

#### 5- Limpando os dados armazenados

Para limpar a memória do medidor, desligue o medidor, pressione e mantenha pressionado o botão "RECORD" e então ligue o medidor. O Display mostrará a indicação "CLr".

#### 5-Acessórios

**Acessórios fornecidos:** Estojo, 1 par de pontas de prova, Bateria e manual de instruções

**Acessórios opcionais:** Interface / software RS-232 mod. WDR-162 e cabo adaptador USB mod. CRS-80, Estojo ES-08, Maleta p/ transporte mod. MA-800 e Maleta p/ transporte mod. MA-810

#### Termos de garantia

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação, ou danos, que se verificarem por uso correto do equipamento, por um período de 12 meses a partir da data da compra.

Exclui-se de garantia os seguintes casos:

- Uso incorreto, contrariando as instruções.
- Aparelho violado por técnicos não autorizados.
- Quedas e exposição a locais inadequados, sobrecarga fora do limite de proteção, etc...

#### 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.

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

#### INSTRUTHERM

#### VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ô

São Paulo - SP - CEP: 02911-030

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

E-mail: [instrutherm@instrutherm.com.br](mailto:instrutherm@instrutherm.com.br) - Site: [www.instrutherm.com.br](http://www.instrutherm.com.br)

07/04/15

# INSTRUTHERM

## MANUAL DE INSTRUÇÕES

### ALICATE MULTI-FUNÇÃO

### DIGITAL (TRUE RMS)

### MODELO WDR-160



INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE  
MEDIÇÃO LTDA.

#### 5- Limpando os dados armazenados

Para limpar a memória do medidor, desligue o medidor, pressione e mantenha pressionado o botão "RECORD" e então ligue o medidor. O Display mostrará a indicação "CLr".

#### 5-Acessórios

**Acessórios fornecidos:** Estojo, 1 par de pontas de prova, Bateria e manual de instruções

**Acessórios opcionais:** Interface / software RS-232 mod. WDR-162 e cabo adaptador USB mod. CRS-80, Estojo ES-08, Maleta p/ transporte mod. MA-800 e Maleta p/ transporte mod. MA-810

#### Termos de garantia

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação, ou danos, que se verificarem por uso correto do equipamento, por um período de 12 meses a partir da data da compra.

Exclui-se de garantia os seguintes casos:

- Uso incorreto, contrariando as instruções.
- Aparelho violado por técnicos não autorizados.
- Quedas e exposição a locais inadequados, sobrecarga fora do limite de proteção, etc...

#### 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.

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

#### INSTRUTHERM

#### VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ô

São Paulo - SP - CEP: 02911-030

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

E-mail: [instrutherm@instrutherm.com.br](mailto:instrutherm@instrutherm.com.br) - Site: [www.instrutherm.com.br](http://www.instrutherm.com.br)

07/04/15

# INSTRUTHERM

## MANUAL DE INSTRUÇÕES

### ALICATE MULTI-FUNÇÃO

### DIGITAL (TRUE RMS)

### MODELO WDR-160



INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE  
MEDIÇÃO LTDA.


## Índice


- 1- Informação de Segurança
- 2- Especificações Técnicas
- 3- Partes e Controles
- 4- Medição de Potência AC + DC
- 5- Instruções de Operação
- 6- Substituição da Bateria


### 1- informações de segurança


- Leia completamente as informações de segurança a seguir antes de operar ou mexer no equipamento.
- Para evitar danos ao instrumento não exceda os limites máximos dos valores de entrada mostrados na tabela de especificações técnicas.
- Não utilize o medidor ou as pontas de prova se for constatado dano. Utilize com extremo cuidado quando trabalhar ao redor de barras condutoras ou barramentos.
- Contatos acidentais com condutores podem resultar em choque elétrico.
- Utilize o medidor somente como especificado neste manual; caso contrário, a proteção oferecida pelo medidor pode ser seriamente comprometida.
- Leia as instruções de operação antes de usar e siga todas as informações de segurança.
- Cuidado quando trabalhar com tensões acima de 60VDC ou 30VAC RMS. Tais tensões podem causar choques perigosos.
- Antes de fazer medições de resistência ou testar continuidade audível, desconecte a alimentação e todas as cargas do circuito a ser testado.

### SÍMBOLOS DE SEGURANÇA

 Cuidado - Verifique o manual antes do uso.

 Tensão Perigosa.


 Medidor protegido por dupla isolamento ou isolamento reforçada. Quando consertá-lo, utilize apenas partes de substituição especificadas.

 Em concordância com a norma EN-61010-1, IEC 1010-2-32.

### 2- especificações técnicas

#### 2.1- Condições ambientais.

- 1- Categoria de Instalação III
- 2- Grau de Poluição 2
- 3- Altitude até 2000 metros
- 4- Uso somente em ambiente fechado

- 2- Posicione a chave giratória para a posição de teste de diodo “”.
- 3- Conecte as pontas de prova vermelha no lado do anodo e a ponta de prova preta no lado do catodo do diodo.
- 4- Leia o valor da tensão de condução no Display.
- 5- Conectando a ponta de prova vermelha no catodo e a ponta de prova preta no anodo, teremos uma leitura em condição de um circuito aberto. Isto pode ser utilizado para distinguir os pólos anodo e catodo de um diodo.
- 6- Quando a leitura está abaixo de 0,050V, será indicado um “beep” contínuo.

### 5.8- Medição em Detecção de pico

- 1- Posicione a chave giratória para a escala de função “~A” ou “~V”.
- 2- Posicione o medidor para o modo “PEAK HOLD” pressionando o botão “AMARELO”. O Display mostrará “P+P-”.
- 3- Pressione o botão “PEAK” para entrar no modo PEAK. O Display mostrará o símbolo “P+ MAX” ou “P- MIN”. O botão “PEAK” é o seletor para mudar entre os valores de “P+” e “P-”.
- 4- Pressione o botão “PEAK” por dois segundos para sair do modo PEAK.
- 5- Siga este procedimento para medição de Tensão e Corrente AC. A leitura mostrada será um valor de pico positivo ou negativo de um surto na corrente ou um pulso transiente na tensão. Devido o surgimento de pulso transiente ser geralmente assimétrico.

### 5.9- Operação de Registro e Leitura de Dados

#### 1- Registro de dado individual

O medidor pode armazenar manualmente 25 dados em memória. Pressionando uma vez o botão, o número do dado e o símbolo “RECORD” serão mostrados no Display. Se a memória estiver cheia, o sinal “FULL” será mostrado no Display quando o botão “RECORD” for pressionado.

#### 2- Leitura de dado individual

Pressione o botão “AMARELO” até que o símbolo “READ” seja mostrado no Display, então pressione o botão “▲” para ler o dado anterior. Pressione o botão “▼” para ler o dado subsequente. Pressione o botão “AMARELO” para sair desse modo.

#### 3- Registro contínuo de dados

O tamanho total da memória é de 4.000 dados. Para iniciar o registro de dados, pressione o botão RECORD até que soem dois “beeps” e o símbolo “RECORD” apareça no Display.

Para parar o registro de dados, pressione o botão “RECORD” novamente até que o símbolo RECORD desapareça.

#### 4- Leitura de dados contínuos

Somente é possível obtê-los através da interface RS-232 e do Programa de obtenção de dados (kit opcional).

**Nota:** Nas escalas 3Ø3W e 3Ø4W não é possível registro nem a visualização dos dados pelo software


## Índice


- 1- Informação de Segurança
- 2- Especificações Técnicas
- 3- Partes e Controles
- 4- Medição de Potência AC + DC
- 5- Instruções de Operação
- 6- Substituição da Bateria


### 1- informações de segurança


- Leia completamente as informações de segurança a seguir antes de operar ou mexer no equipamento.
- Para evitar danos ao instrumento não exceda os limites máximos dos valores de entrada mostrados na tabela de especificações técnicas.
- Não utilize o medidor ou as pontas de prova se for constatado dano. Utilize com extremo cuidado quando trabalhar ao redor de barras condutoras ou barramentos.
- Contatos acidentais com condutores podem resultar em choque elétrico.
- Utilize o medidor somente como especificado neste manual; caso contrário, a proteção oferecida pelo medidor pode ser seriamente comprometida.
- Leia as instruções de operação antes de usar e siga todas as informações de segurança.
- Cuidado quando trabalhar com tensões acima de 60VDC ou 30VAC RMS. Tais tensões podem causar choques perigosos.
- Antes de fazer medições de resistência ou testar continuidade audível, desconecte a alimentação e todas as cargas do circuito a ser testado.

