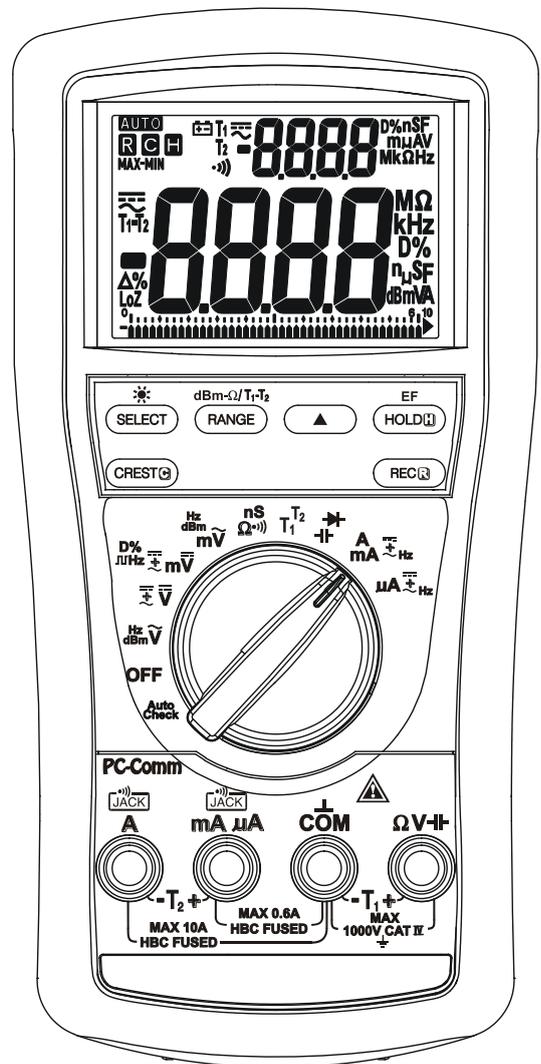
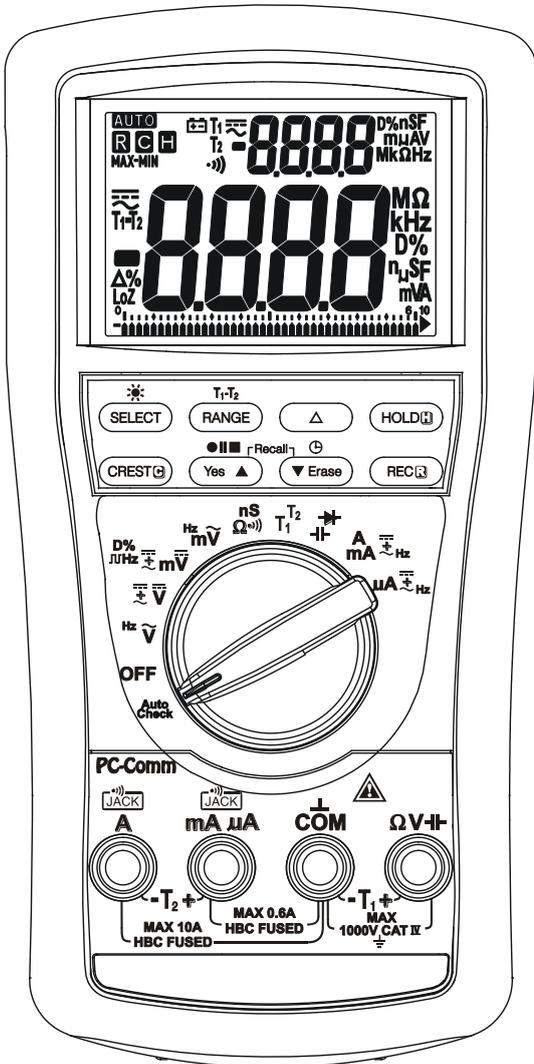


# MULTÍMETRO DIGITAL

## Digital Multimeter

### ET-2517A / ET-2615A



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



**MANUAL DE INSTRUÇÕES**  
Instructions Manual  
Manual de Instrucciones

## 1) SEGURANÇA

### TERMOS NESTE MANUAL

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

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

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 é proposto somente para uso interno.

O instrumento é protegido, perante o usuário, por dupla isolação pela IEC61010-1 2ª Ed., EN61010-1 2ª Ed., UL61010-1 2ª Ed. e CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 para Categoria IV 1000V AC & DC.

Classificação dos Terminais (para COM) para ET-2517A:

V : Categoria IV 1000Volts AC & DC.  
 mA/ $\mu$ A : Categoria IV 600 Volts AC & 300 Volts DC.  
 A : Categoria IV 600 Volts AC & 300 Volts DC.

Classificação dos Terminais (para COM) para ET-2615A:

V/mA/ $\mu$ A/A : Categoria IV 1000Volts AC & DC.

## PELA IEC61010-1 2ª Ed. (2001) CATEGORIA DE INSTALAÇÃO DE SOBRETENSÃO

### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão a circuitos nos quais as medidas são efetuadas e as sobretensões transientes estão limitadas em um baixo nível apropriado. Nota - Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.

### *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 a 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.

## ADVERTÊNCIA

*Para reduzir o risco de chama ou choque elétrico, não exponha este produto a chuva ou umidade. Para evitar choques elétricos perigosos, observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS. Estes níveis de tensão fornecem um potencial para choques perigosos ao usuário. Não toque nas extremidades das pontas de prova ou no circuito que está sendo testado enquanto a alimentação é aplicada ao circuito que está sendo medido. Mantenha seus dedos atrás dos obstáculos protetores das pontas de prova 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. Não meça nenhum circuito que forneça mais corrente que o limite especificado do fusível de proteção. Não tente medir corrente onde a tensão de circuito aberto seja maior que o limite de tensão especificado para o fusível de proteção. A tensão de circuito aberto desconhecido pode ser testada com a função de tensão. Nunca tente medir tensão com as pontas de prova inseridas nos terminais de entrada  $\mu\text{A}/\text{mA}$  ou A. Somente troque o fusível queimado com um de especificação apropriada como especificado neste manual.*

## CAUTELA

*Desconecte as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar de função manualmente. Sempre coloque o instrumento na faixa mais alta e diminua se necessário para valores desconhecidos e estiver usando o modo de seleção manual de faixa.*

## 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

## 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

*Nota:* Este manual de instruções utiliza somente o modelo top de linha como representação para ilustrações. Favor referir-se aos detalhes das especificações para a disponibilidade de funções de cada modelo.



#### Barra gráfica analógica

A barra gráfica analógica proporciona uma indicação visual da medida como um ponteiro de um medidor analógico tradicional. É excelente na detecção de contatos falhos, identificação de final de curso de potenciômetro, e indicação de picos de sinais durante os ajustes.

## **Medida média calibrada em RMS**

RMS (Root-Mean-Square) é o termo usado para descrever o valor efetivo ou equivalente DC de um sinal AC. A maioria dos multímetros digitais utiliza a técnica de medida média calibrada em RMS para medir os valores RMS de sinais AC. Esta técnica obtém o valor médio pela retificação e filtragem do sinal AC. O valor médio é então ajustado (calibrado) para ler o valor RMS de uma senóide. Na medida de forma de onda senoidal pura, esta técnica é rápida, precisa e de custo efetivo. Na medida de formas de onda não senoidais, entretanto, erros significantes podem ser introduzidos por causa dos diferentes fatores de escala que relacionam os valores médio e RMS.

## **True RMS**

True RMS é um termo que identifica um multímetro digital que responda precisamente ao valor RMS efetivo independente das formas de onda tais como: quadrada, dente de serra, triangular, trem de pulsos, pulsos, assim como formas de onda distorcidas com presença de harmônicas. Harmônicas podem causar:

- 1) A queima pré-matura de transformadores, geradores e motores sobre-aquecidos
- 2) Acionamento pré-maturo de bloqueadores de circuito
- 3) Queima de fusíveis
- 4) Aquecimento de condutores neutro devido à presença de harmônicas de terceira ordem
- 5) Vibração de barramentos e painéis elétricos

## **Fator de Crista**

Fator de Crista é a razão do valor de Crista (pico instantâneo) pelo valor True RMS e é normalmente usado para definir a faixa dinâmica de um multímetro digital True RMS. Uma forma de onda senoidal pura possui um Fator de Crista de 1.4. Uma forma de onda senoidal muito distorcida possui um Fator de Crista muito maior.

