

MD-5060x

Digital megohmmeter

User's Guide



Safety warnings

- Before to use this instrument the User's guide and Safety warnings must be read and understood.
- Safety procedures and rules for working near high voltage energized systems must be observed during the use of this equipment. The generated voltages may be dangerous.
- Do not connect or disconnect the test leads during the measurement.
- Be careful not to make short-circuit between the high voltage terminals and the "-R" or "Guard" terminals while a measurement is running, because it could be dangerous for the operator.
- Be sure that there are not any voltage difference between the points to which the megohmmeter will be connected to, neither between them and ground.
- The panel, terminals and connectors of the equipment must stay dry and clean.
- This equipment should be used only by a trained and competent person, strictly applying suitable safety rules.

Used symbols



Caution, risk of electric shock.



Equipment complies with current EU Directives.

Index

Safety warnings	4
Used symbols	4
Description	6
Operating instructions	7
Panel control functions	7
Keyboard	8
Led's	10
Indicators	11
Display	11
Analogue bar-graph	11
High voltage light indicator	11
Built-in chronometer	11
Real time clock	11
Test number	12
Model and serial number	12
Tests definition	12
Pre-set voltages	13
Decrease / Increase test voltage	13
OP. MODE	13
LIM. "Pass-fail test"	14
Voltmeter	14
Memory (HOLD)	14
Filter	14
Dielectric Absorption Index (DAI)	15
Polarization index (PI)	15
SVT – Step Voltage Test	16
Battery status check	16
Built-in printer	17
Auto power-off	17
Step by step instructions	18
MegaLogg2 Software	21
Data collection in the computer	21
RS 232 output port	21
Connections	21
Inside your PC	22
Printing sample	25
Battery charger	26
Technical specifications	27
Supplied accessories	28
Application note 32	29

Description

The **MEGABRAS** model **MD-5060x** digital intelligent megohmmeter is a versatile, robust and easy-to use equipment. It uses an efficient well experienced technology, which provides reliable, safe and accurate measurements of insulation resistances up to 5,000,000 MΩ @ 5 kV, with 4 pre-selected test voltages: 500 V – 1 kV - 2,5 kV – 5 kV, with the possibility of increasing or decreasing these values in steps of 100 V or 500 V.

A state-of-the-art microprocessor controls the equipment operation and enables the incorporation of advanced features which make measurements easier:

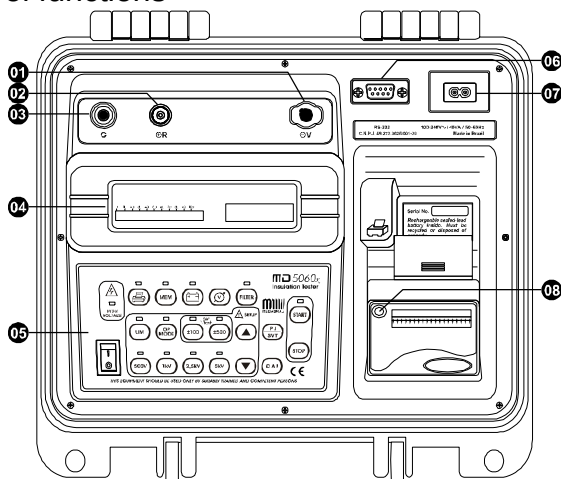
- Auto-range selection
- Built-in printer enabling tests recording.
- NVRAM memory, enabling storing up to 4000 readings to be later downloaded to an IT equipment.
- Built-in chronometer, indicating elapsed time, in minutes and seconds, since the test started.
- Real-time clock, indicating hour, minutes and calendar.
- Voltage measurement, really applied during the test.
- Polarization index calculation and automatic indication (*PI - Polarization Index*).
- Dielectric absorption index calculation and automatic indication (*DAI - Dielectric Absorption Index*).
- RS-232 output with optical insulation for the acquisition of readings carried out with software and hardware.
- Timer enabling programming of test duration up to 30 sec., 1 min (absorption index), 3 min, 10 min (polarization index) and 30 min
- SVT - Step Voltage Test
- Programmable limit. It makes it possible to carry out "Pass-fail test".
- Switchable filter to remove external noise interference.

Other features important in this megohmmeter are the negative voltages that refer to the zero potential terminal (R), for detecting moisture within the installations, due to the electroendosmosis effect.

Due to its reduced dimensions and weight, power supply autonomy and mechanical resistance, this equipment is suitable for fieldwork under extreme weather conditions. It is easy to carry, very simple to be operated and resistant to violent treatment, which unavoidably includes frequent bumps, extremely high or low temperatures, intense vibrations during transportation over rough roads, long exposure to direct sunlight, splashes of water, sand and other wind-carried particles, etc. Everything without affecting its accuracy, comparable to the best laboratory megohmmeters.

Operating instructions

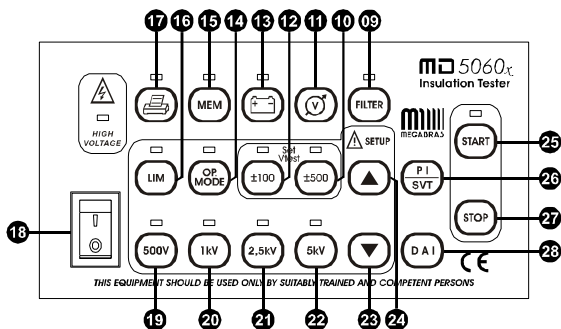
Panel control functions



- 01- VOLTAGE OUTPUT terminal (-V)
- 02- ZERO REFERENCE terminal (+R)
- 03- GUARD terminal (G)
- 04- DISPLAY

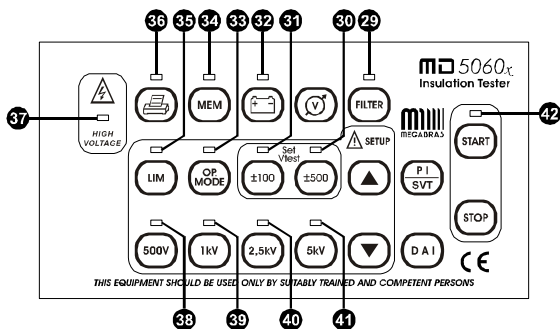
- 05- KEYBOARD
- 06- RS 232 communication port
- 07- POWER INPUT
- 08- PAPER FEED control

Keyboard



- 09- FILTER.** It activates the filter that removes external noise interference.
- 10- V-TEST ±500.** When activated, it allows to program voltage tests in steps of 500 V. It enables the fast voltage selection keys **19 20 21 22**.
- 11- VOLTMETER.** It triggers the voltmeter function.
- 12- V-TEST ±100.** When activated, it allows to program voltage tests in steps of 100 V. It enables the fast voltage selection keys **19 20 21 22**.
- 13- BATTERY STATUS.** It shows the battery charge status on the display.
- 14- OP MODE.** When activated, it allows to program the Operation Mode (Normal, SVT or with selectable time timer).
- 15- MEM.** It freezes the last reading on the display.
- 16- LIM.** When activated, it allows to program the limit of the "Pass-Fail test".
- 17- Turns on / off the printing of the measured values on the PRINTER.**
- 18- START key.**
- 19- Fast selection of 500 V test voltage.**
- 20- Fast selection of 1 kV test voltage.**
- 21- Fast selection of 2,5 kV test voltage.**

- 22- Fast selection of **5 kV** test voltage.
- 23- 24 These keys (Decrease or Increase) allow the selection of the value that is being programmed, and which is determined by the triggering of one of these keys: 10 12 14 16
- 25- **START**. Starts the test.
- 26- **SVT/PI**. It displays the calculated value as the result of a Step Voltage Test (SVT) or of Polarization Index (PI).
- 27- **STOP**. End of test.
- 28- **DAI**. It displays the calculated value as the result of a Dielectric Absorption Index.



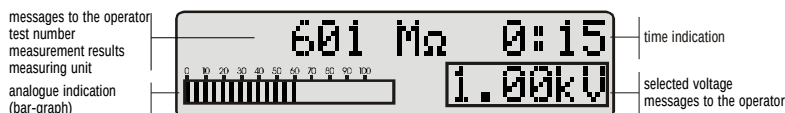
- 29- Indicates **FILTER** key on.
- 30- The equipment is in the **500 V** - steps test voltage. The fast selection keys are enabled, too.
- 31- The equipment is in the **100 V** - steps test voltage. The fast selection keys are enabled, too.
- 32- Indicates that the **BATTERY CHARGER** is in operation. During the charge, it flashes in red, turning to green when the battery reaches the total charge, and it continues like this as long as the charger is connected to the mains.
- 33- Keys 23 and 24 enable the equipment Operation Mode selection.
- 34- **MEM** function is on. The displayed value is frozen.
- 35- Keys 23 and 24 enable the Resistance Limit selection for the "Pass-fail test".
- 36- The **PRINTER** is on (the measured values are printed to paper).
- 37- Indicates **HIGH VOLTAGE** presence in the output terminal. It keeps lit until the internal as well as external equipment capabilities are discharged by the same megohmmeter.
- 38- Indicates that the selected voltage is **500 V**.
- 39- Indicates that the selected voltage is **1 kV**.

- 40- Indicates that the selected voltage is **2,5 kV**.
- 41- Indicates that the selected voltage is **5 kV**.
- 42- Indicates that the test is being carried out.

Indicators

Display

Alphanumeric LCD where the measurement result, the corresponding measuring unit, the elapsed time since the measurement started, the analogue indication by means of a bar-graph and messages to the operator are displayed (in English).



Analogue bar-graph

The equipment analogically indicates the resistance value being measured. The bar-graph provides a visualization of the gradual variation of the insulation resistance value during the test.

