



# MEGATEST 1000

MEGOHMMETER

Model #: AMB-6D

Owner's Manual

<b>1.</b>	<b>OVERVIEW .....</b>	<b>2</b>
1.1	INITIAL INSPECTION .....	2
1.2	POWER SUPPLY .....	2
1.3	CALIBRATION .....	2
1.4	STORAGE.....	2
<b>2.</b>	<b>SAFETY PRECAUTIONS AND PROCEDURES .....</b>	<b>3</b>
2.1	PRIOR TO USE .....	3
2.3	DURING USE.....	4
2.4	AFTER USE.....	4
<b>3.</b>	<b>INSTRUMENT DESCRIPTION .....</b>	<b>5</b>
3.1	ROTARY SWITCH POSITIONS .....	5
3.2	DEFINITION OF KEYS.....	6
<b>4.</b>	<b>CALIBRATION PROCEDURE.....</b>	<b>7</b>
4.1	CANCELLATION OF CALIBRATION PARAMETERS .....	8
<b>5.</b>	<b>SWITCH POSITION FUNCTIONS: .....</b>	<b>9</b>
5.1	“LOW $\Omega$ ” POSITION .....	9
5.1.1	CONTINUITY TEST: .....	9
5.1.2	<i>"AUTO", "R+", "R-", "R+TIMER", "R-TIMER" MODES:</i> .....	10
5.2	“M $\Omega$ ” POSITION.....	14
5.2.1	INSULATION RESISTANCE:.....	14
5.2.2	<i>"MAN", "AUTO", "TIMER" MODES</i> .....	14
5.3	HOW TO SAVE, RECALL AND CLEAR TEST DATA .....	21
5.3.1	SAVE.....	21
5.3.2	RECALL.....	22
5.3.3	CLEAR.....	23
5.4	RESET PROCEDURE .....	24
5.5	DEFAULT PARAMETERS.....	24
5.5.1	<i>DEFAULT PARAMETERS LOW<math>\Omega</math></i> .....	24
5.5.2	<i>DEFAULT PARAMETERS M<math>\Omega</math></i> .....	24
5.5.3	<i>MEMORY DEFAULT PARAMETERS</i> .....	24
<b>6.</b>	<b>PRACTICAL EXAMPLES OF ELECTRICAL TESTS.....</b>	<b>25</b>
6.1	LOW CONTINUITY MEASUREMENT .....	25
6.2	INSTALLATION RESISTANCE.....	26
6.3	CHECKING THE CIRCUIT SEPARATION .....	30
6.4	MEASUREMENT OF FLOOR INSULATION RESISTANCE IN MEDICAL ROOMS CEI 64-4.....	32
<b>7.</b>	<b>CONNECTING INSTRUMENT TO PC .....</b>	<b>34</b>
<b>8.</b>	<b>PRINTING OF DATA ON SERIAL PRINTER (OPTIONAL) .....</b>	<b>35</b>
<b>9.</b>	<b>MAINTENANCE .....</b>	<b>36</b>
9.1	GENERAL .....	36
9.2	BATTERY REPLACEMENT.....	36
9.3	INSTRUMENT CLEANING .....	36
<b>10.</b>	<b>TECHNICAL SPECIFICATIONS.....</b>	<b>37</b>
<b>11.</b>	<b>WARRANTY AND SERVICE CONDITIONS .....</b>	<b>40</b>

# 1. OVERVIEW

Thank you for purchasing the **MEGATEST 1000**, Model AMB-6D, from **Amprobe**. We have been in the marketplace for over 50 years and are a leader in the field of electrical measurement.

We intend to satisfy our customers' requirements by continuing to provide increasingly reliable and innovative products.

This instrument was designed to provide the user with the utmost safety features thanks to a new concept assuring double insulation and over voltage category III classification.

## 1.1 INITIAL INSPECTION

This instrument has been checked mechanically and electrically prior to shipment and every care has been taken to ensure that the instrument reaches you in the proper working order.

It is recommended, however, that you carry out a quick check of the instrument to detect any possible damage that may have occurred during transport. If any damage is observed please contact your dealer immediately.

Check also that the packaging contains all the parts listed under paragraph 10.1. If there are any discrepancies please contact the dealer.

In case you have to send the instrument back please follow the instructions reported in paragraph 11.

## 1.2 POWER SUPPLY

The AMB-6D is powered by six each, 1.5 Volt, "AA" alkaline batteries (not included). For battery life information see paragraph 10.