### SÍMBOLOS DE SEGURANÇA

 Cuidado - Verifique o manual antes do uso.

 Tensão Perigosa.


 Medidor protegido por dupla isolamento ou isolamento reforçada. Quando consertá-lo, utilize apenas partes de substituição especificadas.

 Em concordância com a norma EN-61010-1, IEC 1010-2-32.

### 2- especificações técnicas

#### 2.1- Condições ambientais.

- 1- Categoria de Instalação III
- 2- Grau de Poluição 2
- 3- Altitude até 2000 metros
- 4- Uso somente em ambiente fechado

- 2- Posicione a chave giratória para a posição de teste de diodo “”.
- 3- Conecte as pontas de prova vermelha no lado do anodo e a ponta de prova preta no lado do catodo do diodo.
- 4- Leia o valor da tensão de condução no Display.
- 5- Conectando a ponta de prova vermelha no catodo e a ponta de prova preta no anodo, teremos uma leitura em condição de um circuito aberto. Isto pode ser utilizado para distinguir os pólos anodo e catodo de um diodo.
- 6- Quando a leitura está abaixo de 0,050V, será indicado um “beep” contínuo.

### 5.8- Medição em Detecção de pico

- 1- Posicione a chave giratória para a escala de função “~A” ou “~V”.
- 2- Posicione o medidor para o modo “PEAK HOLD” pressionando o botão “AMARELO”. O Display mostrará “P+P-”.
- 3- Pressione o botão “PEAK” para entrar no modo PEAK. O Display mostrará o símbolo “P+ MAX” ou “P- MIN”. O botão “PEAK” é o seletor para mudar entre os valores de “P+” e “P-”.
- 4- Pressione o botão “PEAK” por dois segundos para sair do modo PEAK.
- 5- Siga este procedimento para medição de Tensão e Corrente AC. A leitura mostrada será um valor de pico positivo ou negativo de um surto na corrente ou um pulso transiente na tensão. Devido o surgimento de pulso transiente ser geralmente assimétrico.

### 5.9- Operação de Registro e Leitura de Dados

#### 1- Registro de dado individual

O medidor pode armazenar manualmente 25 dados em memória. Pressionando uma vez o botão, o número do dado e o símbolo “RECORD” serão mostrados no Display. Se a memória estiver cheia, o sinal “FULL” será mostrado no Display quando o botão “RECORD” for pressionado.

#### 2- Leitura de dado individual

Pressione o botão “AMARELO” até que o símbolo “READ” seja mostrado no Display, então pressione o botão “▲” para ler o dado anterior. Pressione o botão “▼” para ler o dado subsequente. Pressione o botão “AMARELO” para sair desse modo.

#### 3- Registro contínuo de dados

O tamanho total da memória é de 4.000 dados. Para iniciar o registro de dados, pressione o botão RECORD até que soem dois “beeps” e o símbolo “RECORD” apareça no Display.

Para parar o registro de dados, pressione o botão “RECORD” novamente até que o símbolo RECORD desapareça.

#### 4- Leitura de dados contínuos

Somente é possível obtê-los através da interface RS-232 e do Programa de obtenção de dados (kit opcional).

**Nota:** Nas escalas 3Ø3W e 3Ø4W não é possível registro nem a visualização dos dados pelo software

2- Baseado nos valores calculados o usuário pode adquirir o capacitor adequado com as razões de tensão e frequência para improvisar um fator de potência.

3- Se for necessário obter um valor de capacitância, o usuário pode obter o valor através da seguinte equação:

$$\text{Capacitância (Farad)} = \frac{\text{KVAR} \times 1000}{2\pi fV^2}, \text{ onde:}$$

f: frequência em Hz; V: Tensão de fase

4- É recomendado que o valor de KVAR do capacitor deve ser um pouco menor que o valor medido.

#### 5.6- Medição de resistência e continuidade

##### ATENÇÃO

Antes de fazer qualquer medição de resistência em um circuito, remova a alimentação do circuito testado e descarregue todos os capacitores.

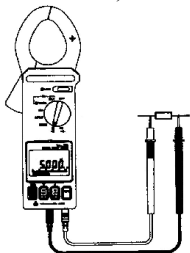
1- Antes de fazer a medição de resistência, esteja seguro de que o circuito não está energizado e todos os capacitores presentes no circuito estão descarregados

2- Posicione a chave giratória para a posição "Ω".

3- Conecte a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha no terminal "+" (V).

4- Conecte as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido e leia o valor no Display.

5- Quando a leitura estiver abaixo de 50Ω, soará um "beep" contínuo.



**NOTA:** O teste de continuidade está disponível para verificação de circuito aberto/curto.

#### 5.7- Medição de Continuidade e teste de diodo

1- Conecte a ponta de prova vermelha no terminal "+" e a ponta de prova preta no terminal "COM".



5- Umidade relativa máxima de 80%.

6- Temperatura de operação de 0 a 50°C

#### 2.2- Manutenção

1- Reparos ou consertos não são cobertos por este manual e devem ser feitos somente por pessoas qualificadas.

2- Limpe periodicamente o invólucro com um pano seco. Não utilize abrasivos ou solventes no instrumento.

#### 2.3- Características

1- Interface RS-232 para comunicação com computador.

2- Armazenamento de 4000 pontos continuamente e 25 pontos manualmente.

3- Medição de Potência Ativa, Potência Aparente e Fator de Potência.

4- True RMS, V, A, W, Ângulo de fase (Adiantado e atrasado).

5- Display duplo de 4 dígitos.

6- Medição de máxima e mínima.

7- Medição de frequência de tensão e corrente.

8- Detector de pico

9- Display duplo KW + PF, KVA + PF, V+A

10- Display duplo A + Hz e V + Hz

#### 2.4- Especificações gerais

**Máxima tensão entre qualquer terminal e o terra:** 600V

**Display numérico duplo:** Display de Cristal Líquido de 4 dígitos (9999)

**Display de barra gráfica:** 40 segmentos.

**Duração da bateria:** aproximadamente 30 horas (Alcalina)

**Indicação de bateria fraca:** O símbolo "⚡" é mostrado quando a tensão da bateria está abaixo da tensão de operação.

**Desligamento automático:** Aproximadamente 30 minutos.

**Tempo de amostragem:** 5 vezes/segundo (Barra gráfica)

5 vezes/segundo (Display digital)

1 vez/3 segundos (Na função KW)

**Diâmetro de abertura da garra:** Cabos de φ46mm.

**Temp. e umidade de operação:** 0 a 50°C / Menos de 80%UR (não-condensado)

**Temp. e umidade de armazenamento:** -10 a 60°C / Menos de 70%UR (não-condensado)

**Dimensões / Peso:** 260 x 93 x 45 mm / Aprox. 450g.

**Acessórios:** Estojo, Pontas de prova, Bateria e Manual de instruções

**Acessórios opcionais:** Adaptador RS-232 modelo WDR-162.

2- Baseado nos valores calculados o usuário pode adquirir o capacitor adequado com as razões de tensão e frequência para improvisar um fator de potência.

3- Se for necessário obter um valor de capacitância, o usuário pode obter o valor através da seguinte equação:

$$\text{Capacitância (Farad)} = \frac{\text{KVAR} \times 1000}{2\pi fV^2}, \text{ onde:}$$

f: frequência em Hz; V: Tensão de fase

4- É recomendado que o valor de KVAR do capacitor deve ser um pouco menor que o valor medido.

#### 5.6- Medição de resistência e continuidade

##### ATENÇÃO

Antes de fazer qualquer medição de resistência em um circuito, remova a alimentação do circuito testado e descarregue todos os capacitores.

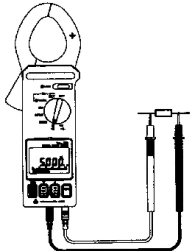
1- Antes de fazer a medição de resistência, esteja seguro de que o circuito não está energizado e todos os capacitores presentes no circuito estão descarregados

2- Posicione a chave giratória para a posição "Ω".

3- Conecte a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha no terminal "+" (V).

4- Conecte as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido e leia o valor no Display.

5- Quando a leitura estiver abaixo de 50Ω, soará um "beep" contínuo.