High voltage light indicator

A light indicator displays the occurrence of high voltage on the output terminal during the measurement and keeps lit until the discharging process has been completed.

Built-in chronometer

It features the elapsed time (in minutes and seconds) since test voltage is applied.

Real time clock

It has a real time clock with date, hours and minutes indication, to make identification of tests recorded in paper or in memory easier.

Test number

Tests are automatically numbered by the megohmmeter to make their identification easier. The test number is printed at the beginning of each test and it is stored in memory.

Model and serial number

At the beginning of each test, the equipment model as well as its serial number are registered, making it possible to relate the obtained results with their respective equipment Calibration Certificate.

Tests definition

The **MD-5060x** megohmmeter model is an extremely versatile, which allows to carry out several kinds of insulation tests automatically, recording all the results in its internal memory or printing them. That's why it is necessary to define the tests properly, selecting its parameters before starting the test:

- Test voltage.
- Equipment operation mode.
- Minimum resistance limit, for the "Pass-fail test".

These three parameters shall be defined before starting the test. The test voltage is the only parameter that can be modified during the test.

The **10 12 14 16** keys makes it possible to enter the different equipment programming modes. The **23** (decrease) and **24** (increase) keys select the value.

The functions of the **10 12 14 16** keys are mutually exclusive. Selecting one of these keys implies releasing any other selected key.

The **10** and **12** keys select the test voltage programming mode in 500 V or 100 V steps. When one of these keys is on, the Decrease / Increase keys adjust the test voltage. Whenever the equipment is on, the ± 500 voltage adjustment function is on.

 ± 100 V: Enables test adjustments in 100 V steps.

 ± 500 V: Enables test adjustments in 500 V steps.

Pre-set voltages

Fast selection keys for pre-set keys.

 500V Selects 500 V voltage.

 1kV Selects 1 kV voltage.

 2.5kV Selects 2,5 kV voltage.

 5kV Selects 5 kV voltage.

To operate them it is necessary that one of the ± 100 or ± 500 keys is on.

Decrease / Increase test voltage

 Increases the present test voltage in 500 V or 100 V steps.

 Decreases the test voltage in 500 V or 100 V steps.

To operate them it is necessary that one of the ± 100 or ± 500 keys is on.

OP. MODE

This key makes it possible to select the equipment operation mode, the test type and its duration, in combination with the arrow keys previously described. The possible operation modes are:

Normal Mode

Resistance measurement test with unique voltage, without time limit. Displayed with (parameters area) - - -.

SVT Mode

Carries out the step voltage test automatically, always starting with 500 V and reaching the programmed voltage, in 500 V steps. Displayed as SVT.

Timer Mode

Defines the test duration. The possible values are 30 sec, 1 min, 3 min, 10 min and 30 min. The defined time is shown on the display. This programming must be carried out before starting the test. Press the *OP. MODE* key during the test makes it possible to hardly visualize the selected value, without any possibility of adjusting it.

When the selected mode is different from the Normal mode, the led **33** flashes in order to warn the operation that the equipment is programmed for a special test (SVT or with Timer).

LIM. "Pass-fail test"

Allows to program the lower insulation limit in 10 MΩ, 100 MΩ, 1 GΩ or 10 GΩ. By using this key, the megohmmeter will indicate with a BEEP (intermittent sound) and with an **35** led when the insulation resistance is lower than the programmed limit acting, in this case, as a "Pass-fail test" device. The **35** led will remain flashing until the test is finished or until the measured resistance limit is higher than the programmed limit.

Voltmeter

By pressing this key, the equipment will measure the tension effectively applied to the element being tested.

Memory (HOLD)

It allows to hold the last performed reading on the display, at the moment this key was pressed, without interrupting the test. When this key is released, the megohmmeter updates the resistance and time values. The **34** led on and the letter **H** on the display, indicate that the function was activated.

Filter

When isolation measures are carried out in transformers or in large dimension machines, in presence of strong electromagnetic fields, it is possible that the equipment reading is unstable, especially for resistance values higher than 300 MΩ.

In these cases it is convenient to press the **FILTER** **09** key before starting the measurement. This function allows to reach the insulation resistance value in an upward curve without oscillations.

Dielectric Absorption Index (DAI)

This key makes it possible to visualize the Dielectric Absorption Index value on the display. For this kind of tests, the megohmmeter should be connected, applying voltage to the sample for 1 minute (60 seconds). After this period, the operator must press the DAI key to read the absorption index value on the display. If this key is pressed before the 1-minute period has elapsed, the display will show DAI = - - -.

The Dielectric Absorption Index is the ratio between the insulation resistance value measured after 60 seconds and the value measured after 30 seconds. This value is useful to determine whether it is necessary to perform preventive and predictive maintenance on the coils (transformers, engines and motors, generators, etc.).

$$DAI = \frac{R_{60 \text{ seconds}}}{R_{30 \text{ seconds}}}$$

Polarization index (PI)

This key makes it possible to visualize the Polarization Index value on the display. For this type of tests, the megohmmeter must be connected and apply voltage to the sample for 10 minutes. After this period, the operator must press the PI key to display the PI value on the megohmmeter display. If the key is pressed before the 10-minute period has elapsed, the display will show PI= - - -. If it is pressed after the 10-minute period, it will indicate the PI value. The polarization index is the ratio between the insulation resistance value measured after 10 minutes and the value measured after 1 minute.

This index is useful to determine whether it is necessary to perform preventive and predictive Maintenance in order to detect any insulation resistance wear and tear due to the excess of dust, dirt, grease, or else the action of chemical or physical agents, etc.

$$PI = \frac{R_{10 \text{ minutes}}}{R_{1 \text{ minute}}}$$

SVT – Step Voltage Test

After selecting the SVT function with the function key, the operator must select the test maximum voltage with the ± 500 V keys. In this function, the equipment allows the selection of maximum voltages only from 500 V up to 5000 V steps. If the operator selects a halfway voltage between two 500 V steps by using the ± 100 key, the equipment will carry out the test from the 500 V up to reaching an equal voltage value or a value that is straight below the 500 multiple value.

During the first minute the generated test voltage is of 500 V. This voltage is incremented in 500 V steps until it reaches the maximum programmed voltage. Each voltage step is applied during one minute, and the resistance is measured before going up to the following voltage. The test result is calculated with this formula:

$$SVT = \frac{R_{VMAX}}{R_{500}}$$

After the test is finished, the value can be recovered by pressing the *SVT / PI* key.

Battery status check

During the measurement, it is possible to check the battery status. In order to do that, this key must be pressed and the indication displayed must be checked. If the charge is enough, it will read "BAT OK" or "LOW BAT", should it be recharged. The analogue bar-graph will give an approximate idea of the remaining charge percentage (at least 20% is required for a normal operation). When the battery charge reaches the normal operation minimum value, the message LO BAT appears automatically in the area where the test tension value is indicates, alternating it every 1 second.



Built-in printer

In order to enable the printing function press key **17**. Measured values will be printed each 15 seconds, and the Dielectric Absorption Index and Polarization Index will be printed after 1 minute and 10 minutes respectively. Printing may be started or stopped at any time during the test. However, it is convenient to turn the printer on before starting the test in order to print it complete, including the heading.

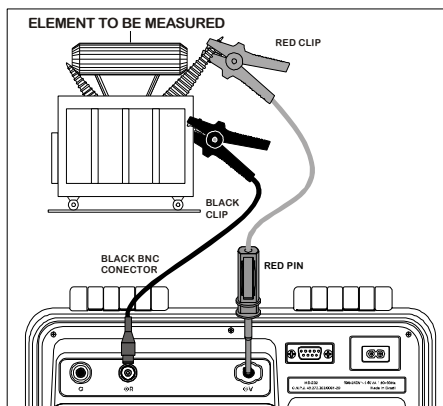
Auto power-off

The Auto-Power-off function turns off the equipment consumption (independently of the timer function) in two situations:

- **During the measurement** – After 35 minutes of operation, without allowing that the battery status checking function is carried out during that period.
- **Idle equipment** – After 10 minutes of inactivity.

Step by step instructions

1. Check if there is no differences of potential voltage between the points where the megohmmeter shall be connected to, nor between them and the ground.
2. Connect the red security terminal (red cable) to the megohmmeter (-V) output terminal. (see figure 1)
3. Connect BNC terminal to the **ZERO REFERENCE (+R)** terminal and the terminals to the element to be measured as indicated in the figure below.

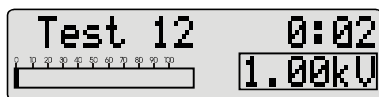


The terminals in the picture are merely illustrative, so there can be differences between them and the ones which really come with the equipment.

4. The G (GUARD) terminal can be used or not, according to the measurement that is going to be carried out. **IMPORTANT:** During measurements, the megohmmeter must be electrically referred to earth in order prevent the equipment from being on a high potential, which may produce unstable readings. When insulation is measured regarding grounding, the **R** terminal is connected to earth and the condition by means of which the equipment potential setting is fulfilled. If the measurement is performed between two parts, which are not grounded (for example, between two phase conductors in a tree-phase cable), the megohmmeter GUARD terminal must be grounded. This implies that **whenever a measurement is performed, one of the GUARD or R terminals must be grounded, but not both of them simultaneously.** MEGABRAS Application Note 32 explains the usage of Guard terminal for minimizing the parasite resistance effect, whose influence one intends to minimize.

