

## MULTÍMETRO DIGITAL

### MODELO: ET-2940

#### **CARACTERÍSTICAS**

- Display Principal: LCD 4 4/5 Dígitos, 50.000 Contagens, (Selecionável para 5 4/5 Dígitos, 500.000 Contagens para Tensão DC e 5 Dígitos, 99.999 Contagens Hz)
- Display Secundário: 4 dígitos, 10.000 contagens.
- Alta Precisão Básica DCV de 0.02%
- Função VFD (PWM)
- Taxa de Amostragem:
  - 4 4/5 dígitos modo rápido: 5 por segundo nominal
  - 5 4/5 dígitos modo estável: 1.25 por segundo nominal
- Barra Gráfica 41 Segmentos: 60 por segundo máximo
- LCD Retro-iluminado: Desligamento automático após 30s
- Auto Power Off: Aprox. 17 minutos ou desabilitado
- Indicação de Polaridade Automática
- Indicação de Bateria Fraca: Símbolo da bateria é exibido
- Registro de MAX / MIN / AVG
- Data Hold
- Modo Relativo (Zero)
- Função Crest (Peak Hold) de 1ms para Tensão e Corrente
- Medida de % para corrente de 4-20mA
- Função dBm
- Mudança de Faixa Automática / Manual
- Advertência de Entrada Beep-Jack (Conexão incorreta das pontas de prova)
- True RMS (AC / AC+DC)
- Alimentação: Uma bateria de 9V; NEDA 1604A
- Consumo: 6.5mA típico, 8 mA para as faixas VFD
- Temperatura de Operação: 0°C a 45°C
- Temperatura de Armazenamento: -20°C a 60°C, RH < 80%
- Umidade Relativa: RH < 80% para temperatura até 31°C decrescendo linearmente para 50% RH com 45°C
- Conformidade:
  - EN61010-1 (IEC61010-1) para CAT IV 1000V
- EMC: Projetado em conformidade com EN61326
- Dimensões: 208(A) x 103(L) x 64.5(P)mm
- Peso: 635g (com holster e bateria)
- Garantia: 60 (sessenta) meses a partir da data da aquisição.

**True RMS****PWM**PROJETADO  
CONFORME NORMA  
IEC 1010-1**CAT IV  
1000V****Interface USB**

#### **APLICAÇÕES**

Multímetro mais preciso de toda linha, com precisão básica de 0.02% e com display de 500.000 contagens para tensão DC e 999.999 contagens para frequência, barra gráfica e iluminação.

#### **SEGURANÇA**

Este instrumento está de acordo com a norma IEC61010-1, Categoria IV 1000V de Sobretensão. Este instrumento não é especificado para uso em campo EMC > 3V/m. Como determinado pela norma de segurança NR-10, utilize sempre equipamentos de proteção individual.

## GERAL

A precisão é específica como  $\pm$ (% leitura + número de dígitos) para temperatura  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa  $< 75\%$ . A especificação é válida para 5% a 100% da faixa de medida.

Ciclo de calibração recomendado de 1 ano.

## PROTEÇÃO DE SOBRECARGA

- $\mu\text{A}$  &  $\text{mA}$ : 0.44A/1000V, IR 10kA ou melhor, Fusível F
- 11A/1000V, IR 20kA ou melhor, Fusível F
- V, mV,  $\Omega$  & outras: 1050Vrms, 1450Vpico

