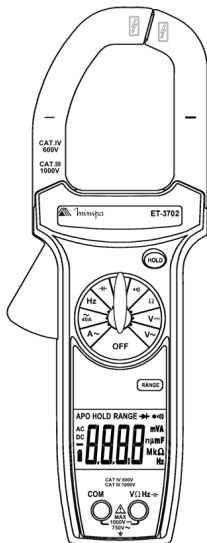


DIGITAL CLAMP METER

Pinza Amperimétrica Digital

Alicate Amperímetro Digital

ET-3702



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



INSTRUCTIONS MANUAL

Manual de Instrucciones

Manual de Instruções

CONTENTS

1) INTRODUCTION	02
2) UNPACKING AND INSPECTION	02
3) SAFETY PRECAUTIONS	03
4) SAFETY INFORMATION	04
A. International Electrical Symbols	05
5) PRODUCT DESCRIPTION	05
6) DISPLAY SYMBOLS	07
7) OPERATION	08
A. AC Current Measurement	08
B. DC Voltage Measurement	09
C. AC Voltage Measurement	10
D. Resistance Measurement (Ω)	11
E. Continuity Test (•)	12
F. Diode Test ($\rightarrow\star$)	13
G. Capacitance Measurement (F)	14
H. Frequency Measurement (Hz)	15
I. Special Functions	16
8) SPECIFICATIONS	17
A. General Specifications	17
B. Electrical Specifications	18
9) MAINTENANCE	21
A. Battery Replacement	21
10) WARRANTY	22

1) INTRODUCTION:

This manual contains information and warnings which must be followed to ensure safe operation and retain the meter in safe condition.

WARNING

READ "SAFETY INFORMATION" BEFORE USING THE METER.

Portable clamp meter with 4000 counts LCD that is designed for use in the laboratory, field service, at home, or any circumstance where high current measurement is required. The clamp meter is built with a design of finger guard which ensures users operating the instrument under a safety situation; a rugged case that is shock resistant and fire retardant; and electronic overload protection for all functions and ranges. In addition, a carrying case is available for easy portability of the meter and avoiding damage.

2) UNPACKING AND INSPECTION:

Open the packing and take out the meter, check the following items:

Item	Description	Quantity
1	Instruction Manual	1 Piece
2	Test Lead	1 Pair
3	9V Battery	1 Piece
4	Transport Case	1 Piece

If any of the above items are missing or are received in a damaged condition, please contact the distributor from whom you purchased the unit.

3) SAFETY PRECAUTIONS:

The following safety precautions must be observed to ensure maximum personal safety during the operation, service and repair of this meter:

1. Read these operating instructions thoroughly and completely before operating your meter. Pay particular attention to WARNINGS which will inform you of potentially dangerous procedures. The instructions in these warnings must be followed.
2. Always inspect your meter, test leads and accessories for any sign of damage or abnormality before every use. If any abnormal conditions exist (e.g. broken test leads, cracked cases, display not reading, etc.), do not attempt to take any measurements.
3. Do not expose the instrument to direct sun light, extreme temperature or moisture.
4. Never ground yourself when taking electrical measurements. Do not touch exposed metal pipes, outlets, fixtures, etc., which might be at ground potential. Keep your body isolated from ground by using dry clothing, rubber shoes, rubber mats, or any approved insulating material.
5. To avoid electric shock use CAUTION when working with voltages above 40V DC or 20V AC. Such voltages pose a shock hazard.
6. Never exceed the maximum allowable input value of any function when taking a measurement. Refer to the specifications for maximum inputs.
7. Never touch exposed wiring, connections or any live circuit when attempting to take measurements.
8. Do not attempt to operate this instrument in an explosive atmosphere (i.e. in the presence of flammable gases or fumes, vapor or dust).
9. When testing for the presence of voltage, make sure the voltage function is operating properly by reading a known voltage in that function before assuming that a zero reading indicates a no-voltage condition. Always test your meter before and after taking measurements on a known live circuit.

10. Calibration and repair of any instrument should only be performed by qualified and trained service technicians.
11. Do not attempt calibration or service unless trained and another person capable of rendering first aid and resuscitation is present.
12. Remember: Think Safety, Act Safely.

4) SAFETY INFORMATION:

The instrument complies with class II, overvoltage CAT IV 600V, CAT III 1000V of the IEC61010-1 (EN61010-1); IEC61010-2-032 (EN61010-2-032) standards. Pollution degree 2 for Indoor Use. If the equipment is used in a manner not specified, the protection provided by the equipment may be impaired.

EMC: According with EN61326-1: 2006.

BY IEC61010 OVERVOLTAGE CATEGORY INSTALLATION

OVERVOLTAGE CATEGORY II

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY II is energy-consuming equipment supplied from the fixed installation.

NOTE: Examples include household, office and laboratory appliances.

OVERVOLTAGE CATEGORY III

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY III is equipment in fixed installation.

NOTE: Examples includes switches in fixed installations and some equipment for industrial use with permanent connection to the fixed installation.

OVERVOLTAGE CATEGORY IV

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY IV is for use at origin of the installation.

NOTE: Examples include electricity meters and primary over-current protection equipment.

 When servicing, use only specified replacement parts or equivalent.

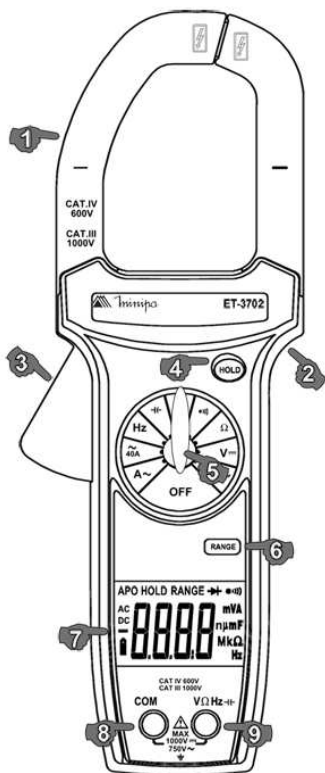
 **WARNING:** To avoid electric shock disconnect measuring terminals before removing battery cover.

A. International Electrical Symbols

	AC (Alternating Current)		Low Battery
	DC (Direct Current)		Continuity Test
	AC or DC		Diode
	Grounding		Capacitance Test
	Double Insulated		Warning. Refer to the Operating Manual

5) PRODUCT DESCRIPTION:

1. Transformer Jaw to pick up the AC Current.
2. Protection Barrier, indicates the limits of safe access during the measurement.
3. Trigger to open / close the Transformer Jaw.
4. **HOLD** button.
5. Rotary Switch to select Function / Range.
6. **RANGE** button.
7. 4000 Counts LCD Display.
8. COM (common) negative input for all functions (except Current).
9. V Ω Hz  positive input for all functions (except Current).



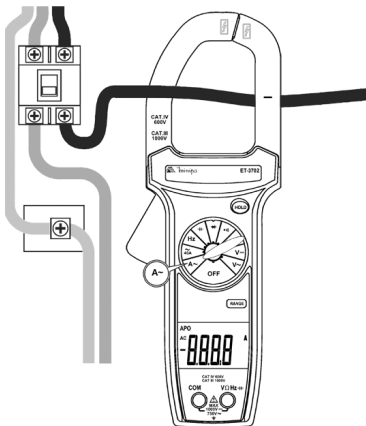
6) DISPLAY SYMBOLS:

1. **RANGE** Manual range selection indicator.
2. **HOLD** Hold Mode Indicator.
3. **APO** Auto Power Off Indicator (APO).
4. **AC** AC (Alternating Current/Voltage) Measurement Indicator.
5. **DC** DC (Direct Voltage) Measurement Indicator.
6. **—** Negative Polarity Indicator.
7. **→+** Diode Test Indicator.
-))) Continuity Test Indicator.
- V** Voltage (Volt) Measurement Unit.
- A** Current (Ampere) Measurement Unit.
- F** Capacitance (F) Measurement Unit.
- Ω** Resistance (Ohm) Measurement Unit.
- Hz** Frequency (Hz) Measurement Unit.