5. Turn the equipment by using the ON SWITCH 18.
6. The following message will appear on the display:
MEGABRAS MD-5060x
7. The **PRESS START** message will appear immediately.
8. In order to make repetitive tests performance easier, when the equipment is turned on, the test voltage will be the same voltage selected for the last performed test, meanwhile the megohmmeter will be in the 500 V steps voltage test programming mode (led 30 flashing). To modify this voltage, use the 23 and 24 keys or the fast selection 19 20 21 22 keys. For a voltage test fine adjustment (in 100 V steps) press the ± 100 12 key. In this condition, the 23 and 24 keys make it possible to decrease or increase the 100 V steps test voltage to select 500, 600, 700, . . . 4800, 4900 and 5000 Vc.c. voltages.
9. To leave the voltage test programming mode just press the activated key again in order to deactivate it (the associated led will stop flashing). Now, the voltage selected value will be recorded in the equipment RAM memory for future tests.
10. Press **START** 25 key. The **HIGH VOLTAGE** 37 led turns on immediately, indicating that the megohmmeter internal generator is applying voltage to the element that is being tested. If, during the test, it is necessary to change the test voltage, item 8 sequence shall be repeated.
11. For a few seconds, the self-scale smart system will search for the most convenient range for the value being measured. Meanwhile, the display will show the message "WAIT..."

12. Then, the display will show the test number, the selected voltage value and it will start the elapsed time count. If the measured value is within the device scope, the test number indication will provide place for the resistance value indication and its corresponding unit, and it will start the analog bar-graph indication.
13. If, for example, the measured value is 601 M Ω with a selected voltage of 1000 V the display will initially remain on during a few seconds, as it is shown below, informing that test 12 was started.



14. After a few seconds, in the same example, the display will indicate that the measured resistance value is 601 M Ω , as it is shown:



15. If the measured value exceeds 5000 G Ω @ 5 kV, the following message will be read:



MegaLogg2 Software

This software, which is sold separately, makes communication between the equipment and a computer with Windows operative system easier. It makes it possible to synchronize the date and time of the equipment internal clock with the computer date and clock, to transfer the stored date, to clear the memory, to generate tests graphics and protocols, etc. The installation and operation instructions are included in the software.

Data collection in the computer

RS 232 output port

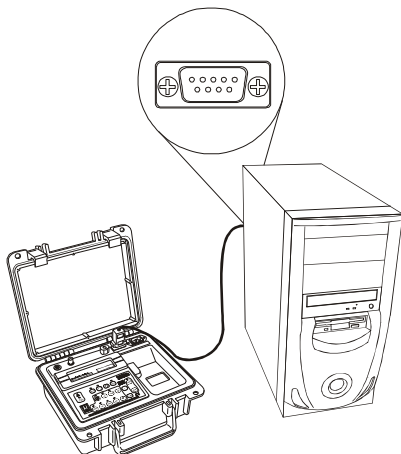
A serial printer, a communication software equipped PC, etc. can be connected to the megohmmeter RS232 output port.

Baud rate: 4800 bps

8 bits – non- parity 1 stop bit (8,n,1) without flow control.

Connections

To transfer data from the **MD-5060x** to a PC-type computer, use the cable provided with the accessories. Connect it to RS 232 PORT, and the opposite end of your PC RS-232 connector.

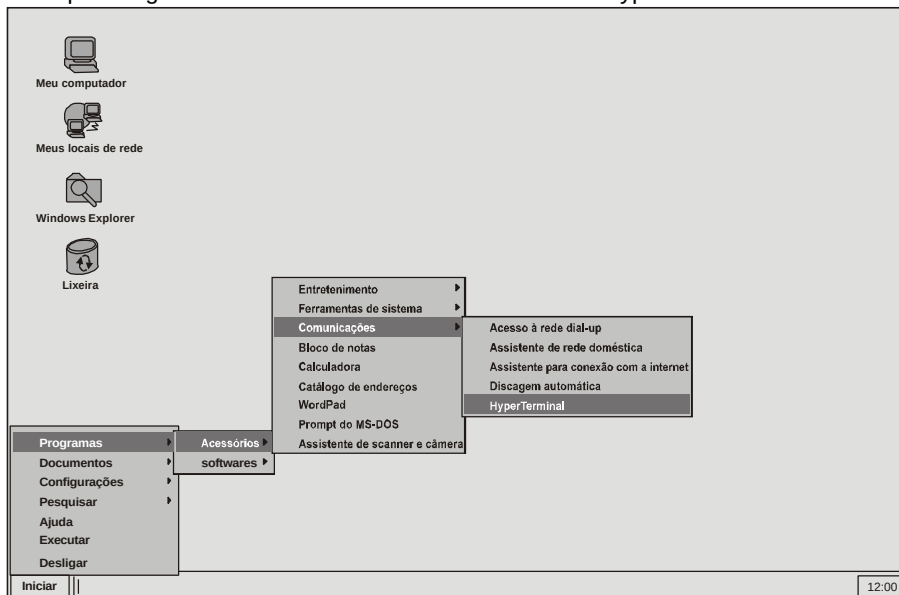


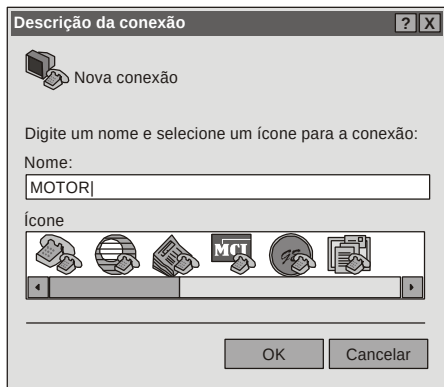
If this operation is carried out in real time, the Windows “Hyperterminal” program can be used. If what is intended to be downloaded are data stored in memory, the *MegaLogg2* software shall be used following the instructions in its own manual.

Inside your PC

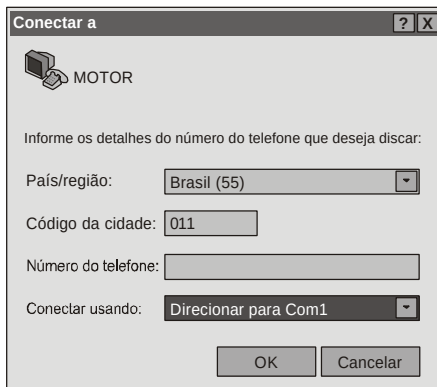
In the menu:

Startup > Programs > Accessories > Communications > Hyper Terminal

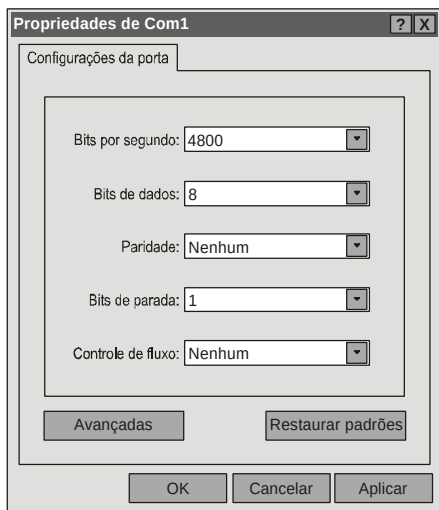




To set up a new connection, enter a name and then select an icon. In this example, the name chosen was "MOTOR". Click OK.



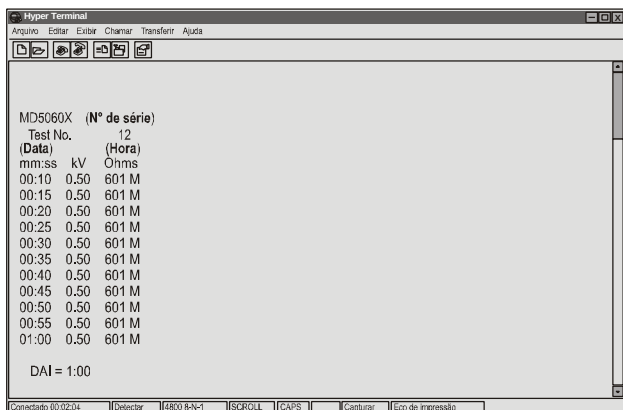
Then check if there is an accessible communications port, for instance Com 1 or Com 2. Choose the correct port in the next window. In this example, the port would be Com 1.



In the next window to fill out the relevant data: 4800, 8, none, 1, none.

Now the PC is ready to collect the information obtained from measurements. If START is pressed, the **MD-5060x** will start sending data to the computer.

The transferred pieces of information will be the following: Test No....; Time [in minutes and seconds]; Test voltage [in kVolts]; Resistance and unit value.



Printing sample

```

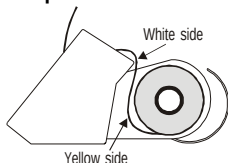
MD5060X aaXXXXa
Test No. 12
xx/xx/xxxx xx:xx
mm:ss kU Ohms
00:15 0,50 601M
00:30 0,50 601M
00:45 0,50 601M
01:00 0,50 601M
DAI= 1.00
  
```

Paper feed

The **08**, switch, which is a blue key located in the left upper part of the printer body, is the Paper feed control. Press this key 3 times after the test is finished and before cutting the paper, in order to visualize the last lines.

ATTENTION: Don't pull the paper, always use the Paper feed key. Never try to put the paper back into the printer. In any of these cases, the printer can be easily damaged.

Paper



This printer uses 37mm-wide thermal paper, which comes in a 33mm-diameter reel. The figure shown below indicates how to put the paper. Press the key **08**, (until the paper appears). To remove the old paper reel, cut the paper next to it and press the key **08**. The removal used-reel operation must be carried out in this way due to the fact that the paper movement is in one-way only, that is, the paper can be moved in one direction only.

Battery charger

This apparatus includes an intelligent built-in, state-of-the-art device that controls battery charge and power supplied to the apparatus from the electric supply network.