## **NMRR (Razão de Rejeição do Modo Normal)**

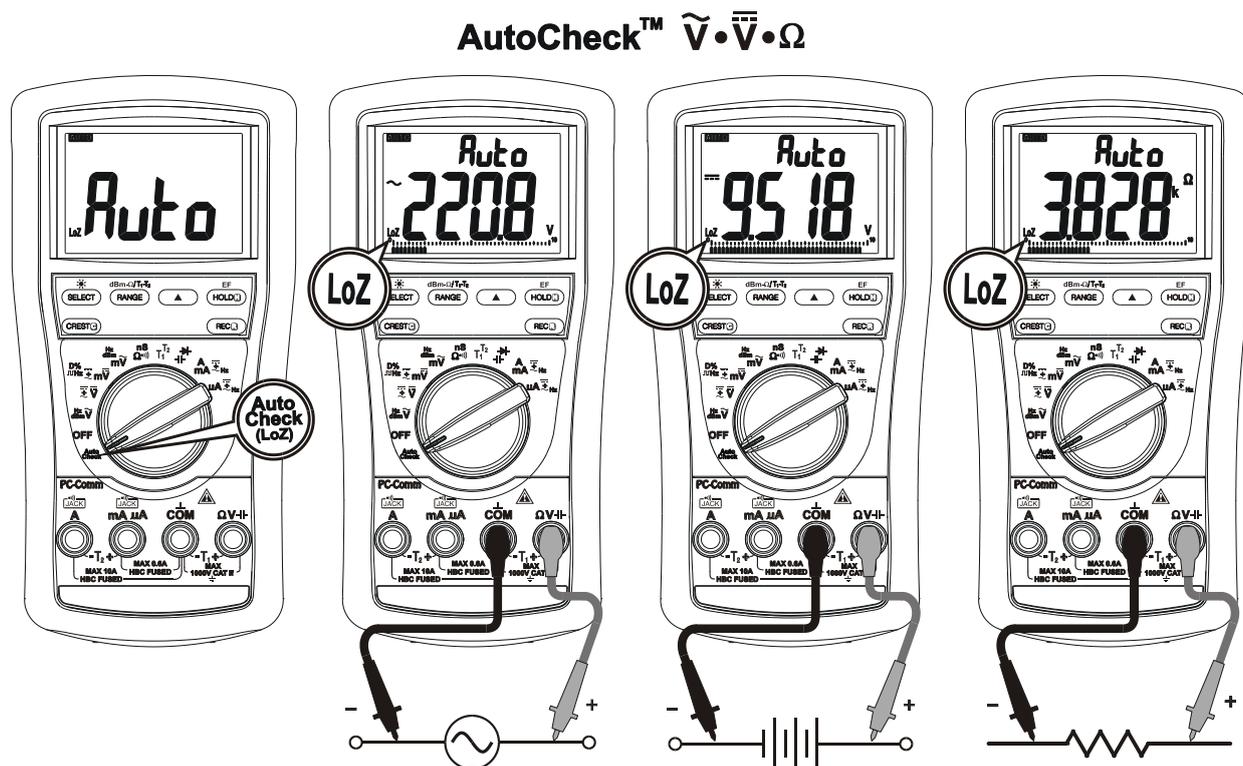
NMRR é a habilidade do multímetro em rejeitar o efeito de ruído AC indesejado que podem causar medidas DC imprecisas. NMRR é tipicamente especificado em termos de dB (decibel). Este modelo possui uma especificação de NMRR > 60dB à 50 e 60Hz, que significa uma boa habilidade de rejeitar o efeito de ruído AC em medidas DC.

## **CMRR (Razão de Rejeição do Modo Comum)**

Tensão do modo comum é a tensão presente em ambos os terminais de entrada COM e V de um multímetro, com relação ao terra. CMRR é a habilidade do multímetro em rejeitar o efeito da tensão do modo comum que pode causar oscilação de dígito ou offset nas medidas de tensão. Esta série possui uma especificação de CMRR > 60dB para DC a 60Hz na função ACV; e > 110dB para DC, 50 e 60Hz na função DCV. Se nem o NMRR e nem o CMRR são especificados, o desempenho de um multímetro será incerto.

## 4) OPERAÇÃO CAUTELA

Antes de efetuar perigosas leituras de tensão, teste a função de tensão em uma fonte conhecida, como redes elétricas, para averiguar o correto funcionamento do multímetro.



### Modo AutoCheck™ (Somente para ET-2615A)

Este inovador recurso **AutoCheck™** automaticamente seleciona a função para leituras de DCV, ACV ou Resistência ( $\Omega$ ) baseado na entrada das pontas de prova.

- Sem entrada, o instrumento mostra “Auto” quando está pronto.
- Sem sinal de tensão porém uma resistência abaixo de  $60M\Omega$  (nominal), o display do multímetro apresenta o valor da resistência. Quando o valor está abaixo da resistência de “Limiar Audível”, o multímetro emite o som do beep de continuidade.
- Quando um sinal acima da tensão limiar de 1.5V DC ou 3V AC até o limite de 1000V, o display do multímetro apresenta o valor de tensão na escala apropriada DC ou AC, seja qual for a magnitude de pico.

### Nota:

- **Função Travamento de Faixa e Travamento de Função:** Quando uma medida estiver sendo feita no modo **AutoCheck™**, pressione a tecla **RANGE** ou **SELECT** momentaneamente 1 vez para travar a faixa ou função de medida respectivamente. Pressione a tecla repetidamente para passar as faixas ou funções de medida.
- **Hazardous-Alert:** Ao fazer as medições de resistência no modo **AutoCheck™**, a exibição inesperada de leitura de tensão alerta ao usuário que o objeto em teste está sendo energizado.
- **Eliminador de Tensão Fantasma:** Tensões fantasmas são sinais parasitas indesejados acoplados a partir de sinais fortes adjacentes, que confundem as medidas de tensão com multímetros comuns. Nosso modo **AutoCheck™** proporciona baixa (em variações crescentes)

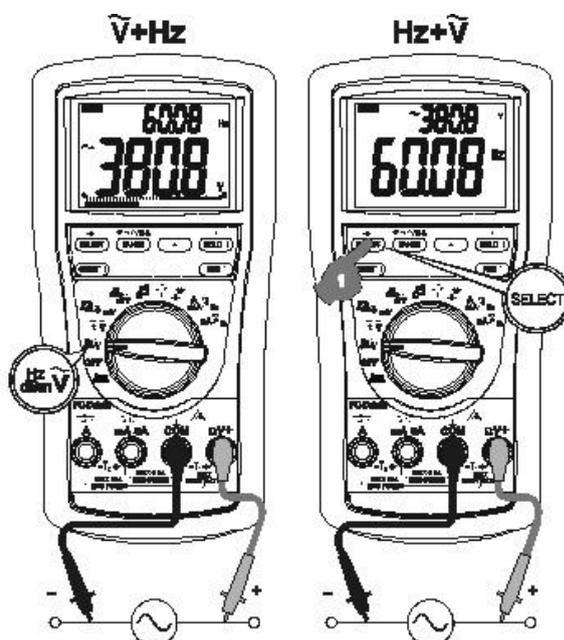
impedância de entrada (aproximadamente  $3k\Omega$  com baixa tensão) para drenar tensões fantasmas deixando o valor do sinal forte principal como leitura do instrumento. É uma característica inestimável para indicação precisa de sinais fortes, tal como na distinção entre cabos vivos e abertos (para o terra) em instalações elétricas.

### ADVERTÊNCIA:

A impedância de entrada no modo AutoCheck™ aumenta abruptamente do  $3k\Omega$  inicial para algumas centenas de  $k\Omega$  com alta tensão de sinais fortes. O “LoZ” mostrado no LCD lembra o usuário que está no modo de baixa impedância. O pico inicial de corrente de carga, enquanto mede 1000V AC por exemplo, pode chegar a 471mA ( $1000V \times 1.414 / 3k\Omega$ ), caindo abruptamente para aproximadamente 3.1mA ( $1000V \times 1.414 / 460k\Omega$ ) dentro de uma fração de segundo. Não use o modo AutoCheck™ em circuitos que possam ser danificados com a baixa impedância de entrada. Ao invés, use a chave seletora em  $\tilde{V}$  ou  $\bar{V}$  com maior impedância de entrada para minimizar a carga para estes circuitos.

### Funções Hz +ACV e ACV +Hz

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.



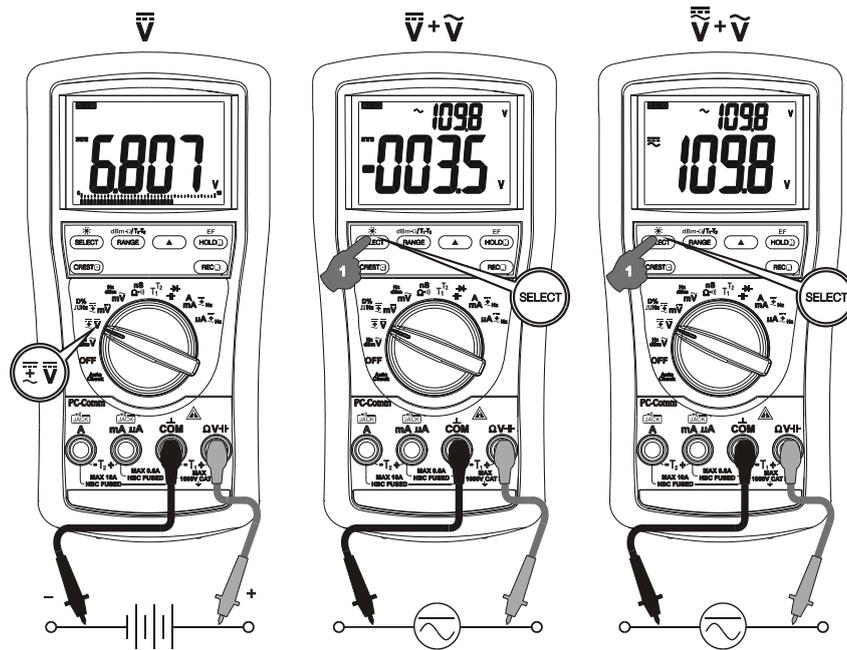
### Nota:

A sensibilidade de entrada função Hz varia automaticamente com a faixa selecionada de tensão (semelhante a função de corrente). A faixa de 1V tem maior impedância e a faixa de 1000V tem menor impedância. Medidas em Autorange normalmente ajustam o nível do limiar de sensibilidade mais apropriado. Também pode ser pressionado a tecla RANGE momentaneamente para selecionar outro nível do limiar de sensibilidade manualmente. Se a leitura de freqüência tornar-se instável, selecione sensibilidades menores para evitar ruídos elétricos. Se a leitura exibida for zero, selecione sensibilidades maiores.

### Funções DC+ACV +ACV (Somente para ET-2615A), DCV e DCV +ACV

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do

tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.