7) OPERATION:

A. AC Current Measurement



CAUTION

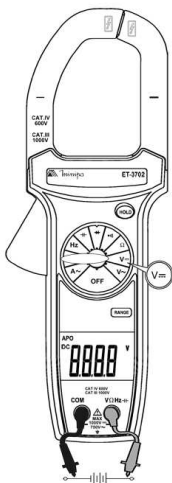
To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please remove the test leads from the meter and do not attempt to measure signals higher than 1000A AC.

Set the rotary switch to **A~** or **40A~**. In the **A~** range, use the RANGE key to manual selection between the 400A and 1000A ranges.

NOTE:

- If the current amplitude is unknown, set the higher range and then reduce the range to get a more satisfactory reading.
- Press the Trigger to open the Transformer Jaw and clamp only the conductor with the Current to be measured.
- Wait until display stabilization to take the reading.
- For best accuracy keep the conductor across center of the jaw.

B. DC Voltage Measurement



CAUTION

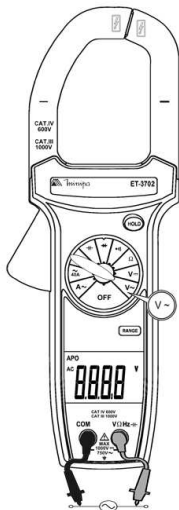
To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please do not attempt to measure voltages higher than 1000V DC/750V AC.

Set the rotary switch to **V** . Use the RANGE key to manual selection between the 400mV, 4V, 40V, 400V and 1000V ranges.

NOTE:

- *If possible, for safety purpose, turn off the power and discharge all capacitors of the circuit under test before connecting the test leads to the points to be measured.*

C. AC Voltage Measurement



CAUTION

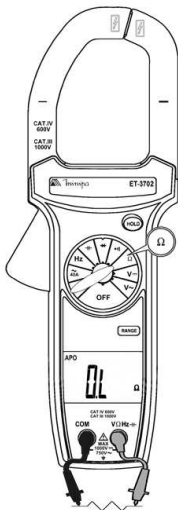
To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please do not attempt to measure voltages higher than 1000V DC/750V AC.

Set the rotary switch to **V ~**. Use the RANGE key to manual selection between the 400mV, 4V, 40V, 400V and 750V ranges.

NOTE:

- *If possible, for safety purpose, turn off the power and discharge all capacitors of the circuit under test before connecting the test leads to the points to be measured.*

D. Resistance Measurement (Ω)



CAUTION

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking resistance measurement.

Set the rotary switch to Ω . Use the RANGE key to manual selection between the 400 Ω , 4k Ω , 40k Ω , 400k Ω , 4M Ω and 40M Ω ranges.

NOTE:

- Make sure there is no Voltage in the circuit or device under test.
- The display will show **OL** when the circuit or device under test is opened, or when the resistance value is higher than selected range.

E. Continuity Test (•|||)



CAUTION

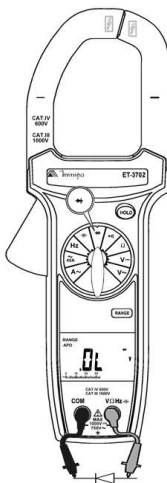
To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking continuity measurement.

Set the rotary switch to •|||).

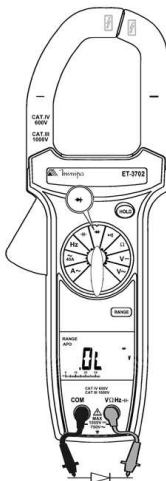
NOTE:

- The buzzer will sound if the resistance of the circuit or device under test is less than 25Ω .
- The display will show **OL** to indicate that the circuit or device under test is opened (or $> 400\Omega$).

F. Diode Test (→→)



Forward Bias



Reverse Bias

⚠ CAUTION

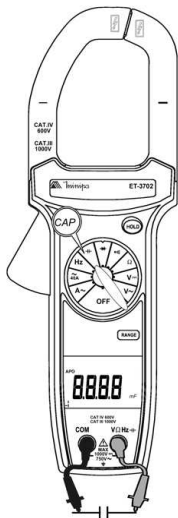
To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking diode test.

Set the rotary switch to →→.

NOTE:

- Make sure there is no Voltage in the circuit or device under test.
- When testing a common silicon diode in good conditions, the voltage drop with direct bias must be between 0.5V and 0.8V approximately, while with reverse bias, the indication must be the overrange (OL).

G. Capacitance Measurement ($\overline{\text{C}}$)



CAUTION

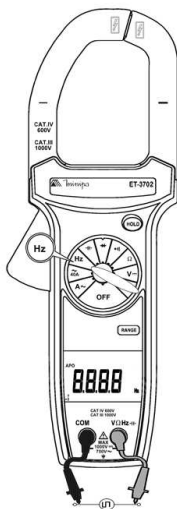
To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect the circuit power and discharge all high voltage capacitors before taking capacitance measurement.

Set the rotary switch to $\overline{\text{C}}$. Use the RANGE key to manual selection between 4 μ F, 40 μ F, 400 μ F and 4mF ranges.

NOTE:

- Observe the correct polarity for polarized capacitors.
- The meter can delay to measure high values capacitors.
- If the display shows "dS.C", discharge the capacitor before testing.

H. Frequency Measurement (Hz)



CAUTION

To avoid personal injuries or damages to the meter due an electric shock, please do not attempt to measure voltages higher than 600V RMS.

Set the rotary switch to **Hz**. Use the RANGE key to manual selection between the 4kHz, 40kHz, 400kHz and 1MHz ranges.

NOTE:

- To get stable measurements, observe the function **Electrical Specifications** carefully.

I. Special Functions

Auto Power Off

The auto power off function turn off the meter in the case of inactivity (approximately after 10 minutes). Initially the meter makes able the auto power off function automatically. Note that when the auto power off is active, the **APO** (auto power off) message will be shown in the display. To disable the function:

1. Press (and keep holding) the **RANGE** button when turning on the meter. Note that when the auto power off function is disabled, the **APO** message will not be shown in the display.

HOLD Mode

The Hold function freezes the last reading in the display. To use the function:

1. Press the **HOLD** button once to enter in the Hold mode.
2. Press the button again to return to normal state of measurement.

RANGE Button

Initially the meter is configured to automatic range selection, but the manual range selection can be used with RANGE button. To manual range selection:

1. Press the **RANGE** button once to disable the automatic selection and hold manually the meter in the actual range.
2. After activating the manual range selection, press the **RANGE** button several times to select the proper range.
3. Press the **RANGE** button for more than 2 seconds to disable the manual selection and to return to automatic range selection.

8) SPECIFICATIONS:

A. General Specifications

- **Display:** 3 3/4 digits, LCD with 4000 counts.
- **Polarity Indication:** Automatic, negative polarity indication (-).
- **Overrange Indication:** (OL) or (-OL) is displayed.
- **Low Battery Indication:** The  symbol is displayed when the battery voltage drops below accurate operating level.
- **Measurement Rate:** 2 per second, nominal.
- **Operating Environment:** 0°C to 50°C with Relative Humidity < 70%.
- **Storage Environment:** -20°C to 60°C with Relative Humidity < 80% and without battery.
- **Temperature Coefficient:** 0.1 x (specified accuracy) / °C (<18°C or >28°C).
- **Auto Power Off:** After 10 minutes of inactivity.
- **Altitude:** 2000m.
- **Power:** Standard 9V battery, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P or equivalent.
- **Battery Life:** 150 hours typical with alkaline battery.
- **Jaw Opening Capability:** 51mm conductor, 70x18mm bus bar.
- **Safety:** IEC61010-1 Overvoltage Category IV 600V.
- **Pollution Degree:** 2.
- **Dimensions (H x W x D):** 279 x 103 x 53 mm.
- **Weight:** Approx. 510g (including battery).

B. Electrical Specifications

The accuracy is given as $\pm$ ([% of reading]+[number of digits]) from 18°C to 28°C, with relative humidity up to 70%.

Specification valid from 10% to 100% of measuring range.

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Impedância de Entrada
400mV	0.1mV	$\pm(0.5\%\text{Read.}+2D)$	>100M Ω
4V	1mV		10M Ω
40V	10mV		9.1M Ω
400V	100mV		
1000V	1V		

- Overload Protection: 1000V DC or 750V AC RMS.

AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance
400mV	0.1mV	$\pm(1.5\%\text{Read.}+5d)$ 50Hz~100Hz	>100M Ω
4V	1mV	$\pm(1.5\%\text{Read.}+5d)$ 50Hz~500Hz	10M Ω
40V	10mV		9.1M Ω
400V	100mV		
750V	1V		

- Overload Protection: 1000V DC or 750V AC RMS.

AC Current

Range	Frequency	Accuracy	
40A 400A 1000A	50Hz~60Hz	0 ~600A	$\pm (2.0\%\text{Read.}+6D)$
	61Hz~400Hz		$\pm (3.0\%\text{Read.}+6D)$
	50Hz~60Hz	600A~1000A	$\pm (2.5\%\text{Read.}+6D)$
	61Hz~400Hz		$\pm (3.5\%\text{Read.}+16D)$

- Resolution: 0.01A (40A), 0.1A (400A) and 1A (1000A).
- Overload Protection: 1000A AC.

Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Open Circuit Voltage
400Ω	100mΩ	±(1.0%Read+5D)	-1.2V dc
4KΩ	1Ω		-0.45V dc
40KΩ	10Ω		-0.45V dc
400KΩ	100Ω		-0.45V dc
4MΩ	1kΩ	±(2.0%Read.+5D)	-0.45V dc
40MΩ	10kΩ	±(3.5%Read.+5D)	-0.45V dc

- Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Continuity Test

Range	Threshold	Response Time
400Ω	Menor que 25Ω	Aprox. 500ms

- Open Circuit Voltage: -1.2V DC.
- Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Diode Test

Resolution	Accuracy	Test Current	Open Circuit Voltage
10mV	±(1.5%+5D)	0.8mA	3.2V DC Typical

- Audible Threshold: < 0.25V.
- Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
4μF	1nF	± (3.0%Read.+15D)
40μF	10nF	
400μF	100nF	± (3.0%Read.+10D)
4mF	1μF	
		± (5.0%Read.+10D)

- Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

Frequency

Range	Resolution	Accuracy	Duty Cycle	Pulse Width
4kHz	1Hz	$\pm(0.1\% \text{Read.} + 5D)$	> 30% and < 70%	> 1 μ s
40kHz	10Hz			
400kHz	100Hz			
1MHz	1kHz			

- Sensibility: > 3.5V.
- Minimum Input: >10Hz.
- Overload Protection: 600V DC or AC RMS.

9) MAINTENANCE:

The maintenance consists of periodic cleaning and battery replacement. The exterior of the instrument can be cleaned with a dry clean cloth to remove any oil, grease or grime. Never use liquid solvents or detergents.

The repairs or servicing not covered in this manual should only be performed by qualified personnel.

A. Battery Replacement

WARNING

TO AVOID ELECTRICAL SHOCK, DISCONNECT THE TEST LEADS AND ANY INPUT SIGNALS BEFORE REPLACING THE BATTERY. REPLACE ONLY WITH SAME TYPE OF BATTERY.

This meter is powered by a NEDA type 1604 or equivalent 9V battery. When the meter displays the “” symbol, the battery must be replaced to maintain proper operation. Use the following procedure to replacing the battery:

1. Disconnect test leads from any live source, turn the rotary switch to OFF, and remove the test leads from the input terminals.
2. The battery cover is secured to the bottom case by a screw. Using a Phillips-head screwdriver, remove the screw from the battery cover and remove the battery cover.
3. Remove battery and replace with a new equivalent 9V battery.
4. Replace the battery cover and reinstall the screw.

10) WARRANTY



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-3702

- 1- The warranty period is 12 (twelve) months and begins on the date of purchase.
- 2- It will be repaired free of charge in 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, thermocouple, 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 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 0xx11-2577-4766.
- 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: 16.06.2009

CONTENIDO

1) INTRODUCCIÓN	25
2) DESEMPAQUETANDO Y INSPECCIÓN	25
3) PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	26
4) INFORMACIONES DE SEGURIDAD	27
A. Símbolos Eléctricos Internacionales	28
5) DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	28
6) SÍMBOLOS DEL DISPLAY	30
7) OPERACIÓN	31
A. Medición de Corriente AC	31
B. Medición de Voltaje DC	32
C. Medición de Voltaje AC	33
D. Medición de Resistencia (Ω)	34
E. Test de Continuidad ($\bullet \parallel$)	35
F. Test de Diodo ($\rightarrow \nabla$)	36
G. Medición de Capacitancia (F)	37
H. Medición de Frecuencia (Hz)	38
I. Funciones Especiales	39
8) ESPECIFICACIONES	40
A. Especificaciones Generales	40
B. Especificaciones Eléctricas	41
9) MANUTENCIÓN	44
A. Cambio de Batería	44
10) GARANTÍA	45

1) INTRODUCCIÓN:

Este manual contiene informaciones y advertencias que deben ser seguidas para garantizar una operación segura y mantener el equipo en condiciones de seguridad.

ADVERTENCIA

ATENCIÓN LEA LAS "INFORMACIONES DE SEGURIDAD" ANTES DE USAR EL EQUIPO.

Pinza Amperimétrica portátil de 4000 conteos que fue proyectado para uso en laboratorio, servicio de campo, en casa, o en cualquier circunstancia donde la medición de corriente alta sea necesario. El equipo es construido con barreras protectoras para las manos, así permite una operación segura de trabajo; con un gabinete recio, resistente a choque y retentor de pavesas de fuego; y circuito electrónico de protección para todas las funciones y rangos. Además, posee una bolsilla de transporte que garante la portabilidad del equipo, evitando daños.

2) DESEMPAQUETANDO Y INSPECCIÓN:

Abra la caja y retire el equipo, verifique los siguientes objetos:

Tópico	Descripción	Cantidad
1	Manual de Instrucciones	1 Pieza
2	Puntas de Prueba	1 Par
3	Batería 9V	1 Pieza
4	Bolsa para transporte	1 Pieza

Caso algún de los itens no si encuentre en la caja , por favor entre en contacto con el distribuidor que el producto fué adquirido.

3) PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:

Las precauciones de seguridad deben ser observadas con atención para garantizar máxima seguridad personal durante la operación, manutención y reparo del equipo:

1. Lea las instrucciones de operación con atención y por completo antes de operar su equipo. Tenga mucha atención con las ADVERTENCIAS, que informaran los procedimientos que pueden ser peligrosos. Las instrucciones de las advertencias deben ser seguidas.
2. Siempre inspeccione su equipo, puntas de prueba y accesorios, para posibles señales de daño o anormalidad, antes de cada uso. En la existencia de cualquier anormalidad (por ejemplo punta de prueba rota, gabinete con hendeduras, display sin lectura, etc.), no intente efectuar ninguna medición.
3. No exponga el equipo a luz solar directa, temperatura o humedad extrema.
4. Nunca aterre tu cuerpo cuando efectuar mediciones eléctricas. No toque en tubulaciones metálicas, enchufes, accesorios, etc. expuestos, que puedan estar en el potencial de tierra. Mantenga tu cuerpo aislado del tierra usando ropas secas, calzados de goma, guante de goma, o cualquier material con aislamiento apropiado.
5. Para evitar choque eléctrico tenga CAUTELA cuando trabajar con voltajes aribas de 40V DC o 20V AC. Son voltajes que pueden causar choques peligrosos.
6. Nunca exceda el valor máximo permitido para la entrada de cualquier función cuando efectuar las mediciones. Refierase a las especificaciones para las máximas entradas.
7. Nunca toque en cables, conexiones o cualquier circuito vivo expuesto cuando efectuar las mediciones.
8. No intente operar el instrumento en atmosferas explosivas (por ejemplo en la presencia de gases y humo inflamable, vapor o polvo).
9. Cuando testar en la presencia de voltaje, asegure de que la función de medición de voltaje se encuentre operando correctamente, efectuando la lectura de un voltaje conocido en la función, antes de asumir que una lectura cero indique la condición sin voltaje. Siempre teste su equipo antes y después de efectuar una medición en un circuito vivo conocido.

