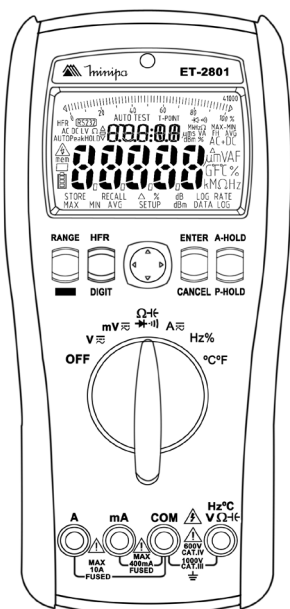


# MULTÍMETRO DIGITAL

## Digital Multimeter

### ET-2801



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

 Trinipa®

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

## Instructions Manual

### Manual de Instrucciones


## SUMÁRIO


<b>1) VISÃO GERAL.....</b>	<b>03</b>
<b>2) ACESSÓRIOS.....</b>	<b>04</b>
A. Kit de Suspensão.....	04
<b>3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>06</b>
<b>4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA.....</b>	<b>07</b>
<b>5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS.....</b>	<b>08</b>
<b>6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO.....</b>	<b>09</b>
<b>7) FUNÇÕES DOS BOTÕES.....</b>	<b>10</b>
<b>8) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS.....</b>	<b>11</b>
A. Medidas de Tensão AC / DC.....	11
B. Medidas de Corrente AC / DC.....	12
C. Medidas de Resistência, Continuidade, Capacitância.....	13
D. Teste de Diodo.....	14
E. Medidas de Frequência.....	14
F. Medidas de Temperatura.....	16
<b>9) FUNÇÕES E SUB FUNÇÕES.....</b>	<b>17</b>
A. Digit.....	17
B. Auto Hold.....	17
C. Peak Hold (somente ACV / ACA).....	18
D. Armazenar e Restaurar (Store e Recall).....	19
E. MAX / MIN / AVG.....	20
F. dB e dBm (somente ACV / ACmV).....	20
G. Modo Relativo.....	22
<b>10) OPÇÕES DE CONFIGURAÇÃO.....</b>	<b>23</b>
A. Configuração do Aviso Sonoro.....	23
B. Configuração do Auto Power Off.....	23
C. Configuração da Luz de Fundo Automática.....	24
D. Configuração do Modo Perigo.....	24
E. Reset.....	25
F. Taxa de Registro (Log Rate).....	25
G. Data Logger.....	26
<b>11) AUTO POWER OFF ( DESLIGAMENTO AUTOMÁTICO).....</b>	<b>26</b>
<b>12) LUZ DE FUNDO AUTOMÁTICA.....</b>	<b>27</b>
<b>13) ALERTA SONORO.....</b>	<b>27</b>

<b>14) OPÇÕES NA INICIALIZAÇÃO DO APARELHO.....</b>	<b>27</b>
<b>15) ESPECIFICAÇÕES.....</b>	<b>28</b>
A. Especificações Gerais.....	28
B. Especificações Elétricas.....	29
<b>16) MANUTENÇÃO.....</b>	<b>35</b>
A. Serviço Geral.....	35
B. Troca de Bateria.....	35
<b>17) GARANTIA.....</b>	<b>37</b>
A. Cadastramento do Certificado de Garantia.....	38

## 1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as Advertências e Notas rigorosamente.

 **ADVERTÊNCIA:** Esta mensagem identifica condições ou práticas que podem resultar em danos pessoais ou até a perda da vida.

 **CAUTELA:** Esta mensagem identifica condições ou práticas que podem resultar em danos ao instrumento ou outras propriedades.

 **ADVERTÊNCIA**

**Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.**

O multímetro digital Modelo ET-2801 (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se pelo display grande com Barra Gráfica, sistema de Iluminação Automática e pelas medidas de Tensão AC/DC/AC+DC, Corrente AC/DC/AC+DC, Resistência, Capacitância, Temperatura, Frequência, Teste de Diodo, Continuidade, dB/dBm e Duty Cycle. O instrumento dispõe da função Auto test, onde seleciona automaticamente entre AC e DC, tanto para tensão quanto para corrente. Como características adicionais apresenta as funções Data Logger com memória para até 20000 gravações, registros de MAX/MIN/AVG, True RMS AC/DC+AC Auto Power Off programável, indicador de bateria fraca, Auto Hold e Peak Hold.

## 2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique os seguintes itens para ver se está em falta ou com danos:

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de instruções	1 peça
2	Pontas de prova	1 par
3	Garra jacaré	1 par
4	Termopar	1 peça
5	Adaptador termopar	1 peça
6	Kit de Suspensão	3 peças
7	Bateria	1 peça
8	Cabo USB	1 peça
9	CD com software	1 peça
10	Holster	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

### **A. Kit de Suspensão**

Verifique os seguintes itens para ver se está em falta ou com danos:

Item	Descrição	Qtde.
1	Gancho	1 peça
2	Ímã	1 peça
3	Alça	1 peça

Kit compatível com muitos multímetros e de fácil utilização. Uma solução inteligente de manuseio e adaptação. Veja nas figuras a seguir a forma de encaixe e uso desses acessórios:

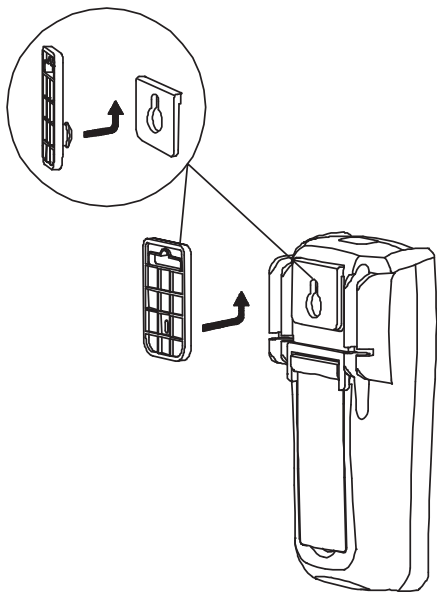


Figura 1

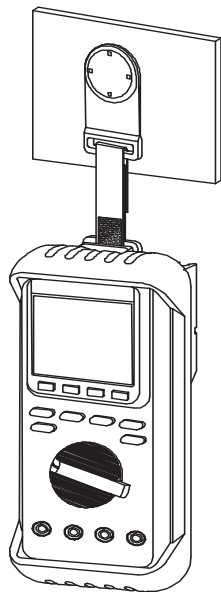


Figura 2

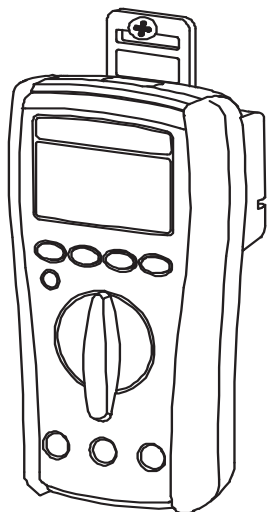


Figura 3

### 3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC1010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT IV 600V, CAT III 1000V e dupla isolação.

#### CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

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

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

#### CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

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

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

#### CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

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

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

Use o instrumento somente como especificado neste manual.

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

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

Neste manual, uma Advertência identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos, ou pode danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

#### 4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



**ADVERTÊNCIA:** Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, e evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:










- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 36V DC ou 25V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. A performance do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo, corrente ou capacitância.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria apareça. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar



em choques elétricos e ferimentos pessoais.

- Remova as pontas de prova e ponta de temperatura do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e algum acidente.
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Por favor verifique a bateria constantemente pois ela pode vaziar quando não tiver sido utilizada por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

## 5) SIMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Risco de Choque Elétrico
	Refira-se ao Manual de Instruções
	Medida de Tensão DC
	Medida de Tensão AC
	Equipamento protegido por Dupla Isolação
	Bateria
	Fusível
	Terra
	Conformidade Européia

## 6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

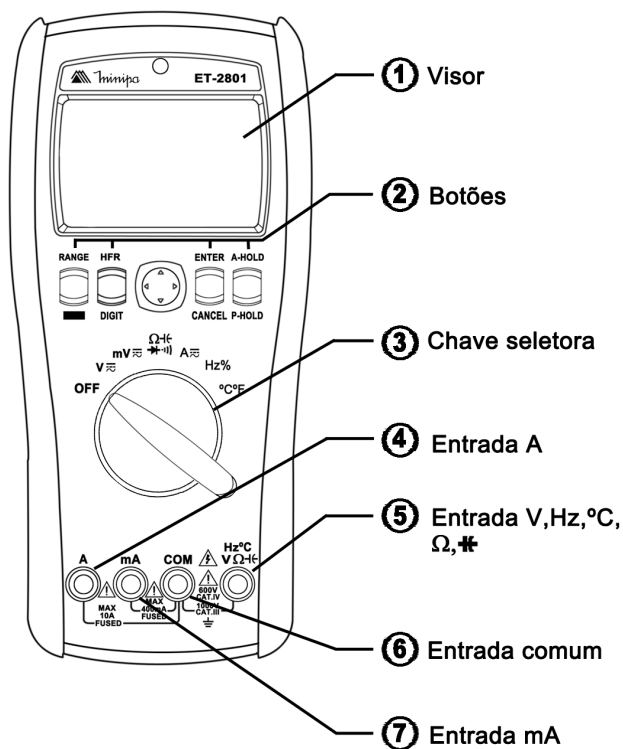


Figura 4

## 7) FUNÇÕES DOS BOTÕES

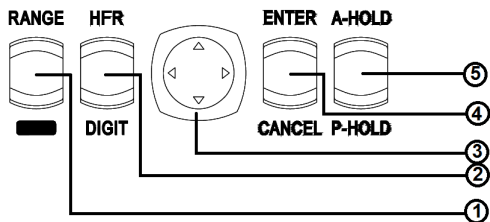




Figura 5

- 1- Botão RANGE / : RANGE Seleciona a faixa a ser medida.  
 Alterna entre as funções disponíveis.
- 2- Botão HFR / DIGIT:  
HFR - Habilita o filtro de rejeição de alta frequência. Essa opção permite que a tensão atravessasse o filtro passa baixa e rejeite a alta frequência.  
O ponto de potência -3dB do filtro passa baixa é de 800Hz limite. Quando a chave seletora estiver na posição de V ou mV, o HFR pode ser utilizado , para isso pressione o botão HFR.  
DIGIT- Pressione o botão “DIGIT” para selecionar o dígito no display.
- 3- Botão de Navegação: Permite a navegação entre os submenus.
- 4- Botão ENTER / CANCEL: ENTER seleciona um sub-menu  
CANCEL sai de um sub-menu
- 5-Botão A-HOLD / P-HOLD: A-HOLD habilita a função de auto hold (congelamento da medida).  
P-HOLD habilita a função peak hold (gravação de picos).

## 8) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

### A. Medidas de Tensão AC / DC

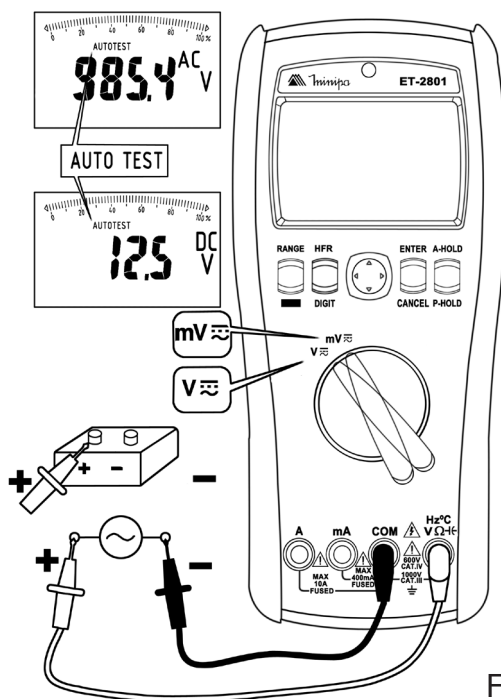



Figura 6

Posicione a chave seletora na função V / mV, e pressione o botão  para selecionar o tipo de tensão a ser medida (AC / DC / AC+DC).



#### Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 1000V DC ou AC RMS.