Para ET-2615A:

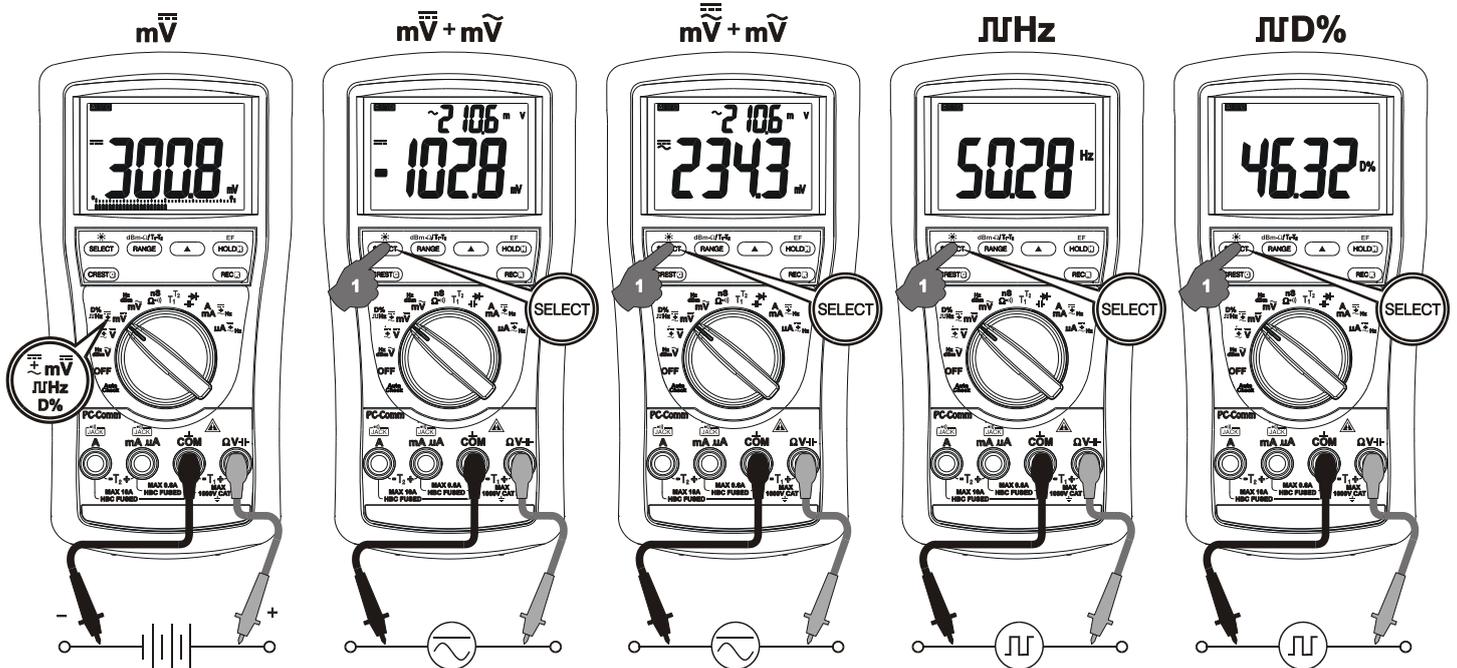
**Funções DCmV, DCmV +ACmV, DC+ACmV +ACmV e Nível Lógico  $\square$ Hz & Duty%**

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.

Para ET-2517A:

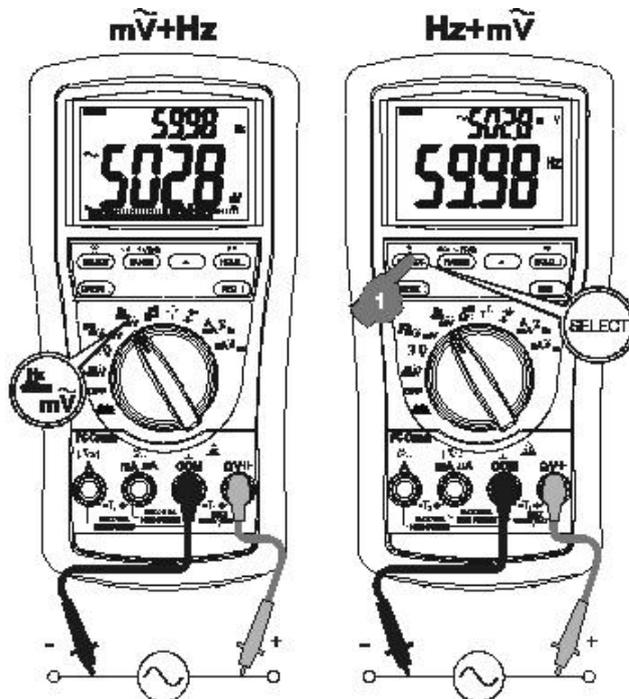
**Funções DCmV, DCmV +ACmV e Nível Lógico  $\square$ Hz & Duty%**

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.



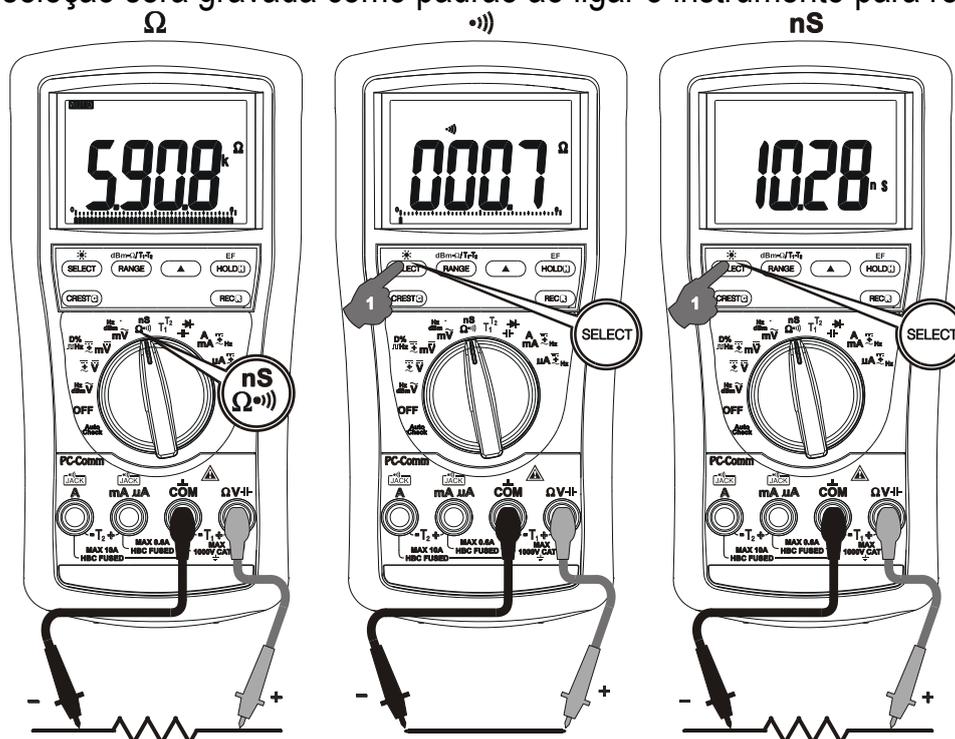
### Funções ACmV +Hz e Hz +ACmV

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.



### Funções Condutância nS, Resistência $\Omega$ e Continuidade $\cdot\cdot\cdot$ )

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.



#### Nota:

Condutância é o inverso da resistência, sendo  $S=1/\Omega$  or  $nS=1/G\Omega$ . Virtualmente aumenta as

medições de resistência para a ordem de Giga Ohms para medidas de fuga.

Função de continuidade  $\text{bip}$  é conveniente para verificar a conexão de ligações e a operação das chaves. Um sinal sonoro contínuo indica uma ligação completa.

### CAUTELA

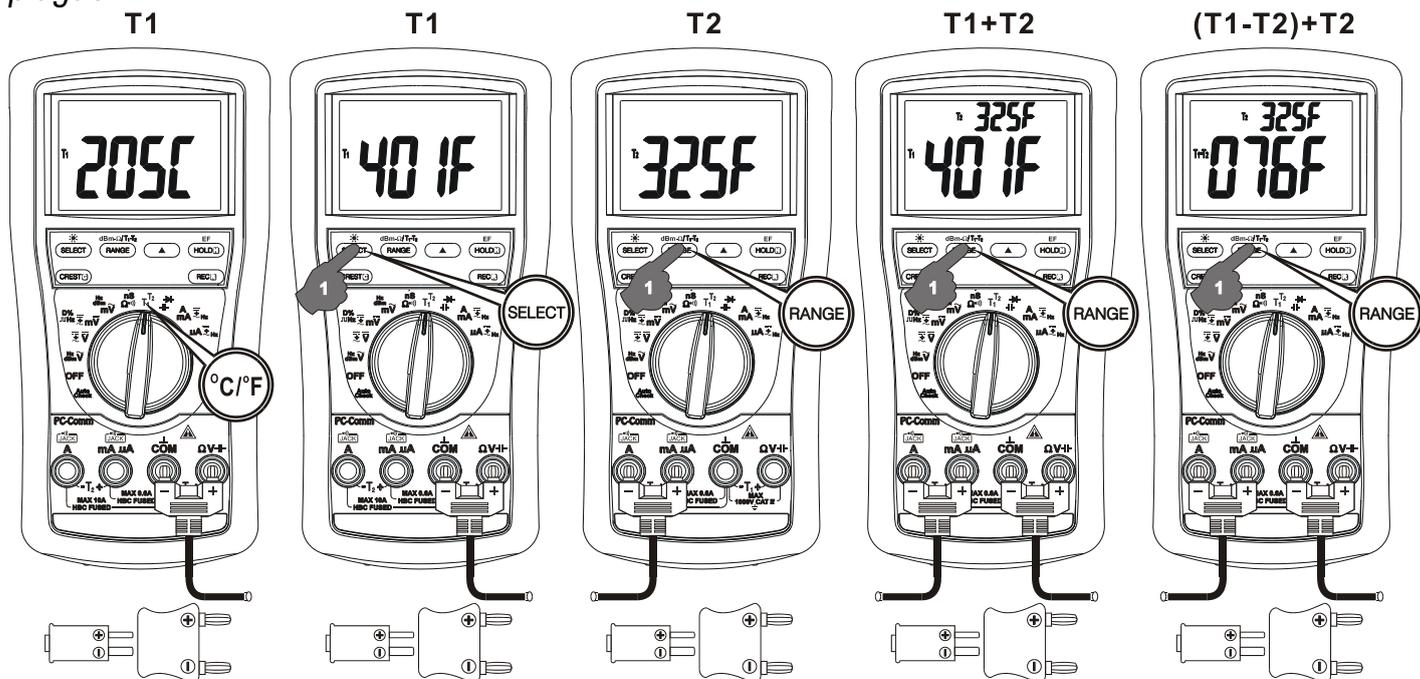
Usar as funções de resistência e continuidade em um circuito vivo produzirá falsos resultados e pode danificar o instrumento. Na maioria dos casos o componente suspeito deve ser desconectado do circuito para obter uma leitura precisa.