Battery Charge:

The following process has to be followed to charge the battery:

- Check that the **15 SWITCH (ON)** is **OFF**.
- Connect the equipment to the electric supply network, thus connecting the corresponding cable to the **07** connector of the **VOLTAGE INPUT**.
- After a few seconds, the **29** led of the **BATTERY STATUS** will light in red, indicating in this way that the charge process has started. When the charge is complete, the led will turn to green, remaining as such until the equipment is disconnected from the socket.
- If, during this battery charge process the equipment is connected to start measurements by activating the **15** switch, the charge process will be temporarily interrupted. If the **29** led of the **BATTERY STATUS** is lit in red, lit, it will turn off and all the charge will be used to feed the equipment. If the green led is lit in green it will remain lit to show the battery is charged (though it ceases to charge it). Upon completing measurements or when the apparatus is disconnected, the charge process will automatically resume.

Note: The battery loses part of its charge when stored. Therefore, the battery should be recharged before using the megohmmeter for the first time or after a given period without being used.

Technical specifications

Test voltages	: 500, 1000, 2500, 5000 V with fast selection. 500 V to 5 kV in 100 V or 500 V steps. DC, negative in relation to grounding.
Scope	: 5TΩ @ 5 kV
Short circuit current	: 1,5 ± 0,5mA
Test voltages accuracy	: ± 3% of nominal value over a 10 GΩ resistance
Megohmmeter basic accuracy	: 5% of reading ± 3 digits ± (1 MΩ to 500 GΩ at any test voltage)
Advanced features	: • Automated Polarization Index computing • Automated Dielectric Absorption Ratio computing • Step Voltage Test • Programmable timer with 30 seconds, 1min, 10min and 30 min duration. • "Pass-fail test" with programmable limits.
Built-in printer	: Prints elapsed time, actual voltage applied to the charge and measured resistance.
Serial data output	: RS-232 @ 4800 bps. It allows the connection to a serial printer, to a portable computer or a laptop, or to a data-logger.
MegaLogg2 Software	: It allows for the downloading of the data stored in memory and for the synchronization of the megohmmeter internal clock with the date and real time.
Memory up to 4000 readings	: It allows for the storage of 4000 tests readings in its internal NVRAM memory. Those readings can be downloaded to a computer with Windows™ 9x – Me – NT4.0 – 2000 or XP operative system, by means of the <i>MegaLogg2</i> software.
Built-in chronometer	: Shows elapsed time since measurement stats in mm:ss format.

Real time clock	: Indicates date, hour and minutes and it is programmed with the <i>MegaLogg2</i> software
Environmental protection	: IP54 (with closed lid)
Safety class	: Meets the requirements of IEC 61010-1/1990, IEC 61010 1/1992 amendment 2
E.M.C	: In accordance with IEC 61326-1
Electro magnetic irradiation immunity	: In accordance with IEC 61000-4-3
Electrostatic immunity	: In accordance with IEC 1000-4-2
Power supply	: Internal rechargeable battery (12 V - 2,3 Ah) battery
Battery charger	: 100 – 240 V~
Operating temperature range	: -5°C to 50°C
Storage temperature range	: -25°C to 65°C
Altitude	: Up to 3000m
Humidity range	: 95% RH (non condensing)
Weight	: Approx. 3 kg
Dimensions	: 274 x 250 x 124mm

Supplied accessories

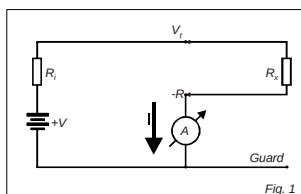
- Measuring test leads, 1,80 m. (2)
- GUARD test lead, 1,80 m.
- Power supply cord.
- RS-232 cord.
- Operating instructions.

Application note 32

Use of “Guard” terminal in megohmmeters

When insulation resistance measurements are performed with megohmmeters, specially with high sensitivity instruments measuring high resistance values, the use of the *GUARD* terminal avoids the harmful influence of stray resistances.

In order to better explain the function of this terminal, let us start reviewing the megohmmeter basic circuit diagram of Fig. 1.



Where:

- +V** : DC high-voltage generator
- Ri** : Generator internal resistance
- A** : Indicator meter (microammeter)

The unknown resistance (R_x) is connected between V_t and $-R$ terminals. Its value determines the current passing through the circuit, which in turn is indicated by the microammeter. The value of R_x can be determined as follows:

$$R_x = \frac{V}{I} - R_i$$

In many cases the resistance to be measured is in parallel with other stray resistances which influence on R_x should be minimized.

value of R_x will be measured with an insignificant error. For example: Let us consider $R_x = 3.000 \text{ M}\Omega$ and $R_1 = R_2 = 100 \text{ M}\Omega$, the reading without using the GUARD terminal would be $187.5 \text{ M}\Omega$, which is quite wrong. On the other hand, if the GUARD terminal is properly used, we would have $3.000 \text{ M}\Omega$.

MD-5060x

Megóhmetro digital

Guía del Usuario



Precauciones de Seguridad

- Deberán leerse y comprenderse las Precauciones de Seguridad y la Guía del Usuario antes de usar el instrumento.
- Respete rigurosamente las normas de seguridad para el trabajo con alta tensión cuando utilice este equipo. Las tensiones generadas son peligrosas.
- Nunca conecte o desconecte las puntas de prueba con el megóhmetro en funcionamiento o mientras el indicador luminoso de Alta Tensión está encendido. Si tiene que hacer alguna modificación al conexionado hágala con el equipo apagado.
- No haga cortocircuitos entre los bornes de salida de alta tensión y los bornes -R o Guard mientras el megóhmetro está funcionando. Además de ser peligroso para el operador, puede provocar la actuación de los fusibles que protegen las salidas del equipo.
- Antes de conectar el megóhmetro verifique, usando pértigas adecuadas, que no existan potenciales peligrosos en los puntos a los que se conectará.
- El panel del equipo, bornes y conectores deben mantenerse secos y limpios.

Este equipo debe ser operado únicamente por personas calificadas, aplicando rigurosamente las normas de seguridad pertinentes.

Símbolos utilizados en el equipo



Atención, riesgo de descarga eléctrica.



Atención, referirse a la guía del usuario.



El equipo está conforme con las directrices actuales de la U.E.

Índice

Precauciones de Seguridad	34
Símbolos utilizados en el equipo	34
Descripción	36
Operación	37
Función de los controles del panel	37
Teclado	38
Indicadores luminosos (led's)	40
Indicadores	41
Display	41
Escala analógica de barras (bar-graph)	41
Indicador luminoso de alta tensión	41
Cronómetro incorporado	41
Reloj en tiempo real	41
Número del ensayo	42
Modelo y Número de serie	42
Definición de los ensayos	42
Tensiones predeterminadas	43
Disminuye / Aumenta tensión de ensayo	43
OP. MODE	43
Limite (LIM). Ensayo "Pasa / no pasa"	44
Voltímetro	44
Memoria (HOLD)	44
Filtro (FILTER)	44
Índice de absorción dieléctrica (DAI)	45
Índice de polarización (PI)	45
Ensayo de escalones de tensión (SVT – Step Voltage Test)	46
Verificación del estado de la batería	46
Impresora incorporada	47
Auto-apagado	47
Instrucciones de uso paso a paso	48
Software MegaLogg2	51
Transfiriendo datos para la computadora	51
Puerta de comunicación RS-232	51
Conexiones	51
Dentro de su PC	52
Impresora (opcional)	55
Ejemplo de impresión	55
Cargador de batería	56
Especificaciones técnicas	57
Accesorios incluidos	58
Boletín técnico N° 32	59

Descripción

El megóhmetro digital inteligente **MEGABRAS** modelo **MD-5060x**, es un equipo de gran versatilidad, robusto y fácil de utilizar. Emplea una tecnología de probada eficacia, que proporciona mediciones confiables, seguras y precisas de resistencias de aislamiento de hasta 5.000.000 MΩ @ 5 kV, con 4 tensiones de prueba preseleccionadas: 500 V, 1 kV, 2,5 kV, y 5 kV, con posibilidad de aumentar o disminuir estos valores en pasos de 100 V o de 500 V.

Un microprocesador de última generación controla la operación del equipo y permite la incorporación de funciones avanzadas que facilitan las mediciones:

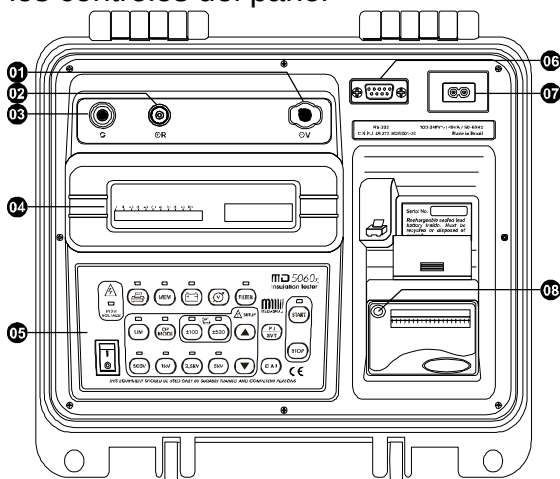
- Selección automática de rango.
- Impresora incorporada que permite documentar los ensayos.
- Memoria no volátil que permite almacenar hasta 4000 lecturas para ser descargadas posteriormente en un equipo de informática.
- Cronómetro incorporado, indicando el tiempo transcurrido desde el inicio del ensayo en minutos y segundos
- Reloj en tiempo real con indicación de hora y minutos y calendario.
- Medición de la tensión. realmente aplicada durante el ensayo.
- Cálculo e indicación automática del índice de polarización (*PI - Polarization Index*)
- Cálculo e indicación automática del índice de absorción dieléctrica (*DAI - Dielectric Absorption Index*).
- Salida RS-232 con aislamiento óptico para adquisición de las lecturas efectuadas en hardware/ software de informática.
- Timer que permite programar la duración del ensayo hasta 30 seg, 1 min (índice de absorción), 3 min, 10 min (índice de polarización) e 30 min
- Ensayo de escalones de tensión. (*SVT - Step Voltage Test*) (*SVT - Step Voltage Test*)
- Permite realizar ensayos del tipo "Pasa / No pasa" con límite programable.
- Filtro que permite minimizar la influencia de los campos eléctricos y magnéticos intensos.