10. La calibración y el reparo del equipo debe ser hecha solamente por un técnico cualificado y amaestrado para el servicio.
11. No intente la calibración o el reparo a menos que sea amaestrado para eso y que otra persona que pueda ofrecer los primeros socorros y resuscitación se encuentre acerca del lugar.
12. Recuerde: Piense Seguridad, trabaje con Seguridad.

4) INFORMACIONES DE SEGURIDAD:

El equipo estas de acuerdo con la Clase II, Sobrevoltaje CAT IV 600V, CAT III 1000V de los padrones IEC61010-1 (EN61010-1); IEC 61010-2-032(EN61010-2-032). Grado de polución 2 para Uso Interno. Si el equipo fuer utilizado de manera no especificada, la protección abastecida por el equipo podrá ser comprometida.

EMC: En conformidad con EN61326-1:2006.

POR LA IEC61010 CATEGORÍA DE INSTALACIÓN DE SOBREVOLTAJE.

CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE II

Equipo de la CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE II es el equipo consumidor de energía abastecida por una instalación fija.

NOTA: Ejemplos incluyen aparatos domésticos, de escritorio y laboratorios.

CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE III

Equipo de la CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE III es el equipo en instalaciones fijas.

NOTA: Ejemplos incluyen llaves en instalaciones fijas y algunos equipos para uso industrial con conexión permanente a una instalación fija.

CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE IV

Equipo de la CATEGORÍA DE SOBREVOLTAJE IV es para uso en la origen de la instalación.

NOTA: Ejemplos incluyen medidores de electricidad y equipo de protección de sobrecorriente primario.

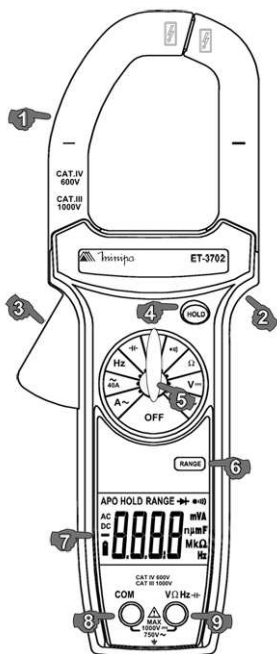
-  En la mantención, usar solamente piezas de reposición especificadas o equivalentes.
-  **ADVERTENCIA:** Para evitar choque eléctrico, desconecte los terminales de medición antes de remover la tapa de la batería.

A. Símbolos Eléctricos Internacionales

	AC (Corriente alternada)		Batería Agotada
	DC(Corriente Continua)		Test de Continuidad
	Tierra (aterramiento)		Diodo
	Doble Aislamiento o Aislamiento Reforzado		Atención! Riesgo de choque eléctrico
	Test de Capacitancia		Atención ! Riesgo de peligro

5) DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

1. Pinza Transformadora para captura de Corriente AC.
2. Barrera de Protección, indica los límites de acceso seguro durante las mediciones.
3. Gatillo para apertura/cerramiento de la Pinza Transformadora.
4. Botón **HOLD**.
5. Llave Rotativa Selectora de Función/Rango.
6. Botón **RANGE**.
7. Display LCD 4000 Conteos.
8. Entrada negativa COM (común) para todas funciones (excepto Corriente).
9. Entrada positiva V Ω Hz  para todas las funciones (excepto Corriente).



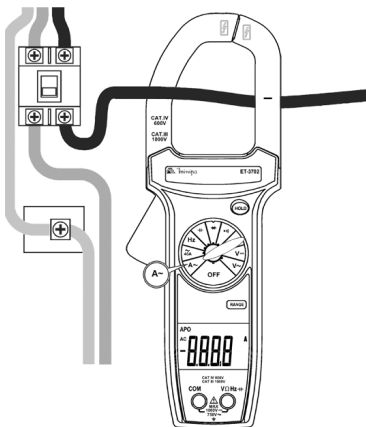
6) SÍMBOLOS DEL DISPLAY:

1. **RANGE** Indicador de cambio Manual de los rangos.
2. **HOLD** Indicador del Modo Hold.
3. **APO** Indicador de Desligamiento Automático (APO).
4. **AC** Indicador de Mediciones AC (Corriente/Voltaje Alternada).
5. **DC** Indicador de Mediciones DC (Voltaje Continua).
6. **-** Indicador de Polaridad Negativa.
7. **+** Indicador de Batería Agotada.
8. **→** Indicador del Teste de Diodo.
9. **•••••** Indicador del Teste de Continuidad.
10. **V** Unidad de Medición de voltaje (Volt).
11. **A** Unidad de Medición de Corriente (Ampere).
12. **F** Unidad de Medición de Capacitancia (Farad).
13. **Ω** Unidad de Medición de Resistencia (Ohm).
14. **Hz** Unidad de Medición de Frecuencia (Hertz).



7) OPERACIÓN:

A. Medición de Corriente AC



CAUTELA

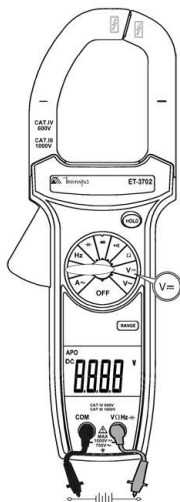
Para evitar daños personales o daños al equipo debido a choques eléctricos, favor remover las puntas de prueba del equipo y no intentar hacer mediciones de señales arriba de 1000A AC.

Posicione la llave rotativa en **A~** o **40A~**. En el rango **A~** utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400A y 1000A.

NOTA:

- *Caso la magnitud de la corriente sea desconocida, seleccione el mayor rango y entonces reduzca el rango para obtener la lectura más satisfactoria.*
- *Aprieta el Gatillo para abrir la Pinza Transformadora y envuelva solamente el conductor de la Corriente a ser medida.*
- *Aguarde la estabilización del display para efectuar la lectura.*
- *Para mayor precisión centralice el conductor en el interior de la Pinza.*

B. Medición de Voltaje DC



CAUTELA

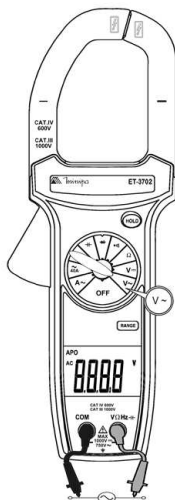
Para evitar daños personales o daños al equipo debido a choques eléctricos, favor no intentar medir voltajes arriba de 1000V DC.

Posicione la llave rotativa en $V \text{ --- }$. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400mV, 4V, 40V, 400V y 1000V.

NOTA:

- *Caso sea posible, para efecto de seguridad, desligue la alimentación y descargue todos los capacitores del circuito bajo teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a ser medidos.*

C. Medición de Voltaje AC



CAUTELA

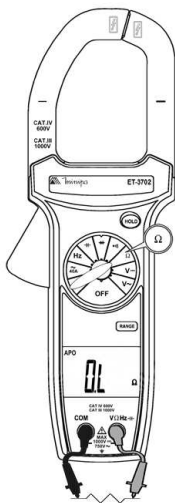
Para evitar daños personales o daños al equipo debido a choques eléctricos, favor no intentar medir voltajes arriba de 750V AC.

Posicione la llave rotativa en $V \sim$. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400mV, 4V, 40V, 400V o 750V.

NOTA:

- *Caso sea posible, para efecto de seguridad, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito bajo teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a ser medidos.*

D. Medición de Resistência (Ω)



CAUTELA

Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en teste, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta voltaje antes de efectuar la medición de resistencia.

Posicione la llave rotativa en Ω . Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 400 Ω , 4k Ω , 40k Ω , 400k Ω , 4M Ω o 40M Ω .

NOTA:

- *Certifíquese que no exista Voltaje en el circuito o dispositivo en teste.*
- *El display exhibirá OL cuando el circuito o dispositivo en teste estuviere abierto, o cuando el valor de resistencia fuer superior al rango seleccionado.*

E. Test de Continuidad (•|||)



⚠ CAUTELA

Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta voltaje antes de efectuar la medición de continuidad.

Posicione la llave rotativa en •|||).