**NOTA:** O teste de continuidade está disponível para verificação de circuito aberto/curto.

#### 5.7- Medição de Continuidade e teste de diodo

1- Conecte a ponta de prova vermelha no terminal "+" e a ponta de prova preta no terminal "COM".



5- Umidade relativa máxima de 80%.

6- Temperatura de operação de 0 a 50°C

#### 2.2- Manutenção

1- Reparos ou consertos não são cobertos por este manual e devem ser feitos somente por pessoas qualificadas.

2- Limpe periodicamente o invólucro com um pano seco. Não utilize abrasivos ou solventes no instrumento.

#### 2.3- Características

1- Interface RS-232 para comunicação com computador.

2- Armazenamento de 4000 pontos continuamente e 25 pontos manualmente.

3- Medição de Potência Ativa, Potência Aparente e Fator de Potência.

4- True RMS, V, A, W, Ângulo de fase (Adiantado e atrasado).

5- Display duplo de 4 dígitos.

6- Medição de máxima e mínima.

7- Medição de frequência de tensão e corrente.

8- Detector de pico

9- Display duplo KW + PF, KVA + PF, V+A

10- Display duplo A + Hz e V + Hz

#### 2.4- Especificações gerais

**Máxima tensão entre qualquer terminal e o terra:** 600V

**Display numérico duplo:** Display de Cristal Líquido de 4 dígitos (9999)

**Display de barra gráfica:** 40 segmentos.

**Duração da bateria:** aproximadamente 30 horas (Alcalina)

**Indicação de bateria fraca:** O símbolo "⚡" é mostrado quando a tensão da bateria está abaixo da tensão de operação.

**Desligamento automático:** Aproximadamente 30 minutos.

**Tempo de amostragem:** 5 vezes/segundo (Barra gráfica)

5 vezes/segundo (Display digital)

1 vez/3 segundos (Na função KW)

**Diâmetro de abertura da garra:** Cabos de φ46mm.

**Temp. e umidade de operação:** 0 a 50°C / Menos de 80%UR (não-condensado)

**Temp. e umidade de armazenamento:** -10 a 60°C / Menos de 70%UR (não-condensado)

**Dimensões / Peso:** 260 x 93 x 45 mm / Aprox. 450g.

**Acessórios:** Estojo, Pontas de prova, Bateria e Manual de instruções

**Acessórios opcionais:** Adaptador RS-232 modelo WDR-162.

### 2.5- Especificações para Medição

A precisão é dada por:  $\pm$  (% da leitura + número de dígitos) de 18°C à 28°C (64°F à 82°F) com umidade relativa até 80%

medição de Potência ativa e potência aparente

| Entrada        | Resolução | Precisão       | Faixa de Frequência | Proteção de sobrecarga |
|----------------|-----------|----------------|---------------------|------------------------|
| V<130V, A<150A | 0,01      | $\pm$ (2% + 5) | 45 a 500Hz          | 600V/1100A             |
| V>130V, A<150A |           |                |                     |                        |
| V<130V, A>150A |           |                |                     |                        |
| V>130V, A>150A | 0,1       | $\pm$ (2% + 1) |                     |                        |

ac

| Escala | Resolução | Precisão         | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|------------------------|
| 1000A  | 0,1A      | $\pm$ (1,5% + 5) | 1100A                  |

aca

| Escala | Resolução | Precisão         | Faixa de Frequência | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|---------------------|------------------------|
| 1000A  | 0,1A      | $\pm$ (1,5% + 5) | 45 a 500Hz          | 1100A                  |

\* Fator de Crista: < 3 para a precisão estabelecida.

VDC

| Escala | Resolução | Precisão         | Impedância de entrada | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|-----------------------|------------------------|
| 600V   | 0,1V      | $\pm$ (0,5% + 5) | 1M $\Omega$           | 600V                   |

AC

| Escala | Resolução | Precisão         | Impedância de Entrada | Faixa de Frequência | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| 600V   | 0,1V      | $\pm$ (0,5% + 5) | 1M $\Omega$           | 45 a 500Hz          | 600VRMS                |

indicação de pico

| Escala      | Resolução | Precisão         | Proteção de sobrecarga |
|-------------|-----------|------------------|------------------------|
| 20A a 80A   | 0,1A      | $\pm$ (10% + 10) | 1100A                  |
| 80A a 1000A | 0,1A      | $\pm$ (6% + 10)  | 1100A                  |

\* Tempo de aquisição do pico detectado  $\leq$  1ms.

indicação de pico

| Escala    | Resolução | Precisão         | Proteção de sobrecarga |
|-----------|-----------|------------------|------------------------|
| 20 a 80V  | 0,1V      | $\pm$ (10% + 10) | 600VRMS                |
| 80 a 600V | 0,1V      | $\pm$ (6% + 10)  | 600VRMS                |

\* Tempo de aquisição do pico detectado  $\leq$  1ms.

- 1- Posicione a chave giratória na posição “ $\approx$  1000A” (referir-se à figura 15).
- 2- Pressione o botão ZERO uma vez para zerar a leitura e o Display indicar o sinal “- - -”.
- 3- Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva totalmente o condutor a ser medido. Não são permitidos espaços entre a garra quando esta for fechada.
- 4- O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- 5- As leituras de corrente e frequência serão mostradas no Display LCD.

#### NOTA

A sensibilidade para medição de corrente é de 10A e a faixa de frequência está entre 45 e 500Hz. Se a frequência medida estiver abaixo de 45 Hz, o Display mostrará “-.-Hz”.

#### 5.3- Improvisar um fator de potência de um sistema 3 $\phi$ fios

- 1- Calcular os valores de KVAR<sub>R(L1)</sub>, KVAR<sub>S(L1)</sub> e KVAR<sub>T(L1)</sub> de cada fase.
- 2- Baseado nos valores calculados, o usuário pode adquirir o capacitor adequado para 1 $\phi$  ou 3 $\phi$  e com as razões de tensão e frequência para improvisar um fator de potência.
- 3- Se for necessário obter um valor de capacitância, o usuário pode obter o valor através da seguinte equação:

$$\text{Capacitância (Farad)} = \frac{\text{KVAR} \times 1000}{2\pi f V^2}, \text{ onde:}$$

f: frequência em Hz; V: Tensão de fase

- 4- É recomendado que o valor de KVAR do capacitor deve ser um pouco menor que o valor medido.

#### 5.4- Improvisar um Fator de Potência de um sistema de potência 3 $\phi$ Fios

- 1- Calcular o valor de KVAR<sub>3 $\phi$</sub>  de um sistema balanceado.
- 2- Baseado nos valores calculados, o usuário pode adquirir o capacitor adequado para 3 $\phi$  e com as razões de tensão e frequência para improvisar um fator de potência.
- 3- Se for necessário obter um valor de capacitância, o usuário pode obter o valor através da seguinte equação:

$$\text{Capacitância (Farad)} = \frac{\text{KVAR} \times 1000}{2\pi f V^2}, \text{ onde:}$$

f: frequência em Hz; V: Tensão de fase

- 4- É recomendado que o valor de KVAR do capacitor deve ser um pouco menor que o valor medido.

#### 5.5- Improvisar um Fator de Potência de um sistema de potência 1 $\phi$ Fios

- 1- Calcular o valor de KVAR do sistema de potência 1 $\phi$ 2.

### 2.5- Especificações para Medição

A precisão é dada por:  $\pm$  (% da leitura + número de dígitos) de 18°C à 28°C (64°F à 82°F) com umidade relativa até 80%

medição de Potência ativa e potência aparente

| Entrada        | Resolução | Precisão       | Faixa de Frequência | Proteção de sobrecarga |
|----------------|-----------|----------------|---------------------|------------------------|
| V<130V, A<150A | 0,01      | $\pm$ (2% + 5) | 45 a 500Hz          | 600V/1100A             |
| V>130V, A<150A |           |                |                     |                        |
| V<130V, A>150A |           |                |                     |                        |
| V>130V, A>150A | 0,1       | $\pm$ (2% + 1) |                     |                        |

ac

| Escala | Resolução | Precisão         | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|------------------------|
| 1000A  | 0,1A      | $\pm$ (1,5% + 5) | 1100A                  |

aca

| Escala | Resolução | Precisão         | Faixa de Frequência | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|---------------------|------------------------|
| 1000A  | 0,1A      | $\pm$ (1,5% + 5) | 45 a 500Hz          | 1100A                  |

\* Fator de Crista: < 3 para a precisão estabelecida.

