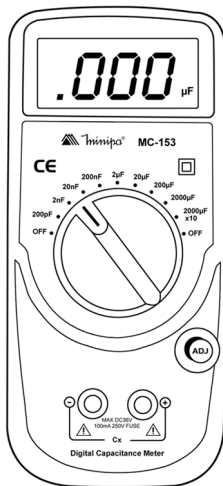


# DIGITAL CAPACITANCE METER

Capacímetro Digital

## MC-153



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

# INSTRUCTIONS MANUAL

Manual de Instrucciones  
Manual de Instruções

## CONTENT

1) GENERAL OVERVIEW .....	02
2) FEATURES .....	02
3) TERMS IN THIS MANUAL .....	03
4) ACCESSORIES .....	03
5) FRONT PANEL DESCRIPTION .....	04
6) OPERATION .....	05
6.1 Measurement Consideration .....	05
6.2 Capacitance Measurement .....	05
7) MAINTENANCE .....	08
7.1 Cleaning .....	08
7.2 Battery Replacement .....	08
7.3 Fuse Replacement .....	08
8) SPECIFICATIONS .....	09
8.1 General Specifications .....	09
8.2 Electrical Specifications .....	10
9) WARRANTY .....	11

## **1) GENERAL OVERVIEW**

- *This capacitance meter is able to measure capacitance of capacitor. It will not measure the Q factor of reactive components. Incorrect readings can be displayed when trying to measure the capacitance of resistive loads.*
- *When measuring capacitance, make sure that the component or circuit under test is de-energized before make measurements.*
- *Avoid to short circuit the test leads.*
- *Instruments used in aggressive environments must be cleaned and send to calibration periodically.*
- *Before replace the battery or the fuse, make sure that the meter is turned off and disconnected from any circuit or component.*
- *To make measurements, the black test lead must be connected at negative terminal “-” and the red test lead to positive terminal “+”.*
- *Before measurements of electrolytic capacitors, make sure that is fully discharged.*
- *To guarantee the accuracy of measurement, do not touch the terminals during the measurement.*
- *Do not allow that the instrument to be exposed to high temperatures and the direct incidence of sunlight to avoid the reduction of LCD life.*
- *At low capacitance measurements we recommend to adjust the zero reading with the test leads opened before the measurement.*

## **2) FEATURES**

- *Easy and correct readings.*
- *High accuracy measurements.*
- *Internal circuit with high durability and reliability.*
- *Build-in overload protection.*
- *Low consumption LCD display and easy to read even in low light environments.*
- *Compact and light-weight for easy operation.*
- *Low battery indication in display.*

### 3) TERMS IN THIS MANUAL

**WARNING** identifies conditions or practices that may result in serious wounds or even death.

**CAUTION** identifies conditions and practices that may cause damage or instrument malfunction.

#### **WARNING**

To reduce the risk of fire or electrical shock does not expose this instrument to rain or high humidity. This instrument was designed to indoor use only.

### INTERNATIONAL ELECTRICAL SYMBOLS



Caution! Risk of electrical shock



Caution! Risk of danger



Earth (Grounding)



Double Insulation or Reinforced Insulation



AC - Alternating Current

### 4) ACCESSORIES

Check if the following items are not missing or damaged:

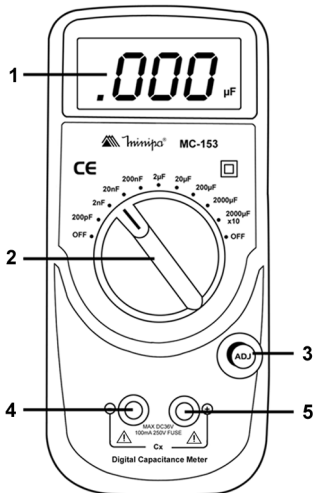
1. Instructions Manual (1 piece)
2. Test leads (1 pair)
3. Battery (1 piece)
4. MAK-2 Adaptor (1 piece)

## 5) FRONT PANEL DESCRIPTION

### WARNING

Turn off the power of circuit under test and discharge all the capacitors before measurements.

- 1) LCD Display: The display shows the measurement.
- 2) Rotary switch: Used to select the measurement range.
- 3) Zero adjustment key: Adjust the zero in measurements using low capacitance ranges.
- 4) Negative input terminal “-”.
- 5) Positive input terminal “+”.