## TENSÃO AC

- Faixas:  
\*500.00mV, 5.0000V, 50.000V, 500.00V, 1000.0V
- Precisão:  
**20~45Hz**  
500.00mV~50.000V  $\pm$  (1.2%+40D)  
500.00V, 1000.0V  $\pm$  (Não especificado)  
**45Hz~300Hz**  
500.00mV  $\pm$  (0.3%+20D)  
5.0000V, 50.000V  $\pm$  (0.4%+30D)  
500.00V, 1000.0V  $\pm$  (0.5%+40D)  
**300Hz~5KHz**  
500.00mV  $\pm$  (0.3%+20D)  
5.0000V~500.00V  $\pm$  (0.4%+40D)  
1000.0V  $\pm$  (0.8%+40D\*\*)  
**5KHz~20KHz**  
500.00mV  $\pm$  (0.5%+30D)  
5.0000V~50.000V  $\pm$  (0.7%+40D)  
500.00V  $\pm$  (0.5%+40D)  
1000.0V  $\pm$  (Não especificado)  
**20KHz~100KHz**  
500.00mV  $\pm$  (2.5%+40D)  
5.0000V, 50V  $\pm$  (4.0%+40D\*\*\*)  
500V, 1000V  $\pm$  (Não Especificado)
- \*De 5% a 10% da faixa: Precisão especificada +80d
- \*\*Largura de banda 300Hz ~ 1KHz
- \*\*\*De 5% a 10% da faixa: Precisão especificada +180d  
De 10% a 15% da faixa: Precisão especificada +100d
- Impedância de Entrada: 10M $\Omega$ , 60pF nominal (80pF nominal para faixa 500mV)
- Leitura residual menor que 50 dígitos com pontas curto circuitadas

## TENSÃO AC & AC + DC

- Faixas:  
\*500.00mV, 5.0000V, 50.000V, 500.00V, 1000.0V
- Precisão:  
**20~45Hz**  
500.00mV~50.000V  $\pm$  (1.5%+40D)  
500.00V, 1000.0V  $\pm$  (Não especificado)  
**DC, 45Hz~300Hz**  
500.00mV  $\pm$  (0.45%+40D)  
5.0000V, 50.000V  $\pm$  (0.7%+80D)  
500.00V, 1000.0V  $\pm$  (0.7%+40D)  
**300Hz~5KHz**  
500.00mV  $\pm$  (0.8%+40D)  
5.0000V~500.00V  $\pm$  (0.8%+40D)  
1000.0V  $\pm$  (1.0%+40D\*\*)  
**5KHz~20KHz**  
500.00mV  $\pm$  (1.0%+40D)  
5.0000V~50.000V  $\pm$  (1.5%+40D)  
500.00V  $\pm$  (1.5%+40D)  
1000.0V  $\pm$  (Não especificado)  
**20KHz~40KHz**  
500.00mV  $\pm$  (3.5%+40D)  
5.0000V, 50V  $\pm$  (4.0%+40D\*\*\*)  
500V, 1000V  $\pm$  (Não Especificado)
- \*De 5% a 10% da faixa:  
Precisão especificada +80d
- \*\*Largura de banda 300Hz ~ 1KHz
- \*\*\*De 5% a 10% da faixa:  
Precisão especificada +180d  
De 10% a 15% da faixa:  
Precisão especificada +100d
- Impedância de Entrada: 10M $\Omega$ , 60pF nominal (80pF nominal para faixa 500mV)
- Leitura residual menor que 50 dígitos com pontas de prova curto circuitadas
- Impedância de Entrada: 10M $\Omega$ , 60pF nominal (80pF nominal para faixa de 500mV)
- Fator de Crista: Fundo de Escala:  $< 5:1$   
Meio de Escala:  $< 10:1$

## TENSÃO DC

- Faixas:  
500mV, 5V, 50V, 500V, 1000V
- Precisão: 500.00mV e 5.0000V  $\pm$  (0.02%+2D)  
50.000V  $\pm$  (0.03%+2D)  
500.00V  $\pm$  (0.04%+2D)  
1000.0V  $\pm$  (0.15%+2D)
- Impedância de Entrada: 10M $\Omega$ , 60pF nominal  
(80pF nominal para faixa 500mV)

## TENSÃO VFD AC

- Faixas:  
5.0000V, 50.000V, 500.00V, 1000.0V
- Precisão\*:  
**5Hz ~ 20Hz**  
5.0000V, 50.000V, 500.00V, 1000.0V  $\pm$ (3%+80D)  
**20Hz ~ 200Hz**  
5.0000V, 50.000V, 500.00V, 1000.0V  $\pm$ (2%+50D)  
**200Hz ~ 440Hz**  
5.0000V, 50.000V, 500.00, 1000.0  $\pm$ (6%+80D\*\*)
- \*Não especificado para frequência fundamental > 440Hz
- \*\*Precisão decresce linearmente de 2%+50D @ 200Hz a 6%+80D @440Hz