### Função Temperatura

Pressione a tecla **SELECT** momentaneamente para selecionar entre leituras em °C e °F. Para leituras na função de duplo canal de temperatura para o modelo ET-2615A, pressione a tecla **T1-T2 (RANGE)** momentaneamente, podendo alternar entre as leituras T1, T2, T1 +T2 ou T1-T2 +T2. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.

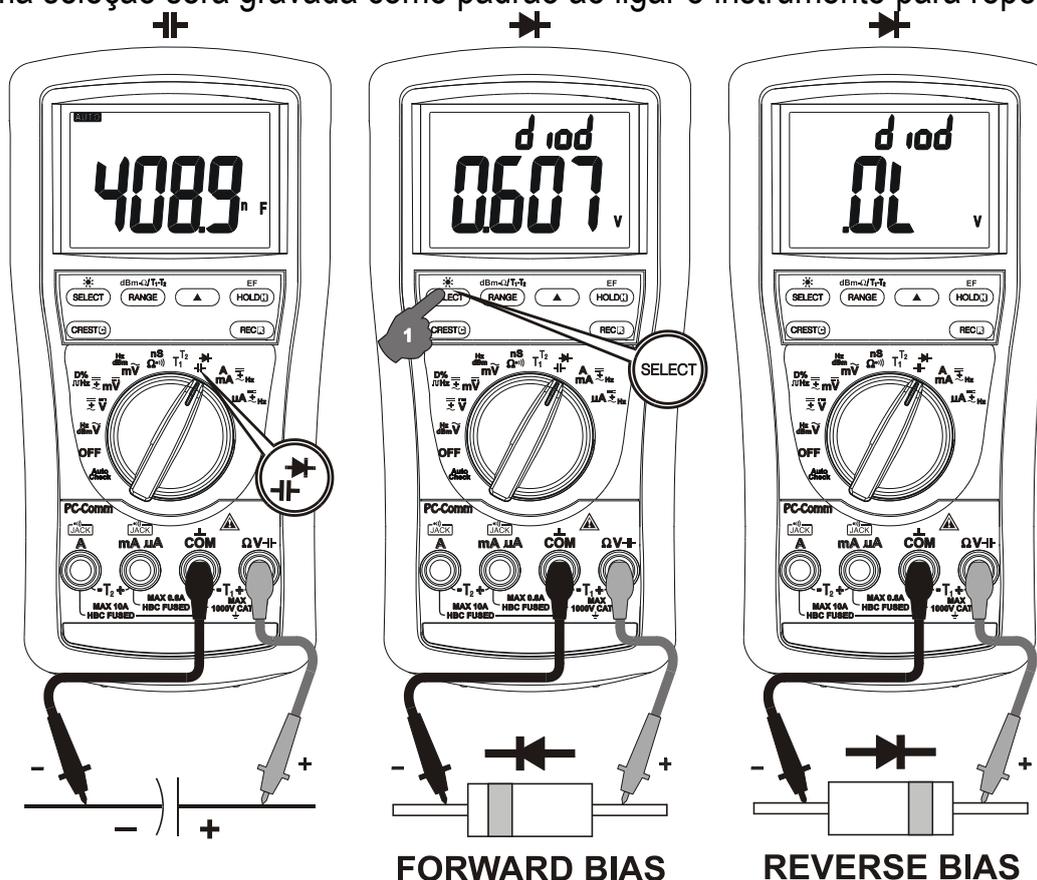
### Nota:

Certifique-se de inserir o sensor de temperatura Bkp60 plugue banana Tipo K (acessório padrão x1) com as polaridades corretas + -. Leituras com dois canais T1-T2 necessitam de 2 sensores (Somente para ET-2615A). É possível utilizar um plugue adaptador MAK-02 (Opcional) banana para soquete Tipo K para adaptar outros sensores de temperatura padrão Tipo K com mini-plugue.



## Funções Capacitância $\text{--}\text{||}\text{--}$ e Teste de Diodo $\text{--}\text{||}\text{--}$

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.



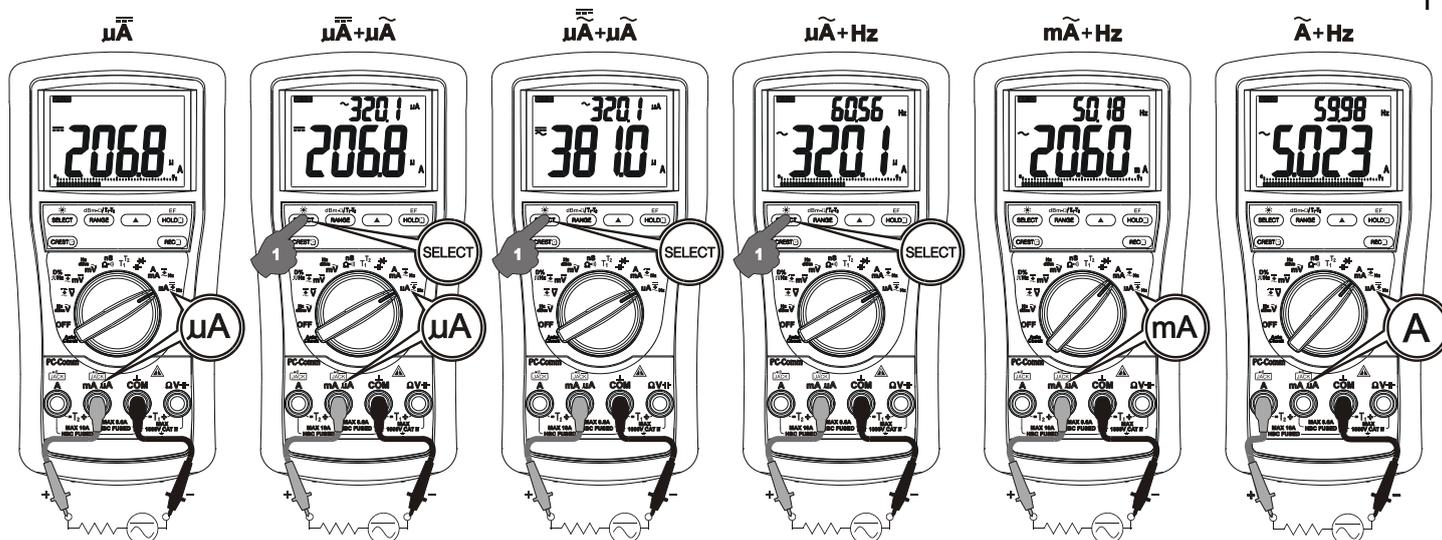
### CAUTELA

Descarregue os capacitores antes de efetuar qualquer medida. Capacitores de valores altos devem ser descarregados através de uma carga resistiva apropriada.

A queda de tensão direta normal (polarização direta) para um diodo de silício bom está entre 0.400V a 0.900V. Uma leitura maior indica um diodo com fuga (defeituoso). Uma leitura zero indica um diodo em curto (defeituoso). Uma leitura "OL" indica um diodo aberto (defeituoso). Inverta a conexão das pontas de prova (polarização reversa) sobre o diodo. O display digital mostra "OL" se o diodo estiver bom. Qualquer outra leitura indica que o diodo está resistivo ou em curto (defeituoso).

## Funções Corrente $\mu\text{A}$ , mA e A

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar entre DC, DC +<sup>AC</sup>, DC+AC +<sup>AC</sup> e AC +<sup>Hz</sup>. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.