## B. Medidas de Corrente AC / DC

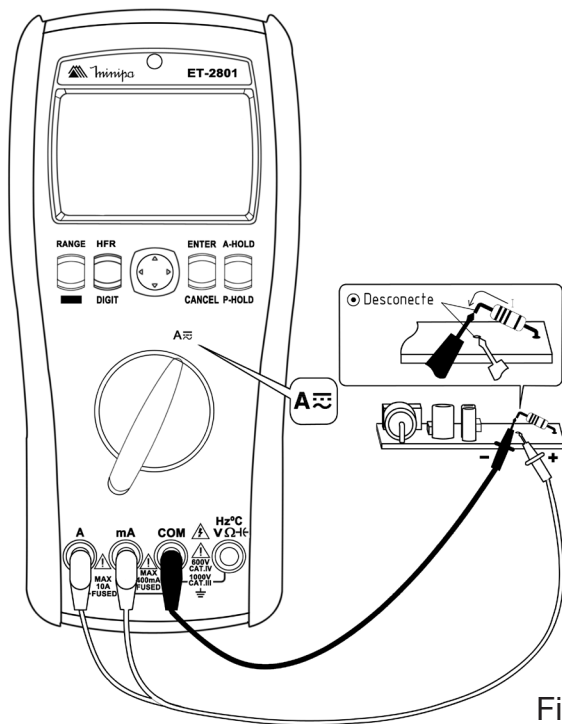


Figura 7

Posicione a chave seletora na função A, e pressione o botão para selecionar a medida (AC, DC, AC+DC). Para medidas acima de 1A, utilize a ponta de prova positiva na entrada de 10A.



### Advertência

Antes de conectar o instrumento em série com o circuito para a medida de corrente, desconecte a alimentação e descarregue todos os capacitores de alta tensão.

Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 600V.

### C. Medidas de Resistência , Continuidade e Capacitância.

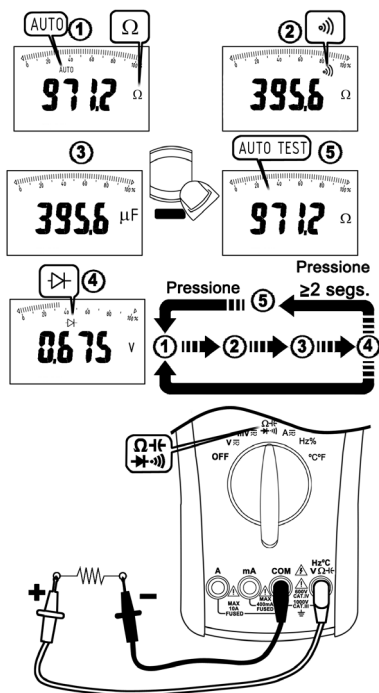



Figura 8

Posicione a chave seletora na função ( $\Omega$ ,  $\mu F$ ,  $V$ ,  $\rightarrow$ ), e pressione a tecla  para selecionar a medida.



**Advertência:**

Para evitar danos ao instrumento ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de resistência, continuidade ou capacitância.

## D. Teste de Diodo

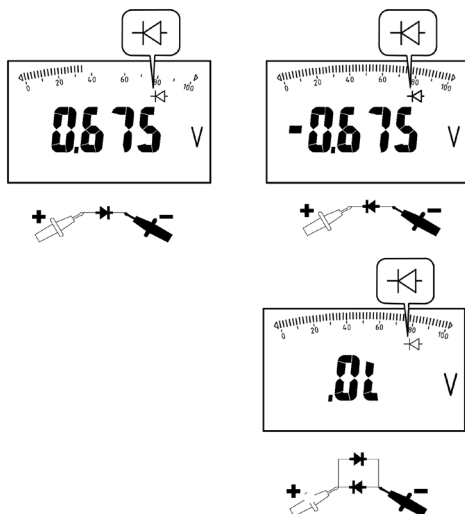


Figura 9



### Advertência:

Para evitar danos ao instrumento ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de diodo.

## E. Medidas de Frequência

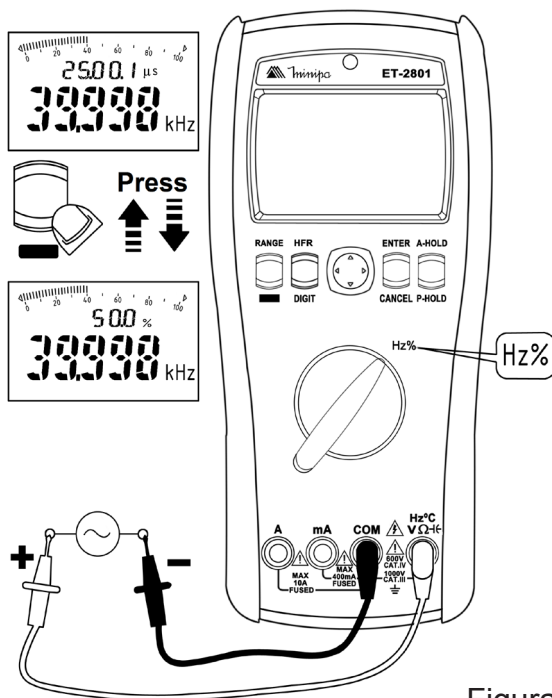



Figura 10

Posicione a chave seletora na função Hz% e pressione o botão  para selecionar a medida (período / Duty Cycle).

### Notas:

- Para obter leituras estáveis, observe a sensibilidade de medida em frequência descrita nas Especificações Técnicas no item Frequência.
- Só é possível medir a frequência da rede se o nível de ruído for menor que a sensibilidade do instrumento.



F. Medidas de Temperatura

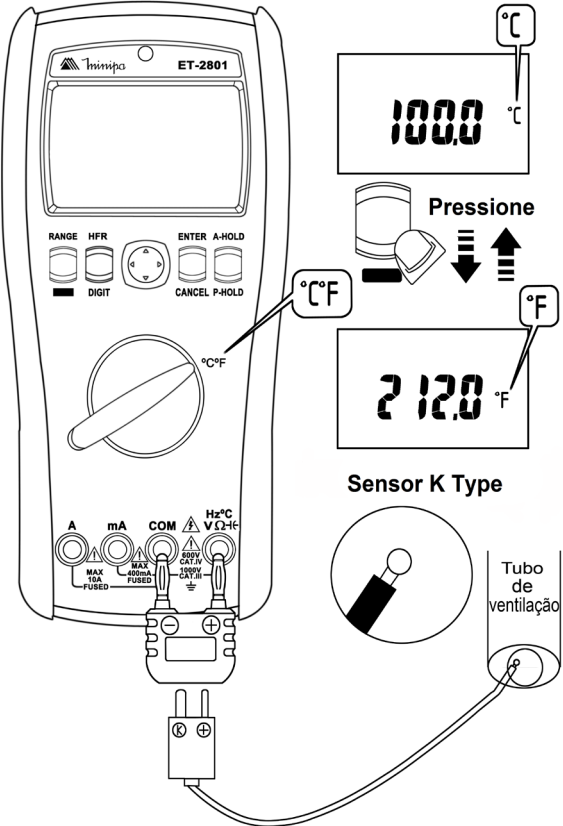



Figura 11

Posicione a chave seletora na função °C/F e pressione o botão  para selecionar a medida (°C / °F).