When batteries are low the "battery symbol"  is displayed.

To replace batteries follow the instructions in paragraph 9.2.

## 1.3 CALIBRATION

This instrument fulfils the technical specifications listed in this manual. The performance to these specifications is guaranteed for one year. Annual re-calibration is recommended.



## 1.4 STORAGE

In order to ensure the accuracy of the measurements, after a period of storage in extreme environmental conditions, wait for the time necessary so that the instrument is back to normal measuring conditions (see environmental specifications listed in Section 10).

## 2. SAFETY PRECAUTIONS AND PROCEDURES

### 2.1 PRIOR TO USE

Please read and understand the following instructions **BEFORE** using the AMB-6D. **This instrument can generate dangerously high voltages.**

 **WARNING:** For your own safety, as well as the instrument and equipment you are testing, it is recommended that you follow the procedures described in this instruction manual and carefully read all the notes preceded by the symbol .

Strictly follow these instructions before and during measurements:

- ☞ Do not take measurements in environments with explosive gas, fuels or dust.
- ☞ Do not take measurements in wet environments.
- ☞ Do not touch exposed metal parts; i.e. alligator clips, ends of test leads, circuits, etc., while taking measurements.
- ☞ Prevent any accidental contact of others with the measuring voltage.
- ☞ Make sure the test voltage does not damage any component unable to withstand it.
- ☞ Do not take any measurement in case of unusual conditions with the instrument such as deformation, breakage, leakage of substances, absence of display reading etc.
- ☞ The AMB-6D can be used for tests on electrical installations with over voltage category III up to 250V (to Earth).
- ☞ You are recommended to comply with the standard safety regulations aimed at:
  - ✓ Protecting you against dangerous currents.
  - ✓ Protecting the instrument against improper use.
- ☞ Use only the test leads supplied with the instrument. They must be in good condition and if they require replacement, they must be identical to those supplied with the instrument (See Replacement Parts, paragraph 10.2)
- ☞ Do not take measurements on circuits exceeding the specified voltage limits.
- ☞ Do not take any measurement under environmental conditions beyond the limits specified in Section 10.
- ☞ Check that batteries have been installed correctly.
- ☞ Before connecting test leads to the circuit under test, check to be sure that the rotary switch is in the correct position.
- ☞ Check that LCD and rotary switch indicate the same function.

The following symbols are used in this manual:



Caution: refer to the instructions reported in this manual; improper use may damage the apparatus or its components.



Rotary switch of the instrument.

## 2.3 DURING USE

Carefully read the following recommendations and instructions:




### **WARNING:**

Non compliance with the Warnings and/or Instructions may damage the instrument and/or its components or injure the operator.

- ☞ Before selecting any function disconnect the test leads from the circuit under test.
- ☞ When the instrument is connected to the tested circuit never touch any test lead which is not being used.
- ☞ Avoid taking resistance measurements in the presence of external voltages; even though the instrument is protected, high voltage may cause malfunctions.