### Nota:

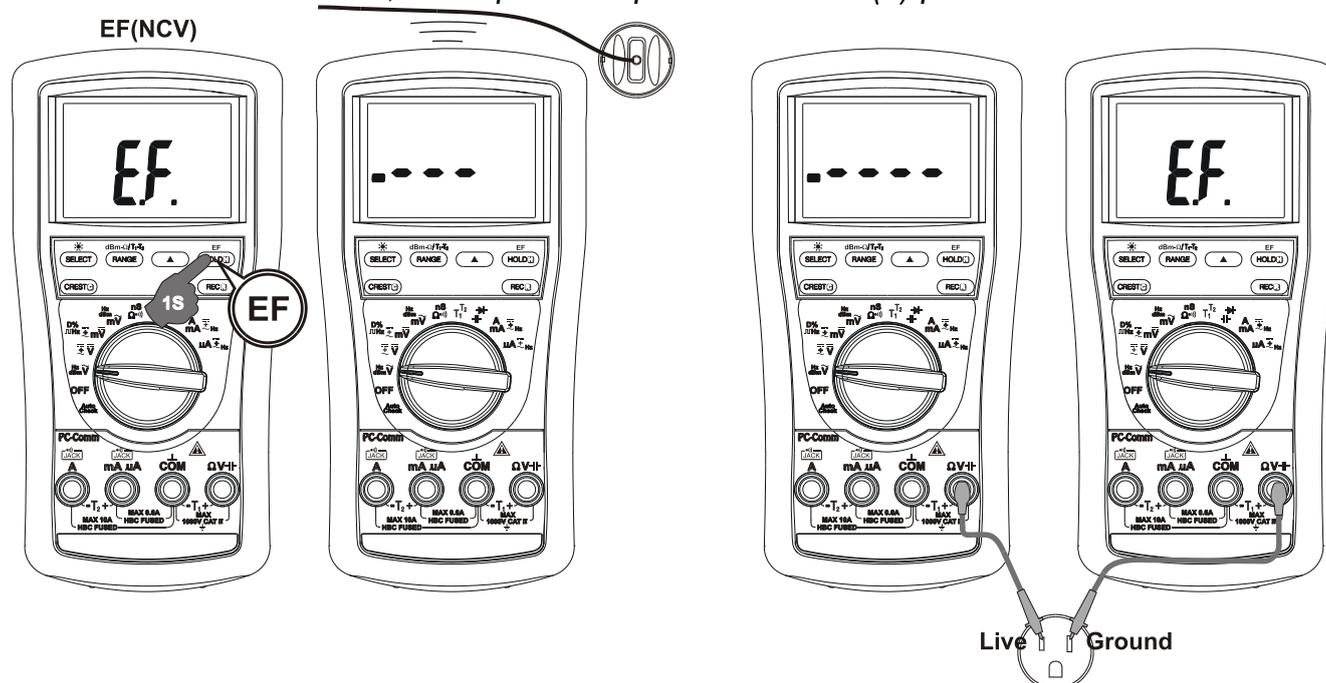
Quando medir um sistema trifásico, atenção especial deverá ser tomada para tensões fase a fase que é significativamente maior que tensões fase a neutro / terra. Para evitar excesso da tensão limite dos fusíveis de proteção acidentalmente, sempre considere a tensão fase a fase como tensão de trabalho para os fusíveis de proteção.

### Detecção de Campo Elétrico - EF (Somente para ET-2517A)

Em qualquer função, pressione a tecla EF por um segundo ou mais e solte para mudar para a função de Detecção - EF. O instrumento mostra "E.F." quando está pronto. A magnitude do sinal é indicada como uma série de segmentos da barra gráfica no display, além do sinal sonoro variável.

● **Detecção-EF Sem Contato:** Uma antena está localizada ao longo do topo do instrumento, que detecta o campo elétrico ao redor de condutores que transportam corrente. É ideal para rastrear conexões de instalação elétrica viva, localizar interrupções em instalação e distinguir entre conexão viva e o terra.

● **Detecção-EF de Contato:** Para uma indicação mais precisa dos fios vivos, como distinguir entre conexão viva e aterrada, use a ponta de prova vermelha (+) para medida com contato direto.



## Compatibilidade com Interface para Computador

O instrumento é equipado com uma porta de interface ótica isolada na traseira do multímetro para comunicação de dados. A compra do kit de interface opcional USB BU-86X é necessária para conectar o multímetro ao computador.

## Modo de Medição MAX/MIN/AVG\* (REC) à 20/s Rápido (ET-2615A\*)

Pressione a tecla REC momentaneamente para ativar o modo de registro MAX/MIN/AVG\*. Os indicadores “R” e “MAX MIN AVG\*” do LCD acendem, e a taxa de atualização de leitura será aumentada para 20 leituras por segundo. O instrumento toca a buzina quando um novo máximo ou mínimo é atualizado. A leitura AVG\* (Média) é calculada sobre todo o tempo após a ativação. Pressione a tecla REC momentaneamente para passar pela última leitura Máxima (MAX), Mínima (MIN), Máxima subtraído da Mínima (MAX-MIN) e Média (AVG\*) seqüencialmente. Pressione a tecla REC por um segundo ou mais para sair do modo de registro MAX/MIN/AVG\*. A função Autorange é mantida e a função Auto Power Off é desativada automaticamente neste modo. Leitura AVG\* não é disponível para o modelo ET-2615A.

## Modo de Captura de Crista 1ms (CREST)

Pressione a tecla CREST momentaneamente para ativar o modo CREST (peak hold instantâneo) para capturar sinal de tensão ou corrente de curta duração de pelo menos 1ms. Os indicadores “C” e “MAX” do LCD acendem. O instrumento toca a buzina quando um novo máximo ou mínimo é atualizado. Pressione a tecla CREST momentaneamente para passar pela última leitura Máxima (MAX), Mínima (MIN) e MAX-MIN (Vp-p). Pressione a tecla CREST por um segundo ou mais para sair do modo de captura de picos. A função Autorange (incremento de faixa) é mantida e a função Auto Power Off é desativada automaticamente neste modo.

## Display iluminado (Somente para ET-2615A)

Pressione a tecla SELECT por 1 segundo ou mais para acender ou apagar a iluminação do display. A iluminação também será desligada automaticamente após 32 segundo para estender a vida útil da bateria.

## Advertência de Entrada Beep-Jack™

O instrumento toca a buzina como também exibe “InEr” para advertir o usuário contra possíveis danos ao instrumento devido as conexões indevidas aos terminais de entrada  $\mu$ A, mA, ou A quando outra função (como a função tensão) é selecionada.

## HOLD

A função hold congela o display para visualização futura. Pressione a tecla HOLD momentaneamente para ativar ou sair da função hold.

## Modo relativo

O zero relativo permite ao usuário ajustar o instrumento para medidas relativas com a leitura mostrada como valor de referência. Na prática todas as leituras podem ser ajustadas como valor de referência relativo incluindo leituras das funções MAX/MIN/AVG\*. Pressione a tecla  momentaneamente para ativar e sair do modo zero relativo.

## Mudança de Faixa Manual ou Autorange

Pressione a tecla RANGE momentaneamente para selecionar o modo manual, e o instrumento permanecerá na faixa em que estava, o indicador **AUTO** do LCD apagará. Pressione a tecla de novo momentaneamente para passar através das faixas. Pressione e mantenha a tecla pressionada por 1 segundo ou mais para voltar ao modo Autorange.

Nota: O modo manual não é disponível na função Hz.

## Ajuste de Desligamento de Buzina

Pressione a tecla RANGE enquanto ligar o instrumento para desativar temporariamente o recurso de buzina. Posicione a chave rotatória para OFF e após volte para a função para prosseguir com a buzina.

## Auto Power Off (APO)

O modo Auto Power Off (APO) desliga o instrumento automaticamente para estender a vida útil da bateria após aproximadamente 30 minutos sem nenhuma atividade. As atividades especificadas são: 1) rotação no seletor ou atividade nas teclas, e 2) medidas significativas com leituras acima de 512 contagens ou diferentes de "O.L." em leituras de  $\Omega$ . Em outras palavras, o instrumento irá inteligentemente evitar o modo APO sobre condições de medidas normais. Para retornar o instrumento do APO, pressione as teclas SELECT, RANGE,  $\Delta$  ou HOLD  $\square$ , ou gire a chave seletora para OFF e retorne para a posição desejada. Sempre gire a chave seletora para a posição OFF quando não for usar o instrumento.

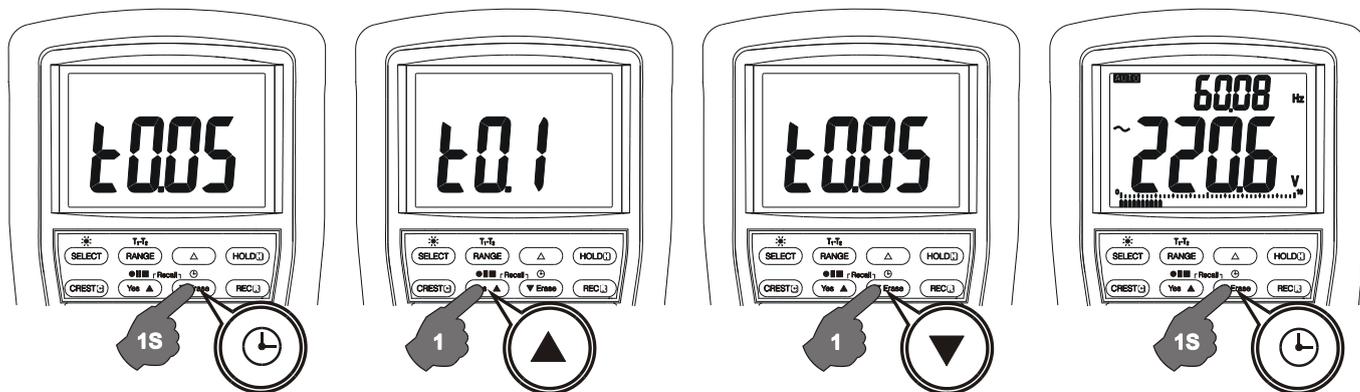
## Desativando o Auto-Power-Off

Pressione a tecla SELECT enquanto ligar o instrumento para desativar temporariamente o recurso de Auto Power Off (APO). Posicione a chave rotatória para OFF e após volte para a função para prosseguir com recurso de Auto Power Off.