NOTA:

- *Un señal sonora será emitido si la resistencia del circuito o dispositivo en test fuer inferior a 25Ω .*
- *El display exhibirá **OL** para indicar que el circuito o dispositivo en teste está abierto (ou $> 400\Omega$).*

F. Test de Diodo (→↯)



Polarización Directa



Polarización Reversa

⚠ CAUTELA

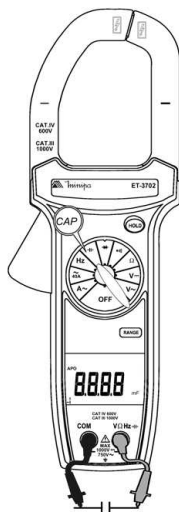
Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de efectuar el test de diodo.

Posicione la llave rotativa en →↯ .

NOTA:

- *Certifíquese que no exista voltaje en el circuito o dispositivo en teste.*
- *Cuando testar un diodo de silicio comun en buena condición, la caída de voltaje en polarización directa debe estar entre 0.5V y 0.8V aproximado, mientras en polarización reversa, la indicación debe ser de sobre rango (OL).*

G. Medición de Capacitancia ($\text{--}\text{C}$)



CAUTELA

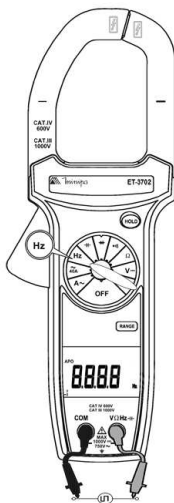
Para evitar daños al equipo o a los dispositivos en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de efectuar la medición de capacitancia.

Pon la llave rotativa en $\text{--}\text{C}$. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 4 μ F, 40 μ F, 400 μ F o 4mF.

NOTA:

- Observe la polaridad correcta de los condensadores polarizados.
- El equipo podrá demorar para medir condensadores con altos valores
- Si el display exhibir "dS.C", descargue el condensador antes del teste.

H. Medición de Frecuencia (Hz)



⚠ CAUTELA

Para evitar daños personales o daños al equipo debido a choques eléctricos, favor no intentar medir voltajes arriba de 600V RMS.

Posicione la llave rotativa en **Hz**. Utilice la tecla RANGE para selección manual entre los rangos 4kHz, 40kHz, 400kHz ou 1MHz.

NOTA:

- Para obtención de mediciones estables, observe atentamente las **Especificaciones Eléctricas** de la función.

I. Funciones Especiales

Desligamiento Automático

La función de desligamiento automático fue hecha para desactivar el equipo en el caso de inactividad (aproximadamente 10 minutos). Inicialmente el medidor habilita automáticamente el desligamiento automático. Atención, cuando el desligamiento automático estuviere habilitado, la mensaje **APO** (auto power off) será exhibida en el display. Para desabilitar la función:

1. Presione (y mantenga presionado) el botón **RANGE** durante el ligamiento del equipo. Note que cuando el desligamiento automático estuviere desabilitado, el mensagen **APO** no será exhibida en el display.

Modo HOLD

La función Hold congela la última lectura en el display. Para utilizar la función:

1. Presione el botón **HOLD** una vez para entrar en el modo Hold.
2. Presione nuevamente el botón para retornar al estado normal de medición.

Botón RANGE

Inicialmente el medidor es configurado para selección automática de los rangos, pero, la selección manual de los rangos podrá ser obtenida con la utilización de la tecla RANGE. Para seleccionar manualmente el rango:

1. Presione una vez el botón **RANGE** para desactivar la selección automática y retener manualmente el medidor en el rango actual.
2. Después de la activación de la selección manual, presione nuevamente el botón **RANGE** hasta la selección del rango deseada.
3. Presione por 2 segundos el botón **RANGE** para desactivar la selección manual y volver la selección automática de rango.

8) ESPECIFICACIONES:

A. Especificaciones Generales

- **Display:** 3 3/4 dígitos, LCD con 4000 conteos.
- **Indicación de Polaridad:** Automática, positiva implícita y negativa indicada (-).
- **Indicación de Sobre rango:** (OL) o (-OL) es exhibido.
- **Indicación de Batería Agotada:** El símbolo  es exhibido cuando la voltaje de la batería quedar abajo del nivel de operación.
- **Tasa de Actualización:** 2 por segundo, nominal.
- **Ambiente de Operación:** 0°C a 50°C con Humedad Relativa < 70%.
- **Ambiente de Almacenamiento:** -20°C a 60°C con Humedad Relativa < 80% y sin batería.
- **Coeficiente de Temperatura:** 0.1 x (precisión especificada) / °C (<18°C o >28°C).
- **Auto Power Off:** Después de 10 minutos de inactividad.
- **Altitud:** 2000m.
- **Alimentación:** Batería padrón 9V, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P o equivalente.
- **Vida de la Batería:** 150 horas típicas con batería alcalina.
- **Capacidad de Abertura de la Pinza:** 51mm conductor, 70x18mm barramiento.
- **Seguridad:** IEC61010-1 Categoría de Sobrevoltaje IV 600V.
- **Grado de Poluición:** 2.
- **Dimensiones (Al x An x P):** 279 x 103 x 53 mm.
- **Peso:** Aprox. 510g (incluyendo batería).

B. Especificaciones Eléctricas

Precisión es dada como $\pm$ ([% de la lectura]+[número de dígitos]) de 18°C hasta 28°C, con humedad relativa de 70%.

Especificación válida para 10% a 100% del rango de medición.

Voltaje DC

Rango	Resolución	Precisión	Impedancia de Entrada
400mV	0.1mV	$\pm(0.5\% \text{Lect.} + 2D)$	>100M Ω
4V	1mV		10M Ω
40V	10mV		9.1M Ω
400V	100mV		
1000V	1V		

- Protección de Sobrecarga: 1000V DC o 750V AC RMS.

Voltaje AC

Rango	Resolución	Precisión	Impedancia de Entrada
400mV	0.1mV	$\pm(1.5\% \text{Lect.} + 5d)$ 50Hz~100Hz	>100M Ω
4V	1mV	$\pm(1.5\% \text{Lect.} + 5d)$ 50Hz~500Hz	10M Ω
40V	10mV		9.1M Ω
400V	100mV		
750V	1V		

- Protección de Sobrecarga: 1000V DC o 750V AC RMS.

Corriente AC

Rango	Frecuencia	Precisión	
40A 400A 1000A	50Hz~60Hz	0 ~ 600A	$\pm (2.0\% \text{Lect.} + 6D)$
	61Hz~400Hz		$\pm (3.0\% \text{Lect.} + 6D)$
	50Hz~60Hz	600A~1000A	$\pm (2.5\% \text{Lect.} + 6D)$
	61Hz~400Hz		$\pm (3.5\% \text{Lect.} + 16D)$

- Resolución: 0.01A (40A), 0.1A (400A) y 1A (1000A).
- Protección de Sobrecarga: 1000A AC.

Resistencia

Rango	Resolución	Precisión	Voltaje Circuito Abierto
400Ω	100mΩ	±(1.0%Lect.+5D)	-1.2V dc
4KΩ	1Ω		-0.45V dc
40KΩ	10Ω		-0.45V dc
400KΩ	100Ω		-0.45V dc
4MΩ	1kΩ	±(2.0%Lect+5D)	-0.45V dc
40MΩ	10kΩ	±(3.5%Lect+5D)	-0.45V dc

- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Test de Continuidad

Rango	Rango Audible	Tiempo Respuesta
400Ω	Menor que 25Ω	Aprox. 500ms

- Voltaje circuito abierto: -1.2V DC.
- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Test de Diodo

Resolución	Precisión	Teste Corriente	Voltaje Circuito Abierto
10mV	±(1.5%+5D)	0.8mA	3.2V DC Típico

- Limiar Audible: < 0.25V.
- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Capacitancia

Rango	Resolución	Precisión
4μF	1nF	± (3.0%Lect.+15D)
40μF	10nF	± (3.0%Lect.+10D)
400μF	100nF	
4mF	1μF	± (5.0%Lect.+10D)

- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

Frecuencia

Rango	Resolución	Precisión	Duty Cycle	Anchura de Pulso
4kHz	1Hz	$\pm(0.1\% \text{ Lect.} + 5D)$	> 30% y < 70%	> 1 μ s
40kHz	10Hz			
400kHz	100Hz			
1MHz	1kHz			

- Sensibilidad: > 3.5V.
- Entrada Mínima: >10Hz.
- Protección de Sobrecarga: 600V DC o AC RMS.