## 6) OPERATION

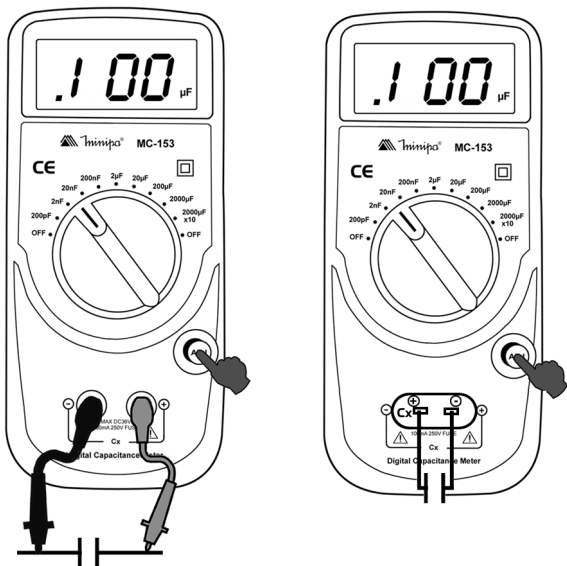
### 6.1 Measurement Consideration

- 1) *This capacitance meter was designed to measure capacitance of capacitors. The meter will not measure "Q" factor of reactive components. Wrong reading will be displayed when trying to reading the capacitance of resistors.*
- 2) *When components are measured in circuit, turn the circuit off and discharge all capacitors before connect the test leads.*
- 3) *Do not get the test leads close to each other (black & red).*
- 4) *Instruments used in aggressive environments, with dust, must be cleaned periodically.*
- 5) *Do not expose the capacitance meter to heat by long time.*
- 6) *Before remove the battery cover or open the capacitance meter, check if the meter is disconnected from the circuit and the rotary switch is in **OFF** position.*
- 7) *To all measurements, connect the black test lead to negative "-" terminal and the red test lead to positive terminal "+" of capacitor.*

### 6.2 Capacitance Measurement

- 1) *Set the rotary switch to the desired measurement, in accordance with the value of capacitor to be tested.*
- 2) *Zero indication check: at 200pF, 2pF, 20nF ranges, check if the indication is zero. If not adjust it by turning the Zero Adjustment key.*
- 3) *Check the polarity when measuring polarized capacitors.*
- 4) *Discharge completely the capacitor before measurement, and if the measurement will be made in circuit, turn off the power supply and discharge all capacitors before measurements.*
- 5) *Connect the test leads black and red to "-" and "+" terminals, and the alligator jaws to the terminals of component under test. Or utilize MAK-2 adaptor to connect the capacitor to the capacitance meter.*

- 6) Make the reading in display. The measurement is displayed with the corresponding units  $\mu\text{F}$ ,  $\text{nF}$  and  $\mu\text{F}$ , indicated at the rotary switch. Only at the  $2000\mu\text{F} \times 10$  the reading must be multiplied by 10. If the display shows the overrange indication (1), select the next upper range. If the display shows one or more zero at the left of display, select the next lower range to obtain better resolution.



## NOTES:

- a) *If the capacitance value is unknown, start the measurement at 200pF range, and select the next upper range until that the overrange indication is not displayed.*
- b) *A capacitor in short condition will display an overrange indication in all ranges. A capacitor with low voltage leakage will present overrange readings or a capacitance value higher than the specified.*
- c) *Low capacitance measurements must be executed with short test leads, to avoid parasite capacitance.*
- d) *When using optional test leads, remember that the test leads introduces parasite capacitance in measurements. As compensation, the test leads capacitance can be measured leaving the test leads in open state and reading the capacitance at the display. Record this reading and subtract it from the next measurements.*
- e) *Electrolytic capacitors present low accuracy. Do not be surprised if the reading is higher than the nominal specification at the capacitor, unless it is a high accuracy capacitor. However, readings lower than the nominal value of capacitor is unusual.*



## **7) MAINTENANCE**

### **7.1 Cleaning**

*Periodically clean the meter with a soft cloth slightly wet with water or mild detergent, and take care to not remove the overlay. Do not use abrasives or solvents, or even alcohol.*

### **7.2 Battery Replacement**

*Replace the battery when the low battery indicator appears in LCD display. Replace the battery immediately in order to keep the instrument in normal operation condition. Follow the instructions below to replace the battery.*

- a) Check if the instrument is not connected to any circuit. Set the rotary switch to **OFF** and remove the test leads from input terminals.*
- b) Remove the three screws, at the rear side of instrument.*
- c) Remove the old battery and replace it with a new battery, with the same specifications.*
- d) Place the battery cover and the screw.*

### **7.3 Fuse Replacement**

*When any measurement was not possible, probably the internal fuse burned out, in this case please follow the steps below to replace the fuse.*

- a) Check if the instrument is not connected to any circuit. Set the rotary switch to **OFF** and remove the test leads from input terminals.*
- b) Remove the three screws, at the rear side of instrument.*

- c) *Remove the four screws from the bottom case and open the instrument carefully.*
- d) *Replace the fuse with the same type and rating: 5x20mm, 100mA/ 250V.*
- e) *Place the bottom case, the screws and the battery cover.*