Otras características destacadas de este megóhmetro son las tensiones negativas en referencia al borne de potencial cero (R), para detectar humedad en las instalaciones por el efecto de electroendosmosis.

Por su tamaño y peso reducidos, autonomía de alimentación y robustez mecánica, este equipo es ideal para el uso en trabajos de campo, en condiciones ambientales rigurosas. Es fácil de transportar, muy simple de operar, y resistente a las severas condiciones de trato que, inevitablemente, incluyen golpes frecuentes, muy altas y bajas temperaturas, vibraciones intensas durante el transporte por malos caminos, prolongada exposición a la radiación solar directa, salpicaduras de agua, arena y otras partículas arrastradas por el viento, etc. Todo ello, sin desmedro de la exactitud, comparable con la de los mejores megóhmetros de laboratorio.

Operación

Función de los controles del panel



01- Borne de **SALIDA DE TENSION (-V)**

02- Borne de **REFERENCIA CERO (+R)**

03- Borne **GUARD (G)**

04- **DISPLAY**

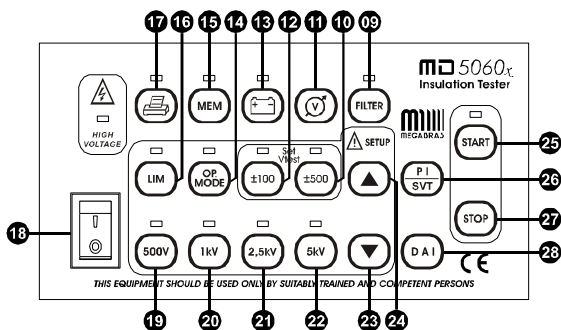
05- **TECLADO**

06- Puerta de comunicación **RS-232**

07- **ENTRADA DE TENSION** de red

08- Control de **ALIMENTACIÓN DEL PAPEL**

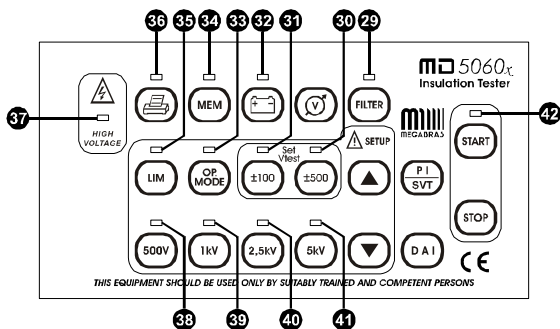
Teclado



- 09- **FILTER.** Activa el filtro que elimina interferencias de ruido externo.
- 10- **V-TEST ± 500 .** Activada, permite la programación de las tensiones de ensayo en pasos de 500V. Habilita las teclas de selección rápida de tensiones 19 20 21 22
- 11- **VOLTÍMETRO.** Acciona la función voltímetro.
- 12- **V-TEST ± 100 .** Activada, permite la programación de las tensiones de ensayo en pasos de 100V. Habilita las teclas de selección rápida de tensiones 19 20 21 22
- 13- **ESTADO DE LA BATERÍA.** Exhibe en el display el estado de carga de la batería.
- 14- **OP MODE.** Activada permite la programación del Modo de Operación (Normal, SVT o con timer de tiempo seleccionable)
- 15- **MEM.** Congela en el display la última lectura.
- 16- **LIM.** Activada permite la programación del límite para el ensayo Pasa / No pasa.
- 17- Enciende/Apaga la impresión de los valores medidos, en la **IMPRESORA**
- 18- Llave de **ENCENDIDO**
- 19- Selección rápida de la Tensión de ensayo de **500V**

- 20- Selección rápida de la Tensión de ensayo de **1kV**
- 21- Selección rápida de la Tensión de ensayo de **2,5kV**
- 22- Selección rápida de la Tensión de ensayo de **5kV**
- 23- 24 Estas teclas (de Disminuir o Aumentar) permiten seleccionar el valor que está siendo programado, determinado por la activación de una de las teclas **10 12 14 16**
- 25- **START**. Inicia el ensayo
- 26- **SVT/PI**. Muestra en el display el valor calculado como resultado de un Ensayo de Escalones de Tensión (SVT) o de Índice de Polarización (PI).
- 27- **STOP**. Fin del ensayo
- 28- **DAI**. Muestra en el display el valor calculado como resultado de un Ensayo de Índice de Absorción Dieléctrica.

Indicadores luminosos (led's)



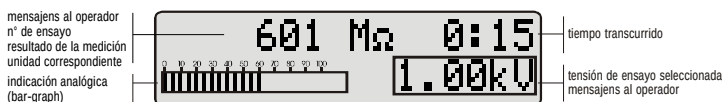
- 29- El **FILTRO** está activado.
- 30- El equipo está en el modo de programación de la tensión de prueba en pasos de **500V**. También están habilitadas las teclas de selección rápida de tensión.
- 31- El equipo está en el modo de programación de la tensión de prueba en pasos de **100V**. También están habilitadas las teclas de selección rápida de tensión.
- 32- Indica que el **CARGADOR DE BATERÍA** está actuando. Durante la carga, brilla en color rojo, pasando para verde cuando la batería alcanza la carga total, y continúa así siempre que el cargador permanezca conectado a la red.
- 33- Está habilitada la selección de *Modo de Operación* del equipo utilizando las teclas 23 y 24.
- 34- La función **MEM** está activada. El valor mostrado en el display está congelado.
- 35- Está habilitada la selección de *Limite de resistencia* para ensayos Pasa / No pasa, utilizando las teclas 23 y 24.
- 36- La **IMPRESORA** está activada (los valores medidos son impresos en el papel)
- 37- Indica la presencia de **ALTA TENSIÓN** en el borne de salida. Permanece encendido hasta que las capacidades, tanto internas del equipo como las externas, sean descargadas por el propio megóhmetro.
- 38- Indica que la tensión seleccionada es **500V**

- 39- Indica que la tensión seleccionada es **1kV**
- 40- Indica que la tensión seleccionada es **2,5kV**
- 41- Indica que la tensión seleccionada es **5kV**
- 42- Indica que está siendo ejecutado el ensayo.

Indicadores

Display

Display alfanumérico LCD donde es exhibido el resultado de la medición la unidad correspondiente, el tiempo transcurrido desde el inicio de la medición, la tensión de ensayo seleccionada, la indicación analógica por bar-graph y mensajes al operador. (en inglés).



Escala analógica de barras (bar-graph)

El equipo indica analógicamente el valor de la resistencia que se está midiendo. El bar-graph proporciona una visualización de la variación gradual del valor de la resistencia de aislamiento durante el transcurso del ensayo.

Indicador luminoso de alta tensión

Un indicador luminoso señala la presencia de alta tensión en el borne de salida durante la medición y continúa encendido hasta que el proceso de descarga se haya completado.

Cronómetro incorporado

Posee indicación del tiempo transcurrido desde la aplicación de la tensión de ensayo en minutos y segundos.

Reloj en tiempo real

Posee reloj en tiempo real con indicación de fecha hora y minutos, para facilitar la identificación de los ensayos registrados en el papel o en la memoria.

Número del ensayo

Los ensayos son numerados automáticamente por el megóhmetro para facilitar su identificación. El número de ensayo es impreso en el comienzo de cada ensayo y almacenado en la memoria.

Modelo y Número de serie

En el comienzo de cada ensayo son registrados el modelo del equipo así como su número de serie, permitiendo relacionar los resultados obtenidos con su respectivo Certificado de Calibración del equipo.

Definición de los ensayos

El megóhmetro MD-5060x es un instrumento extremadamente versátil, que permite efectuar diversos tipos de ensayos de aislamiento de forma automática, registrando en su memoria interna y/o imprimiendo todos los resultados. Por eso, es necesario definir adecuadamente los ensayos, seleccionando sus parámetros antes de iniciar el ensayo:

- Tensión de ensayo
- Modo de operación del equipo
- Limite de resistencia mínima, para ensayos pasa /no pasa

Los tres parámetros deben ser definidos antes de iniciar el ensayo. La tensión de ensayo es lo único que puede ser modificado durante el ensayo.

Las teclas **10 12 14 16** permiten ingresar en los diferentes modos de programación del equipo. Las teclas **23** (disminuye) e **24** (aumenta) seleccionan el valor. Las funciones de las teclas **10 12 14 16** son excluyentes entre sí. Seleccionar una de ellas implica liberar cualquier otra que estuviese seleccionada.

As teclas **10** y **12** seleccionan el modo de programación de la tensión de ensayo, en pasos de 500 V o de 100 V. Cuando una de ellas está activada, las teclas Disminuye / Aumenta ajustan la tensión de ensayo. Siempre que el equipo es encendido, a función de ajuste de tensión de ± 500 está activada.

 **± 100V:** Habilita ajuste de tensión en pasos de 100 V

 **± 500V:** Habilita ajuste de tensión en pasos de 500 V

Tensiones predeterminadas

Teclas de selección rápida para tensiones predeterminadas.

