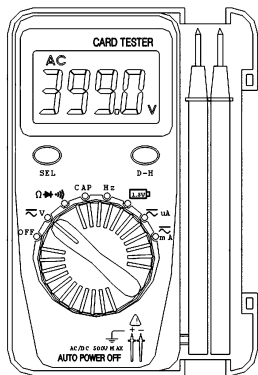


MULTÍMETRO DIGITAL DE BOLSO

POCKET SIZE DIGITAL MULTIMETER

ET-1700



 Minipa®

MANUAL DE INSTRUÇÕES
INSTRUCTION MANUAL

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	02
2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	02
3. ESPECIFICAÇÕES	05
3.1 Especificações Gerais	05
3.2 Especificações Elétricas	05
4. DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL	09
5. OPERAÇÃO	10
5.1 Medidas de Tensão AC / DC	11
5.2 Medidas de Corrente AC / DC	11
5.3 Medidas de Resistência	12
5.4 Medidas de Capacitância	12
5.5 Medidas de Frequência	13
5.6 Teste de Diodo	13
5.7 Teste de Continuidade	14
5.8 Teste de Bateria	14
6. MANUTENÇÃO	15
6.1 Troca de Bateria	15
6.2 Troca de Fusível	16
7. ACESSÓRIOS	16
8. GARANTIA	17

1. INTRODUÇÃO

É um instrumento de teste portátil, compacto e operado por bateria. Possui as seguintes características de medida para aplicações principalmente domésticas e de hobistas.

- Tensão DC e AC
- Corrente DC e AC
- Resistência
- Teste de Diodo e Continuidade
- Teste de Bateria de 1.5V AA
- Data Hold
- Freqüência
- Capacitância

2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para mantê-lo em condições seguras de operação.

No caso de qualquer dúvida com relação ao comprometimento da proteção proporcionada pelo instrumento, inutilize o multímetro imediatamente.

A proteção pode estar comprometida se, por exemplo, o instrumento:

- Apresentar danos visíveis.
- Apresentar falha na execução de medidas.
- For armazenado por muito tempo em condições desfavoráveis.
- For submetido a vibrações de transporte severas.

Termos deste Manual



CAUTELA

Identifica condições ou práticas que podem resultar em danos ao instrumento ou nos equipamentos em teste.



ADVERTÊNCIA

Identifica condições ou práticas que podem resultar em ferimentos pessoais ou até mesmo a perda da vida.

Termos Encontrados no Instrumento



ATENÇÃO: Refira-se ao manual.



PERIGO: Indica terminais onde podem existir tensões perigosas.



ADVERTÊNCIA

1. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não aplique tensões superiores a 600V DC ou AC RMS entre os terminais de entrada do instrumento.
2. Observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS. Tais tensões podem expor o usuário a choques elétricos perigosos.
3. Assegure-se de que as pontas de prova estejam em boas condições de segurança.



CAUTELA

Para evitar danos ao instrumento:

- Desconecte as pontas de prova do circuito em teste antes de mudar de função de medida.
- Nunca conecte tensões superiores a 600V DC ou 600V AC RMS.
- Nunca conecte tensão aos terminais de entrada quando a chave rotativa estiver selecionada para medir resistência.


Uso do Fusível Adequado

Para evitar chamadas perigosas, utilize o fusível correto, do mesmo tipo e especificação de corrente e tensão de operação, como especificado.

O uso do fusível com especificação diferente ou curto-circuitar o soquete do fusível é proibido e pode ter consequências extremamente graves.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1 Especificações Gerais

- Display: 3 ¾ Dígitos (4000 Contagens).
- Indicação de Sobre-faixa: OL.
- Função Data Hold.
- Indicação de Bateria Fraca:  é mostrado.
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C, RH < 75%.
- Ambiente de Armazenamento: -20°C a 60°C, RH < 80%.
- Uso Interno.
- Alimentação: Duas Baterias LR44 (ou equivalente).
- Dimensões: 116(A) x 81(L) x 13(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 100g (com bateria).

3.2 Especificações Elétricas

As especificações válidas para ciclo de calibração de um ano, temperatura de operação de 18°C a 28°C (64°F a 82°F) e umidade relativa < 70%.