9) MANUTENCIÓN:

La manutención es hecha en una limpieza periódica y en el cambio de la batería. La parte externa del equipo puede ser limpia con un paño blando para remover óleo, grasa o polvo. Nunca use líquidos solventes o detergentes.

Los reparos y servicios no cobertos en el manual deben ser ejecutados solo por personas cualificadas.

A. Cambio de Batería

ADVERTENCIA

PARA EVITAR CHOQUE ELÉCTRICO, DESCONECTE LAS PUNTAS DE PRUEBA Y CUALQUER SEÑAL DE ENTRADA ANTES DEL CAMBIO DE BATERÍA. SUBSTITUYA SOLAMENTE POR BATERÍAS DE LO MESMO TIPO.

Este equipo es alimentado por una batería de 9V tipo NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22 o equivalente.

Cuando el equipo exhibir el indicador “”, la batería debe ser substituyda inmediatamente, para evitar lecturas falsas. Use el siguiente procedimiento para cambiar la batería:

1. Desconecte las puntas de prueba de cualquier fuente viva, posicione la llave rotativa en OFF, y remueva las puntas de prueba de los terminales de entrada.
2. La tapa de la batería es presa en el gabinete trasero por medio de dos tornillos. Usando una llave Phillips, remueva los tornillos de la tapa de la batería y retire.
3. Remueva la batería y cambie por una batería nueva equivalente de 9V.
4. Recoloque la tapa de la batería y reinstale los tornillos.

Este instrumento fue calibrado y examinado cuidadosamente. Si alguna falta ocurre bajo uso normal, este producto será reparado según condiciones y limitaciones de la garantía.

GARANTÍA

Nº SERIE

MODELO ET-3702

- 1- El período de la garantía es 12 (doce) meses y comienza la fecha de la compra.
- 2- Será reparado gratuitamente en los siguientes casos:
 - A) Los defectos de producción o los daños ocurrieron bajo uso normal del instrumento dentro del período de la garantía.
 - B) Los servicios de reparos serán hechos solamente en departamento de asistencia técnica por nosotros autorizado.
 - C) Si el producto fue comprado en un distribuidor autorizado de la Minipa.
- 3- La garantía será anulada en caso de que:
 - A) Ha sido empleado mal, alterado, por negligencia o dañado por accidente o en condiciones anormales de operación o de manejo.
 - B) El instrumento demuestra violaciones por un técnico no autorizado.
- 4- Esta garantía no se aplica a los fusibles, a las pilas, a las baterías y a los accesorios como las puntas de prueba, bolsa de transporte, termopar, etc.
- 5- Para el instrumento con software, la Minipa asume la responsabilidad que el software funcionará de acuerdo con sus especificaciones funcionales por 90 días. La Minipa no garantizará que el software no contenga algún error o funcionará sin interrupción.
- 6- La Minipa no asume ningún riesgo para daños en tránsito ni los costes del transporte.
- 7- **La garantía será válida solamente después del registro de este certificado.**

Nombre:

Dirección:

Ciudad:

Provincia:

Fono:

Nota de la Venta N°:

Data:

Nº Serie:

Nombre del Revendedor:

A. Procedimientos de Registro del Certificado de Garantía

El registro se puede hacer por las siguientes maneras:

- Correo: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente a la siguiente dirección.
Minipa Indústria e Comércio Ltda.
Para: Serviço de Atendimento ao Cliente
Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente por el número de fax 0xx11-2577-4766.
- e-mail: Mande los datos del catastramiento del certificado de garantía por el e-mail sac@minipa.com.br.
- Site: Registre el certificado de garantía en <http://www.minipa.com.br/sac>.

IMPORTANTE
Las condiciones y limitaciones de la garantía serán validas solamente a los certificados registrados correctamente. Caso contrario será exigido una copia del recibo de la venta que muestra la fecha de la compra.

Manual sujeto a alteraciones sin aviso previo.

Revisión: 00

Data de Emisión: 17/06/2009

ÍNDICE

1) INTRODUÇÃO	48
2) DESEMPACOTANDO E INSPEÇÃO	48
3) PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA	49
4) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	50
A. Símbolos Elétricos Internacionais	51
5) DESCRIÇÃO DO PRODUTO	51
6) SÍMBOLOS DO DISPLAY	53
7) OPERAÇÃO	54
A. Medida de Corrente AC	54
B. Medida de Tensão DC	55
C. Medida de Tensão AC	56
D. Medida de Resistência (Ω)	57
E. Teste de Continuidade ($\rightarrow$)	58
F. Teste de Diodo ($\rightarrow$)	59
G. Medida de Capacitância (F)	60
H. Medida de Frequência (Hz)	61
I. Funções Especiais	62
8) ESPECIFICAÇÕES	63
A. Especificações Gerais	63
B. Especificações Elétricas	64
9) MANUTENÇÃO	67
A. Troca de Bateria	67
10) GARANTIA	68

1) INTRODUÇÃO:

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para garantir uma operação segura e manter o instrumento em condições seguras.

ADVERTÊNCIA

LEIA "INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA" ANTES DE USAR O INSTRUMENTO.

Alicate Amperímetro portátil dotado de 4000 contagens e que foi projetado para uso em laboratório, serviço de campo, em casa, ou em qualquer circunstância onde a medida de corrente elevada seja necessária. O instrumento é construído com barreiras protetoras para a mão, o que garante uma operação segura do instrumento; um gabinete robusto resistente a choque e retentor de chama; e circuito eletrônico de proteção para todas as funções e faixas. Além disso uma bolsa de transporte que garante a portabilidade do instrumento, evitando danos.

2) DESEMPACOTANDO E INSPEÇÃO:

Abra a caixa e retire o instrumento, verifique os seguintes itens:

Item	Descrição	Quantidade
1	<i>Manual de Instruções</i>	<i>1 Peça</i>
2	<i>Pontas de Prova</i>	<i>1 Par</i>
3	<i>Bateria 9V</i>	<i>1 Peça</i>
4	<i>Bolsa para transporte</i>	<i>1 Peça</i>

Caso algum dos itens esteja faltando ou esteja danificado, por favor entre em contato com o distribuidor de quem adquiriu o produto.

3) PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA:

As precauções de segurança a seguir devem ser observadas para garantir máxima segurança pessoal durante a operação, manutenção e reparo deste instrumento:

1. Leia estas instruções de operação atentamente e por completo antes de operar seu instrumento. Preste particular atenção às ADVERTÊNCIAS, que informarão os procedimentos potencialmente perigosos. As instruções nestas advertências devem ser seguidas.
2. Sempre inspecione seu instrumento, pontas de prova e acessórios, para possíveis sinais de dano ou anormalidade, antes de cada uso. Na existência de qualquer anormalidade (por exemplo ponta de prova quebrada, gabinete rachado, display sem leitura, etc.), não tente efetuar nenhuma medida.
3. Não exponha o instrumento a luz solar direta, temperatura ou umidade extrema.
4. Nunca aterre a si mesmo quando efetua medidas elétricas. Não toque tubulações metálicas, tomadas, acessórios, etc. expostos, que possam estar no potencial de terra. Mantenha seu corpo isolado do terra usando roupas secas, calçados de borracha, luvas de borracha, ou qualquer material isolante apropriado.
5. Para evitar choque elétrico tenha CAUTELA quando trabalhar com tensões acima de 40V DC ou 20V AC. Tais tensões causam choques perigosos.
6. Nunca exceda o valor máximo permitido para a entrada de qualquer função quando efetuar as medidas. Refira-se as especificações para as máximas entradas.
7. Nunca toque em cabos, conexões ou qualquer circuito vivo exposto quando efetuar as medidas.
8. Não tente operar o instrumento em atmosferas explosivas (por exemplo na presença de gases e fumaças inflamáveis, vapor ou sujeira).
9. Quando testar na presença de tensão, assegure-se de que a função de medição de tensão esteja operando corretamente, efetuando a leitura de uma tensão conhecida na função, antes de assumir que uma leitura zero indique a condição sem tensão. Sempre teste seu instrumento antes e depois de efetuar uma medida em um circuito vivo conhecido.