VDC

| Escala | Resolução | Precisão         | Impedância de entrada | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|-----------------------|------------------------|
| 600V   | 0,1V      | $\pm$ (0,5% + 5) | 1M $\Omega$           | 600V                   |

AC

| Escala | Resolução | Precisão         | Impedância de Entrada | Faixa de Frequência | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| 600V   | 0,1V      | $\pm$ (0,5% + 5) | 1M $\Omega$           | 45 a 500Hz          | 600VRMS                |

indicação de pico

| Escala      | Resolução | Precisão         | Proteção de sobrecarga |
|-------------|-----------|------------------|------------------------|
| 20A a 80A   | 0,1A      | $\pm$ (10% + 10) | 1100A                  |
| 80A a 1000A | 0,1A      | $\pm$ (6% + 10)  | 1100A                  |

\* Tempo de aquisição do pico detectado  $\leq$  1ms.

indicação de pico

| Escala    | Resolução | Precisão         | Proteção de sobrecarga |
|-----------|-----------|------------------|------------------------|
| 20 a 80V  | 0,1V      | $\pm$ (10% + 10) | 600VRMS                |
| 80 a 600V | 0,1V      | $\pm$ (6% + 10)  | 600VRMS                |

\* Tempo de aquisição do pico detectado  $\leq$  1ms.

- 1- Posicione a chave giratória na posição “ $\approx$  1000A” (referir-se à figura 15).
- 2- Pressione o botão ZERO uma vez para zerar a leitura e o Display indicar o sinal “- - -”.
- 3- Pressione o gatilho para abrir a garra e envolva totalmente o condutor a ser medido. Não são permitidos espaços entre a garra quando esta for fechada.
- 4- O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- 5- As leituras de corrente e frequência serão mostradas no Display LCD.

#### NOTA

A sensibilidade para medição de corrente é de 10A e a faixa de frequência está entre 45 e 500Hz. Se a frequência medida estiver abaixo de 45 Hz, o Display mostrará “-.-Hz”.

#### 5.3- Improvisar um fator de potência de um sistema 3 $\phi$ fios

- 1- Calcular os valores de KVAR<sub>R(L1)</sub>, KVAR<sub>S(L1)</sub> e KVAR<sub>T(L1)</sub> de cada fase.
- 2- Baseado nos valores calculados, o usuário pode adquirir o capacitor adequado para 1 $\phi$  ou 3 $\phi$  e com as razões de tensão e frequência para improvisar um fator de potência.
- 3- Se for necessário obter um valor de capacitância, o usuário pode obter o valor através da seguinte equação:

$$\text{Capacitância (Farad)} = \frac{\text{KVAR} \times 1000}{2\pi f V^2}, \text{ onde:}$$

f: frequência em Hz; V: Tensão de fase

- 4- É recomendado que o valor de KVAR do capacitor deve ser um pouco menor que o valor medido.

#### 5.4- Improvisar um Fator de Potência de um sistema de potência 3 $\phi$ Fios

- 1- Calcular o valor de KVAR<sub>3 $\phi$</sub>  de um sistema balanceado.
- 2- Baseado nos valores calculados, o usuário pode adquirir o capacitor adequado para 3 $\phi$  e com as razões de tensão e frequência para improvisar um fator de potência.
- 3- Se for necessário obter um valor de capacitância, o usuário pode obter o valor através da seguinte equação:

$$\text{Capacitância (Farad)} = \frac{\text{KVAR} \times 1000}{2\pi f V^2}, \text{ onde:}$$

f: frequência em Hz; V: Tensão de fase

- 4- É recomendado que o valor de KVAR do capacitor deve ser um pouco menor que o valor medido.

#### 5.5- Improvisar um Fator de Potência de um sistema de potência 1 $\phi$ Fios

- 1- Calcular o valor de KVAR do sistema de potência 1 $\phi$ 2.

5.1- Medição de Tensão AC+DC

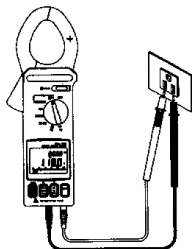


Fig. 14

**ATENÇÃO**

A máxima entrada não deve ultrapassar 600V. Não tente fazer qualquer medição onde a tensão medida ultrapasse este limite. Ao exceder este limite poderá causar choque elétrico e danos ao instrumento.

- 1- Posicione a chave giratória para a posição "V" (referir-se à fig. 14)
- 2- Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
- 3- Conecte as pontas de prova em PARALELO com o circuito a ser medido.
- 4- O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- 5- Leia os valores de tensão e frequência mostrados no Display.

**NOTA**

A sensibilidade para medição de tensão é de 10V, e a faixa de frequência está entre 45 e 500Hz. Se a frequência medida estiver abaixo de 45 Hz, o Display mostrará "-.Hz".

5.2- Medição de corrente AC+DC

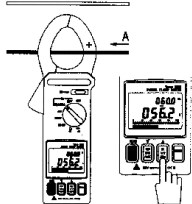


Fig. 15

15

continuidade audível

| Escala | Beep de continuidade | Tensão em circuito aberto | Proteção de sobrecarga |
|--------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| •)))   | < 0,050              | ≤ 3,2V                    | 600VRMS                |

resistência (Ω)

| Escala | Resolução | Precisão   | Tensão em circuito aberto | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------|---------------------------|------------------------|
| 10KΩ   | 1Ω        | ± (1% + 5) | ≤ 3,2V                    | 600VRMS                |

teste de diodo

| Escala | Resolução | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------------|
| ➔      | 0,001V    | 600VRMS                |

frequência

| Escala | Resolução | Precisão     | Sensibilidade de tensão | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|--------------|-------------------------|------------------------|
| 1KHz   | 0,1Hz     | ± (0,5% + 5) | 10V ou 10A              | 600V / 1100A           |
| 5KHz   | 1Hz       |              |                         |                        |

3- partes e controles

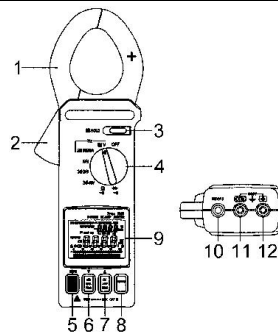


Fig. 1

- Pressione e segure o botão da função desejada até que o beep soe e a mesma esteja ativa.

(1) Garra transformadora

Mede a corrente AC e DC que flui através do condutor.

(2) Gatilho de abertura da garra.

4

5.1- Medição de Tensão AC+DC

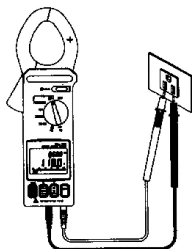


Fig. 14

**ATENÇÃO**

A máxima entrada não deve ultrapassar 600V. Não tente fazer qualquer medição onde a tensão medida ultrapasse este limite. Ao exceder este limite poderá causar choque elétrico e danos ao instrumento.

- 1- Posicione a chave giratória para a posição "V" (referir-se à fig. 14)
- 2- Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
- 3- Conecte as pontas de prova em PARALELO com o circuito a ser medido.
- 4- O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- 5- Leia os valores de tensão e frequência mostrados no Display.

**NOTA**

A sensibilidade para medição de tensão é de 10V, e a faixa de frequência está entre 45 e 500Hz. Se a frequência medida estiver abaixo de 45 Hz, o Display mostrará "-.Hz".

5.2- Medição de corrente AC+DC

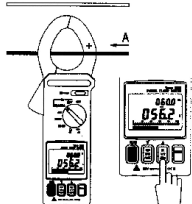


Fig. 15

15

continuidade audível

| Escala | Beep de continuidade | Tensão em circuito aberto | Proteção de sobrecarga |
|--------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| •)))   | < 0,050              | ≤ 3,2V                    | 600VRMS                |

resistência (Ω)

| Escala | Resolução | Precisão   | Tensão em circuito aberto | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------|---------------------------|------------------------|
| 10KΩ   | 1Ω        | ± (1% + 5) | ≤ 3,2V                    | 600VRMS                |

teste de diodo

| Escala | Resolução | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|------------------------|
| ➔      | 0,001V    | 600VRMS                |

frequência

| Escala | Resolução | Precisão     | Sensibilidade de tensão | Proteção de sobrecarga |
|--------|-----------|--------------|-------------------------|------------------------|
| 1KHz   | 0,1Hz     | ± (0,5% + 5) | 10V ou 10A              | 600V / 1100A           |
| 5KHz   | 1Hz       |              |                         |                        |

3- partes e controles

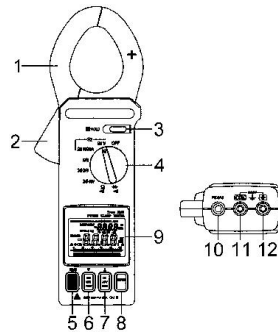


Fig. 1

- Pressione e segure o botão da função desejada até que o beep soe e a mesma esteja ativa.