## CORRENTE DC

- Faixas:  
500.00 $\mu$ A, 5000.0 $\mu$ A, 50.000mA, 500.00mA,  
5.0000A, 10.000A\*
- Precisão:  
500.00 $\mu$ A  $\pm$  (0.15%+20D)  
5000.0 $\mu$ A  $\pm$  (0.1%+20D)  
50.000mA  $\pm$  (0.15%+20D)  
500.00mA  $\pm$  (0.15%+30D)  
5.0000A  $\pm$  (0.5%+20D)  
10.000A\*  $\pm$  (0.5%+20D)
- Queda de Tensão: 0.15mV/ $\mu$ A para faixas  
500 $\mu$ A e 5000 $\mu$ A, 3.3mV/mA para faixas 50mA  
e 500mA, 45mV/A para faixas 5A e 10A
- Proteção de Sobrecarga: Fusível 0.44A/1000V  
para Entrada mA, Fusível 11A/1000V para En-  
trada A (10A\* contínuos a 20A máximo por 30s  
Máx. com 5 minutos de intervalo de resfriamen-  
to)

## CORRENTE AC & AC + DC

- Faixas:  
\*500.00 $\mu$ A, 5000.0 $\mu$ A, 50.00mA, 500.00mA,  
5.000A, 10.000A\*
- Precisão:
 

50~60Hz	Precisão	(Queda de Tensão)
500.00 $\mu$ A	$\pm$ (0.5%+50D)	0.15mV/ $\mu$ A
5000.0 $\mu$ A	$\pm$ (0.5%+50D)	0.15mV/ $\mu$ A
50.000mA	$\pm$ (0.5%+50D)	3.3mV/mA
500.00mA	$\pm$ (0.5%+50D)	3.3mV/mA
5.0000A	$\pm$ (0.5%+50D)	45mV/A
10.000A	$\pm$ (0.5%+50D)	45mV/A

- | 40~1KHz        | Precisão         | (Queda de Tensão) |
|----------------|------------------|-------------------|
| 500.00 $\mu$ A | $\pm$ (0.7%+50D) | 0.15mV/ $\mu$ A   |
| 5000.0 $\mu$ A | $\pm$ (0.7%+50D) | 0.15mV/ $\mu$ A   |
| 50.000mA       | $\pm$ (0.7%+50D) | 3.3mV/mA          |
| 500.00mA       | $\pm$ (0.7%+50D) | 3.3mV/mA          |
| 5.0000A        | $\pm$ (0.7%+50D) | 45mV/A            |
| 10.000A        | $\pm$ (0.7%+50D) | 45mV/A            |

- | 1K~20KHz       | Precisão         | (Queda de Tensão) |
|----------------|------------------|-------------------|
| 500.00 $\mu$ A | $\pm$ (2.0%+50D) | 0.15mV/ $\mu$ A   |
| 5000.0 $\mu$ A | $\pm$ (2.0%+50D) | 0.15mV/ $\mu$ A   |
| 50.000mA       | $\pm$ (2.0%+50D) | 3.3mV/mA          |
| 500.00mA       | $\pm$ (2.0%+50D) | 3.3mV/mA          |
| 5.0000A        | Não especificado | 45mV/A            |
| 10.000A        | Não especificado | 45mV/A            |

- | 20K~100KHz     | Precisão         | (Queda de Tensão) |
|----------------|------------------|-------------------|
| 500.00 $\mu$ A | $\pm$ (5.0%+50D) | 0.15mV/ $\mu$ A   |
| 5000.0 $\mu$ A | $\pm$ (5.0%+50D) | 0.15mV/ $\mu$ A   |
| 50.000mA       | $\pm$ (5.0%+50D) | 3.3mV/mA          |
| 500.00mA       | $\pm$ (5.0%+50D) | 3.3mV/mA          |
| 5.0000A        | Não especificado | 45mV/A            |
| 10.000A        | Não especificado | 45mV/A            |