## **8) SPECIFICATIONS**

### **8.1 General Specifications**

**LCD Display:** *Maximum reading of 1999.*

**Measurements:** *C (Capacitance).*

**Ranges:** *9 positions, range of measurement (0.1pF to 20000μF).*

**Zero Adjustment:** *Manual , ±20pF.*

**Sampling Time:** *0~5 seconds.*

**Operation Environment:** *0°C to 40°C, relative humidity < 80% max.*

**Overrange Indication:** *Display shows the last significant digit (1).*

**Power Supply:** *One 9V battery (NEDA1604, IEC6F22).*

**Battery Life:** *Approx. 200 hours (alkaline battery).*

**Consumption:** *3 to 4mA typical (ranges 200pF to 200μF).*

**Dimensions:** *170(H) x 78(W) x 42(D)mm.*

**Weight:** *240g.*

## 8.2 Electrical Specifications

Accuracy:  $\pm (a\% \text{ reading} + b \text{ digits})$ , at  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{RH} < 80\%$ .

Range	Accuracy	Resolution	Test Frequency	Maximum Indication
200pF	$\pm(0.5\%+ 7)$	0.1pF	800Hz	199.9pF
2nF	$\pm(0.5\%+ 5)$	1pF	800Hz	1.999nF
20nF		10pF	800Hz	19.99nF
200nF		100 $\mu$ F	800Hz	199.9nF
2 $\mu$ F		1000 $\mu$ F	800Hz	1.999 $\mu$ F
20 $\mu$ F		0.01 $\mu$ F	80hz	19.99 $\mu$ F
200 $\mu$ F		0.1 $\mu$ F	8Hz	199.9 $\mu$ F
2000 $\mu$ F	$\pm(2.0\%+5)$	1 $\mu$ F	8Hz	1999 $\mu$ F
20000 $\mu$ F	$\pm(3.0\%+10)$	10 $\mu$ F	8Hz	1999(x 10) $\mu$ F

pF = Pico Farad ( $10^{-12}\text{F}$ )

nF = Nano Farad ( $10^{-9}\text{F}$ )

$\mu$ F = Micro Farad ( $10^{-6}\text{F}$ )

**Zero Error:** 20pF

**Test Voltage:** 2.8V RMS maximum

**Overload Protection:** 0.1A/250V fuse.

## 9) 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 MC-153**

- 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 0xx11-5071-2679.
- 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>.

<b>IMPORTANT</b>
<p><i>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.</i></p>

*Manual specifications subject to change without notice.*

Revision: 00

Date of Issue: 30/05/2008

## ÍNDICE

1) VISIÓN GENERAL .....	14
2) CARACTERÍSTICAS .....	14
3) TÉRMINOS EN ESTE MANUAL .....	15
4) ACCESORIOS .....	15
5) DESCRIPCIÓN DEL PANEL .....	16
6) OPERACIÓN .....	17
6.1 Consideraciones para Medición .....	17
6.2 Medición de Capacitancia .....	17
7) MANTENIMIENTO .....	20
7.1 Limpieza .....	20
7.2 Cambio de Batería .....	20
7.3 Cambio de Fusible .....	20
8) ESPECIFICACIONES .....	21
8.1 Especificaciones Generales .....	21
8.2 Especificaciones Eléctricas .....	22
9) GARANTÍA .....	23

## 1) VISIÓN GENERAL

- *Este capacímetro tiene como función la medida de la capacitancia de condensadores. No tiene como objetivo determinar el factor Q de componentes reactivos. Lecturas incorrectas pueden ser obtenidas en la tentativa de medida de la capacitancia de un resistor.*
- *Durante la medida de componentes en un circuito, certifique-se de que el mismo esté totalmente desenergizado antes de se efectuar la medida.*
- *Evite el corto-circuito las puntas de prueba roja y negra.*
- *Instrumentos usados en ambientes con polución deben ser limpios y enviados para calibración periódicamente.*
- *Antes de cambiar la batería o el fusible, certifique-se de que el instrumento esté desligado y desconectado de cualquier circuito o componente.*
- *Para efectuar las medidas, la punta de prueba negra debe ser conectada en el terminal “-” y la punta de prueba roja en el terminal “+”.*
- *Antes de la medida de condensadores electrolíticos, certifique-se de este esté totalmente descargado.*
- *Para garantizar precisión en la medida, no permita que sus manos queden en contacto con los terminales durante la medida.*
- *No permita que el instrumento sea expuesto a altas temperaturas y a la incidencia directa del rayo solar para evitar la disminución de la vida útil del LCD.*
- *En las medidas de capacitancias muy bajas es recomendado ajustar el cero de la lectura con las puntas de prueba abiertas, antes de la medición.*

## 2) CARACTERÍSTICAS

- *Lectura fácil y correcta.*
- *Alta precisión en las medidas.*
- *Circuito interno de alta confiabilidad y durabilidad.*
- *Protección de sobrecarga incorporada.*
- *Display LCD de bajo consumo y fácil lectura mismo en ambientes con poca luminosidad.*
- *Liviano y compacto para facilitar la operación.*
- *Indicador de batería agotada en el display.*