(1) Garra transformadora

Mede a corrente CA e CC que flui através do condutor.

(2) Gatilho de abertura da garra.

4



### (3) Botão Data Hold

Pressione uma vez para congelar o valor medido no Display e armazenar o valor na memória. Pressione novamente para sair dessa função.

### (4) Seletor de funções

Para selecionar uma função desejada e retornar do modo de desligamento automático.

### (5) Botão amarelo (Seleção de P+ ou P-)

a- Pressione o botão "Amarelo" uma vez, o Display LCD mostrará o símbolo "P+P-", então pressione o botão "PEAK" para medir o valor de pico de um sinal transiente.

b- Pressione o botão "Amarelo" até que o símbolo READ apareça no Display, então pressione o botão "▲" para ler o dado anterior e pressione o botão "▼" para ler o próximo dado. Pressione o botão "Amarelo" novamente para sair.

c- Quando a chave giratória for posicionada na função KW, pressione este botão para selecionar KW/PF, A/V ou KVA/PF, com duas indicações simultâneas.

d- Quando a chave giratória for posicionada para as funções 3 Ø 3 ou 3 Ø 4, pressione o botão "Amarelo" para selecionar a fase a ser medida.

### (6) Botão de função MIN/MAX/PEAK

a- Pressione uma vez para selecionar MIN ou MAX. Mantenha pressionado por dois segundos para sair do modo MIN/MAX.

b- Pressione o botão "Amarelo" uma vez, então pressione este botão para medir o valor de pico "P+" ou "P-" do sinal transiente. Mantenha o botão pressionado por dois segundos para sair do modo de pico. Este modo também pode ser usado em ACA e ACC. Uma das aplicações mais comuns é a medição do valor de corrente de partida de motores elétricos. Quando medir sinais alternados, o Display mostrará o valor de pico.

### (7) Botão DC A/W ZERO

Pressione o botão uma vez para zerar a leitura A ou KW.

### (8) Botão RECORD

- Registro de um dado

O medidor pode armazenar até 25 registros de dados na memória. Uma vez pressionado o botão, o número do dado e o símbolo RECORD serão mostrados no Display. Se a memória estiver cheia, o símbolo "FULL" será mostrado no Display quando o botão RECORD for pressionado.

- Registro de dados contínuo

O tamanho da memória é de 4000 registros. Para iniciar o registro de dados, pressione o botão RECORD até que soem dois "beeps" e o símbolo RECOR seja mostrado no Display.

Uma medição de potência de 1Ø3 é similar a uma medição 3Ø3 desbalanceada exceto pela nomenclatura ser diferente.

1- São necessárias duas medições de  $W_{RS(L1G)}$  e  $W_{TS(L2G)}$ .

2- Primeiramente, medir as fases  $W_{RS(L1G)}$  (referir-se à fig. 11).

a) Ligue o medidor sem envolver qualquer condutor.

b) Posicione a chave giratória em "3Ø3W".

c) Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.

d) Conecte a ponta de prova do terminal COM (preta) ao TERRA.

e) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na primeira fase (ex. L1)

f) Envolver com a garra a mesma fase onde está a ponta de prova vermelha (ex. L1).

g) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.

h) Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão "AMARELO", e o símbolo "W<sub>L23</sub>" aparecerá para instruir o usuário a obter a medição de  $W_{TS(L2G)}$ .

3- Posteriormente, medir as fases  $W_{TS}$  (ou  $W_{L2G}$ ) (referir-se à fig. 12)

a) Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava na medição anterior

b) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na fase (ex. L2).

c) Envolver com a garra a fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. L2).

d) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.

e) Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão AMARELO.

4- O medidor processará esses dois valores juntos e mostrará os resultados no Display. A potência em Watt é armazenada em memória.

$$KW_{1Ø3W} = KW_{RST} = KW_{RS(L1G)} + KW_{TS(L2G)}$$

5- Se desejar ler os detalhes do dado registrado, referir-se ao item 5-9.

$$W_{3Ø3W} = W_{RS(L1L2)} + W_{TS(L3L2)}$$

$$KVA_{3Ø3W} = \sqrt{KW^2_{3Ø3W} + KVAR^2_{3Ø3W}}$$

$$PF_{3Ø3W} = \frac{KW_{3Ø3W}}{KVA_{3Ø3W}}$$

7- Se desejar registrar os dados ( $W_{L1G}$  ou  $W_{L2G}$ ), pressione o botão "RECORD" para completar.

### (3) Botão Data Hold

Pressione uma vez para congelar o valor medido no Display e armazenar o valor na memória. Pressione novamente para sair dessa função.

### (4) Seletor de funções

Para selecionar uma função desejada e retornar do modo de desligamento automático.

### (5) Botão amarelo (Seleção de P+ ou P-)

a- Pressione o botão "Amarelo" uma vez, o Display LCD mostrará o símbolo "P+P-", então pressione o botão "PEAK" para medir o valor de pico de um sinal transiente.

b- Pressione o botão "Amarelo" até que o símbolo READ apareça no Display, então pressione o botão "▲" para ler o dado anterior e pressione o botão "▼" para ler o próximo dado. Pressione o botão "Amarelo" novamente para sair.

c- Quando a chave giratória for posicionada na função KW, pressione este botão para selecionar KW/PF, A/V ou KVA/PF, com duas indicações simultâneas.

d- Quando a chave giratória for posicionada para as funções 3 Ø 3 ou 3 Ø 4, pressione o botão "Amarelo" para selecionar a fase a ser medida.

### (6) Botão de função MIN/MAX/PEAK

a- Pressione uma vez para selecionar MIN ou MAX. Mantenha pressionado por dois segundos para sair do modo MIN/MAX.

b- Pressione o botão "Amarelo" uma vez, então pressione este botão para medir o valor de pico "P+" ou "P-" do sinal transiente. Mantenha o botão pressionado por dois segundos para sair do modo de pico. Este modo também pode ser usado em ACA e ACC. Uma das aplicações mais comuns é a medição do valor de corrente de partida de motores elétricos. Quando medir sinais alternados, o Display mostrará o valor de pico.

### (7) Botão DC A/W ZERO

Pressione o botão uma vez para zerar a leitura A ou KW.

### (8) Botão RECORD

- Registro de um dado

O medidor pode armazenar até 25 registros de dados na memória. Uma vez pressionado o botão, o número do dado e o símbolo RECORD serão mostrados no Display. Se a memória estiver cheia, o símbolo "FULL" será mostrado no Display quando o botão RECORD for pressionado.

- Registro de dados contínuo

O tamanho da memória é de 4000 registros. Para iniciar o registro de dados, pressione o botão RECORD até que soem dois "beeps" e o símbolo RECOR seja mostrado no Display.

Uma medição de potência de 1Ø3 é similar a uma medição 3Ø3 desbalanceada exceto pela nomenclatura ser diferente.

1- São necessárias duas medições de  $W_{RS(L1G)}$  e  $W_{TS(L2G)}$ .

2- Primeiramente, medir as fases  $W_{RS(L1G)}$  (referir-se à fig. 11).

a) Ligue o medidor sem envolver qualquer condutor.

b) Posicione a chave giratória em "3Ø3W".

c) Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.

d) Conecte a ponta de prova do terminal COM (preta) ao TERRA.

e) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na primeira fase (ex. L1)

f) Envolver com a garra a mesma fase onde está a ponta de prova vermelha (ex. L1).

g) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.

h) Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão "AMARELO", e o símbolo "W<sub>L23</sub>" aparecerá para instruir o usuário a obter a medição de  $W_{TS(L2G)}$ .