## Nota

• A ponta de prova de temperatura inclusa pode ser usada somente até 200°C. Para medidas de temperaturas maiores, outras pontas de prova devem ser utilizadas.

## 9) FUNÇÕES E SUB FUNÇÕES

### A. Digit

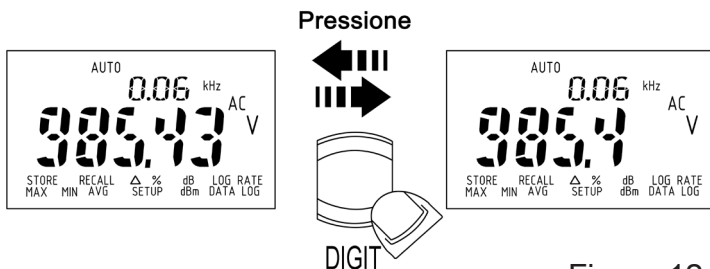


Figura 12

Pressione o botão DIGIT para selecionar a quantidade de dígitos desejados no display.

### B. Auto Hold

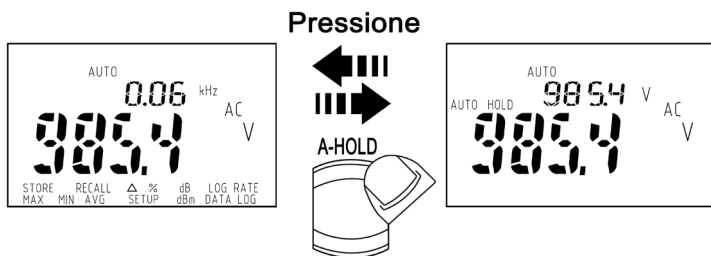


Figura 13

Na função Auto Hold, o aparelho congela a medição feita, as próximas medições serão mostradas na parte superior do display. Quando a diferença entre o valor atual e o valor acima for de 20 contagens, o medidor emite um sinal sonoro e mantém o novo valor. Para acionar o modo Auto Hold, pressione o botão A-HOLD.

### C. Peak Hold (somente ACV / ACA)

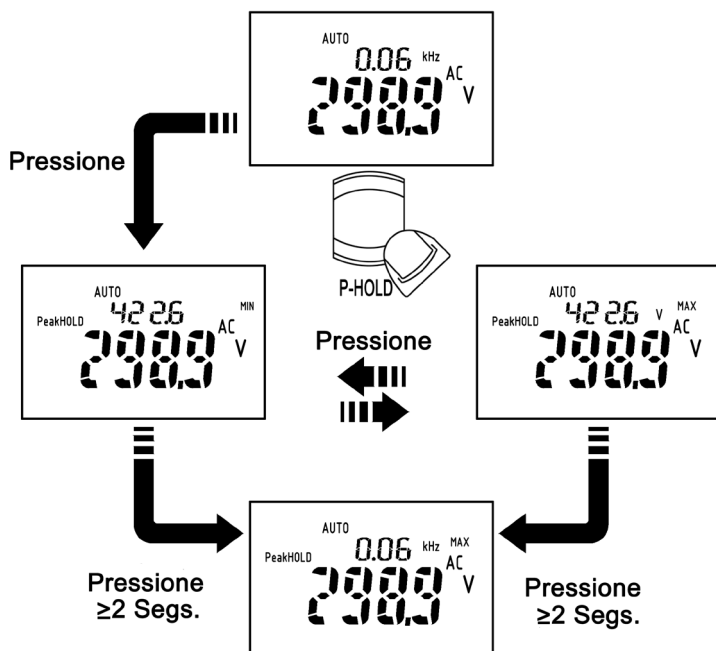
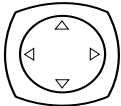


Figura 14

Na função de Peak Hold, o contador registra o valor máximo de pico e o valor mínimo de pico, quando as entradas estão abaixo do valor registrado, pico mínimo, ou acima do valor registrado, pico máximo, o medidor registra o novo valor. Para utilizar o modo Peak Hold pressione a tecla P-HOLD.

STORE	RECALL	△ %	dB	LOG RATE
MAX	MIN	AVG	SETUP	dBm
				DATA LOG



ENTER



CANCEL

Navegação: Seleciona um item das sub-funções.

ENTER: Entra na sub-função selecionada

CANCEL: Sai da sub-função selecionada

Figura 15

### D. Armazenar e Restaurar (Store e Recall)

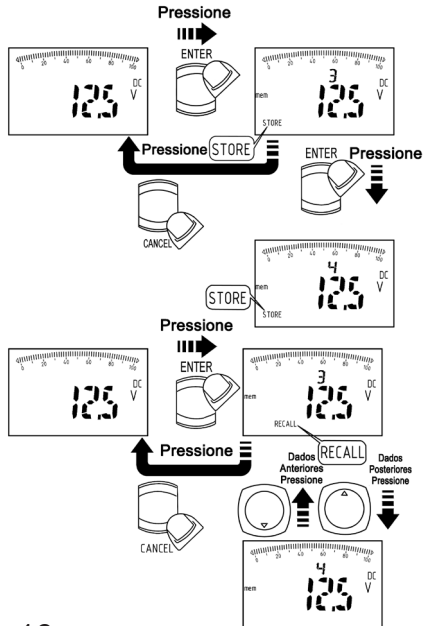


Figura 16

A função “STORE” faz a gravação dos dados medidos para a memória do aparelho. Já a função Recall recupera esses dados gravados na memória para uma visualização posterior. A memória do aparelho tem a capacidade máxima de 1000 dados armazenados.