 **500V** Selecciona tensión de 500 V

 **1kV** Selecciona tensión de 1 kV

 **2.5kV** Selecciona tensión de 2,5 kV

 **5kV** Selecciona tensión de 5 kV

Para utilizarlas es necesario que una de las teclas ± 100 o ± 500 esté accionada.

Disminuye / Aumenta tensión de ensayo

 Aumenta la tensión de ensayo actual en pasos de 500 V o 100 V.

 Disminuye la tensión de ensayo en pasos de 500 V o 100 V.

Para utilizarlas es necesario que una de las teclas ± 100 o ± 500 esté accionada.

OP. MODE

Esta tecla permite seleccionar el modo de operación del equipo, el tipo de ensayo y la duración del mismo, en combinación con las teclas de flechas descriptas anteriormente. Los modos de operación posibles son:

Modo Normal

Ensayo de medición de resistencia con tensión única, sin límite de tiempo. Indicado en el display (área de parámetros) con - - -

Modo SVT

Realiza automáticamente el ensayo de escalones de tensión, comenzando siempre con 500V y alcanzando la tensión programada, en escalones de 500V. Indicado en el display como SVT.

Modo Timer

Define a duración del ensayo. Los valores posibles son 30 seg, 1 min, 3 min, 10 min e 30 min. En el display aparece el tiempo definido. Esta programación debe ser hecha antes de iniciar el ensayo. Oprimir la tecla **OP. MODE** durante el ensayo permite apenas visualizar o valor seleccionado, sin posibilidad de ajuste.

Cuando el modo seleccionado es diferente del Normal el led **33** brilla intermitente, para advertir al operador que el equipo está programado para un ensayo especial (SVT o con Timer)

Limite (LIM). Ensayo “Pasa / no pasa”

Permite programar en 10 MΩ, 100 MΩ, 1 GΩ o 10 GΩ, el límite inferior de aislamiento. Utilizando esta tecla el megóhmetro indicará con un BIP (sonido intermitente) y con el led **35** cuando la resistencia de aislamiento sea inferior al límite programado, actuando en este caso como un dispositivo *pasa /no pasa*. El LED **35** quedará intermitente hasta terminar el ensayo o hasta que el valor de la resistencia medida sea superior al límite programado.

Voltímetro

Presionando esta tecla, el equipo medirá la tensión efectivamente aplicada al elemento bajo ensayo.

Memoria (HOLD)

Permite retener en el display la última lectura efectuada en el instante en que se oprimió esta tecla sin interrumpir el ensayo. Al liberarse la tecla, el megóhmetro actualiza los valores de resistencia y tiempo. El led **34** encendido y la letra **H** en el display, indican que fue activada esta función.

Filtro (FILTER)

Cuando se realizan mediciones en transformadores o en máquinas de grandes dimensiones, en presencia de campos electromagnéticos fuertes, es posible que la lectura del equipo sea inestable, sobretodo para valores de resistencias mayores que 300 MΩ.

En estos casos es conveniente oprimir la tecla **FILTER** **09** antes de iniciar a medición. Esta función permite alcanzar el valor de resistencia de aislamiento en una curva ascendente sin oscilaciones.

DAI Índice de absorción dieléctrica (DAI)

Esta tecla permite visualizar el valor del Índice de Absorción Dieléctrica en el display. En este tipo de ensayo, el megóhmetro debe quedar conectado, aplicando tensión a la muestra, durante 1 minuto (60 segundos). Después de ese tiempo, el operador debe oprimir la tecla **DAI** para leer en el display el valor del índice de absorción. Si se anticipa a oprimir la tecla **DAI** antes de transcurrido 1 minuto el display indicará DAI = - - - .

El Índice de Absorción Dieléctrico es el cociente entre el valor de la resistencia de aislamiento medido a los 60 segundos y el valor medido a los 30 segundos y es útil en el mantenimiento preventivo y predictivo de bobinados (de transformadores, motores, generadores, etc.).

$$DAI = \frac{R_{60 \text{ segundos}}}{R_{30 \text{ segundos}}}$$

PI SYT Índice de polarización (PI)

Esta tecla permite ver el valor del Índice de Polarización en display. En este tipo de ensayo el megóhmetro debe quedar conectado, aplicando tensión a la muestras, durante 10 minutos. Después de ese tiempo el operador debe oprimir la tecla **PI** para que el megóhmetro indique en el display el valor del índice de polarización. Si se anticipa a oprimir la tecla **PI** antes de transcurrido 10 minutos el display indicará **PI** = - - - . Si se oprime después de 10 minutos indicará el valor de PI. El índice de polarización el cociente entre el valor de la resistencia de aislamiento medido a los 10 minutos y el valor medido a 1 minuto.

Este índice é muy útil en el mantenimiento predictivo y preventivo para detectar a deterioración de la resistencia de aislamiento por la presencia excesiva de polvo, suciedad, grasas o la acción de agentes químicos / físicos, etc.

$$PI = \frac{R_{10 \text{ minutos}}}{R_{1 \text{ minuto}}}$$

PI **Ensayo de escalones de tensión (SVT – Step Voltage Test)**

Después de seleccionar la función SVT con la tecla de función el operador debe seleccionar la tensión máxima del ensayo con las teclas de ± 500 V. En esta función el equipo permite seleccionar tensiones máximas únicamente en pasos de 500 V hasta 5000 V. Si el operador selecciona, con la tecla de ± 100 , una tensión intermedia entre 2 pasos de 500 V, el equipo efectuará el ensayo desde los 500 V hasta llegar a un valor de tensión igual o inmediatamente inferior al valor múltiplo de 500.

Durante el primer minuto la tensión de ensayo generada es de 500 V. Esa tensión se incrementa en escalones de 500 V hasta alcanzar la tensión máxima programada. Cada escalón de tensión se aplica durante un minuto, y se mide la resistencia antes de subir a la tensión siguiente. El resultado del ensayo se calcula con la fórmula:

$$SVT = \frac{R_{V\ MAX}}{R_{500}}$$

Después de finalizado el ensayo se puede rescatar el valor oprimiendo la tecla **SVT / PI**

PI **Verificación del estado de la batería**

Durante la medición es posible verificar el estado de la batería. Para eso se debe mantener oprimida esta tecla y verificar la indicación en el display. Será indicado **BAT. OK** si la carga fuera suficiente, o **LOW BAT** en el caso de que la batería precisa ser recargada. La escala analógica de barras (bar-graph), da una idea aproximada del porcentaje de carga remaneciente (mínimo de 20% para operación normal). Cuando la carga de la batería alcanza el valor mínimo de operación normal aparece automáticamente el mensaje LO BAT en el área en que se indica el valor de tensión de ensayo, alternándose con la misma cada 1 segundo.



Impresora incorporada

Para habilitar la función impresora, oprima la **17**. Los valores medidos serán impresos cada 15 segundos. El Índice de Absorción Dieléctrico y el Índice de Polarización serán impresos después de 1 minuto y 10 minutos respectivamente. La impresión puede ser iniciada o terminada en cualquier momento durante el ensayo, no obstante es conveniente habilitar la impresora antes de iniciar el ensayo para sea impreso completo, incluido el encabezamiento.

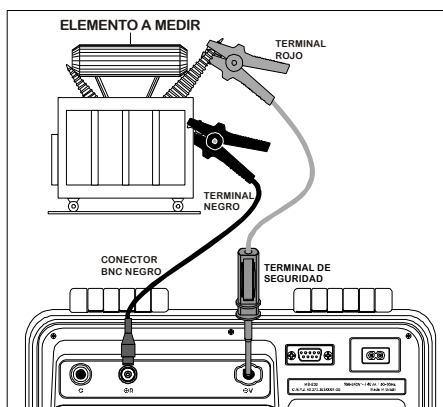
Auto-apagado

La función de auto-apagado, (Auto-Power-off) desactiva el consumo del equipo (independientemente da función timer) en dos situaciones:

- **Durante una medición** – Después de 35 minutos de funcionamiento sin que, durante este período, sea ejecutada la función de verificación del estado de la batería.
- **Equipo ocioso** – Después de 10 minutos de inactividad.

Instrucciones de uso paso a paso

1. Asegúrese que no existan diferencias de potencial entre los puntos a los cuales se conectará el megóhmetro, ni entre ellos y tierra.
2. Conecte el terminal de seguridad del cable rojo al borne de salida de tensión – V del megóhmetro (ver fig. 1).
3. Conecte el terminal BNC del cable negro al borne de **REFERENCIA CERO (+R)** y los terminales cocodrilo al elemento a medir como indica la figura abajo.



Los terminales cocodrilo en el dibujo son meramente ilustrativos pudiendo haber diferencias entre éstos y los que verdaderamente acompañan al equipo.

4. Según la medición que se vaya a realizar, puede emplearse o no el borne G (GUARD). **IMPORTANTE:** Durante las mediciones, el megóhmetro debe estar eléctricamente referido a tierra para evitar que el equipo quede a un potencial elevado lo que provoca lecturas inestables. Cuando se mide aislamiento respecto de tierra, el borne **R** está conectado a tierra y se cumple la condición de fijar el potencial del equipo. En cambio, cuando la medición se realiza entre dos puntos que no están conectados a tierra (por ej., entre dos conductores de fase en un cable trifásico) el borne **GUARD** del megóhmetro debe conectarse a tierra. Esto implica que **siempre que se mide, uno de los bornes GUARD o R debe estar conectado a tierra, pero no ambos simultáneamente**. El Boletín Técnico MEGABRAS N° 32 explica el uso del borne GUARD para eliminar el efecto de resistencias parásitas, cuya influencia sobre la medición se desea evitar.