## Operação Data Logging (Somente para ET-2615A)

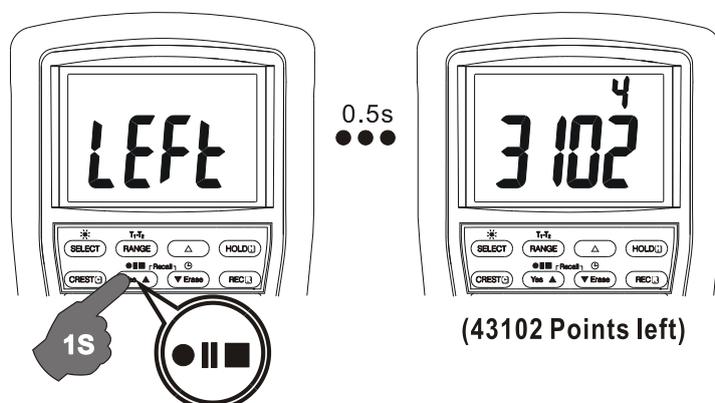
### 1) Ajustando o Intervalo de Registro

- Pressione a tecla  $\text{⌚}$  (temporizador) por um segundo ou mais para exibir a velocidade de amostragem em segundos selecionada. O padrão de fábrica é t0.05 que significa a velocidade de amostragem de 0.05 segundos. Pressione as teclas  $\blacktriangle$  (seta para cima) ou  $\blacktriangledown$  (seta para baixo) momentaneamente para selecionar uma velocidade de amostragem diferente de 0.05s (mínimo 0.1s para T1/T2 individualmente, teste de diodo e  $\Omega/nS$ , 0.5s para Hz/Duty, 2s para Cx e T1 +T2/T1-T2 +T2), 0.1s, 0.5, 1s, 3s, 4s, 5s, 10s, 15s, 30s, 60s, 120s, 180s, 300s, até a mais lenta de 600s. Então pressione a tecla  $\text{⌚}$  (temporizador) por um segundo ou mais para confirmar o novo ajuste.

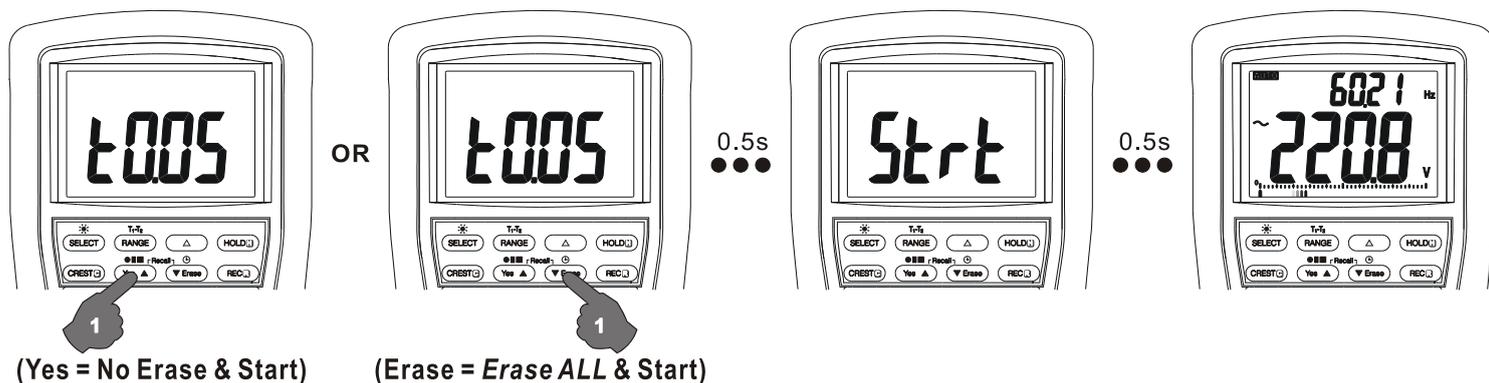


## 2) Iniciar/Parar Registro

● O instrumento suporta registros de multi-sessões. Múltiplas funções podem ser registradas uma de cada vez na memória livre do instrumento até 999 sessões de páginas separadas sem apagar os registros realizados. Pressione a tecla **● || ■** (Iniciar) por um segundo ou mais para iniciar o modo Data-Logging. É exibido “LEFT” momentaneamente seguido por um número (segundo display + display principal para dígito mais significativo + dígitos menos significativos separadamente) para indicar os pontos de memória restantes para uma nova sessão de registro. O exemplo abaixo ilustra 43102 pontos de memória disponíveis para uma nova sessão de registro.



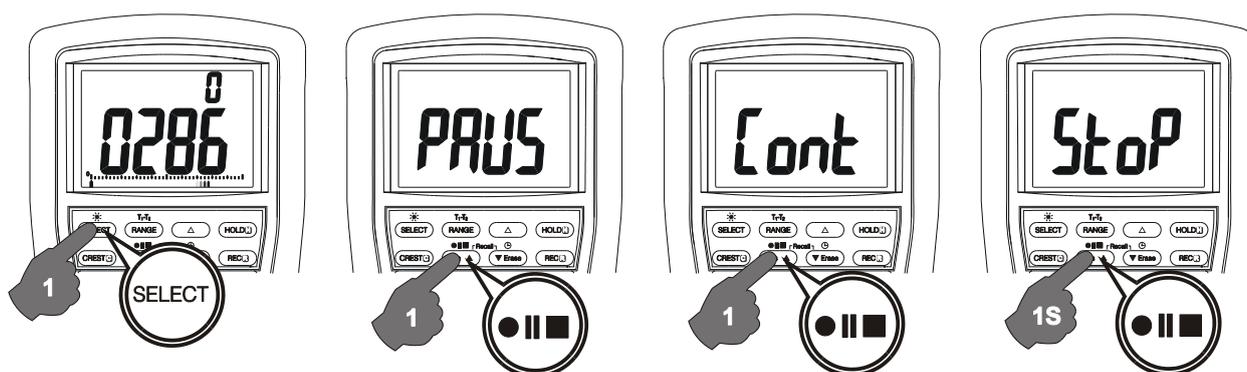
- Pressione a tecla Yes momentaneamente para confirmar o início de uma nova sessão de registro direta sem apagar os registros realizados.
- Ou pressione a tecla Erase momentaneamente para apagar todas as sessões de páginas de registro realizadas, e iniciar uma nova sessão de registro da primeira sessão de página (P.001) com o máximo de memória do instrumento.
- A barra gráfica torna-se um ponteiro oscilante quando o modo Data-Logging está ativado.



(Yes = No Erase & Start)

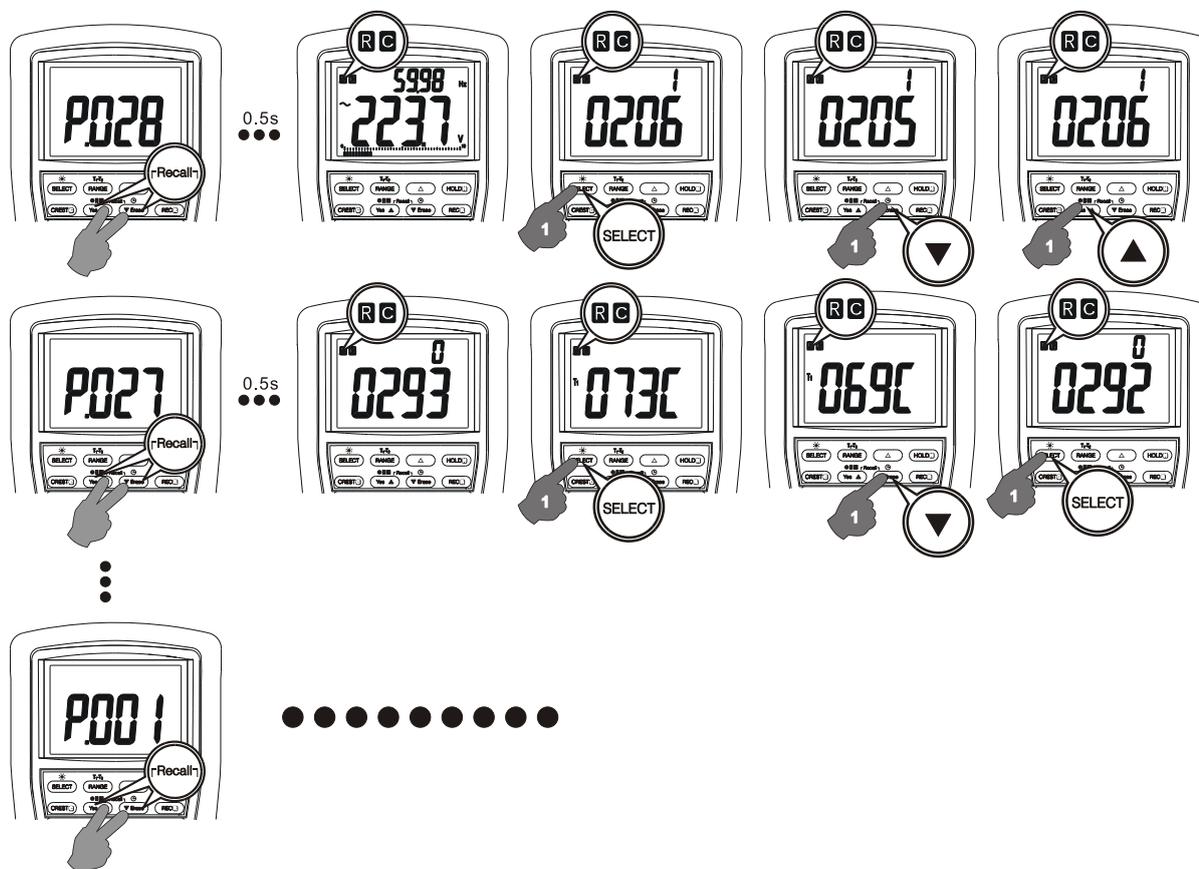
(Erase = Erase ALL & Start)

- Pressione a tecla SELECT momentaneamente para alternar a exibição do LCD entre os dados medidos e o número da posição de memória (segundo display + display principal para dígito mais significativo + dígitos menos significativos separadamente).
- Pressione a tecla ● || ■ (Pausar/Continuar/Parar) momentaneamente para pausar/continuar o registro.
- Pressione a tecla ● || ■ (Pausar/Continuar/Parar) por um segundo ou mais para parar o registro.
- Quando o intervalo de amostragem selecionado for 30s ou maior, o instrumento entrará em modo de consumo 50% abaixo entre os intervalos de medidas registradas (aproximadamente 4.2 minutos após o início do registro) exibindo apenas a oscilação da barra gráfica. Pressione a tecla SELECT momentaneamente para continuar com o display em tempo real.