Tensão DC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
400mV	100 μ V	$\pm(0.8\%+3D)$
4V	1mV	$\pm(1.5\%+4D)$
40V	10mV	
400V	100mV	

- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / 600V AC RMS.

Tensão AC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO	
		50Hz/60Hz	40 ~ 400Hz
4V	1mV	$\pm(0,8\%+4D)$	$\pm(2,8\%+5D)$
40V	10mV	$\pm(2\%+5D)$	
400V	100mV		

- Resposta em Frequência: 40 a 400Hz.
- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Proteção de Entrada: 600V DC / 600V AC RMS.

Corrente DC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
400 μ A	0.1 μ A	$\pm(2.0\%+4D)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	
200mA	100 μ A	

- Proteção de Sobrecarga: Fusível Ação Rápida 0.25A/ 250V.

Corrente AC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
		40 ~ 400Hz
400 μ A	0.1 μ A	$\pm(3\%+5D)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	
200mA	100 μ A	

- Proteção de Sobrecarga: Fusível Ação Rápida 0.25A/ 250V.

Resistência

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
400Ω	0.1Ω	±(2%+5D)
4kΩ	1Ω	
40kΩ	10Ω	
400kΩ	100Ω	
4MΩ	1kΩ	
20MΩ	10kΩ	±(3%+5D)

- Tensão de Circuito Aberto: Aproximadamente 0.3V DC.
- Proteção de Sobrecarga: 300V DC / 300V AC RMS.

Capacitância

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
51.20nF	0.01nF	±(3%+5D)
512.0nF	0.1nF	
5.120μF	0.001μF	
51.20μF	0.01μF	
100.0μF	0.1μF	

- Proteção de Sobrecarga: 300V DC / 300V AC RMS.

Frequência

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
50Hz	0.01Hz	$\pm(1\%+3D)$ (10Hz ~ 1MHz)
500Hz	0.1Hz	
5kHz	1Hz	
50kHz	10Hz	
500kHz	100Hz	
5MHz	1kHz	

- Sensibilidade: 5V AC RMS.
- Tensão Máxima de Entrada: 300V AC RMS, 50 ~ 60Hz
10V AC RMS, 40 ~ 1MHz

Diodo

- Indicação: Queda de Tensão Direta sobre o Diodo.
- Tensão de Teste: 1.5V DC (máximo).
- Corrente de Teste: 0.6mA.

Teste de Bateria

- Efetua teste de bateria de 1.5V AA.
- Corrente de Teste: 40mA.

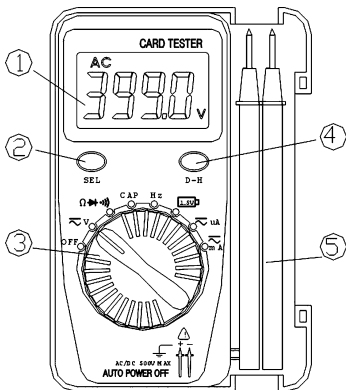
Continuidade

- Indicação: Sonora.
- Limiar: Um sinal sonoro é emitido quando a resistência medida estiver abaixo de 50Ω.

4. DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL

Refira-se a figura abaixo para a localização dos controles e terminais.

1. Display: Apresenta o valor da leitura.
2. Tecla SEL: Tecla de seleção de opção.
3. Chave Rotativa: Liga e desliga o instrumento e seleciona a função e a faixa de medida.
4. Tecla Data Hold.
5. Pontas de Prova Vermelha (V / Hz / CAP / μ A / mA / Ω / Ω \rightarrow \rightarrow \rightarrow) e Preta (COM).



5. OPERAÇÃO



ADVERTÊNCIA

Leia e entenda completamente este manual de instruções antes de usar o instrumento.

O erro de operação ou de desacordo com as instruções e advertências do manual de instruções pode resultar em ferimentos sérios ou até fatais, além de danos materiais.

Preparação e Cautela Antes das Medidas

1. Aguarde pelo menos 30 segundos após ter ligado o instrumento antes de efetuar a medida.
2. A chave rotativa deve ser posicionada na função de medida adequada antes de se conectar as pontas de prova ao dispositivo a ser testado. Assegure-se de desconectar as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar a chave rotativa para uma nova função ou faixa.
3. Se o multímetro é utilizado próximo de equipamentos que gerem interferência eletromagnética, o display pode tornar-se instável ou apresentar valores incorretos.
4. Não permita que o instrumento entre em contato com água ou qualquer outro líquido.