- 10A\* contínuos, >10A a 20A por 30 segundos máx. com 5 minutos de intervalo de resfriamento

## LOOP DE CORRENTE %4-20mA DC

- 4mA=0% (zero); 20mA=100% (Máximo)
- Resolução: 0.01%
- Precisão:  $\pm 25D$

## MODO CREST (Congelamento de Pico)

- Resolução: 5000 Contagens
- Precisão:  $\pm 100$  dígitos para mudanças > 0.8ms em duração

## TESTE DE CONTINUIDADE

- Limiar Audível: Entre 20 $\Omega$  e 200 $\Omega$
- Tempo de resposta < 100 $\mu$ A

## NÍVEL DE FREQUÊNCIA LÓGICA Hz

- Faixa: 5.000 Hz~1.0000 MHz
- Precisão:  $\pm (0.002\%+4D)$
- Sensibilidade: 2.5Vp onda quadrada

## TEMPERATURA T1 - T2 Tipo K

- Faixas:
    - 50.0°C ~ 1000.0°C, -58.0°F ~ 1832.0°F
  - Precisão:  $\pm (0.3\%+1.5^\circ C) / \pm (0.3\%+3.0^\circ F)$
  - Resolução: 0.1°C / 0.1°F
- Faixa e precisão do termopar Tipo-K não inclusa.

## CAPACITÂNCIA

- Faixas:
  - 50.00nF, 500.0nF, 5.000 $\mu$ F, 50.00 $\mu$ F, 500.0 $\mu$ F, 5.000mF, 25.00mF
- Precisão\*:
  - 50.00nF  $\pm (0.8\%+3D)$
  - 500.0nF  $\pm (0.8\%+3D)$
  - 5.000 $\mu$ F  $\pm (1.5\%+3D)$
  - 50.00 $\mu$ F  $\pm (2.5\%+3D)$
  - 500.0 $\mu$ F\*\*  $\pm (3.5\%+5D)$
  - 5.000mF\*\*  $\pm (5.0\%+5D)$
  - 25.00mF\*\*  $\pm (6.5\%+5D)$
- \*Precisão para capacitores de filme ou melhor
- \*\*No modo de seleção de faixa manual, medições não especificadas abaixo de 45.0 $\mu$ F/ 0.450mF/ 4.50mF (450 Contagens) para faixa de 500.0 $\mu$ F/ 5.000mF/ 25.00mF respectivamente.

## RESISTÊNCIA

- Faixas:
  - 500.00 $\Omega$ , 5.0000k $\Omega$ , 50.000k $\Omega$ , 500.00k $\Omega$ , 5.0000M $\Omega$ , 50.000M $\Omega$
- Precisão:
  - 500.00 $\Omega \pm (0.07\%+10D)$
  - 5.0000k $\Omega \pm (0.07\%+2D)$
  - 50.000k $\Omega \pm (0.1\%+2D)$
  - 500.00k $\Omega \pm (0.1\%+2D)$
  - 5.0000M $\Omega \pm (0.3\%+6D)$
  - 50.000M $\Omega \pm (2.0\%+6D)$
  - 99.99nS  $\pm (2.0\%+10D)$
- Tensão de Circuito Aberto: <1.3VDC (<3VDC para faixa de 500 $\Omega$ )
- De 0% a 10% a faixa: Precisão especificada +30D.

## DUTY CYCLE

- Faixa: 0.1% ~ 99.99%
- Precisão: 3d/kHz+2d
- Frequência de Entrada: 5Hz ~ 500 kHz, 5V Família Lógica