### 3) TÉRMINOS EN ESTE MANUAL

**ADVERTENCIA** *identifica condiciones o acciones que pueden resultar en serias heridas o mismo muerte para el usuario.*

**CAUTELA** *identifica condiciones y acciones que pueden causar daños o mal funcionamiento del instrumento.*

#### **ADVERTENCIA**

*Para reducir el riesgo de llama o choque eléctrico, no exponga este producto a lluvia o humedad. El instrumento es propuesto solamente para uso interno.*

### SÍMBOLOS ELÉCTRICOS INTERNACIONAL



*Cautela! Riesgo de Choque Eléctrico*



*Cautela! Riesgo de Peligro*



*Tierra (Aterramiento)*



*Doble Aislamiento o Aislamiento Reforzado*



*AC—Corriente Alternada*

### 4) ACCESORIOS

*Verifique si las siguientes piezas no están faltando o dañificados:*

- 1. Manual de Instrucciones (1 pieza)*
- 2. Punta de Prueba (1 par)*
- 3. Batería (1 pieza)*
- 4. Adaptador MAK-2 (1 pieza)*

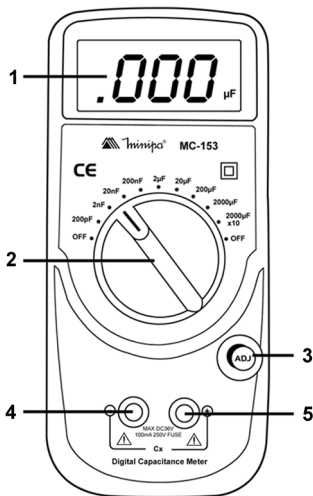


## 5) DESCRIPCIÓN DEL PANEL

### ADVERTENCIA

Desligue la alimentación del circuito en teste y descargue todos los condensadores antes de la medida.

- 1) *Display LCD: El display exhibe el valor de la medición.*
- 2) *Llave selectora de rango: Ella es usada para cambiar el rango de medición.*
- 3) *Ajuste de cero: Ajusta el cero cuando en rangos de baja capacitancia.*
- 4) *Terminal de entrada “-”.*
- 5) *Terminal de entrada “+”.*



## 6) OPERACIÓN

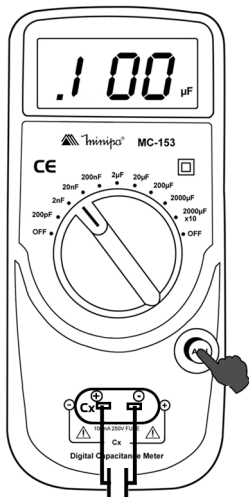
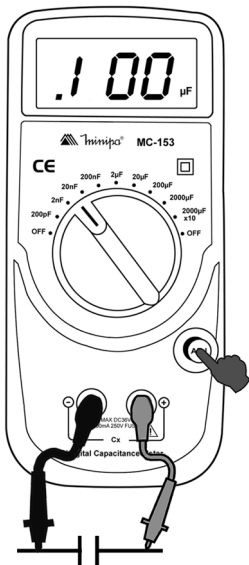
### 6.1 Consideraciones para Medición

- 1) *Este capacímetro es específico para medir valores de capacitancia de condensadores. El no es específico para determinar el factor "Q" de los componentes reactivos arriba. Lectura engañosa puede obtener a tentar a medir la capacitancia de un resistor.*
- 2) *Cuando medimos componentes dentro de un circuito desligue y desenergice el circuito antes de conectar la punta de prueba.*
- 3) *No aproxime mucho las puntas de pruebas (negra y roja).*
- 4) *Instrumentos usados en ambiente con polvo deben ser limpios periódicamente.*
- 5) *El instrumento no permite quedar expuesto al calor por largos períodos.*
- 6) *Antes de remover la tapa de la batería o del compartimiento del fusible, verificar si el instrumento está desconectado del circuito y que la llave esté en la posición **OFF**.*
- 7) *Para todas medidas, debe-se conectar la punta de prueba negra en el terminal "-" y la punta de prueba roja en el terminal "+".*

### 6.2 Medición de Capacitancia

- 1) *Seleccione la llave de rango en el valor máximo esperado de capacitancia.*
- 2) *Verifique indicación 0: En los rangos de teste de 200pF, 2pF, 20nF verifique si la indicación es "0". Caso la indicación no sea "0" utilice el ajuste de cero.*
- 3) *Observe la polaridad cuando conectar condensadores polarizados.*
- 4) *Descargue completamente el condensador o en caso de una medida en un circuito, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito antes de la medida.*
- 5) *Conecte las puntas de prueba negra y roja respectivamente a los terminales - y +, y conecte las pinzas cocodrilos a los terminales del componente. O utilice el adaptador MAK-2 para conectar el condensador a el capacímetro.*

- 6) Efectúe la lectura del display. El valor de lectura es directa en las unidades pF, nF y  $\mu\text{F}$ , indicada en la selectora de rango, solamente el rango  $2000\mu\text{F} \times 10$  que la lectura debe ser multiplicada por 10 para encontrar el valor de la capacitancia. Si el display exhibe solamente el dígito más significativo (1), es una indicación de sobre-rango, portanto seleccione el próximo rango superior. Si el display exhibir un o mas ceros (0) a la izquierda, seleccione el próximo rango inferior para obtener una resolución mejor.



