>	Não Especificado

THD%-F é definido como: (RMS Total Harmônicas / RMS Fundamental) x 100%

<sup>1)</sup>Precisão especificada @ fundamental  $\geq 70V$  & RMS Total  $\leq 600V$  para THD%-F ACV, fundamental  $\geq 6A$  & RMS Total  $\leq 1000A$  para THD%-F ACA, e Fatores de Crista @ :

< 2.5 para faixa 600V

< 2.5 para faixa 40A

< 3.0 para faixa 400A

< 1.6 para faixa 1000A

<sup>2)</sup>Adicionar 4d para precisão especificada @ Faixa 40A

<sup>3)</sup>Adicionar 4.5% para precisão especificada @ Faixa 1000A

<sup>4)</sup>Não especificada @ Faixa 1000A

<sup>5)</sup>Adicionar 1% + 4d para precisão especificada @ Faixa 40A

<sup>6)</sup>Adicionar 4.5% para precisão especificada @ 400A ~ 750A; não especificada @ > 750A

<sup>7)</sup>~150% para Faixa 600V

## Fator de Potência Total (PF)

FAIXA	Precisão <sup>1)</sup>	
	0.10 ~ 0.99	F ~ 21 <sup>a</sup>
	3d	5d

<sup>1)</sup>Precisão especificada @ ACA fundamental > 2A ; ACV fundamental > 50V

## Potência Monofásica e Trifásica Balanceada

FAIXA <sup>5)</sup>	Precisão <sup>1) 2) 3)</sup>			
	0 ~ 600.0kVA	F ~ 10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup> ~ 45 <sup>a</sup>	46 <sup>a</sup> ~ 51 <sup>a</sup>
@ PF = 0.99 ~ 0.1	2.0%+6d	3.5%+6d	5.5%+6d	
FAIXA <sup>5)</sup>	Precisão <sup>1) 2) 4)</sup>			
	0 ~ 600.0kW / kVAR	F ~ 10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup> ~ 25 <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup> ~ 45 <sup>a</sup>
@ PF = 0.98 ~ 0.70	2.0%+6d	3.5%+6d	4.5%+6d	10%+6d
@ PF = 0.70 ~ 0.50	3.0%+6d			
@ PF = 0.50 ~ 0.30	4.5%+6d			
@ PF = 0.30 ~ 0.20	10%+6d		15%+6d	

<sup>1)</sup>Precisão especificada é para medida ACA no centro da garra. Quando o condutor não é posicionado no centro da garra, os erros de posição introduzidos são:

Adicione 1% a precisão especificada para medidas ACA feitas DENTRO das marcas da garra (oposto a abertura da garra)

A precisão não é especificada para medidas ACA feitas FORA das marcas da garra (em direção a abertura da garra)

<sup>2)</sup>Adicione 4d na precisão especificada para medições Trifásicas com Cargas Balanceadas.

<sup>3)</sup>Adicione 1% na precisão especificada @ fundamental ACA < 6A ou fundamental ACV < 90V. Precisão não é especificada @ fundamental ACA < 1A ou fundamental ACV < 30V

<sup>4)</sup>Adicione 1% na precisão especificada @ fundamental ACA < 6A ou fundamental ACV < 90V. Precisão não é especificada @ fundamental ACA < 2A ou fundamental ACV < 50V

## Indicação A-lags <sup>1)</sup>:

O indicador “A-lags” do LCD acende para indicar um circuito indutivo, ou uma Corrente A atrasada em relação a Tensão V (ou seja, ângulo  $\theta$  é “+”).

<sup>1)</sup>A indicação A-lags é especificada para fundamental de 50/60Hz sem harmônicas, e para ACV > 90V, ACA > 9A, & PF < 0.95

**kWhr (Energia kilo-Watt-Hora)**

Precisão Base de Tempo: < 30ppm

Memória Não Volátil: Armazena separadamente um resultado Trifásico Balanceado e um Monofásico

**Potência Trifásica Desbalanceada**

A medição de potência trifásica desbalanceada é realizada pelo cálculo da medição separada de cada fase que é feita manualmente de cada vez. Já que a leitura não é em tempo real nas três fases, é aplicável apenas em condições de potência estáveis sem flutuações significantes durante o tempo de medição. A precisão é dada pela precisão acumulada da medição monofásica somado a flutuação associada.

# GARANTIA LIMITADA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

## GARANTIA

### SÉRIE Nº

### MODELO ET-4091

1- Este certificado é válido pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:

A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.

B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.

C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:

A) Mau uso, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, condições anormais de operação ou manuseio.

B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

**7- A garantia só será válida mediante o cadastramento pelo e-mail: [garantias@minipa.com.br](mailto:garantias@minipa.com.br).**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

### A. Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.

Minipa do Brasil Ltda.

At: Serviço de Atendimento ao Cliente

Av. Liviero, 59 – Vila Liviero

CEP: 04186-100 - São Paulo - SP

- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).

### IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

*Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.*

*Revisão: 2*

*Data Emissão: 15/09/2020*





**MINIPA DO BRASIL LTDA.**

**Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil**

**MINIPA DO BRASIL LTDA.**

Rua Morro da Graça, 371 - Jardim  
Montanhas, 30730-670 -  
Belo Horizonte - MG - Brasil

**MINIPA DO BRASIL LTDA.**

Av. Santos Dumont, 4401 - Zona Industrial  
89219-730 - Joinville - SC - Brasil  
P/N: 7M1C-1051-0000