10. A calibração e o reparo deste instrumento deve ser feita somente por um técnico qualificado e treinado para o serviço.
11. Não tente a calibração ou o reparo a menos que seja treinado para isso e que outra pessoa capaz de oferecer os primeiros socorros e ressuscitação esteja presente.
12. Lembre-se: Pense Segurança, Aja com Segurança.

4) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA:

O instrumento está de acordo com a Classe II, Sobreensão CAT IV 600V, CAT III 1000V dos padrões IEC61010-1 (EN61010-1); IEC 61010-2-032(EN61010-2-032). Grau de poluição 2 para Uso Interno. Se o instrumento for utilizado de maneira não especificada, a proteção fornecida pelo instrumento poderá ser comprometida.

EMC: Em conformidade com EN61326-1:2006.

PELA IEC61010 CATEGORIA DE INSTALAÇÃO DE SOBRETENSÃO.

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.

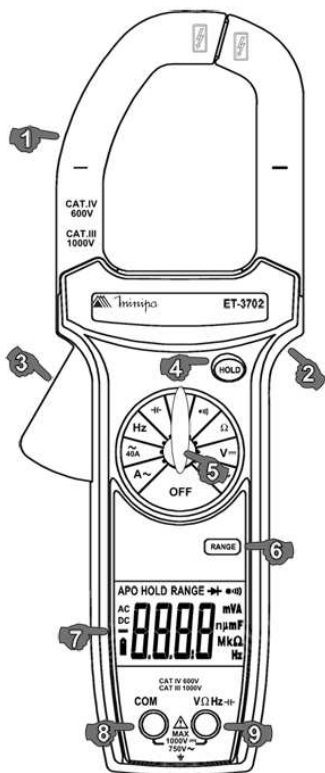
-  Na manutenção, usar somente peças de reposição especificadas ou equivalentes.
-  ADVERTÊNCIA: Para evitar choque elétrico, desconecte os terminais de medida antes de remover a tampa da bateria.

A. Símbolos Elétricos Internacionais

	AC (Corrente Alternada)		Bateria Fraca
	DC (Corrente Direta)		Teste de Continuidade
	AC ou DC		Diodo
	Aterramento		Teste de Capacitância
	Dupla Isolação		Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções

5) DESCRIÇÃO DO PRODUTO:

1. Garra Transformadora para captura de Corrente AC.
2. Barreira de Proteção, indica os limites de acesso seguro durante as medidas.
3. Gatilho para abertura/fechamento da Garra Transformadora.
4. Botão **HOLD**.
5. Chave Rotativa Seletora de Função/Faixa.
6. Botão **RANGE**.
7. Display LCD 4000 Contagens.
8. Entrada negativa COM (comum) para todas funções (exceto Corrente).
9. Entrada positiva V Ω Hz  para todas as funções (exceto Corrente).



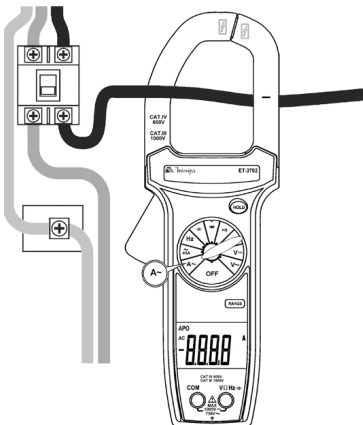
6) SÍMBOLOS DO DISPLAY:

1. **RANGE** Indicador de Mudança Manual das faixas.
2. **HOLD** Indicador do Modo Hold.
3. **APO** Indicador de Desligamento Automático (APO).
4. **AC** Indicador de Medidas AC (Corrente/Tensão Alternada).
5. **DC** Indicador de Medidas DC (Tensão Contínua).
6. **—** Indicador de Polaridade Negativa.
7. **➔** Indicador do Teste de Diodo.
-))) Indicador do Teste de Continuidade.
- V Unidade de Medida de Tensão (Volt).
- A Unidade de Medida de Corrente (Ampere).
- F Unidade de Medida de Capacitância (Farad).
- Ω Unidade de Medida de Resistência (Ohm).
- Hz Unidade de Medida de Frequência (Hertz).



7) OPERAÇÃO:

A. Medida de Corrente AC



CAUTELA

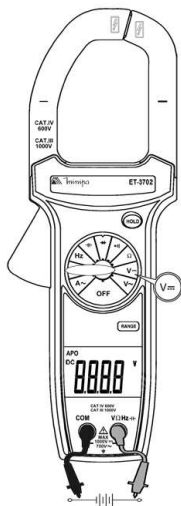
Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor remover as pontas de prova do instrumento e não tentar medir sinais acima de 1000A AC.

Posicione a chave rotativa em **A~** ou **40A~**. Na faixa **A~** utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 400A e 1000A.

NOTA:

- Caso a magnitude da corrente seja desconhecida, selecione a maior faixa e então reduza a faixa para obter a leitura mais satisfatória.
- Aperte o Gatilho para abrir a Garra Transformadora e envolva somente o condutor da Corrente a ser medida.
- Aguarde a estabilização do display para efetuar a leitura.
- Para maior precisão centralize o condutor no interior da Garra.

B. Medida de Tensão DC



CAUTELA

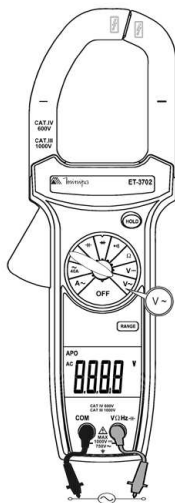
Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor não tentar medir tensões acima de 1000V DC/750V AC.

Posicione a chave rotativa em **V $\overline{\text{—}}$** . Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 400mV, 4V, 40V, 400V e 1000V.

NOTA:

- *Caso seja possível, para efeito de segurança, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.*

C. Medida de Tensão AC



CAUTELA

Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor não tentar medir tensões acima de 1000V DC / 750V AC.

Posicione a chave rotativa em **V ~**. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 400mV, 4V, 40V, 400V ou 750V.

NOTA:

- *Caso seja possível, para efeito de segurança, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.*

E. Teste de Continuidade (•|||)



CAUTELA

Para evitar danos ao instrumento ou aos dispositivos em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de efetuar a medida de continuidade.

Posicione a chave rotativa em •|||).

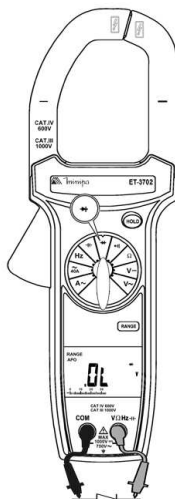
NOTA:

- O buzina tocará se a resistência do circuito ou dispositivo em teste for inferior a 25Ω .
- O display exibirá **OL** para indicar que o circuito ou dispositivo em teste está aberto (ou $> 400\Omega$).

F. Teste de Diodo (→⇚)



Polarização Direta



Polarização Reversa

⚠ CAUTELA

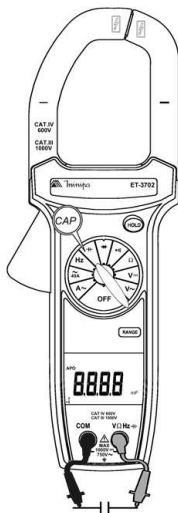
Para evitar danos ao instrumento ou aos dispositivos em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de efetuar o teste de diodo.

Posicione a chave rotativa em →⇚ .

NOTA:

- Assegure-se que não exista tensão no circuito ou dispositivo em teste.
- Quando testar um diodo de silício comum em boas condições, a queda de tensão em polarização direta deve estar entre 0.5V e 0.8V aproximado, enquanto em polarização reversa, a indicação deve ser de sobre faixa (OL).

G. Medida de Capacitância ($\text{--}\text{C}$)



CAUTELA

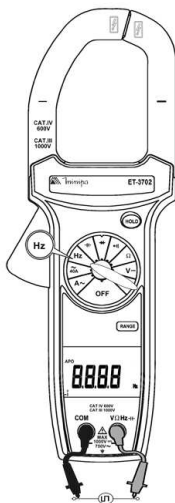
Para evitar danos ao instrumento ou aos dispositivos em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de efetuar a medida de capacitância.