5.1 Medidas de Tensão AC / DC



ADVERTÊNCIA

Não aplique mais que 600V DC ou 600V AC RMS entre as pontas de prova. Exceder este limite pode provocar choques elétricos perigosos e danos ao instrumento. Tome extremo cuidado para evitar o contato com o circuito em teste quando estiver trabalhando com alta tensão.


1. Posicione a chave rotativa na faixa de tensão e pressione a tecla SEL para alternar entre tensão DC (DCV) ou AC (ACV).
2. Conecte as pontas de prova sobre a fonte ou carga a ser testada. A polaridade para tensão DC é apresentada automaticamente.
3. Efetue a leitura do display.

5.2 Medidas de Corrente AC / DC

1. Posicione a chave rotativa na faixa de corrente adequada. Para medida de corrente máxima de 4000 μ A, coloque a chave rotativa em μ A. Para corrente até 200mA, coloque a chave rotativa em mA.
2. Pressione a tecla SEL para alternar entre corrente DC (DCA) ou AC (ACA).
3. Desligue toda a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de abrir o circuito para conectar o multímetro em série com a carga em teste.

4. Conecte as pontas de prova e ligue a alimentação do circuito. Efetue a leitura do display, a polaridade para corrente DC é apresentada automaticamente.

5.3 Medidas de Resistência

1. Posicione a chave rotativa na faixa Ω .



ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, assegure-se de que o dispositivo em teste esteja totalmente desenergizado.

2. Pressione a tecla SEL até selecionar a função Ω .
3. Conecte as pontas de prova sobre a resistência a ser medida. E efetue a leitura do display.

NOTA: Se a resistência a ser medida exceder o valor máximo da faixa, o display mostrará (OL). Para valores de resistência de aproximadamente $1M\Omega$ ou maiores, o instrumento pode levar alguns segundos para estabilizar a leitura. Isto é normal para leituras de resistências altas.

5.4 Medidas de Capacitância



ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, assegure-se de que o capacitor em teste esteja totalmente descarregado.

1. Selecione a chave rotativa para a faixa de capacitância (CAP).

2. Conecte o capacitor através das pontas de prova, aos terminais de entrada apropriados.
3. Observe a polaridade quando necessário.
4. Efetue a leitura da capacitância diretamente do display.

NOTA: Antes da conexão do capacitor o display pode apresentar leitura diferente de zero, entretanto, este valor deve ser desprezado, pois a leitura correta será sobreposta quando o capacitor for conectado.

5.5 Medidas de Freqüência

1. Selecione a chave rotativa para a faixa de freqüência (Hz).
2. Conecte as pontas de prova, aos terminais de teste apropriados.
3. Efetue a leitura de freqüência diretamente do display.



ADVERTÊNCIA




Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, respeite os valores máximos de medida.

5.6 Teste de Diodo


1. Posicione a chave rotativa na faixa $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$. Pressione a tecla SEL até selecionar a função \rightarrow .
2. Conecte as pontas de prova nos terminais do diodo em teste. Normalmente a queda de tensão direta de um diodo de silício bom está entre 0.4V e 0.9V. Se o diodo em teste estiver defeituoso, 000 (curto-circuito) ou próximo da sobre-faixa OL (aberto) será mostrado.

3. Inverta a conexão das pontas de prova. Se o diodo em teste estiver bom, OL deve ser mostrado. Se o diodo estiver em curto (ou resistivo), 000 ou um valor próximo será mostrado.

5.7 Teste de Continuidade

1. Desligue toda a alimentação do circuito em teste. Descarregue todos os capacitores do circuito. Qualquer tensão presente durante o teste de continuidade resultará em erros de leitura e pode danificar o instrumento se a tensão exceder o limite da proteção de sobrecarga. Posicione a chave rotativa na faixa Ω  . Pressione a tecla SEL até selecionar a função .
2. Conecte as pontas de prova no circuito ou dispositivo em teste. Assegure-se de que toda a alimentação do circuito esteja desligada.
3. O circuito aberto será indicado com a condição de sobre-faixa (OL).
4. A buzina irá tocar se a resistência do circuito for menor que aproximadamente 50Ω . Após finalizar todos os testes, desconecte as pontas de prova do circuito.