### E. MAX / MIN / AVG

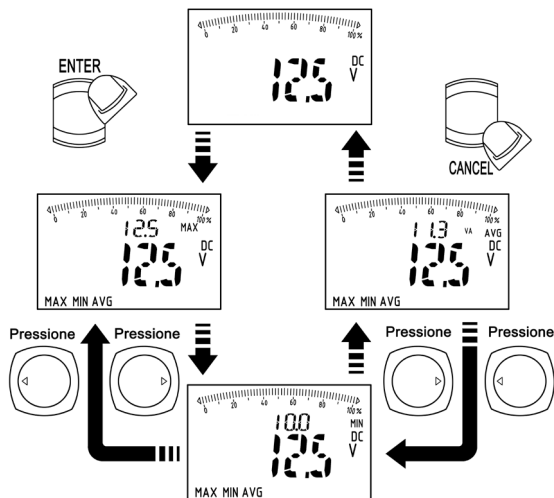


Figura 17

Esta função grava os valores máximos (MAX) e mínimos (MIN) lidos pelo aparelho. Quando um novo valor lido for abaixo do valor mínimo, ou superior ao valor máximo registrado, o contador registra o novo valor. Esta função também é capaz de calcular o valor médio entre as medidas de máximo e mínimo (AVG).

## F. dB e dBm (somente ACV / ACmV)

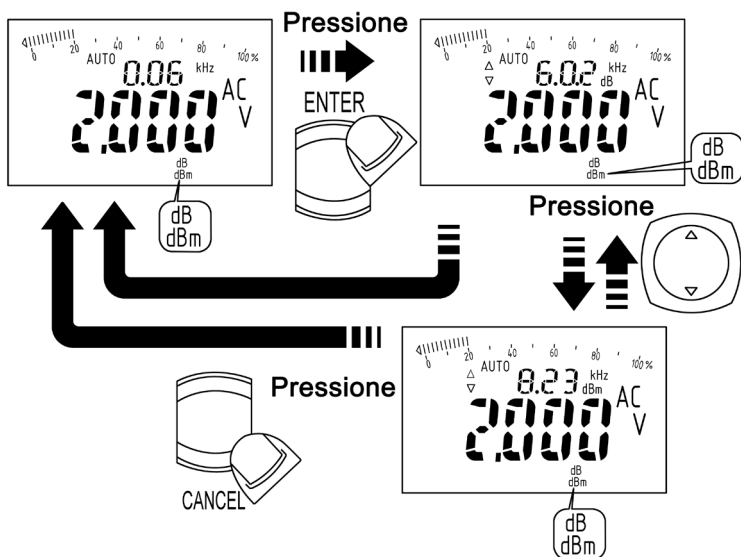


Figura 18

O decibel (dB) é uma unidade de medida logarítmica que expressa a magnitude de uma quantidade física relativa para a referente unidade. O dB e o dBm são definidos por:

$$\text{dB} = 20 \log \frac{V_{ac}}{1}$$

$$\text{dbm} = 20 \log \frac{V_{ac}}{0,7746}$$

## G. Modo Relativo

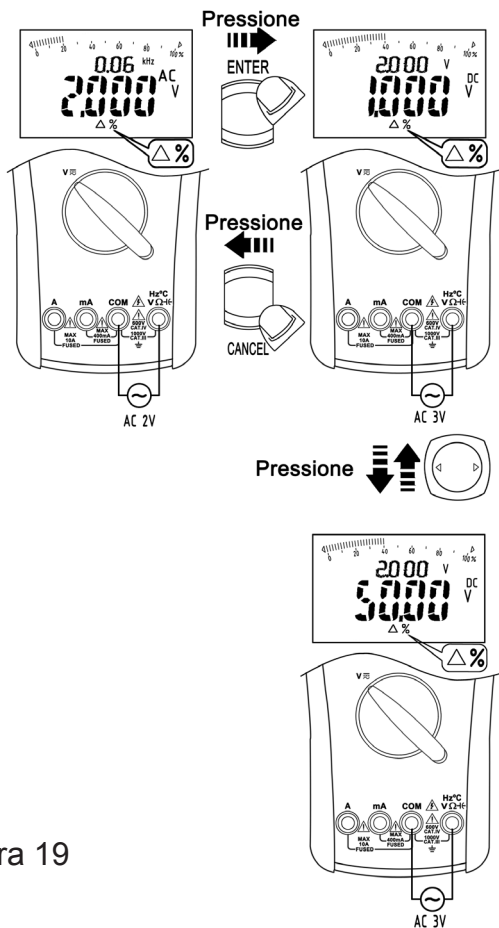


Figura 19

No modo relativo, o contador registra o valor da entrada atual como referência e aparece no display superior. Após o registro será calculado a diferença ( $\Delta$ ) do valor de referência e o valor de entrada, ou a diferença percentual (%) do valor de referência e o de entrada.

## 10) OPÇÕES DE CONFIGURAÇÃO

Pressione ▲ ou ▼ para alterar a configuração do menu.  
Pressione ENTER para gravar as alterações na memória.  
Pressione ◀ ou ▶ para selecionar o item a ser configurado.  
Pressione CANCEL para sair de qualquer função e retornar ao display principal.

### A. Configuração do Aviso Sonoro

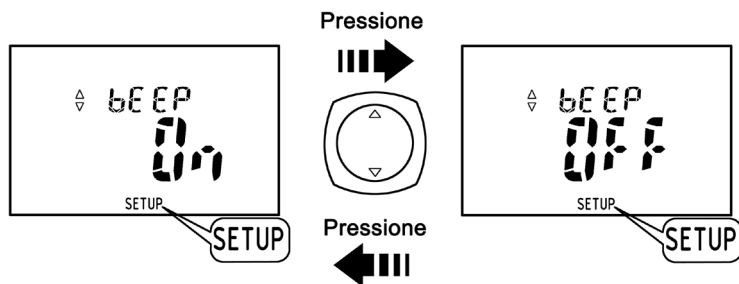


Figura 20

Configura o aviso sonoro para ligado (on) ou desligado (off).

### B. Configuração do Auto Power Off

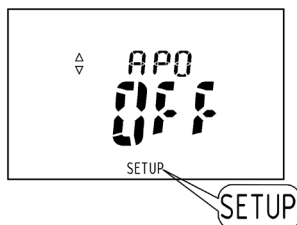


Figura 21

Configura o Auto Power Off no tempo de 1 à 60 minutos ou desligado (OFF).