3- Posteriormente, medir as fases  $W_{TS}$  (ou  $W_{L2G}$ ) (referir-se à fig. 12)

a) Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava na medição anterior

b) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na fase (ex. L2).

c) Envolver com a garra a fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. L2).

d) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.

e) Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão AMARELO.

4- O medidor processará esses dois valores juntos e mostrará os resultados no Display. A potência em Watt é armazenada em memória.

$$KW_{1Ø3W} = KW_{RST} = KW_{RS(L1G)} + KW_{TS(L2G)}$$

5- Se desejar ler os detalhes do dado registrado, referir-se ao item 5-9.

$$W_{3Ø3W} = W_{RS(L1L2)} + W_{TS(L3L2)}$$

$$KVA_{3Ø3W} = \sqrt{KW^2_{3Ø3W} + KVAR^2_{3Ø3W}}$$

$$PF_{3Ø3W} = \frac{KW_{3Ø3W}}{KVA_{3Ø3W}}$$

7- Se desejar registrar os dados ( $W_{L1G}$  ou  $W_{L2G}$ ), pressione o botão "RECORD" para completar.

4.4- Medição de potência 1Ø

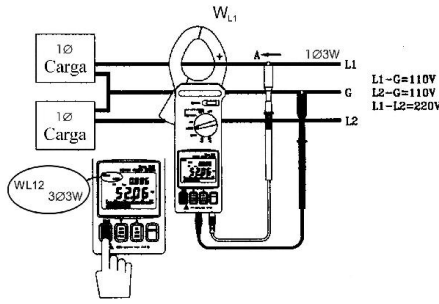


Fig. 11

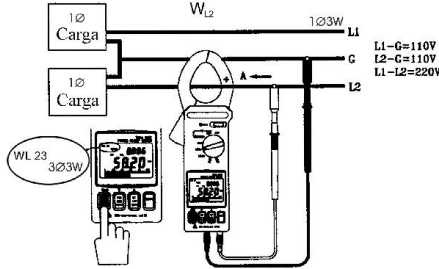


Fig. 12

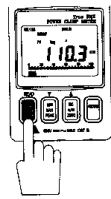


Fig. 13

Para parar o registro de dados, pressione o botão RECORD novamente até que o símbolo "RECORD" desapareça do Display.

- Limpando os dados armazenados

Para limpar a memória do medidor, desligue o instrumento. Pressione e mantenha pressionado o botão "RECORD" e então ligue-o. O Display mostrará "Clr".

(9) Display LCD

Display de Cristal Líquido de 4 dígitos e indicadores para as medições, símbolos de unidade, ponto decimal, polaridade, indicador de sobre-escala e bateria fraca, etc.

(10) Interface RS-232 com o computador

Para se conectar o instrumento ao computador e transferir os dados.

(11) Entrada COM

Conexão da ponta de prova preta para medições de tensão, frequência, resistência, continuidade e diodo no terminal negativo.

(12) Entrada "V Ω Hz"

Conexão da ponta de prova vermelha para medições de tensão, frequência, resistência, continuidade e diodo no terminal positivo.

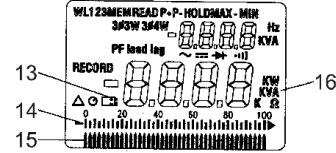



Fig. 2

(13) Bateria fraca

Quando a bateria não tiver mais carga suficiente, aparecerá o símbolo .

(14) Escala do Display analógico

(15) Display analógico

(16) Símbolos de unidades

4- Medição de potência AC+DC

**ATENÇÃO**

Aguarde até que a indicação "--" seja mostrada no Display antes de envolver o condutor e pressionar o botão ZERO para zerar qualquer resíduo de campo magnético na garra.

4.4- Medição de potência 1Ø

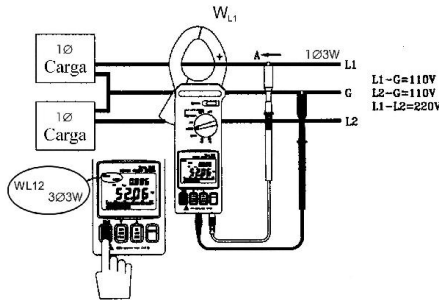


Fig. 11

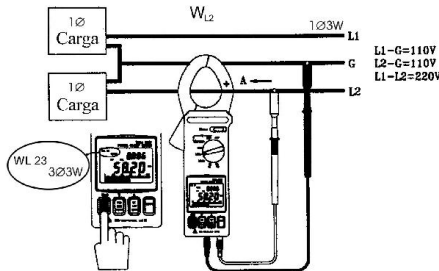


Fig. 12

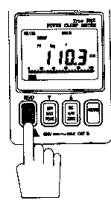


Fig. 13

Para parar o registro de dados, pressione o botão RECORD novamente até que o símbolo "RECORD" desapareça do Display.

- Limpando os dados armazenados

Para limpar a memória do medidor, desligue o instrumento. Pressione e mantenha pressionado o botão "RECORD" e então ligue-o. O Display mostrará "Clr".

(9) Display LCD

Display de Cristal Líquido de 4 dígitos e indicadores para as medições, símbolos de unidade, ponto decimal, polaridade, indicador de sobre-escala e bateria fraca, etc.

(10) Interface RS-232 com o computador

Para se conectar o instrumento ao computador e transferir os dados.

(11) Entrada COM

Conexão da ponta de prova preta para medições de tensão, frequência, resistência, continuidade e diodo no terminal negativo.

(12) Entrada "V Ω Hz"

Conexão da ponta de prova vermelha para medições de tensão, frequência, resistência, continuidade e diodo no terminal positivo.

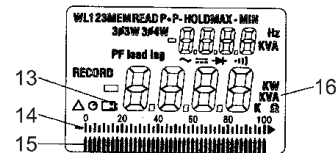



Fig. 2

(13) Bateria fraca

Quando a bateria não tiver mais carga suficiente, aparecerá o símbolo .

(14) Escala do Display analógico

(15) Display analógico

(16) Símbolos de unidades

4- Medição de potência AC+DC

**ATENÇÃO**

Aguarde até que a indicação "--" seja mostrada no Display antes de envolver o condutor e pressionar o botão ZERO para zerar qualquer resíduo de campo magnético na garra.

4.1- Medição de Potência (W) 1 Ø2 AC+DC e Fator de Potência (PF)

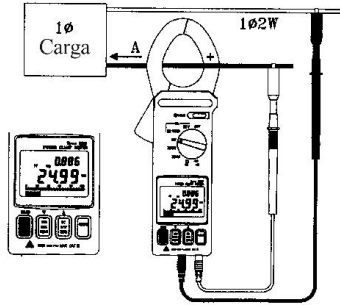


Fig. 3

- 1 – Ligue o instrumento com a garra fechada e sem envolver nenhum condutor.
- 2 – Posicione a chave giratória para a posição “KW” (Ver figura 3).
- 3 – Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
- 4 – Conecte a ponta de prova do terminal COM (preta) no neutro da linha.
- 5 – Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na fase da linha.
- 6 – Envolver com garra o condutor onde a ponta V (vermelha) está conectada.
- 7 – O medidor selecionará a escala apropriada automaticamente.
- 8 – Leia os valores de Watt e PF mostrados no Display.
- 9 – Pressione o botão “Amarelo” para selecionar KW/PF, A/V ou KVA/PF.
- 10 – O valor de KVAR é calculado, e a precisão deste valor, depende da precisão de V, A e KW especialmente quando o PF (Fator de Potência) é muito próximo de 1. Para obter um valor mais preciso quando o valor é maior que 0,91 ( $\cos < 25$ ), o usuário pode obter o KVAR calculando o valor através da equação da fórmula a seguir, para entrada de ondas senoidais puras nos terminais.

$$PF = \frac{KW}{KVA}, \text{ onde KVA (Potência aparente): } KVA = \frac{V \cdot A}{1000}$$

$$KVAR \text{ (Potência reativa): } KVAR = \sqrt{(KVA)^2 - (KW)^2}$$

**NOTA**

O sinal “+” na garra deve estar voltado para a fonte de potência para ter uma medição precisa.