## NOTAS:

- a) *Si el valor de capacitancia no es conocido, empiece por el rango de 200pF y aumente hasta que la indicación de sobre-rango no sea más exhibida.*
- b) *Un condensador en corto-circuito presentará la lectura de sobre-rango en todos los rangos de medida. Un condensador con fuga en bajo voltaje presentará lectura de sobre-rango o un valor mucho mayor que el normal.*
- c) *La medida de capacitancias muy bajas deben ser ejecutadas usando puntas de prueba extremadamente cortas, para evitar la introducción de capacitancias parásitas.*
- d) *Cuando utilizar puntas de prueba opcionales, acuerde-se de que las puntas de prueba introducen capacitancias parásitas a las medidas. Como una primera aproximación, la capacitancia de las puntas de prueba pueden ser medidas dejando las puntas de prueba en abierto y efectuando la lectura del display. Registre este valor y resta de los valores medidos a seguir.*
- e) *Condensadores, especialmente los electrolíticos, normalmente presentan una tolerancia alta. No quede sorpreso si el valor medido fuer muy mayor que el valor marcado en el condensador, a menos que sea un condensador de precisión. Entretanto, los valores raramente son muy menores que los valores nominales.*

## **7) MANTENIMIENTO**

### **7.1 Limpieza**

*Periódicamente limpie la parte externa del instrumento con paño blando humedecido en agua o detergente neutro, tomando cuidado para no remover la serigrafía del panel frontal. No utilice productos abrasivos o solventes, ni mismo el alcohol.*

### **7.2 Cambio de Batería**

*Cuando el indicador de batería agotada sea exhibido en el display. Cambie inmediatamente la batería para que el instrumento pueda ser mantenido en condiciones normales de operación. Siga el siguiente procedimiento para cambiar la batería.*

- a) Verifique si el instrumento no esta conectado en ningún circuito.  
Poseione la llave selectora en **OFF** y remueva las puntas de prueba de los terminales.*
- b) Retire lo tres tornillos de la tapa, localizado en la parte trasera del instrumento.*
- c) Retire la batería descargada y cambie por una nueva de misma especificación.*
- d) Reponga la tapa y los tornillos.*

### **7.3 Cambio de Fusible**

*Cuando ninguna medida fuer posible, probablemente el fusible interno esté quemado, en este caso siga el siguiente procedimiento para cambiar el fusible.*

- a) Verifique si el instrumento no esta conectado en ningún circuito.  
Poseione la llave selectora en **OFF** y remueva las puntas de prueba de los terminales.*

- b) *Retire lo tres tornillos de la tapa, localizado en la parte trasera del instrumento.*
- c) *Retire 4 tornillos de la parte trasera del instrumento y abra con cautela.*
- d) *Reponga el fusible del mismo tipo y categoría: 5x20mm, 100mA/250V.*
- e) *Reponga la tapa y los tornillos.*

## **8) ESPECIFICACIONES**

### **8.1 Especificaciones Generales**

**Display LCD:** *Lectura máxima de 1999.*

**Medidas:** *C (Capacitancia).*

**Rangos:** *9 posiciones, rango de valor (0.1pF hasta 20000µF).*

**Ajuste de Cero:** *Manual ±20pF.*

**Tiempo de Muestreo:** *0~5 segundos.*

**Ambiente de Operación:** *0°C a 40°C, humedad relativa < 80% MAX RH.*

**Indicación de Sobre-rango:** *Exhibe el dígito mas significativo (1).*

**Alimentación:** *Una batería de 9V (NEDA1604, IEC6F22).*

**Vida de la Batería:** *Aprox. 200 horas (alcalina).*

**Consumo:** *Típico de 3 a 4mA (rangos 200pF a 200mF).*

**Dimensiones:** *170(AI) x 78(An) x 42(P)mm.*

**Peso:** *240g.*

## 8.2 Especificaciones Eléctricas

La precisión es dada como  $\pm(\%$  de la lectura + número de dígitos) en  $23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,  $< 80\%$  RH.