### C. Configuração da Luz de Fundo Automática

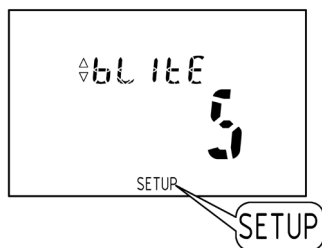


Figura 22

Configura a luz de fundo automática no tempo de 1 à 60 minutos

### D. Configuração do Modo Perigo

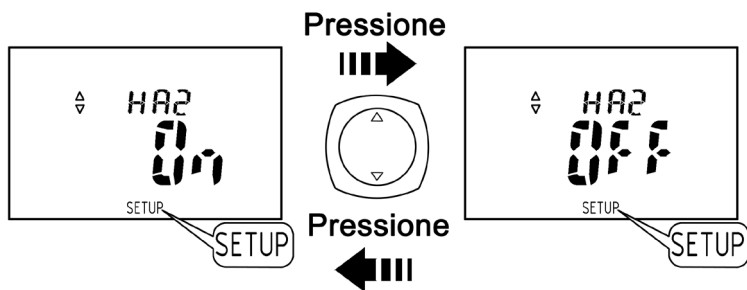


Figura 23

Configura o aviso sonoro de tensão perigosa ( $\geq 60\text{VDC}$  ou  $\geq 30\text{VAC}$ ) para ligado (ON) ou desligado (OFF).

## E. Reset

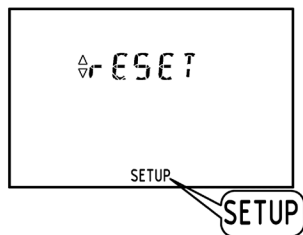


Figura 24

Reseta todos as configurações para os valores de fábrica.

## F. Taxa de Registro (LOG RATE)

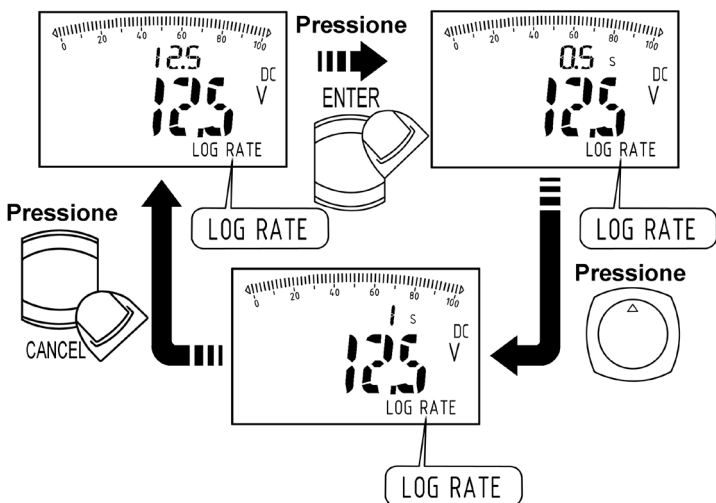


Figura 25

Configura a taxa de armazenamento de 0,5 à 600 segundos.

## G. Data Logger

O modo data logger grava uma série de valores na memória do aparelho para uma visualização posterior. O máximo de valores graváveis possíveis são 20000 dados.

### 11) AUTO POWER OFF ( DESLIGAMENTO AUTOMÁTICO)

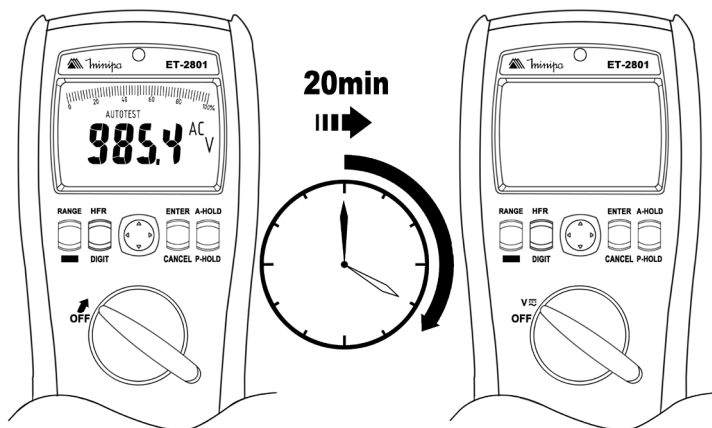


Figura 26

Para ligar o aparelho novamente após ter desligado através do auto power off gire a chave seletora para qualquer função ou pressione qualquer botão.

## 12) LUZ DE FUNDO AUTOMÁTICA

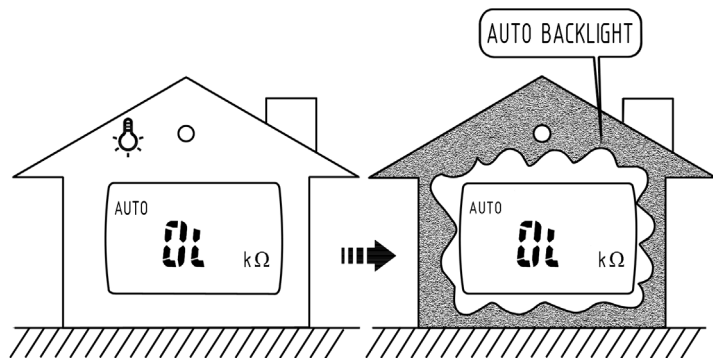


Figura 27

Para desligar a função luz de fundo automática, posicione a chave seletora em OFF, em seguida segure o botão A-HOLD e gire a chave seletora do aparelho de OFF para qualquer faixa.

## 13) ALERTA SONORO

O aparelho sonoriza um beep para qualquer botão pressionado.


## 14) OPÇÕES NA INICIALIZAÇÃO DO APARELHO

Posicione a chave seletora na opção OFF do aparelho para poder realizar as seguintes opções:

- Botão CANCEL: Ao ligar o aparelho mantenha-o pressionado para limpar todos os dados gravados na memória.
- Botão RANGE: Ao ligar o aparelho mantenha-o pressionado para realizar o teste do display.
- Botão HFR: Ao ligar o aparelho mantenha-o pressionado para exibir a versão do firmware.