5.8 Teste de Bateria

1. Gire a chave rotativa para a posição .
2. Conecte as pontas de prova na bateria a ser testada.
3. Faça a leitura de tensão no display.

6. MANUTENÇÃO



ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico, remova as pontas de prova do circuito antes de abrir o instrumento.

1. Reparos e serviços não cobertos por este manual de instruções devem ser executados apenas por pessoas qualificadas.
2. Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em água ou detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.

6.1 Troca de Bateria

O multímetro é alimentado por bateria. Utilize o seguinte procedimento para trocar a bateria.

1. Desconecte as pontas de prova do circuito em teste e desligue o instrumento.
2. Coloque o multímetro com o painel frontal para baixo em uma superfície que não danifique o painel.
3. Remova os parafusos localizados no painel traseiro.
4. Cuidadosamente levante o painel frontal, separando-o do gabinete traseiro.
5. Cuidadosamente retire as baterias, substituindo pelas novas.
6. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
7. Recoloque os parafusos.

6.2 Troca de Fusível

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível do multímetro.

1. Siga os passos 1 até 4 do item Troca de Bateria.
2. Remova o fusível defeituoso.
3. Instale o fusível novo de mesmo tamanho e especificação.
4. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
5. Recoloque os parafusos.

7. ACESSÓRIOS

Após receber o seu instrumento, verifique a existência dos seguintes itens:

1. Multímetro Digital no Estojo
2. Par de Pontas de Prova (Incorporado)
3. Manual de Instruções
4. Bateria (Instalada)

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-1700

- 1- Este certificado é válido por 6 (seis) 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:

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 Indústria e Comércio Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- **Fax:** Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-577-4766.
- **e-mail:** Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço 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.

Revisão: 00

Data Emissão: 12/03/2004

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION	21
2. SAFETY INFORMATION	21
3. SPECIFICATION	24
3.1 General Specification	24
3.2 Electrical Specification	24
4. FRONT PANEL DESCRIPTION	28
5. OPERATION	29
5.1 AC / DC Voltage Measurement	30
5.2 AC / DC Current Measurement	30
5.3 Resistance Measurement	31
5.4 Capacitance Measurement	31
5.5 Frequency Measurement	32
5.6 Diode Test	32
5.7 Continuity Test	33
5.8 Battery Test	33
6. MAINTENANCE	34
6.1 Battery Replacement	34
6.2 Fuse Replacement	35
7. ACCESSORIES	35
8. WARRANTY	36

1. INTRODUCTION

It is a portable test instrument, compact and operated by battery. It has the following measurement features for domestic and hobby applications.

- DC and AC Voltage
- DC and AC Current
- Resistance
- Diode and Continuity Test
- 1.5V AA Battery Test
- Data Hold
- Capacitance
- Frequency

2. SAFETY INFORMATION

This manual contains information and warnings that must be followed for operating the meter safely and maintaining the meter in a safe operating condition.

In the case of any doubt regarding the integrity of the instrument, make the multimeter unusable immediately.

The protection provided by the meter may be impaired if, for example:

- It shows visible damages.
- It fails in the execution of measurements.
- It was stored for a long time in unfavorable conditions.
- It was be submitted the severe vibrations in transport.

Terms in this Manual



CAUTION

It identifies practices or conditions that could result in damage to the instrument or the equipment in test.



WARNING

It identifies practices or conditions that could result in personal injury or loss of life.

Terms in the Instrument



ATTENTION: Refer to the manual.



DANGER: It indicates terminals where dangerous voltages can be present.



WARNING

1. To avoid electric shock or damages to the instrument, do not apply voltages above 600V DC or AC RMS between input terminals of the instrument.
2. Observe the proper safety precautions when working with voltages above 60V DC or 30V AC RMS. Such voltages can expose the user to dangerous electric shocks.
3. Make sure that the test leads are in good conditions of security.



CAUTION

To avoid damages to the instrument:


- Remove the test leads from test circuit before changing the measurement function.
- Never connect voltages above 600V DC or 600V AC RMS.
- Never connect voltage to the input terminals when the rotary switch is selected to measure resistance.