Rango	Precisión	Resolución	Teste de Frecuencia	Valor max de indicación
200pF	$\pm(0.5\%+ 7)$	0.1pF	800Hz	199.9pF
2nF	$\pm(0.5\%+ 5)$	1pF	800Hz	1.999nF
20nF		10pF	800Hz	19.99nF
200nF		100 $\mu$ F	800Hz	199.9nF
2 $\mu$ F		1000 $\mu$ F	800Hz	1.999 $\mu$ F
20 $\mu$ F		0.01 $\mu$ F	80hz	19.99 $\mu$ F
200 $\mu$ F		0.1 $\mu$ F	8Hz	199.9 $\mu$ F
2000 $\mu$ F	$\pm(2.0\%+5)$	1 $\mu$ F	8Hz	1999 $\mu$ F
20000 $\mu$ F	$\pm(3.0\%+10)$	10 $\mu$ F	8Hz	1999(x 10) $\mu$ F

pF = Pico Farad ( $10^{-12}\text{F}$ )

nF = Nano Farad ( $10^{-9}\text{F}$ )

$\mu$ F = Micro Farad ( $10^{-6}\text{F}$ )

**Error de Cero:** 20pF

**Voltaje de Teste:** Máximo 2.8V RMS

**Protección de Sobrecarga:** Fusible: 0.1A/250V.

## 9) GARANTÍA



*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 MC-153**

- 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 manoseo.*
  - 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:*

*Provincia:*

*Ciudad:*

*Fono:*

*Nota de la Venta Nº:*

*Data:*

*Nº Serie:*

*Nombre del Revendedor:*



## **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 0xx11-5071-2679.*
- **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 válidas 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: 30/05/2008*

## ÍNDICE

1) VISÃO GERAL .....	26
2) CARACTERÍSTICAS .....	26
3) TERMOS NESTE MANUAL .....	27
4) ACESSÓRIOS .....	27
5) DESCRIÇÃO DO PAINEL .....	28
6) OPERAÇÃO .....	29
6.1 Considerações para Medidas .....	29
6.2 Medidas de Capacitância .....	29
7) MANUTENÇÃO .....	32
7.1 Limpeza .....	32
7.2 Troca de Bateria .....	32
7.3 Troca de Fusível .....	32
8) ESPECIFICAÇÕES .....	33
8.1 Especificações Gerais .....	33
8.2 Especificações Elétricas .....	34
9) GARANTIA .....	35

## 1) VISÃO GERAL

- *Este capacímetro tem como função a medida da capacitância de capacitores. Não tem como objetivo determinar o fator Q de componentes reativos. Leituras incorretas podem ser obtidas na tentativa de medida da capacitância de um resistor.*
- *Durante a medida de componentes em um circuito, certifique-se de que o mesmo esteja totalmente desenergizado antes de se efetuar a medida.*
- *Evite curto-circuitar as pontas de prova.*
- *Instrumentos usados em ambientes com poluentes devem ser limpos e enviados para calibração periodicamente.*
- *Antes de trocar a bateria ou o fusível, certifique-se de que o instrumento esteja desligado e desconectado de qualquer circuito ou componente.*
- *Para efetuar as medidas, a ponta de prova preta deve ser conectada no terminal “-” e a ponta de prova vermelha no terminal “+”.*
- *Antes da medida de capacitores eletrolíticos, certifique-se de este esteja totalmente descarregado.*
- *Para garantir precisão na medida, não permita que as suas mãos fiquem em contato com os terminais durante a medida.*
- *Não permita que o instrumento seja exposto a altas temperaturas e a incidência direta do raio solar para evitar a diminuição da vida útil do LCD.*
- *Nas medidas de capacitâncias muito baixas é recomendado ajustar o zero da leitura com as pontas de prova em aberto, antes da medida.*

## 2) CARACTERÍSTICAS

- *Leitura fácil e correta.*
- *Alta precisão nas medidas.*
- *Circuito interno de alta confiabilidade e durabilidade.*
- *Proteção de sobrecarga incorporada.*
- *Display LCD de baixo consumo e fácil leitura mesmo em ambientes com pouca luminosidade.*
- *Leve e compacto para facilitar a operação.*
- *Indicador de bateria fraca no display.*

### 3) TERMOS NESTE MANUAL

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

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

#### **ADVERTÊNCIA**

*Para reduzir o risco de chama ou choque elétrico, não exponha este produto a chuva ou umidade. O instrumento é proposto somente para uso interno.*

### SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAL



*Cautela! Risco de Choque Elétrico*



*Cautela! Risco de Perigo*



*Terra (Aterramento)*



*Dupla Isolação ou Isolação Reforçada*



*AC - Corrente Alternada*

### 4) ACESSÓRIOS

*Verifique se os seguintes itens não estão faltando ou danificados:*

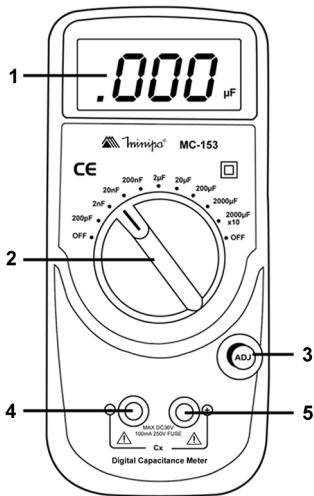
- 1. Manual de Instruções (1 peça)*
- 2. Ponta de Prova (1 par)*
- 3. Bateria (1 peça)*
- 4. Adaptador MAK-2 (1 peça)*