5. Encienda el equipo con la llave de encendido 18.
6. En el display aparecerá el siguiente mensaje:
MEGABRAS MD-5060x
7. Inmediatamente aparecerá el mensaje:
PRESS START
8. Para facilitar la realización de ensayos repetitivos, al encender el equipo la tensión de ensayo será la misma que fue seleccionada en el último ensayo ejecutado, entretanto el megóhmetro estará en el modo de programación de tensión de ensayo en pasos de 500V (led 30 brillando). Para modificar esa tensión utilice las teclas 23 y 24 o las teclas de selección rápida 19 20 21 22. Para un ajuste fino de la tensión de ensayo (en pasos de 100V) oprima la tecla ±10012. En esta condición, las teclas 23 y 24 permiten disminuir o aumentar la tensión de ensayo en pasos de 100V para seleccionar tensiones de 500, 600, 700, . . . 4800, 4900 e 5000Vcc.
9. Para salir del modo de programación de tensión de ensayo es suficiente oprimir nuevamente la tecla que estuviera activada, para desactivarla (el led asociado dejará de brillar). En ese instante, el valor seleccionado de tensión será registrado en la memoria permanente del equipo para futuros ensayos.
10. Oprima la tecla **START** 25. Inmediatamente el led de **ALTA TENSIÓN** 37 se enciende indicando que el generador interno del megóhmetro está aplicando la tensión al elemento bajo ensayo. Si durante el ensayo fuera necesario el cambio de tensión de ensayo, se debe repetir la secuencia del punto 8.
11. Durante algunos segundos el sistema inteligente de auto-rango buscará el rango mas conveniente para el valor que está midiendo. En ese tiempo el display mostrará el mensaje:
WAIT...

12. Luego el display mostrará el n° do ensayo, el valor de la tensión seleccionada e iniciará el conteo del tiempo transcurrido. Si el valor medido estuviera dentro del alcance del instrumento, la indicación del n° de ensayo dará lugar para la indicación del valor de la resistencia y su unidad correspondiente, e iniciará la indicación analógica por bar-graph.
13. Si por ejemplo, el valor medido es de 601M Ω con tensión seleccionada de 1.000V el display quedará inicialmente durante algunos segundos, como indicado abajo, informando que fuera iniciado el ensayo n° 12.



14. Después de algunos segundos, en el mismo ejemplo, el display indicará que el valor de la resistencia medida es de 601M Ω , como indicado



15. Si el valor medido sobrepasa 5000G Ω a 5kV, el mensaje será:



Software MegaLogg2

Este software, vendido separadamente, facilita la comunicación entre el equipo y una computadora con sistema operacional Windows. Permite sincronizar la fecha y hora del reloj interno del equipo con la fecha y hora de la computadora, transferir los datos almacenados, limpiar la memoria, generar gráficos y protocolos de ensayos, etc. Las instrucciones de instalación y uso están incluidas en el propio software.

Transfiriendo datos para la computadora

Puerta de comunicación RS-232

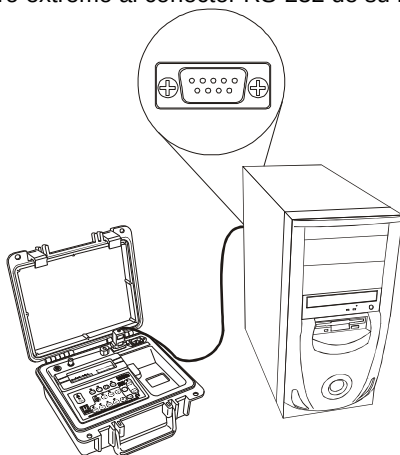
En la puerta de comunicación RS-232 del megóhmetro se puede conectar una impresora con conexión serial, una computadora con software de comunicación, etc.

Velocidad de transferencia: 4800 bps

8 bits - sin paridad 1 stop bit (8,n,1) sin control de flujo

Conexiones

Para transferir los datos del **MD-5060x** a una computadora tipo PC, utilice el cable que se provee junto con los accesorios. Conecte el mismo en la puerta de comunicación RS-232, y el otro extremo al conector RS-232 de su PC.

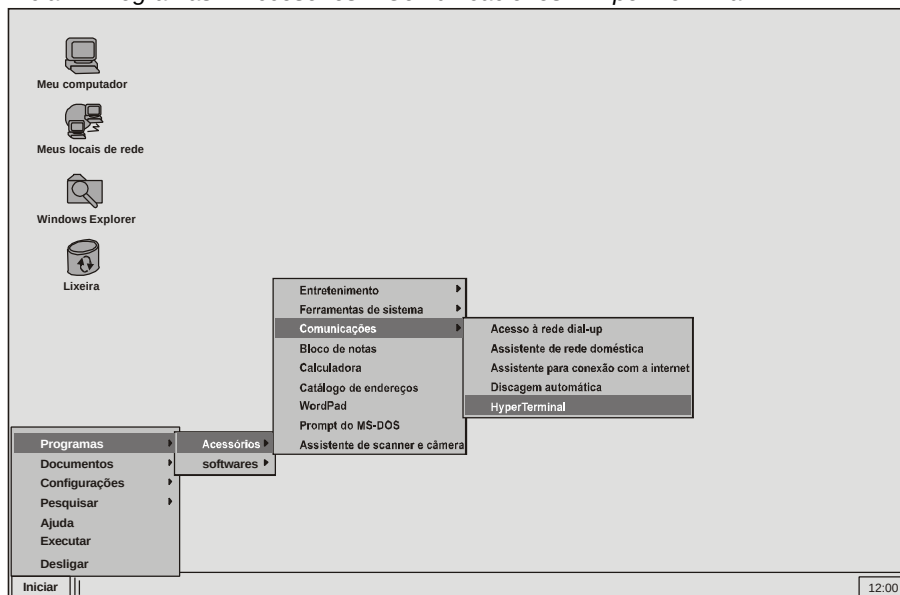


Si la operación se realiza en tiempo real se puede utilizar el programa “*Hiperteminal*” de Windows. Si lo que se requiere es descargar los datos almacenados en la memoria se debe utilizar el software *MegaLog2* siguiendo las instrucciones de su propio manual.

Dentro de su PC

Entre en el menú:

Iniciar > Programas > Accesorios > Comunicaciones > Hiper Terminal





Descrição da conexão [?] [X]

 Nova conexão

Digite um nome e selecione um ícone para a conexão:

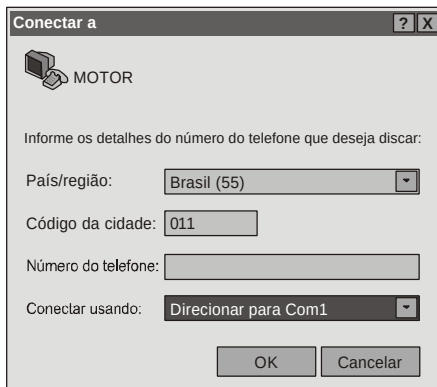
Nome:

Ícone



[OK] [Cancelar]

Para crear una nueva conexión digite un nombre y seleccione un icono. En el ejemplo el nombre elegido fue "motor". Clique en OK



Conectar a [?] [X]

 MOTOR

Informe os detalhes do número do telefone que deseja discar:

País/região:

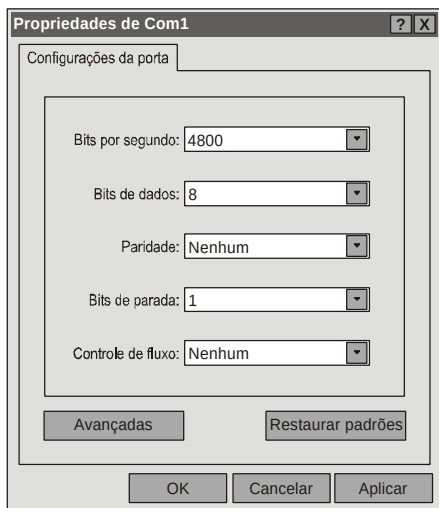
Código da cidade:

Número do telefone:

Conectar usando:

[OK] [Cancelar]

Verifique la existencia de una puerta de comunicación accesible por ejemplo Com 1 o Com 2 . Indique en la ventana siguiente y dé un OK. En este ejemplo la Com 1



Propriedades de Com1 [?] [X]

Configurações da porta

Bits por segundo:

Bits de dados:

Paridade:

Bits de parada:

Controle de fluxo:

[Avançadas] [Restaurar padrões]

[OK] [Cancelar] [Aplicar]

En la ventana siguiente llene los datos: 4800, 8, ningun, 1, ningun

En este momento la PC está lista para recibir las informaciones de la medición al oprimir la tecla **START**. El **MD-5060x** comenzará a enviar los datos a la computadora.

Las informaciones transmitidas serán las siguientes:

*Ensayo N°...; Tiempo [en minutos y segundos]; Tensión de Prueba [en kVolts];
Valor de la resistencia y unidad.*

MD5060X (N° de série)		
Test No.	12	
(Data)	(Hora)	
mm:ss	kV	Ohms
00:10	0.50	601 M
00:15	0.50	601 M
00:20	0.50	601 M
00:25	0.50	601 M
00:30	0.50	601 M
00:35	0.50	601 M
00:40	0.50	601 M
00:45	0.50	601 M
00:50	0.50	601 M
00:55	0.50	601 M
01:00	0.50	601 M

DAI = 1:00

Conectado 00/02/04 Detector 4800 Baud SERIAL PAIRS Control Eco de impresión

Impresora (opcional)

Ejemplo de impresión

```

MDS060X aaXXXXa
Test No. 12
xx/xx/xxxx xx:xx
mm:ss kU Ohms
00:15 0,50 601M
00:30 0,50 601M
00:45 0,50 601M
01:00 0,50 601M
DAI= 1.00

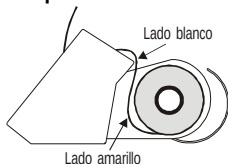
```

Alimentación del papel

La llave **08**, una tecla azul localizada en la parte superior izquierda del cuerpo de la impresora, es el Control de Alimentación del Papel. Oprima esta tecla 3 veces después del término del ensayo y antes de cortar el papel, con la finalidad de visualizar las últimas líneas.