Use of the Proper Fuse

To avoid dangerous fires, use the correct fuse, of the same type and specification of operation current and voltage, as specified. The use of the fuse with different specification or short-circuit the fuse socket is prohibit and can cause extremely serious injury.

3. SPECIFICATION

3.1 General Specification

- Display: 3 $\frac{3}{4}$ Digits (4000 Counts).
- Overrange Indication: OL.
- Data Hold Function.
- Low Battery Indication: Display shows  .
- Operation Environment: 0°C to 40°C, RH < 75%.
- Storage Environment: -20°C to 60°C, RH < 80%.
- Internal Use.
- Power: Two LR44 battery (or equivalent).
- Dimensions: 116(H) x 81(W) x 13(D)mm.
- Weight: Approx. 100g (including battery).

3.2 Electrical Specification

Accuracy specified to one year calibration period, operation temperature of 18°C to 28°C (64°F to 82°F) and relative humidity < 70%.

DC Voltage

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY
400mV	100 μ V	$\pm(0.8\%+3D)$
4V	1mV	$\pm(1.5\%+4D)$
40V	10mV	
400V	100mV	

- Input Impedance: 10M Ω .
- Overload Protection: 600V DC / 600V AC RMS.

AC Voltage

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY	
		50Hz/60Hz	40 ~ 400Hz
4V	1mV	$\pm(0,8\%+4D)$	$\pm(2,8\%+5D)$
40V	10mV	$\pm(2\%+5D)$	
400V	100mV		

- Frequency Response: 40 to 400Hz.
- Input Impedance: 10M Ω .
- Overload Protection: 600V DC / 600V AC RMS.

DC Current

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY
400 μ A	0.1 μ A	$\pm(2.0\%+4D)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	
200mA	100 μ A	

- Overload Protection: Fast Action Fuse 0.25A/250V.

AC Current

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY
		40 ~ 400Hz
400 μ A	0.1 μ A	$\pm(3\%+5D)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	
200mA	100 μ A	

- Overload Protection: Fast Action Fuse 0.25A/250V.

Resistance

RANGE	RE SOLUTION	ACCURACY
400 Ω	0.1 Ω	$\pm(2\%+5D)$
4k Ω	1 Ω	
40k Ω	10 Ω	
400k Ω	100 Ω	
4M Ω	1 k Ω	
20M Ω	10k Ω	$\pm(3\%+5D)$

- Open Circuit Voltage: Approximately 0.3V DC.
- Overload Protection: 300V DC / 300V AC RMS.

Capacitance

RANGE	RE SOLUTION	ACCURACY
51.20nF	0.01nF	$\pm(3\%+5D)$
512.0nF	0.1nF	
5.120 μ F	0.001 μ F	
51.20 μ F	0.01 μ F	
100.0 μ F	0.1 μ F	

- Overload Protection: 300V DC / 300V AC RMS.

Frequency

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY
50Hz	0.01Hz	$\pm(1\%+3D)$ (10Hz ~ 1MHz)
500Hz	0.1Hz	
5kHz	1Hz	
50kHz	10Hz	
500kHz	100Hz	
5MHz	1kHz	

- Sensitivity: 5V AC RMS.
- Maximum Input Voltage: 300V AC RMS, 50 ~ 60Hz
10V AC RMS, 40 ~ 1MHz

Diode

- Indication: Forward drop voltage across the diode.
- Test Voltage: 1.5V DC (maximum).
- Test Current: 0.6mA.

Battery Test

- Perform 1.5V AA battery test.
- Test Current: 40mA.

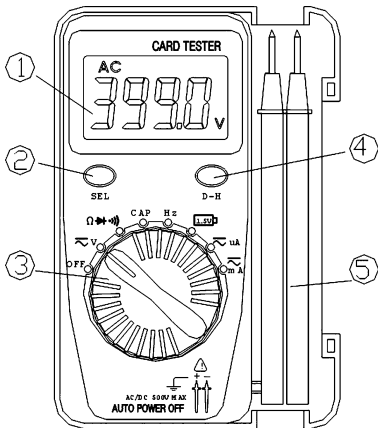
Continuity

- Indication: Buzzer.
- Threshold: A sound signal is emitted, when the measured resistance is under 50 Ω .