## 15) ESPECIFICAÇÕES

### A. Especificações Gerais

- Display LCD de 4000/40000 contagens.
- Auto Power Off Ajustável (0 ~ 60 minutos em intervalos de 1 minuto).
- Taxa de Amostragem: 3 vezes por segundo.
- Indicação de Sobrefaixa: OL.
- Indicador de Bateria Fraca: 
- Indicação de Polaridade: Automática / positivo indicado, negativo indicado.
- Display com Barra Gráfica Analógica de 41 segmentos.
- Resistente a Água / Sujeira.
- Ambiente de Operação: Sem condensação  $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ,  
11 $^{\circ}\text{C}$  ~ 30 $^{\circ}\text{C}$  ( $\leq 80\%$  RH),  
30 $^{\circ}\text{C}$  ~ 40 $^{\circ}\text{C}$  ( $\leq 75\%$  RH),  
40 $^{\circ}\text{C}$  ~ 50 $^{\circ}\text{C}$  ( $\leq 45\%$  RH)
- Temperatura de Armazenamento: -20 $^{\circ}\text{C}$  à 60 $^{\circ}\text{C}$ , 0 à 80% RH (baterias não acopladas)
- Coeficiente de Temperatura: 0,15 x (Especificação de Precisão) /  $^{\circ}\text{C}$ , < 18 $^{\circ}\text{C}$  ou > 28 $^{\circ}\text{C}$ .
- Altitude: Operação: 2000m  
Armazenamento: 10000m
- Conformidades de Segurança: EN61010-1, UL61010-1, IEC61010-1  
CAT. IV 600V, CAT.III 1000V
- Grau de Poluição: 2
- Conexão USB isolada opticamente.
- Software de Comunicação para Windows 2000/XP/Vista/7.
- Bateria: 4 x 1,5V AA IEC LR6.
- Duração da Bateria: Aprox. 100 horas.
- Tensão de Bateria: Aprox. 4,5V
- Dimensões: 95mm(L) x 207mm(A) x 52mm(P) com holster
- Choque e Vibração: Vibração senoidal por MIL-T 28800E ( 5 ~ 55 Hz, 3g máximo).
- Proteção à Quedas: suporta quedas duras de até 1,22 metros em pisos de concreto.

## B. Especificações Elétricas

Precisão:  $\pm$  (a % leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.

Temperatura de Operação:  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Umidade relativa:  $< 80\%$ .

### Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
40mV	0,001mV	$\pm(0,040\% + 40\text{d})$
400mV	0,01mV	$\pm(0,035\% + 20\text{d})$
4V	0,1mV	$\pm(0,03\% + 20\text{d})$
40V	1mV	
400V	10mV	
1000V	100mV	

### Observações:

- Proteção de entrada: 1000VDC
- Impedância de entrada:  $10\text{M}\Omega$ ,  $< 100\text{pF}$
- CMRR / NMRR:
  - V DC: CMRR  $> 100\text{dB}$  em DC, 50Hz / 60Hz
  - NMRR  $> 50\text{dB}$  em DC, 50Hz / 60Hz

### Nota:

Para melhores medidas com a função REL $\Delta$ , compense os ajustes para a função.

## Tensão AC

Faixa	Resolução	Frequência	Precisão
40mV 400mV	0,001mV 0,01mV	40Hz ~ 65Hz	$\pm(1,00\%+50d)$ [1]
		66Hz ~ 1KHz	$\pm(3,00\%+50d)$ [1]
		1,01KHz ~ 3KHz	$\pm(5,00\%+50d)$ [2]
4V 40V 400V 1000V	0,1mV 1mV 10mV 100mV	40Hz ~ 45Hz	$\pm(1,50\%+50d)$ [1]
		46Hz ~ 65Hz	$\pm(0,70\%+50d)$ [1]
		66Hz ~ 1KHz	$\pm(1,50\%+50d)$ [1]
4V 40V	0,1mV 1mV	1,01KHz ~ 10KHz	$\pm(3,00\%+50d)$ [2]
		10,01KHz~50KHz	$\pm(5,00\%+50d)$ [3]
		50,01KHz~100KHz	$\pm(10,0\%+50d)$ [3]

[1] Abaixo de 5% da faixa adicione 70 dígitos. Abaixo de 45Hz, < 50 dígitos, leitura não estável.

[2] Abaixo de 5% da faixa, adicione 150 dígitos

[3] Abaixo de 5% da faixa, adicione 350 dígitos

### Observações:

- Proteção de entrada: 1000VAC
- Impedância de entrada:  $10M\Omega$ , < 100pF
- CMRR / NMRR:  
Vac: CMRR > 60dB em DC, 50Hz / 60Hz
- Tipo de conversão AC: Resposta de True RMS calibrado para entrada de onda senoidal.  
Para fator de crista de 1,4 à 2,0, adicione 1,0% para precisão. Para fator de crista de 2,0 à 2,5, adicione 2,5% para precisão.  
Para fator de crista de 2,5 à 3,0, adicione 4,0% para precisão.
- AC+DC precisão: Adicione 1,0% para precisão
- Precisão do HFR: adicione 1,0% para a precisão na faixa de 40 ~ 400Hz. O corte de frequência da função HFR é de 800Hz (-3dB).
- dB/dBm:  $\pm 60dBm$

**Nota:**

Para melhores medidas com a função REL $\Delta$  compense os ajustes para a função.

**Corrente DC**

Faixa	Resolução	Precisão
40mA	0,001mA	$\pm(0,2\%+40d)$
400mA	0,01mA	
4A	0,0001A	$\pm(0,2\%+80d)$
10A	0,001A	$\pm(0,2\%+80d)$

**Observações:**

- Proteção de entrada: Equipado com fusível de alta energia 440mA, fusível de 1000V IR 10KA para entrada de mA; 11A, fusível de 1000V IR 20KA para entrada de A.
- Tempo máximo de medição: 3 minutos na entrada de A; 10 minutos na entrada de mA. Tempo de descanso mínimo 20 minutos.

**Corrente AC**

Faixa	Resolução	Frequência	Precisão
40mA	0,001mA	40Hz ~ 65Hz	$\pm(0,8\%+80d)$ [1]
400mA	0,01mA	66Hz ~ 1KHz	
4A	0,0001A		
10A	0,001A		$\pm(3,0\%+80d)$ [1]

[1] Abaixo de 5% da faixa, adicione 70 dígitos. Abaixo 45Hz < 50 dígitos, leitura não estável

**Observações:**

- Proteção de entrada: Equipado com fusível de alta energia 440mA, fusível de 1000V IR 10KA para entrada de mA; 11A, fusível de 1000V IR 20KA para entrada de A.
- Tempo máximo de medição: 3 minutos na entrada de A; 10 minutos na entrada de mA. Tempo de descanso mínimo 20 minutos.
- Resposta em frequência: 40 ~ 1KHz.