### 3) Restaurar Registros

- Pressione as teclas ▲ (seta para cima) e ▼ (seta para baixo) simultaneamente para entrar no modo RECALL. O último número de página de sessão é exibido durante 0.5 segundos antes de exibir o último dado registrado. Os indicadores "R" e "C" acendem.
- Pressione as teclas ▲ (seta para cima) ou ▼ (seta para baixo) momentaneamente para rever os dados registrados um da cada vez em seqüência. Pressione e mantenha pressionada a tecla ▲ para varrer rapidamente os dados registrados. A buzina tocará continuamente quando o último dado for alcançado.
- Pressione a tecla SELECT momentaneamente para alternar a exibição do LCD entre os dados registrado e o número da posição de memória.
- Pressione novamente as teclas ▲ (seta para cima) e ▼ (seta para baixo) simultaneamente para selecionar outra sessão de página seqüencialmente. Pressione e mantenha pressionada a tecla ▲ para varrer, e a buzina tocará quando a última página for alcançado.
- Gire a chave seletora para outra função ou OFF para sair do modo de RECALL.



## 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 e/ou a tampa do compartimento da bateria. Não opere com o gabinete aberto. Instale apenas fusíveis originais ou equivalentes de mesma especificação.

### Calibração

Calibração periódica em intervalos de um ano é recomendado para obter precisão com o instrumento. A precisão é especificada para o período de um ano após a calibração.

Se a mensagem de auto diagnóstico "rE-O" estiver sendo exibida ao ligar, o instrumento estará reorganizando os parâmetros internos. Não desligue o instrumento e então o instrumento retornará as medições normais rapidamente. Também, se a mensagem de auto diagnóstico "C\_Er" estiver sendo exibida ao ligar, algumas faixas poderão estar fora da especificação. Para evitar leituras enganosas, pare de utilizar o instrumento e envie para a recalibração. Refira-se a seção GARANTIA LIMITADA para obter informações do serviço de garantia ou reparo.

### Limpeza e Armazenamento

Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro; não use produtos abrasivos ou solventes. Se o instrumento não vai ser usado por períodos maiores que 60 dias, remova a bateria e armazene-a separadamente.

### Solução de Problemas

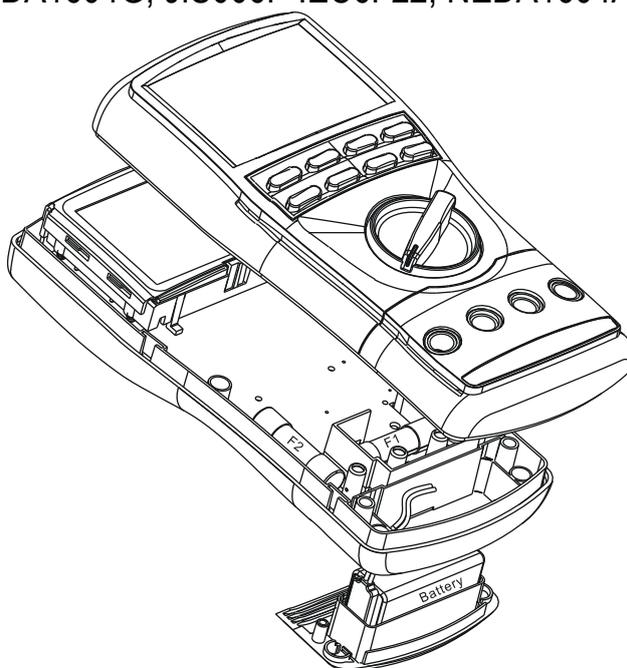
Se o instrumento falhar na operação, verifique as baterias, os fusíveis, as pontas de prova, etc., e substitua quando necessário. Verifique novamente o procedimento de operação como descrito

neste manual de instruções.

Se o terminal de entrada de tensão-resistência do instrumento for submetida a transiente de alta tensão (na maioria das vezes causada por raios ou surto de chaveamento em seu sistema) por acidente ou condições anormais de operação, os resistores fusível em série queimarão (tornando-se alta impedância) como fusíveis para proteger o usuário e o instrumento. Então a maioria das funções de medida através desta entrada estarão em circuito aberto. Os resistores fusível em série e os spark gaps devem então serem substituídos por técnicos qualificados. Refira-se a seção GARANTIA LIMITADA para obter informações do serviço de garantia ou reparo.

### Substituição de Bateria e Fusíveis

Baterias: 1 Baterias 9V, NEDA1604G, JIS006P IEC6F22, NEDA1604A, JIS6AM6 ou IEC6LF22



Fusíveis:

Para ET-2517A:

Fusível (FS1) para entrada de corrente  $\mu\text{mA}$ : 1A/600Vac, IR 10kA ou melhor, fusível F;  
Fusível (FS2) para entrada de corrente A: 10A/600Vac, IR 100kA, fusível F.

Para ET-2615A:

Fusível (FS1) para entrada de corrente  $\mu\text{mA}$ : 0.44A/1000 Vac & Vdc, IR 10kA, fusível F;  
Fusível (FS2) para entrada de corrente A: 11A/1000Vac & Vdc, IR 20kA, fusível F.

### Troca de Bateria:

Solte os 2 parafusos da tampa do compartimento da bateria do gabinete inferior. Levante a tampa do compartimento da bateria e assim o compartimento da bateria pode ser acessado. Troque as baterias. Recoloque os parafusos.

### Troca de Fusível:

Solte os 4 parafusos do gabinete inferior. Levante a extremidade do gabinete inferior mais próxima dos terminais de entrada até que desencaixe do gabinete superior. Troque o(s) fusível(is) queimado(s) e/ou a bateria. Recoloque o gabinete superior, e assegure-se de que todas as

vedações estejam adequadamente encaixadas e que os dois encaixes do gabinete superior (próximo do LCD) estejam encaixados. Recoloque os parafusos.

## 6) ESPECIFICAÇÕES

### ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Display:

9999 contagens: ACV, DCV, Hz e nS

6000 contagens: mV,  $\mu$ A, mA, A, Ohm e Capacitância

Polaridade: Automática

Taxa de Atualização:

Display: 5 por segundo nominal

Barra Gráfica de 41 Segmentos: 60 por segundo máximo

Indicação de Bateria Fraca: Abaixo de aprox. 7V

Temperatura de Operação: 0°C ~ 45°C

Umidade Relativa: Umidade relativa máxima de 80% para temperatura até 31°C decaindo linearmente para 50% de umidade relativa à 45°C

Grau de Poluição: 2

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

Altitude: Operação abaixo de 2000m

Coeficiente de Temperatura: Nominal 0.15 x (precisão especificada)/ °C @ (0°C ~ 18°C ou 28°C ~ 45°C), ou especificado de outra maneira

Sensibilidade:

ET-2517A: True-RMS AC

ET-2615A: True-RMS AC+DC

Segurança: Dupla isolação de acordo com IEC61010-1 2ª Ed., EN61010-1 2ª Ed., UL61010-1 2ª Ed. e CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 para Categoria IV 1000V AC & DC.

Proteção contra Transiente: Surto 12kV (1.2/ $\mu$ 50s)

Classificação dos Terminais (para COM) para ET-2517A:

V : Categoria IV 1000Volts AC & DC.

mA/ $\mu$ A : Categoria IV 600 Volts AC & 300 Volts DC.

A : Categoria IV 600 Volts AC & 300 Volts DC.

Classificação dos Terminais (para COM) para ET-2615A:

V/mA/ $\mu$ A/A : Categoria IV 1000Volts AC & DC.

Proteções de Sobrecarga:

ET-2517A:

$\mu$ A & mA: 1A/600Vac, IR 10kA ou melhor, fusível F

A: 10A/600Vac, IR 100kA, fusível F

V: 1050Vrms, 1450V pico

mV,  $\Omega$ , & Outras: 600Vdc e Vac RMS

ET-2615A:

$\mu$ A & mA: 0.44A/1000Vac & Vdc, IR 10kA, fusível F

A: 11A/1000Vac & Vdc, IR 20kA, fusível F

V, mV,  $\Omega$ , & Outras: 1050Vrms, 1450V pico

E.M.C.: De acordo com 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:

Função Capacitância não é especificada

Faixas das outras funções:

Precisão total = Precisão especificada + 100 dígitos

Performance acima de 3V/m não é especificado

Alimentação: 1 Baterias 9V, NEDA1604G, JIS006P IEC6F22, NEDA1604A, JIS6AM6 ou IEC6LF22

Consumo de Energia (típico): 5mA

Tempo de APO: Inatividade por 30 minutos

Consumo em APO (típico): 50µA

Dimensões: A208mm x L103mm x P64.5mm (Com Holster)

Peso: Aproximadamente 635g (Com Holster)

Acessórios: Par de pontas de prova, Holster (capa de borracha) instalado, baterias instaladas, manual de instruções, termopar tipo K com plugue banana Bkp60 e Kit de interface USB BU-86X(que inclui o cabo de conexão modelo BC-86X). Para o ET-2517A é opcional.

Acessórios Opcionais: Adaptador Pino Banana para Soquete Padrão Tipo K MAK-02.

## Especificações Elétricas

A precisão é dada como  $\pm$ (% da leitura + número de dígitos) ou especificado de outra maneira @ 23°C  $\pm$ 5°C e menos que 75% U.R.

As precisões de Tensão e Corrente True-RMS são especificadas de 10 % a 100 % da faixa ou especificado não será válido. Fator de Crista máximo < 3:1 ao fundo de escala e < 6:1 no meio de escala, e com componente de frequência dentro da banda de frequência especificada para formas de onda não senoidal.