4. FRONT PANEL DESCRIPTION

Refer to the below figure to identify controls and terminals.

1. Display: Shows the reading value.
2. SEL Button: Option selection key.
3. Rotary Switch: Turns the instrument ON and OFF, and select the function.
4. Data Hold Button: Freeze the actual reading.
5. Red Probe (V / Hz / CAP / μA / mA / \square 1.5V / Ω \rightarrow \rightarrow) and Black Probe (COM).



5. OPERATION



WARNING

Read and understand completely this instruction manual before using the instrument.

Error in operation or in discordance with the warnings and instructions of this manual, can result in material damages and serious or deadly injuries.

Preparation and Caution Before Measurement

1. Wait at least 30 seconds after power on the instrument before making measurements.
2. The rotary switch must be positioned in the proper measurement function before connecting the test leads to the device to be tested. Make sure to disconnect the test leads from test points before changing the rotary switch for a new function or range.
3. If the multimeter is used next to equipment that generates electromagnetic interference, the display can become unstable or present incorrect values.
4. Do not allow that the instrument enters in contact with water or any another liquid.

5.1 AC / DC Voltage Measurement



WARNING

Do not apply more than 600V DC or AC RMS between the probes. Exceed these limits can result in dangerous electric shock and damage to the instrument.

Take care to avoid contact with the circuit under test, when working with high voltage.

1. Set the rotary switch to voltage function and press the SEL button to select AC (ACV) or DC (DCV) voltage.
2. Connect the test leads to the circuit under test. The polarity to DC voltage is automatically displayed.
3. Read the measurement in the display.

5.2 AC / DC Current Measurement

1. Set the rotary switch to desired current range position. For measures until 4000 μ A, turn the rotary switch to μ A position. For measures until 200mA, turn the rotary switch to mA position.
2. Press the SEL button to select AC (ACA) or DC (DCA) current.
3. Turn off all power from the circuit under test, and discharge all capacitors before opening the circuit to connect the multimeter in series with the circuit.
4. Connect the test leads and turn on the power. Make the display reading. The polarity to DC current is automatically displayed.

5.3 Resistance Measurement

1. Set the rotary switch to Ω  position.



WARNING

To avoid possible damage to the meter or to the equipment under test, disconnect the circuit power and discharge all high-voltage capacitors before measuring resistance.

2. Press the SEL button until Ω is selected.
3. Connect the test leads to the circuit under test and make the resistance reading in the display.

NOTE: If the measured resistance exceed the maximum value for the selected range, the display will show (OL). To measure resistance around $1M\Omega$ or higher, the instrument can take some seconds to stabilize the reading. It is normal to high resistance readings.

5.4 Capacitance Measurement



WARNING

To avoid possible damage to the meter or to the equipment under test, discharge all high-voltage capacitors before taking the measurement.

1. Set the rotary switch to CAP position.
2. Connect the test leads to capacitor.
3. Pay attention to the polarity of capacitor when necessary.

4. The reading will be showed in the display.

NOTE: Before connecting the capacitor the display can show readings different from zero, however, this reading must be despised, because the correct reading will be displayed when the capacitor is connected.

5.5 Frequency Measurement

1. Set the rotary switch to frequency (Hz) function.
2. Connect the test leads to the appropriate test points.
3. Read the measurement in the display.




WARNING

To avoid possible damage to the meter or to the equipment under test, observe the maximum input voltage.


5.6 Diode Test

1. Set the rotary switch to $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ position. Press the SEL button until \rightarrow is selected.
3. Connect the test leads to the diode. Normally, the forward voltage of a silicon diode is between 0.4V and 0.9V. If the diode is damaged, the display will show 000 (short-circuit condition) or OL (open condition).
4. Invert the connection of test leads. If the diode is good, OL must be displayed. If it is damaged, (short-circuit or resistive), 000 or a near value will be displayed.