### **Peak Hold**

Precisão especificada à  $\pm(3,0\%+100d)$  acima de 50000 contagens (faixa completa).

### **Resistência**

Faixa	Resolução	Precisão
400 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(0,2\%+30d)$
4K $\Omega$	0,1 $\Omega$	
40K $\Omega$	1 $\Omega$	
400K $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm(0,3+30d)$
4M $\Omega$	100 $\Omega$	$\pm(1,0\%+30d)$ [1]
40M $\Omega$	1K $\Omega$	$\pm(1,5\%+30d)$ [1]

### **Observações:**

- Proteção de entrada: 1000Vdc ou 1000Vac rms
- Tensão máxima de circuito aberto: Aproximadamente 2,5V
- Corrente máxima de teste: Aproximadamente 0,1mA  
[1] < 100 dígitos não estável

### **Nota:**

Para melhores medidas com a função REL $\Delta$  compense os ajustes para a função.

### **Teste de continuidade**

Faixa	Resolução	Precisão
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(0,2\%+3d)$

### **Observações:**

- Proteção de entrada: 1000VDC ou 1000VAC RMS
- Voltagem máxima de circuito aberto: Aproximadamente 2,5V
- Corrente máxima de teste: Aproximadamente 0,1mA
- Teste limiar audível: Aproximadamente 50 $\Omega$
- Indicador de continuidade: 2KHz indicação sonora

## Teste de diodo

Faixa	Resolução	Precisão
2V	1mV	$\pm(1,5\%+2d)$

### Observações:

- Proteção de entrada: 1000VDC ou 1000VAC RMS
- Tensão máxima de circuito aberto: Aproximadamente  $\pm 2,5V$
- Corrente máxima de teste: Aproximadamente  $\pm 0,5mA$

## Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão	Tempo de medida
4nF	1pF	Não Especificado	0,7 segundos
40nF	10pF	$\pm(1,2\%+20d)$	
400nF	100pF	$\pm(0,9\%+2d)$	
4 $\mu$ F	1nF		
40 $\mu$ F	10nF		
400 $\mu$ F	100nF		
4mF	1 $\mu$ F	$\pm(1,2\%+40d)$	3,75 segundos
40mF	10 $\mu$ F	$\pm(1,2+40d)$ [1]	7,5 segundos

[1] < 50 leitura não estável

### Observações:

- Proteção de entrada: 1000VDC ou 1000VAC RMS

### Nota:

Para melhores medidas com a função REL $\Delta$  compense os ajustes para a função.

## Frequência

Faixa	Resolução	Precisão	Sensibilidade
40Hz	0,001Hz	$\pm(0,002\%+50d)$	1Vpp
400Hz	0,01Hz	$\pm(0,002\%+10d)$	
4KHz	0,1Hz		
40KHz	1Hz		
400KHz	10Hz		
4MHz	100Hz		5Vpp

### Observações:

- Proteção de entrada: 1000VDC ou 1000VAC RMS
- Frequência mínima: 5Hz

## Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão	Sensibilidade
20% ~ 80%	0,1%	$\pm(0,1\%+10d)$	5Vpp

### Observações:

- Proteção de entrada: 1000VDC ou 1000VAC RMS
- Tipo de forma de onda: Onda quadrada (5Hz ~ 10KHz)

## Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
-200°C ~ 10°C	0,1°C	$\pm(1,0\%+2^\circ\text{C})$
10,1°C ~ 1200°C		$\pm(1,0\%+1^\circ\text{C})$
-328°F ~ 50°F	0,1°F	$\pm(1,0\%+4^\circ\text{F})$
50,1°F ~ 2192°F		$\pm(1,0\%+2^\circ\text{F})$

### Observações:

- Proteção de entrada: 1000VDC ou 1000VAC RMS

## 16) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas incluindo instruções de troca de bateria e fusível.



### **ADVERTÊNCIA:**

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção.

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

### **A. Serviço Geral**

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido e detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

### **B. Troca de Bateria.**



### **ADVERTÊNCIA:**

Para evitar falsas leituras, que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer.

Assegure-se de que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste antes de abrir o instrumento.

Para trocar a bateria:

1. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Retire o holster protetor.
3. Remova o parafuso do compartimento de baterias, e separe a tampa do gabinete inferior.
4. Remova as baterias do compartimento.
5. Recoloque novas baterias de 1,5V.
6. Encaixe o gabinete inferior e o compartimento de baterias e recoloque o parafuso. Recoloque o holster.

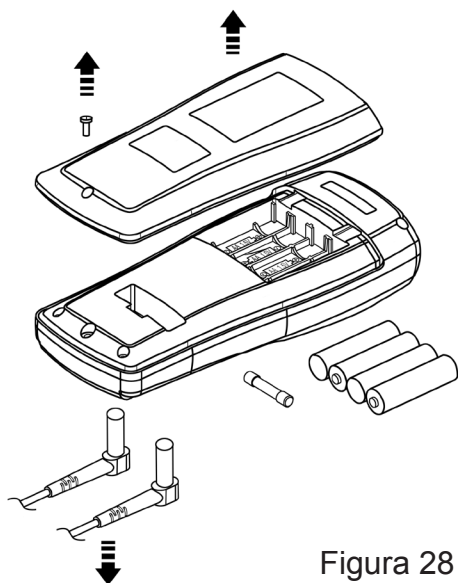


Figura 28



**CAUTELA:**

- Use apenas fusível com a corrente, tensão, velocidade e interrupção especificados.
- Fusível : 440mA, 1000V IR 10KA (tamanho 35x10mm)  
11A, 1000V IR 20KA (tamanho 38x10mm)
- Bateria: 4 x 1,5V AA

## 17) GARANTIA



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-2801

- 1- Este certificado é válido por 24 (vinte e quatro) 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:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

## **A. Cadastramento do Certificado de Garantia**

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

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço:  
Minipa do Brasil Ltda.  
At: Serviço de Atendimento ao Cliente  
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5071-2679.
- 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>.

<b>IMPORTANTE</b>
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.

Revisão: 01

Data Emissão: 21/02/2011



### **MINIPA ONLINE**

**¿Dudas? Consulte:**  
**[www.minipa.net](http://www.minipa.net)**

**Entre en Nuestro Foro**

**Su Respuesta en 24 horas**



### **MINIPA ONLINE**

**Dúvidas? Consulte:**  
**[www.minipa.com.br](http://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