### TENSÃO AC & AC+DC

FUNÇÃO	FAIXA	Precisão
50Hz ~ 60Hz		
mV	60.00mV, 600.0mV	0.5% + 3d
V	9.999V, 99.99V, 999.9V	
40Hz ~ 500Hz		
mV	60.00mV, 600.0mV	0.8% + 4d
V	9.999V, 99.99V	1.0%+4d
	999.9V	2.0%+4d
500Hz ~ 1kHz		
mV	60.00mV, 600.0mV	2.0% + 3d
V	9.999V, 99.99V	1.0%+4d
	999.9V	2.0%+4d
1kHz ~ 3kHz		
mV	60.00mV, 600.0mV	2%+3d

V	9.999V, 99.99V, 999.9V	3.0%+4d
3kHz ~ 20kHz		
mV	60.00mV <sup>1)</sup> , 600.0mV <sup>1)</sup>	2%+3d
V	9.999V, 99.99V	3dB
	999.9V	Não Especificado

<sup>1)</sup> Especificado de 30% a 100% da faixa.

CMRR:>60dB @ DC para 60Hz, Rs=1kΩ

Impedância de Entrada: 10MΩ, 50pF nominal  
(80pF nominal para a faixa de 600mV)

Leitura residual menor que 5 dígitos com as pontas de prova curto circuitadas.

### TENSÃO DC

FUNÇÃO	FAIXA	Precisão
mV	60.00mV	0.12%+2d
	600.0mV	0.06%+2d
V	9.999V, 99.99V, 999.9V	0.08%+2d

NMRR: > 60dB @ 50Hz/60Hz

CMRR: > 110dB @ DC, 50Hz/60Hz; Rs=1kΩ

Impedância de Entrada: 10MΩ, 50 pF nominal (80pF nominal @ 600mV)

### Ohms

FAIXA	Precisão
600.0Ω, 6.000kΩ, 60.00kΩ, 600.0kΩ	0.1%+3d
6.000MΩ	0.4%+3d
60.00MΩ	1.5%+5d
99.99nS	0.8%+10d

Tensão de Circuito Aberto: < 1.2VDC (<1.0VDC para 60MΩ)

### AutoCheck™\_ACV (Somente ET-2615A)

FAIXA <sup>1)</sup>	Precisão
50Hz ~ 60Hz	
9.999V, 99.99V, 999.9V	1.0%+4d

<sup>1)</sup> Especificado de 30% a 100% da faixa.

Limiar Lo-Z ACV:

> 3VAC (50/60Hz) nominal

Impedância de Entrada Lo-Z ACV:

Inicialmente 3kΩ, 150pF nominal

Impedância aumenta abruptamente dentro de uma fração de segundos assim que a tensão mostrada for acima de 50V (típico). As impedâncias versus tensões mostradas são tipicamente:

18kΩ@100V

125kΩ@ 300V

320kΩ@ 600V

460kΩ@ 1000V

### AutoCheck™\_DCV (Somente ET-2615A)

FAIXA	Precisão
9.999V, 99.99V, 999.9V	0.5%+3d

Limiar Lo-Z DCV:

> +1.5VDC ou < -1.0VDC nominal

Impedância de Entrada Lo-Z DCV:

Inicialmente 3.0kΩ, 165pF nominal;

Impedância aumenta abruptamente dentro de uma fração de segundos assim que a tensão mostrada for acima de 50V (típico). As impedâncias versus tensões mostradas são tipicamente:

18kΩ@100V

125kΩ@ 300V

320kΩ@ 600V

500kΩ@ 1000V

### AutoCheck™ Ohm (Somente ET-2615A)

FAIXA	Precisão
600.0Ω, 6.000kΩ, 60.00kΩ, 600.0kΩ	0.5%+4d
6.000MΩ	0.8%+3d
60.00MΩ	2.0%+5d

Tensão de Circuito Aberto: < 1.2VDC

(<1.0VDC para 60MΩ)

### Teste de Continuidade Audível

Limiar Audível: entre 20Ω e 300Ω

Tempo de Resposta: <100μs

### Teste de Diodo

FAIXA	Precisão
2.000V	1.0%+1d

Corrente de Teste: 0.4mA típico

Tensão de Circuito Aberto: < 3.5VDC

### Temperatura

FAIXA	Precisão
-50°C a 1000°C	0.3%+2°C
-58°F a 1832°F	0.3%+5°F

Faixa & precisão do termopar não incluso

### Capacitância

FAIXA	Precisão <sup>1)</sup>
60.00nF, 600.0nF	0.8% + 3d
6.000μF	1.0% + 3d
60.00μF	2.0% + 3d
600.0μF <sup>2)</sup>	3.5% + 5d
6.000mF <sup>2)</sup>	5.0% + 5d

25.00mF <sup>2)</sup>	6.5% + 5d
-----------------------	-----------

1) Precisões com capacitor de filme ou melhor

2) Em modo de faixa manual, medições abaixo de 50.0 $\mu$ F, 0.54mF e 5.4mF não são especificadas para as faixas de 600.0 $\mu$ F, 6.000mF e 25.00mF respectivamente.

### Corrente AC & AC+DC

FAIXA	Precisão	Queda de Tensão	
		ET-2517A	ET-2615A
50Hz ~ 60Hz			
600.0 $\mu$ A, 6000 $\mu$ A	0.6%+3d	0.08mV/ $\mu$ A	0.08mV/ $\mu$ A
60.00mA		1.5mV/mA	2.1mV/mA
600.0mA	1.0%+3d		
6.000A, 10.00A <sup>1)</sup>	0.8%+6d	0.04V/A	0.02V/A
40Hz ~ 1kHz			
600.0 $\mu$ A, 6000 $\mu$ A	0.8%+4d	0.08mV/ $\mu$ A	0.08mV/ $\mu$ A
60.00mA		1.5mV/mA	2.1mV/mA
600.0mA	1.0%+4d		
6.000A, 10.00A <sup>1)</sup>	0.8%+6d	0.04V/A	0.02V/A

1) 10A contínuos, >10A a 15A (20A para ET-2615A) para 30 segundos máx. com 5 minutos de intervalo para resfriamento

### Corrente DC

FAIXA	Precisão	Queda de Tensão	
		ET-2517A	ET-2615A
600.0 $\mu$ A, 6000 $\mu$ A	0.2%+4d	0.08mV/ $\mu$ A	0.08mV/ $\mu$ A
60.00mA, 600.0mA		1.5mV/mA	2.1mV/mA
6.000A, 10.00A <sup>1)</sup>		0.04V/A	0.02V/A

1) 10A contínuos, >10A a 15A (20A para ET-2615A) para 30 segundos máx. com 5 minutos de intervalo para resfriamento

### Modo CREST

Precisão: Precisão especificada adicionada de 250 dígitos para alterações com duração >1ms

### Modo de Registro

Precisão: Precisão especificada adicionada de 10 dígitos para alterações com duração >100ms

### Frequência de Nível de Rede (Hz)

FUNÇÃO FAIXA	Frequência	Sensibilidade (Senoidal RMS)
AC 60.00mV	15.00 ~ 50.00kHz	40mV
AC 600.0mV		60mV
AC 9.999V	15.00 ~ 10.00kHz	2.5V
AC 99.99V		25V
AC 999.9V		100V
AC 600.0 $\mu$ A	15.00 ~ 3.000kHz	45 $\mu$ A
AC 6000 $\mu$ A		600 $\mu$ A
AC 60.00mA		40mA
AC 600.0mA		60mA
AC 6.000A		4A
AC 10.00A		6A

Precisão: 0.04%+4d

### Frequência de Nível Lógico ( $\square$ Hz) & Duty Cycle (D%)

FUNÇÃO	FAIXA	Precisão <sup>1)</sup>
mV DC		
Frequência	5.00Hz ~ 1.000MHz	0.004%+4d
Duty Cycle	0.00% ~ 100.0%	3d/kHz+2d <sup>2)</sup>

1) Sensibilidade: 2.5Vp (onda quadrada) para famílias lógicas de 3V & 5V

2) Frequência Especificada: 5Hz ~ 10kHz

### Detecção-EF Sem Contato (Somente para ET-2517A)

Tensão Típica	Indicação Barra Gráfica
20V (tolerância:10V~36V)	-
55V (tolerância: 23V ~ 83V)	--
10V (tolerância: 59V ~ 165V)	---
220V (tolerância: 124V ~ 330V)	----
440V (tolerância: > 250V)	-----

Indicação: Segmentos da barra gráfica & tons audíveis proporcionais à intensidade do campo

Frequência Detectável: 50/60Hz

Antena de Detecção: Extremidade superior direita do instrumento

Detecção-EF pelo Contato da Ponta de Prova:

Para indicação mais precisa de cabos vivos, como na distinção entre conexões viva e aterrada, use a ponta de prova Vermelha (+) para medidas com contato direto.

# 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-2517A/ET-2615A

- 1- Este certificado é válido por 60 (sessenta) meses a partir da data da aquisição.
- 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, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou 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 deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Estado:

Nota Fiscal Nº:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

Cidade:

Fone:

Data:

### Instruções para 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. Carlos Liviero, 59 – Vila Liviero  
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

### 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.

*Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.*

*Data Emissão: 12/10/2011*



## **MINIPA ONLINE**

**¿Dudas? Consulte:  
www.minipa.net**  
Entre en Nuestro Foro

**Su Respuesta en 24 horas**



## **MINIPA ONLINE**

**Dúvidas? Consulte:  
www.minipa.com.br**  
**Acesse Fórum**

**Sua resposta em 24 horas**

### **MINIPA ELECTRONICS USA INC.**

10899 - Kinghurst #220  
Houston - Texas - 77099 - USA

### **MINIPA DO BRASIL LTDA.**

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