## 5) DESCRIÇÃO DO PAINEL

### ADVERTÊNCIA

**Desligue a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores antes da medida.**

- 1) *Display LCD: O display exibe o valor da medição.*
- 2) *Chave seletora de função: Ela é usada para mudar a faixa de medição.*
- 3) *Ajuste de zero: Ajusta o zero quando em escalas de baixa capacitância.*
- 4) *Terminal de entrada “-”.*
- 5) *Terminal de entrada “+”.*



## **6) OPERAÇÃO**

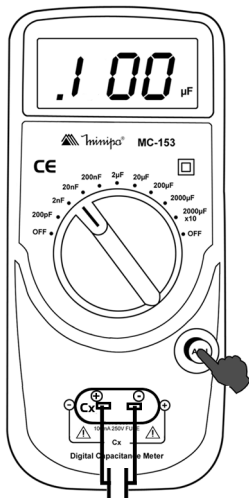
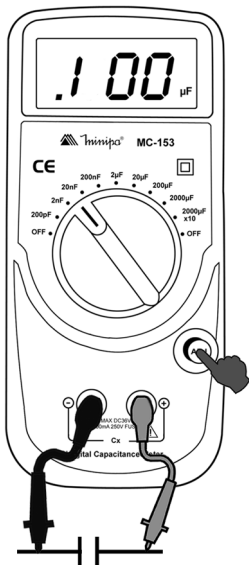
### **6.1 Considerações para Medidas**

- 1) Esse capacitímetro é específico para medir valores de capacitância de capacitores. Ele não é específico para determinar o fator "Q" dos componentes reativos. Leitura enganosa pode ser obtida ao tentar medir a capacitância de um resistor.*
- 2) Quando medimos componentes dentro de um circuito desligue e desenergize o circuito antes de conectar a ponta de prova.*
- 3) Não aproxime muito as pontas de prova (preta e vermelha).*
- 4) Instrumentos usados em ambiente com poeira devem ser limpos periodicamente.*
- 5) O instrumento não pode ser exposto ao calor por longos períodos.*
- 6) Antes de remover a tampa da bateria ou do compartimento de fusível, verifique se o instrumento está desconectado do circuito e que a chave rotativa esteja na posição desligada (OFF).*
- 7) Para todas as medidas, deve-se conectar a ponta de prova preta no terminal "-" e a ponta de prova vermelha no terminal "+".*

### **6.2 Medidas de Capacitância**

- 1) Ajuste a chave rotativa no valor máximo esperado de capacitância.*
- 2) Verifique indicação de 0: Nas faixas de teste de 200pF, 2pF, 20nF verifique se a indicação é "0". Caso a indicação não seja "0" utilize o ajuste de zero.*
- 3) Observe a polaridade quando conectar capacitores polarizados.*
- 4) Descarregue completamente o capacitor ou no caso de uma medida em um circuito, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito antes da medida.*
- 5) Conecte as pontas de prova preta e vermelha respectivamente aos terminais - e +, e conecte as garras jacaré aos terminais do componente. Ou utilize o adaptador MAK-2 para conectar o capacitor ao capacitímetro.*

6) Efetue a leitura do display. O valor de leitura é direta nas unidades pF, nF e  $\mu$ F, indicada na chave rotativa. Somente na faixa  $2000\mu\text{F} \times 10$  que a leitura deve ser multiplicada por 10 para encontrar o valor da capacitância. Se o display mostrar apenas o dígito mais significativo (1), é uma indicação de sobre-faixa, portanto selecione a próxima faixa superior. Se o display mostrar um ou mais zero (0) à esquerda, selecione a próxima faixa inferior para obter uma resolução melhor.



## NOTAS:

- a) *Se o valor da capacitância não é conhecido, comece pela faixa de 200pF e aumente até que a indicação de sobre-faixa não seja mais mostrada.*
- b) *Um capacitor em curto apresentará a leitura de sobre-faixa em todas as faixas de medida. Um capacitor com fuga em baixa tensão apresentará leitura de sobre-faixa ou um valor muito maior que o normal.*
- c) *A medida de capacitâncias muito baixas devem ser executadas usando pontas de prova extremamente curtas, para evitar a introdução de capacitâncias parasitas.*
- d) *Quando utilizar pontas de prova opcionais, lembre-se de que as pontas de prova introduzem capacitâncias parasitas as medidas. Como uma primeira aproximação, a capacitância das pontas de prova pode ser medida deixando as pontas de prova em aberto e efetuando a leitura do display. Registre este valor e subtraia dos valores medidos a seguir.*
- e) *Capacitores, especialmente os eletrolíticos, normalmente apresentam uma tolerância alta. Não fique surpreso se o valor medido for muito maior que o valor marcado no capacitor, a menos que seja um capacitor de precisão. Entretanto, os valores raramente são muito menores que os valores nominais.*