- b) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelho) na segunda fase (ex. S ou L2).
- c) Envolver com a garra a fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. fase S ou L2).
- d) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- e) Aguarde até que a leitura estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”, e o símbolo  $W_{L2}$  desaparecerá, e, o símbolo  $W_{L3}$  aparecerá para instruir o usuário para obter a medição de  $W_{T(L3)} / PF_{T(L3)}$ .
- 3- Em terceiro, medir a fase  $W_{T(L3)} / PF_{T(L3)}$  (referir-se à fig. 9)
- a) Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava na medição anterior
- b) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelho) na terceira fase (ex. fase T ou L3).
- c) Envolver com a garra a fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. T ou L3)
- d) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- e) Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”, e o símbolo  $W_{L3}$  desaparecerá.
- 4- O medidor processará estas três medições ( $W_{L1}, W_{L2}, W_{L3}$ ) e mostrará os resultados no Display. O símbolo  $W_{L123}$  será mostrado para indicar a potência em Watt de uma linha 3Ø4 que está armazenada em memória.
- 5- Se desejar ler os detalhes do dado registrado, referir-se ao item 5-9.

$$W_{3Ø4W} = W_{R(L1)} + W_{S(L2)} + W_{T(L3)}$$

$$KVA_{3Ø4W} = \sqrt{KW_{3Ø4W}^2 + KVAR_{3Ø4W}^2}$$

$$PF_{3Ø4W} = \frac{KW_{3Ø4W}}{KVA_{3Ø4W}}$$

- 7- Se desejar registrar os dados ( $W_{L1}, W_{L2}, W_{L3}$ ), pressione o botão “RECORD” para completar.

**NOTA**

O sinal “+” marcado na garra, deve estar voltado para a fonte de energia, e esteja seguro de que todas as conexões e a garra estão corretas para uma medição correta.

**NOTA**

Numa medição 3Ø4 desbalanceada, todas as três fases  $W_R$  ou  $W_S$  e  $W_T$  devem estar positivas. Se o usuário localizar uma fase negativa, verifique a conexão das pontas de prova e do envolvimento da garra. Esteja seguro de que todas as conexões e a garra estão corretas para uma medição correta.

4.1- Medição de Potência (W) 1 Ø2 AC+DC e Fator de Potência (PF)

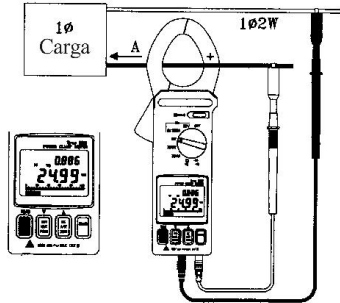


Fig. 3

- 1 – Ligue o instrumento com a garra fechada e sem envolver nenhum condutor.
- 2 – Posicione a chave giratória para a posição “KW” (Ver figura 3).
- 3 – Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
- 4 – Conecte a ponta de prova do terminal COM (preta) no neutro da linha.
- 5 – Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na fase da linha.
- 6 – Envolver com garra o condutor onde a ponta V (vermelha) está conectada.
- 7 – O medidor selecionará a escala apropriada automaticamente.
- 8 – Leia os valores de Watt e PF mostrados no Display.
- 9 – Pressione o botão “Amarelo” para selecionar KW/PF, A/V ou KVA/PF.
- 10 – O valor de KVAR é calculado, e a precisão deste valor, depende da precisão de V, A e KW especialmente quando o PF (Fator de Potência) é muito próximo de 1. Para obter um valor mais preciso quando o valor é maior que 0,91 ( $\cos < 25$ ), o usuário pode obter o KVAR calculando o valor através da equação da fórmula a seguir, para entrada de ondas senoidais puras nos terminais.

$$PF = \frac{KW}{KVA}, \text{ onde KVA (Potência aparente): } KVA = \frac{V \cdot A}{1000}$$

$$KVAR \text{ (Potência reativa): } KVAR = \sqrt{(KVA)^2 - (KW)^2}$$

**NOTA**

O sinal “+” na garra deve estar voltado para a fonte de potência para ter uma medição precisa.

- b) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelho) na segunda fase (ex. S ou L2).
- c) Envolver com a garra a fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. fase S ou L2).
- d) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- e) Aguarde até que a leitura estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”, e o símbolo  $W_{L2}$  desaparecerá, e, o símbolo  $W_{L3}$  aparecerá para instruir o usuário para obter a medição de  $W_{T(L3)} / PF_{T(L3)}$ .
- 3- Em terceiro, medir a fase  $W_{T(L3)} / PF_{T(L3)}$  (referir-se à fig. 9)
- a) Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava na medição anterior
- b) Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelho) na terceira fase (ex. fase T ou L3).
- c) Envolver com a garra a fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. T ou L3)
- d) O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- e) Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”, e o símbolo  $W_{L3}$  desaparecerá.
- 4- O medidor processará estas três medições ( $W_{L1}, W_{L2}, W_{L3}$ ) e mostrará os resultados no Display. O símbolo  $W_{L123}$  será mostrado para indicar a potência em Watt de uma linha 3Ø4 que está armazenada em memória.
- 5- Se desejar ler os detalhes do dado registrado, referir-se ao item 5-9.

$$W_{3Ø4W} = W_{R(L1)} + W_{S(L2)} + W_{T(L3)}$$

$$KVA_{3Ø4W} = \sqrt{KW_{3Ø4W}^2 + KVAR_{3Ø4W}^2}$$

$$PF_{3Ø4W} = \frac{KW_{3Ø4W}}{KVA_{3Ø4W}}$$

- 7- Se desejar registrar os dados ( $W_{L1}, W_{L2}, W_{L3}$ ), pressione o botão “RECORD” para completar.

**NOTA**

O sinal “+” marcado na garra, deve estar voltado para a fonte de energia, e esteja seguro de que todas as conexões e a garra estão corretas para uma medição correta.

**NOTA**

Numa medição 3Ø4 desbalanceada, todas as três fases  $W_R$  ou  $W_S$  e  $W_T$  devem estar positivas. Se o usuário localizar uma fase negativa, verifique a conexão das pontas de prova e do envolvimento da garra. Esteja seguro de que todas as conexões e a garra estão corretas para uma medição correta.



**Fig. 9**

**Fig. 10**

1- Primeiramente, medir  $W_{R(L1)} / PF_{R(L1)}$  (referir-se à fig. 7)

- Ligue o medidor sem envolver qualquer condutor.
- Posicione a chave giratória em “3Ø4W”.
- Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
- Conecte a ponta de prova do terminal COM (preta) ao NEUTRO da linha.
- Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na primeira fase (ex. R ou L1).
- Envolva com a garra a mesma fase onde está a ponta de prova vermelha (ex. fase R ou L1).
- O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”, e o símbolo “ $W_{L1}$ ” desaparecerá, e aparecerá o símbolo “ $W_{L2}$ ” para instruir o usuário a obter a medição de  $W_{S(L2)} / PF_{S(L2)}$ .

2- Posteriormente, medir  $W_{S(L2)} / PF_{S(L2)}$  (referir-se à fig. 8)

- Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava anteriormente.

11

#### 4.2- Medição de potência 3 Ø3 AC + DC

**Fig. 4**

**Fig. 5**

**Fig. 6**

8

**Fig. 9**

**Fig. 10**

1- Primeiramente, medir  $W_{R(L1)} / PF_{R(L1)}$  (referir-se à fig. 7)

- Ligue o medidor sem envolver qualquer condutor.
- Posicione a chave giratória em “3Ø4W”.
- Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
- Conecte a ponta de prova do terminal COM (preta) ao NEUTRO da linha.
- Conecte a ponta de prova do terminal V (vermelha) na primeira fase (ex. R ou L1).
- Envolva com a garra a mesma fase onde está a ponta de prova vermelha (ex. fase R ou L1).
- O medidor selecionará automaticamente a escala apropriada.
- Aguarde até que a leitura se estabilize (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”, e o símbolo “ $W_{L1}$ ” desaparecerá, e aparecerá o símbolo “ $W_{L2}$ ” para instruir o usuário a obter a medição de  $W_{S(L2)} / PF_{S(L2)}$ .

2- Posteriormente, medir  $W_{S(L2)} / PF_{S(L2)}$  (referir-se à fig. 8)

- Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava anteriormente.