Posicione a chave rotativa em $\text{--}\text{C}$. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 4 μ F, 40 μ F, 400 μ F ou 4mF.

NOTA:

- Observe a polaridade correta dos capacitores polarizados.
- O instrumento poderá demorar para medir capacitores com valores elevados.
- Se o display mostrar "dS.C", descarregue o capacitor antes do teste.

H. Medida de Frequência (Hz)



CAUTELA

Para evitar danos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, favor não tentar medir tensões acima de 600V RMS.

Posicione a chave rotativa em **Hz**. Utilize a tecla RANGE para seleção manual entre as faixas 4kHz, 40kHz, 400kHz ou 1MHz.

NOTA:

- *Para obtenção de medições estáveis, observe atentamente as **Especificações Elétricas** da função.*

I. Funções Especiais

Desligamento Automático

A função de desligamento automático tem a função de desativar o instrumento no caso de inatividade (aproximadamente 10 minutos). Inicialmente o medidor habilita automaticamente o desligamento automático. Note que quando o desligamento automático estiver habilitado, a mensagem **APO** (auto power off) será exibida no display. Para desabilitar a função:

1. Pressione (e mantenha pressionado) o botão **RANGE** durante o ligamento do instrumento. Note que quando o desligamento automático estiver desabilitado, a mensagem **APO** não será exibida no display.

Modo HOLD

A função Hold congela a última leitura no display. Para utilizar a função:

1. Pressione o botão **HOLD** uma vez para entrar no modo Hold.
2. Pressione novamente o botão para retornar ao estado normal de medição.

Botão RANGE

Inicialmente o medidor é configurado para seleção automática das faixas, porém, a seleção manual das faixas poderá ser obtida com a utilização da tecla RANGE. Para selecionar manualmente a faixa:

1. Pressione uma vez o botão **RANGE** para desativar a seleção automática e reter manualmente o medidor na faixa atual.
2. Após ativação da seleção manual, pressione repetidamente o botão **RANGE** até a seleção da faixa desejada.
3. Pressione por 2 segundos o botão **RANGE** para desativar a seleção manual e retornar a seleção automática de faixa.

8) ESPECIFICAÇÕES:

A. Especificações Gerais

- **Display:** 3 3/4 dígitos, LCD com 4000 contagens.
- **Indicação de Polaridade:** Automática, positiva implícita e negativa indicada (-).
- **Indicação de Sobrefaixa:** (OL) ou (-OL) é exibido.
- **Indicação de Bateria Fraca:** O símbolo  é mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo do nível de operação.
- **Taxa de Atualização:** 2 por segundo, nominal.
- **Ambiente de Operação:** 0°C a 50°C com Umidade Relativa < 70%.
- **Ambiente de Armazenamento:** -20°C a 60°C com Umidade Relativa < 80% e sem bateria.
- **Coeficiente de Temperatura:** 0.1 x (precisão especificada) / °C (<18°C ou >28°C).
- **Auto Power Off:** Após 10 minutos de inatividade.
- **Altitude:** 2000m.
- **Alimentação:** Bateria padrão 9V, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P ou equivalente.
- **Vida da Bateria:** 150 horas típicas com bateria alcalina.
- **Capacidade de Abertura da Garra:** 51mm condutor, 70x18mm barramento.
- **Segurança:** IEC61010-1 Categoria de Sobretenção IV 600V.
- **Grau de Poluição:** 2.
- **Dimensões (A x L x P):** 279 x 103 x 53 mm.
- **Peso:** Aprox. 510g (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

Precisão é dada como $\pm$ ([% da leitura]+[número de dígitos]) de 18°C a 28°C, com umidade relativa de até 70%.

Especificação válida para 10% a 100% da faixa de medida.

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão	Impedância de Entrada
400mV	0.1mV	$\pm(0.5\%Leit.+2D)$	>100M Ω
4V	1mV		10M Ω
40V	10mV		9.1M Ω
400V	100mV		
1000V	1V		

- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC ou 750V AC RMS.

Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão	Impedância de Entrada
400mV	0.1mV	$\pm(1.5\%Leit.+5d)$ 50Hz~100Hz	>100M Ω
4V	1mV	$\pm(1.5\%Leit.+5d)$ 50Hz~500Hz	10M Ω
40V	10mV		9.1M Ω
400V	100mV		
750V	1V		

- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC ou 750V AC RMS.

Corrente AC

Faixa	Frequência	Precisão	
40A 400A 1000A	50Hz~60Hz	0 ~600A	$\pm (2.0\%Leit.+6D)$
	61Hz~400Hz		$\pm (3.0\%Leit.+6D)$
	61Hz~400Hz	660A~1000A	$\pm (2.5\%Leit.+6D)$
	50Hz~400Hz		$\pm (3.5\%Leit.+16D)$

- Resolução: 0.01A (40A), 0.1A (400A) e 1A (1000A).
- Proteção de Sobrecarga: 1000A AC.

Resistência

Faixa	Resolução	Precisão	Tensão Circuito Aberto
400Ω	100mΩ	±(1.0%Leit.+5D)	-1.2V dc
4KΩ	1Ω		-0.45V dc
40KΩ	10Ω		-0.45V dc
400KΩ	100Ω		-0.45V dc
4MΩ	1kΩ	±(2.0%Leit.+5D)	-0.45V dc
40MΩ	10kΩ	±(3.5%Leit.+5D)	-0.45V dc

- Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Teste de Continuidade

Faixa	Faixa Audível	Tempo Resposta
400Ω	Menor que 25Ω	Aprox. 500ms

- Tensão circuito aberto: -1.2V DC.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Teste de Diodo

Resolução	Precisão	Teste Corrente	Tensão Circuito Aberto
10mV	±(1.5%+5D)	0.8mA	3.2V DC Típico

- Limiar Audível: < 0.25V.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
4μF	1nF	± (3.0%Leit.+15D)
40μF	10nF	± (3.0%Leit.+10D)
400μF	100nF	
4mF	1μF	± (5.0%Leit.+10D)

- Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

Frequência

Faixa	Resolução	Precisão	Ciclo Duty	Largura de Pulso
4kHz	1Hz	$\pm(0.1\% \text{Leit.} + 5D)$	> 30% e < 70%	> 1 μ s
40kHz	10Hz			
400kHz	100Hz			
1MHz	1kHz			

- Sensibilidade: > 3.5V.
- Entrada Mínima: >10Hz.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou AC RMS.

9) MANUTENÇÃO:

A manutenção consiste em uma limpeza periódica e na troca da bateria. A parte externa do instrumento pode ser limpa com um pano limpo macio para remover óleo, graxa ou sujeira. Nunca use líquidos solventes ou detergentes.

Os reparos e serviços não cobertos neste manual devem ser executados apenas por pessoas qualificadas.

A. Troca de Bateria

ADVERTÊNCIA

PARA EVITAR CHOQUE ELÉTRICO, DESCONECTE AS PONTAS DE PROVA E QUALQUER SINAL DE ENTRADA ANTES DA TROCA DE BATERIA. SUBSTITUA SOMENTE POR BATERIAS DO MESMO TIPO.

Este instrumento é alimentado por uma bateria de 9V tipo NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22 ou equivalente.

Quando o instrumento exibir o indicador “”, a bateria deve ser substituída imediatamente, para evitar leituras falsas. Use o seguinte procedimento para trocar a bateria:

1. Desconecte as pontas de prova de qualquer fonte viva, posicione a chave rotativa em OFF, e remova as pontas de prova dos terminais de entrada.
2. A tampa da bateria é presa no gabinete traseiro por meio de dois parafusos. Usando uma chave Phillips, remova os parafusos da tampa da bateria e remova-a.
3. Remova a bateria e troque por uma bateria nova equivalente de 9V.
4. Recoloque a tampa da bateria e reinstale os parafusos.

10) 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-3702

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) 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:

- Correo: 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 0xx11-5071-2679.
- 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: 16.06.2009



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 INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
04069-000 - São Paulo - SP - Brasil