## **7) MANUTENÇÃO**

### **7.1 Limpeza**

*Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em água ou detergente neutro, tomando cuidado para não remover a serigrafia do painel frontal. Não utilize produtos abrasivos ou solventes, nem mesmo álcool.*

### **7.2 Troca de Bateria**

*Quando o indicador de bateria fraca aparecer no display. Troque imediatamente a bateria para que o instrumento possa ser mantido em condição normal de operação. Siga o seguinte procedimento para trocar a bateria.*

- a) Verifique se o instrumento não está conectado em nenhum circuito. Posicione a chave seletora em **OFF** e remova as pontas de prova dos terminais.*
- b) Retire os três parafuso da tampa, localizado na parte traseira do instrumento.*
- c) Retire a bateria descarregada e troque por uma nova de mesma especificação.*
- d) Recoloque a tampa e os parafusos.*

### **7.3 Troca de Fusível**

*Quando nenhuma medida for possível, provavelmente o fusível interno esteja queimado, neste caso siga o seguinte procedimento para trocar o fusível.*

- a) Verifique se o instrumento não está conectado em nenhum circuito. Posicione a chave seletora em **OFF** e remova as pontas de prova.*
- b) Retire os três parafuso da tampa, localizado na parte traseira do instrumento.*

- c) *Remova os parafusos do gabinete traseiro e abra o medidor cuidadosamente.*
- d) *Substitua o fusível do mesmo tipo e categoria: 5x20mm, 100mA/250V.*
- e) *Recoloque a tampa e os parafusos.*

## **8) ESPECIFICAÇÕES**

### **8.1 Especificações Gerais**

**Display LCD:** *Leitura máxima de 1999.*

**Medidas:** *C (Capacitância).*

**Faixa:** *9 posições, faixa de valor (0.1pF até 20000µF).*

**Ajuste de Zero:** *Manual ±20pF.*

**Tempo de Amostragem:** *0-5 segundos .*

**Ambiente de Operação:** *0°C a 40°C, umidade relativa < 80% MAX RH.*

**Indicação de Sobre-faixa:** *Somente o dígito mais significativo (1) aceso.*

**Alimentação:** *Uma bateria de 9V (NEDA1604, 6F22).*

**Vida da Bateria:** *Aprox. 200 horas (alcalina).*

**Consumo:** *Típico de 3 a 4mA (faixas 200pF a 200µF).*

**Dimensões:** *170(A) x 78(L) x 42(P)mm.*

**Peso:** *240g.*

## 8.2 Especificações Elétricas

A precisão é dada como  $\pm(\% \text{ da leitura} + \text{número de dígitos})$  a  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,  $< 80\% \text{ RH}$ .

Faixa	Precisão	Resolução	Teste de Frequência	Valor max de indicação
200pF	$\pm(0.5\%+7)$	0.1pF	800Hz	199.9pF
2nF	$\pm(0.5\%+5)$	1pF	800Hz	1.999nF
20nF		10pF	800Hz	19.99nF
200nF		100μF	800Hz	199.9nF
2μF		1000μF	800Hz	1.999μF
20μF		0.01μF	80hz	19.99μF
200μF		0.1μF	8Hz	199.9μF
2000μF	$\pm(2.0\%+5)$	1μF	8Hz	1999μF
20000μF	$\pm(3.0\%+10)$	10μF	8Hz	1999(x 10)μF

pF = Pico Farad ( $10^{-12}\text{F}$ )

nF = Nano Farad ( $10^{-9}\text{F}$ )

μF = Micro Farad ( $10^{-6}\text{F}$ )

**Erro de Zero:** 20pF

**Tensão de Teste:** Máximo 2.8V RMS

**Proteção de Sobrecarga:** Fusível: 0.1A/250V

## 9) 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 MC-153

- 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 N°:

Data:

N° 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 0xx11-5071-2679.*
- **e-mail:** *Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).*
- **Site:** *Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.*

### **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: 30/05/2008*

servicio de Atención al Consumidor



sac@minipa.net  
tel.: +55 (11) 5078 1850

**MINIPA ONLINE**

¿Dudas? Consulte:  
[www.minipa.net](http://www.minipa.net)  
Entre en Nuestro Foro

Su Respuesta en 24 horas

serviço de atendimento ao consumidor



sac@minipa.com.br  
tel.: (11) 5078 1850

**MINIPA ONLINE**

Dúvidas? Consulte:  
[www.minipa.com.br](http://www.minipa.com.br)  
Acesse Fórum

Sua resposta em 24 horas

**MINIPA ELECTRONICS USA INC.**  
10899 - Kinghurst #220  
Houston - Texas - 77099 - USA

**MINIPA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**  
Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista  
04069-000 - São Paulo - SP - Brasil