5.7 Continuity Test

1. Turn off all power of the circuit under test. Discharge all capacitors of circuit. Any voltage present during the continuity test will result in reading error and can damage the instrument if the voltage exceed overload protection limit. Set the rotary switch to the Ω  range position. Press the SEL button until Ω is selected.
2. Connect the test leads to the circuit or device under test. Make sure that the power of circuit or device is turned off.
3. The open circuit will be indicated as overrange condition (OL).
4. The buzzer will sound if the resistance of the circuit is less than approximately 50Ω . After complete all tests, disconnect the test leads from circuit.

5.8 Battery Test

1. Set the rotary switch to  position.
2. Connect the test leads to the battery that will be tested.
3. Read the voltage in the display.

6. MAINTENANCE



WARNING

To avoid electric shock, remove the test leads from the circuit before opening the multimeter.

1. Repairs and services not covered by this instruction manual must be done only by qualified technician.
2. Periodically wipe the housing with a damp soft cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents.

6.1 Battery Replacement

This instrument is supplied with 1.5V (LR-44 or equivalent). To replace the batteries, follow the procedure listed below.

1. Disconnect the test leads from the circuit under test and turn off the meter.
2. Place the meter with front panel over a soft surface.
3. Remove the screws located in the rear case.
4. Carefully separate the front panel from the rear case.
5. Carefully remove the old battery replacing for a new one.
6. Replace front panel in the rear case.
7. Refasten the screws.

6.2 Fuse Replacement

Refer to the following procedure to analyze or replace the fuse.

1. Execute the Step 1 to 4 of item Battery Replacement.
2. Remove the damaged fuse.
3. Install the new fuse, with the same size and specification.
4. Replace the front panel in the rear case.
5. Refasten the screws.

7. ACCESSORIES

After receiving your instrument, please check if the listed accessories are included in the giftbox:

1. Digital Multimeter in the Case
2. Test Leads (one pair, built-in)
3. Instruction Manual
4. Battery (installed)

This instrument was carefully calibrated and inspected. If any failure occurs under normal use, this product will be repaired according to warranty conditions and limitations.

WARRANTY

SERIAL N°

MODEL ET-1700

- 1- The warranty period is 6 (six) months and begins on the date of purchase.
- 2- It will be repaired free of charge in the following cases:
 - A) Manufacturing defects or damages occurred under normal use of instrument within the warranty period.
 - B) The services to correct the failure will be done only in authorized service center or personal will be allowed to fix this product.
 - C) If product is purchased through a Minipa's authorized dealer.
- 3- Warranty will be void in case:
 - A) It has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling.
 - B) The instrument shows violations by a non authorized repair center.
- 4- This warranty does not apply to fuses, dry cells, batteries and accessories as test leads, carrying case, thermo couple, etc.
- 5- For instrument with software, Minipa assumes responsibility that the software will operate in accordance with its functional specifications for 90 days. Minipa will not guarantee that the software will be error free or operate without interruption.
- 6- Minipa assumes no risk for damage in transit or transportation costs.
- 7- **Warranty will be valid only after the registration of this certificate.**

Name:

Address:

City:

State:

Phone:

Sales Voucher N°:

Date:

Serial N°:

Sales Agent Name:

Warranty Certificate Registration Procedures

The registration can be made by the following ways:

- Mail: Send a copy of warranty certificate correctly filled to the following address.
Minipa Indústria e Comércio Ltda.
Att: Serviço de Atendimento ao Cliente
Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Send a copy of warranty certificate correctly filled by fax number 0xx11-577-4766.
- e-mail: Scanning this form and attach to your e-mail. Please send to sac@minipa.com.br.
- Site: Register the warranty certificate by <http://www.minipa.com.br/sac>.

IMPORTANT

The warranty conditions and limitations will be valid only to the certificates correctly registered. In case the purchaser did not register, a sales receipt showing the date of purchase will be required.

Manual specifications subject to change without notice.

Revision: 00

Date of Issue: 12/03/2004

Minipa Eletronics (Shangai) Co. Ltd.

Add: 5th, 111 Meisheng Rd. Waigaoqiao Free Trade Zone,
Shangai 200137, P.R. China
Tel: 86 21 5866 6003 - Fax: 86 21 5866 2054
E-mail: minipa@online.sh.ch
Site: www.minipa.net



Minipa Indústria e Comércio Ltda.

Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000
CGC: 43.743.749/0001-31
Site: <http://www.minipa.com.br>