## NÍVEL DE FREQUÊNCIA - Hz

- Faixas:
    - \*500.00 $\mu$ A, 5000.0 $\mu$ A, 50.00mA, 500.00mA, 5.000A, 10.000A\*
  - Precisão:
- | Faixa        | Sensibilidade (Senóide RMS) | Faixa     |
|--------------|-----------------------------|-----------|
| 500.00mV     | 100mV                       | 10~200KHz |
| 5V           | 0.5V                        | 10~200KHz |
| 50V          | 5V                          | 10~100KHz |
| 500V         | 50V                         | 10~100KHz |
| 1000V        | 500V                        | 10~10KHz  |
| VFD 5V       | 0.5V~2V*                    | 10~440Hz  |
| VFD 50V      | 5V~20V*                     | 10~440Hz  |
| VFD 500V     | 50V~200V*                   | 10~440Hz  |
| 500 $\mu$ A  | 50 $\mu$ A                  | 10~10KHz  |
| 5000 $\mu$ A | 500 $\mu$ A                 | 10~10KHz  |
| 50mA         | 5mA                         | 10~10KHz  |
| 500mA        | 50mA                        | 10~10KHz  |
| 5A           | 1A                          | 10Hz~3KHz |
| 10A          | 10A                         | 10Hz~3KHz |
- Precisão: 0.02%+4D
  - \*Sensibilidade VFD decresce linearmente de 10% F. S.@ 200Hz a 40% F.S.@440Hz



## INTERFACE

- Cabo de Conexão: USB
- Acoplamento: Ótico

## SOFTWARE

- Software: BS85X versão 5.1.0.4
- Requisitos:  
IBM ou PC Compatível  
Pentium II 300 para Windows 9X (RAM 64Mb)  
Pentium III 500 para Windows 2000 e XP (RAM 128Mb)  
Monitor 800 x 600 ou 1024 x 768 (16 bits)  
HD com no mínimo 20Mb livre
- Idioma: Inglês
- Compatibilidade: Windows 9x, ME, 2000 e XP
- Funções Disponíveis:  
Mostrador Digital  
Mostrador Analógico  
Modo de Julgamento  
Tabela de Registro (dado x tempo)  
Gráfico (dado x tempo)  
Zoom do Gráfico
- Arquivos:  
Gráficos + Tabela: \*.g51  
Graficos: \*.emf ou \*.wmf (MetaFile) / \*.bmp (Bit-map)  
Tabelas: \*.cvs (compatível com Excel)
- Impressão: Gráfico
- Capacidade de Registros Online:  
Limite de Registro:  
80000 para Windows 2000 e XP  
60000 para Windows 9X/ME/NT 4.0  
Intervalos: Manual ou 1 a 10 segundos
- Protocolo de Comunicações: Disponível sob consulta

## TESTE DE DIODO

- Faixa: Diodo: 2.0000V
- Precisão:  $\pm (1.0\%+1D)$
- Corrente de Teste: Aprox. 0.4mA
- Tensão de Circuito Aberto: < 3.5V DC

## dBm

- Faixa e precisão estão sujeitas a ACmV, ACV e impedância de referência selecionada. Faixa de referência de impedância de 600Ω típica:  
Em ACmV: -29.83dBm a -03.80dBm  
Em ACV: -01.09dBm a 62.22dBm  
Impedância de Entrada: 10MΩ, 60pF nominal  
Impedância de referência selecionável de 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 & 1200Ω

## ACESSÓRIOS

1. Par de Pontas de Prova
2. Manual de Instruções
3. Bateria
4. Holster Protetor
5. Cabo USB
6. Software
7. Termopar Tipo K

## ACESSÓRIOS OPCIONAIS/REPOSIÇÃO

Entre em contato conosco para obter peças de substituição, e acessórios opcionais para seu instrumento de medição.

Utilize sempre acessórios originais Minipa.

1. Ponta de prova MTL-07, MTL-22, MTL-23, MTL-24, MTL-37
2. Kit de pontas de prova MTL-100
3. Conjunto de pontas e cabos modulares MTL-50B/R, MTL-51, MTL-52, MTL-55
4. Ponta atenuadora 1000:1 HV-40A
5. Termopares MTK-01, MTK-13, MTK-14, MTK-15, MTK-16 (necessário adaptador MAK-2)
6. Termopar MTK-02
7. Garras de Corrente: 265, CA-600, CA-1000
8. Certificado de Calibração



Especificações sujeitas a alterações sem prévio aviso. Figuras meramente ilustrativas.