11

#### 4.2- Medição de potência 3 Ø3 CA + CC

**Fig. 4**

**Fig. 5**

**Fig. 6**

8

- 1- Primeiramente, deve-se medir  $W_{RS(L1L2)}$  (Ver figura 4)
- Ligue o instrumento, sem que a garra esteja envolvida em qualquer condutor
  - Posicione a chave giratória para “3Ø3W”, e o símbolo  $W_{L12}$  aparecerá para instruir o usuário a obter a medição  $W_{RS(L1L2)}$ .
  - Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
  - Selecione uma fase (ex. S ou L2) como COM e conecte a ponta de prova do terminal COM (preto) na fase (ex. S ou L2).
  - Conecte a ponta de prova do terminal V na segunda fase (ex. R ou L1).
  - Envolva com a garra a mesma fase onde está a ponta de prova vermelha, (ex. R ou L1).
  - O medidor selecionará a escala apropriada automaticamente.
  - Aguarde até que a leitura esteja estável (entre 3 e 6 segundos). Pressione o botão “AMARELO” e aparecerá o símbolo  $W_{L23}$  para instruir o usuário a obter a medição das fases  $W_{TS}$  ( $W_{L3L2}$ ).
- 2- Segundo, meça as fases  $W_{TS}$  ( $W_{L3L2}$ ) (ver figura 5)
- Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava na medição anterior
  - Conecte a ponta de prova na terceira fase (ex. T ou L3).
  - Envolva com a garra a terceira fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. T ou L3).
  - O medidor selecionará a escala apropriada automaticamente.
  - Aguarde até que a leitura esteja estabilizada (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”.
- 3- O medidor processará estas duas medições ( $W_{L12}$ ,  $W_{L23}$ ), e mostrará o resultado no Display. O símbolo  $W_{L123}$  será mostrado para indicar a potência de 3Ø3. Neste momento, a potência de 3Ø3 é armazenada na memória.
- 4- Se desejar ler os detalhes deste dado, verifique o item 5-9.

$$5- W_{3Ø3W} = W_{RS(L1L2)} + W_{TS(L3L2)}$$

$$KVA_{3Ø3W} = \sqrt{KW^2_{3Ø3W} + KVAR^2_{3Ø3W}}$$

$$PF_{3Ø3W} = \frac{KW_{3Ø3W}}{KVA_{3Ø3W}}$$

- 6- Se desejar registrar os dados ( $W_{L12}$  ou  $W_{L23}$ ), pressione o botão “RECORD” para completar.

**NOTA:** Uma vez selecionada a fase como COM, o usuário não pode mudar esta seleção na medição subsequente. Por exemplo, se a fase S (ou L2) for selecionada, a fase S (ou L2) é sempre conectada ao COM durante a medição de  $W_{RS}$  (ou  $W_{L1L2}$ ) e  $W_{TS}$  (ou  $W_{L3L2}$ ) numa potência 3Ø3 desbalanceada.

9

**NOTA**

O sinal “+” marcado na garra, deve estar voltado para a fonte de energia, e esteja seguro de que todas as conexões e a garra estão corretas para uma medição correta.

**NOTA**

Numa medição 3Ø3 desbalanceada, uma das fases  $W_{RS}$  ou  $W_{TS}$  pode estar negativa. O usuário deve estar seguro de todas as conexões e da garra para obter uma medição correta.

4.3- Medição de potência 3Ø3 AC+DC

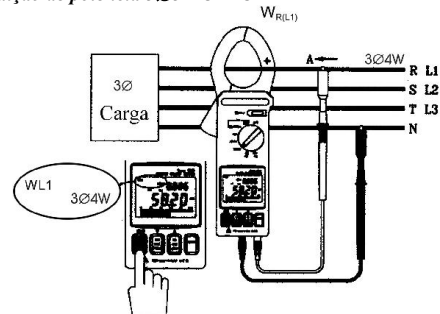


Fig. 7

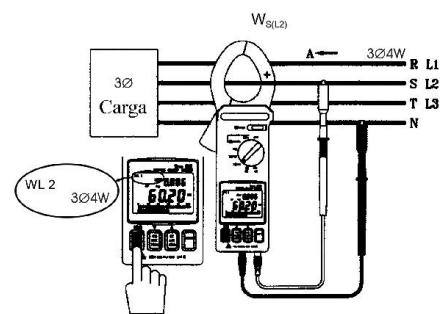


Fig. 8

10

- 1- Primeiramente, deve-se medir  $W_{RS(L1L2)}$  (Ver figura 4)
- Ligue o instrumento, sem que a garra esteja envolvida em qualquer condutor
  - Posicione a chave giratória para “3Ø3W”, e o símbolo  $W_{L12}$  aparecerá para instruir o usuário a obter a medição  $W_{RS(L1L2)}$ .
  - Insira as pontas de prova nos terminais de entrada.
  - Selecione uma fase (ex. S ou L2) como COM e conecte a ponta de prova do terminal COM (preto) na fase (ex. S ou L2).
  - Conecte a ponta de prova do terminal V na segunda fase (ex. R ou L1).
  - Envolva com a garra a mesma fase onde está a ponta de prova vermelha, (ex. R ou L1).
  - O medidor selecionará a escala apropriada automaticamente.
  - Aguarde até que a leitura esteja estável (entre 3 e 6 segundos). Pressione o botão “AMARELO” e aparecerá o símbolo  $W_{L23}$  para instruir o usuário a obter a medição das fases  $W_{TS}$  ( $W_{L3L2}$ ).
- 2- Segundo, meça as fases  $W_{TS}$  ( $W_{L3L2}$ ) (ver figura 5)
- Desconecte a ponta de prova da fase onde a garra estava na medição anterior
  - Conecte a ponta de prova na terceira fase (ex. T ou L3).
  - Envolva com a garra a terceira fase onde a ponta de prova vermelha está conectada (ex. T ou L3).
  - O medidor selecionará a escala apropriada automaticamente.
  - Aguarde até que a leitura esteja estabilizada (entre 3 e 6 segundos), pressione o botão “AMARELO”.
- 3- O medidor processará estas duas medições ( $W_{L12}$ ,  $W_{L23}$ ), e mostrará o resultado no Display. O símbolo  $W_{L123}$  será mostrado para indicar a potência de 3Ø3. Neste momento, a potência de 3Ø3 é armazenada na memória.
- 4- Se desejar ler os detalhes deste dado, verifique o item 5-9.

$$5- W_{3Ø3W} = W_{RS(L1L2)} + W_{TS(L3L2)}$$

$$KVA_{3Ø3W} = \sqrt{KW^2_{3Ø3W} + KVAR^2_{3Ø3W}}$$

$$PF_{3Ø3W} = \frac{KW_{3Ø3W}}{KVA_{3Ø3W}}$$

- 6- Se desejar registrar os dados ( $W_{L12}$  ou  $W_{L23}$ ), pressione o botão “RECORD” para completar.

**NOTA:** Uma vez selecionada a fase como COM, o usuário não pode mudar esta seleção na medição subsequente. Por exemplo, se a fase S (ou L2) for selecionada, a fase S (ou L2) é sempre conectada ao COM durante a medição de  $W_{RS}$  (ou  $W_{L1L2}$ ) e  $W_{TS}$  (ou  $W_{L3L2}$ ) numa potência 3Ø3 desbalanceada.

9

**NOTA**

O sinal “+” marcado na garra, deve estar voltado para a fonte de energia, e esteja seguro de que todas as conexões e a garra estão corretas para uma medição correta.

**NOTA**

Numa medição 3Ø3 desbalanceada, uma das fases  $W_{RS}$  ou  $W_{TS}$  pode estar negativa. O usuário deve estar seguro de todas as conexões e da garra para obter uma medição correta.

4.3- Medição de potência 3Ø3 AC+DC

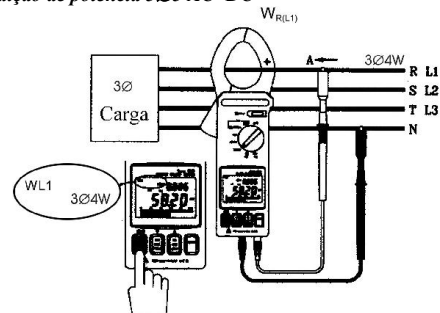


Fig. 7

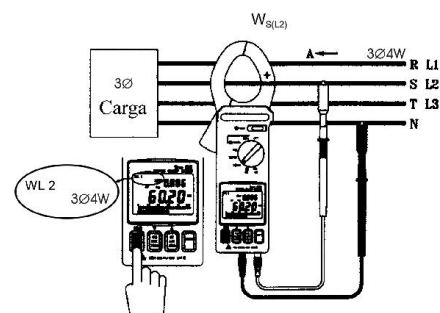


Fig. 8

10