ATENCIÓN: No tire del papel, siempre use la tecla de Alimentación de Papel. Nunca intente introducir el papel de vuelta para la impresora. En cualquier de estos casos la impresora puede dañarse fácilmente.

Papel



Papel

Esta impresora utiliza papel térmico, 37mm de ancho, en una bobina de hasta 33mm de diámetro. La figura abajo muestra como colocar el papel. Oprima la tecla **08** hasta el papel aparecer. Para retirar la bobina de papel antigua, corte el papel cerca de la bobina y oprima la tecla **08**. Las operaciones de retirada de la bobina usada deben ser efectuadas de esta manera por que el movimiento del papel es unidireccional, o sea, el papel se mueve solamente en una dirección

Cargador de batería

Este equipo posee incorporado un dispositivo inteligente de última generación que controla la carga de la batería y la alimentación del equipo desde la red de energía eléctrica.

Carga de la batería:

Para cargar la batería siga el siguiente procedimiento:

- Verifique que la llave **15** de **ENCENDIDO** esté en la posición de apagado (**OFF**).
- Conecte el equipo a la red de energía eléctrica, con el cable correspondiente al conector **07** de **ENTRADA DE TENSIÓN**.
- Después de algunos segundos el led **29** de **ESTADO DE LA BATERÍA**, se encenderá en color rojo, indicando así que el proceso de carga se ha iniciado. Cuando la carga se haya completado la luz del Led cambiará a verde, permaneciendo así hasta que el equipo sea desconectado del tomacorriente.
- Si durante la carga de la batería el equipo fuera conectado, accionando la llave **15**, para efectuar una medición, la carga quedará temporariamente interrumpida. Si el led **29** de **ESTADO DE LA BATERÍA** estuviera con luz roja, se apagará y toda la carga será destinada para alimentar el equipo. Si el led estuviera con luz verde, continuará encendido indicando que la batería está cargada (pero deja de cargarse). Al terminar la medición, cuando se desconecte el equipo, la carga se reiniciará automáticamente.

Nota: la batería pierde parte de su carga estando almacenada. Por eso, antes de utilizar el megóhmetro por primera vez, o después de un cierto tiempo sin uso, se debe cargar la batería.

Especificaciones técnicas

Tensiones de Ensayo	: 500, 1000, 2500, 5000V con selección rápida. 500V a 5kV en pasos de 100V o de 500V Tensión continua, negativa respecto de tierra.
Alcance	: 5TΩ @ 5 kV
Corriente de cortocircuito	: 1,5 ± 0,5mA
Exactitud de las tensiones de prueba	: ± 3% do valor nominal sobre una resistencia de 10GΩ
Exactitud básica del megóhmetro	: 5% de la lectura ± 3 dígitos (1 MΩ a 500 GΩ en cualquier tensión de prueba)
Características avanzadas	• Cálculo automático del Índice de Polarización • Cálculo automático del Índice de Absorción Dieléctrica • Ensayo de Escalones de Tensión • Timer programable con duración de 30 seg, 1min, 10min y 30 min • Ensayos Pasa / No pasa con límites programables
Impresora	: Imprime el tiempo transcurrido, la tensión realmente aplicada a la carga y la resistencia medida
Salida serial de datos	: RS-232 a 4800bps. Permite la conexión con una impresora serial, una computadora portátil o de mano, o un colector de datos.
Software MegaLogg2	: Permite descargar los datos almacenados en la memoria y sincronizar el reloj interno del megóhmetro con la fecha y hora real.
Memoria hasta 4000 lecturas	: Permite almacenar 4000 lecturas de ensayos en su memoria interna, no volátil, las que pueden ser descargadas en una computadora con sistema operacional Windows™ 9x – Me – NT4.0 – 2000 o XP, a través del software <i>MegaLogg2</i> .
Cronómetro incorporado	: Muestra el tiempo transcurrido desde el inicio de la medición en formato mm:ss

Reloj en tiempo Real	: Indica la fecha, hora y minutos y se programa con el software <i>MegaLogg2</i>
Índice de protección ambiental	: IP54 (con la tapa cerrada)
Seguridad:	: Cumple los requerimientos de la norma IEC 61010-1/1990, IEC 61010 1/1992 anexo 2
Compatibilidad electromagnética (E.M.C)	: De acuerdo con IEC 61326-1
Inmunidad a las radiaciones electromagnéticas	: De acuerdo con IEC 61000-4-3
Inmunidad electrostática	: De acuerdo con IEC 1000-4-2
Alimentación	: Batería recargable interna (12 V - 2,3 Ah)
Cargador de batería	: Para 100 – 240 V~
Temperatura de operación	: -5°C a 50°C
Temperatura de almacenamiento	: -25°C a 65°C
Humedad	: 95% RH (sin condensación)
Altura máxima	: 3000m sobre el nivel del mar
Peso	: Aprox. 3kg
Dimensiones:	: 274 x 250 x 124mm

Accesorios incluidos

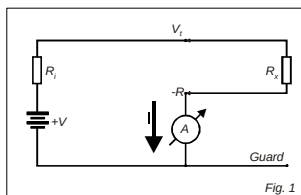
- Cables de medición de 1,80m (2).
- Cables para GUARD de 1,80m.
- Cable de alimentación.
- Cable para RS-232.
- Bolsa para transporte.
- Manual de operaciones.

Boletín técnico N° 32

Utilidad del borne “Guard” de los megóhmetros

Cuando se realizan mediciones de resistencias de aislamiento con megóhmetros, especialmente con instrumentos de alta sensibilidad, que miden resistencias de valor muy alto, resulta conveniente el empleo del borne “Guard”, que permite independizar la medida realizada de las resistencias parásitas cuya influencia en la medición se desea evitar.

Para comprender mejor la función de este borne conviene comenzar analizando el esquema básico del megóhmetro.



Donde:

V_t : Generador de tensión de c.c.

R_i : Resistencia interna del generador

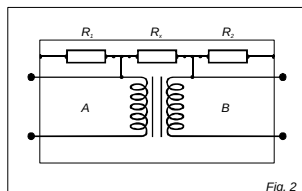
A : Nano-amperímetro del microprocesador

La resistencia incógnita (R_x) se conecta entre los bornes “-V” y “R”. Su valor determina la corriente que circula en el circuito, que es leída por el circuito de corriente del microprocesador representado en la figura como un nano-amperímetro **A**. El valor de **R_x** puede ser determinado mediante la siguiente ecuación:

$$R_x = \frac{V}{I} - R_i$$

En muchos casos, la resistencia que se pretende medir aparece en paralelo con otras resistencias parásitas cuya influencia en el valor medido debe minimizarse. Un ejemplo típico de esta condición es el caso en que se debe medir la resistencia

de aislamiento entre primario y secundario de un transformador montado dentro de una carcasa metálica:



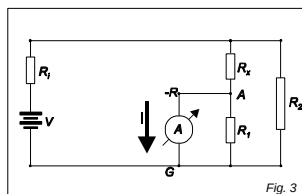
R_x : Resistencia de aislamiento entre primario y secundario.

R_1 : Resistencia de aislamiento entre primario y carcasa.

R_2 : Resistencia de aislamiento entre secundario y carcasa.

Si conectamos el megóhmetro (a través de los bornes **-V** y **R**) a los terminales **A** y **B** del transformador y ya que las resistencias de las espiras de cada lado del transformador son despreciables frente a la de aislamiento entre primario y secundario, aparecerá para el megóhmetro una resistencia **R_x** en paralelo con **$R_1 + R_2$** , por lo que el megóhmetro indicará una resistencia menor que la esperada.

La situación se modifica si conectamos la carcasa del transformador al borne **GUARD**. Resulta el siguiente circuito:



En el circuito de la **fig. 3** se observa que **R_1** está en paralelo con una resistencia de bajo valor (la del nanoamperímetro) y por lo tanto, tiene una influencia despreciable en la lectura.

Por la resistencia **R_2** circula una corriente que no pasa por el circuito de corriente del microprocesador (nano-amperímetro) y por lo tanto no afecta la lectura. Haciendo un análisis más detallado se observa que la corriente a través de **R_2** genera

un pequeño error, ya que produce una caída de tensión adicional en **R1**, pero que se puede considerar totalmente despreciable, (especialmente en los megóhmetros digitales)

Para todos los efectos prácticos de utilización del megóhmetro se debe considerar que, si **R1** y **R2** son mayores que 100 MΩ, cualquier valor de **Rx** será medido con un error despreciable utilizando el borne GUARD del que resultaría de realizar la lectura sin la utilización del mismo.

Un ejemplo numérico permite cuantificar lo anteriormente expuesto. Supongamos para la figura 3 los siguientes valores:

$$R_x = 3.000 \text{ M}\Omega$$

$$R_1 = 100 \text{ M}\Omega$$

$$R_2 = 100 \text{ M}\Omega$$

El valor medido sin utilizar el borne GUARD sería de 187,5 MΩ y por lo tanto totalmente inútil. En cambio, utilizando el borne GUARD conectado a la carcasa, se mide el valor de 3.000 MΩ.