### **WARNING:**

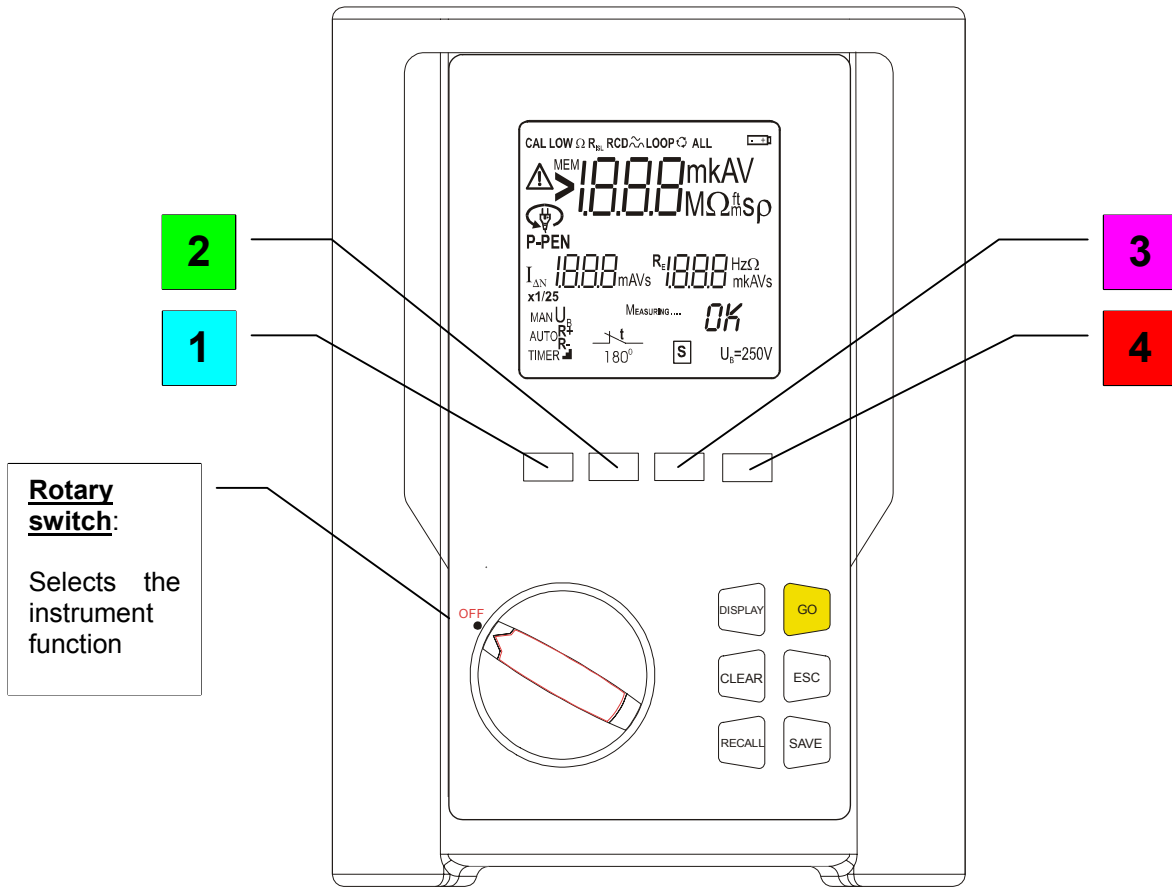
If the symbol  is displayed during use interrupt testing and replace batteries following the procedure described under paragraph 9.2.

**Note: The instrument is capable of keeping the data stored even though batteries are not installed.**

## 2.4 AFTER USE

- ☞ After the measurements are completed turn the rotary switch to the “OFF” position.
- ☞ Remove batteries if the instrument is to remain unused for long periods of time.

### 3. INSTRUMENT DESCRIPTION




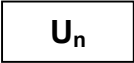


**Rotary switch:**  
Selects the instrument function

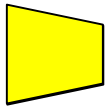
Front panel of the Instrument

#### 3.1 Rotary Switch Positions

- ☞ **LOW $\Omega$ :** Continuity test of earth, protective and equalising potential conductors with test current higher than 200 mA and open circuit voltage ranging from 4V to 24V.
- ☞ **M $\Omega$ :** Measurement of insulation resistance with DC test voltage 50V, 100V, 250V, 500V or 1000V.
- ☞ **RS<sub>232</sub>** To transfer stored data or print via a PC.

### 3.2 Definition of Keys

- #1  Multifunction key to select measuring mode.
- #2  Key for selection the rated voltage during test of insulation resistance.
- #3  Key used to increase the test duration interval or to scroll the results of the stored tests.
- #4  Key used to decrease the test duration interval or to scroll the results of the stored tests.



☞ Key to start or stop tests.



☞ Key to quit the function or selected mode.



☞ Key to save tests.



☞ Key to recall the stored tests.



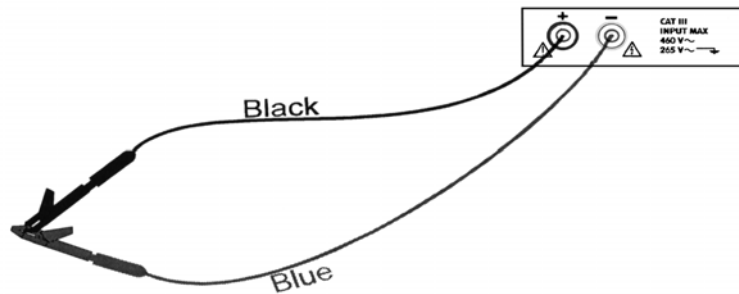
☞ Key to displays test results at selected memory locations



☞ Key to cancel the stored tests.

## 4. CALIBRATION PROCEDURE

1. Select mode **CAL** by means of the **FUNC** key.
2. Connect the black and blue cables to the instrument input terminals **P** and **N** respectively:

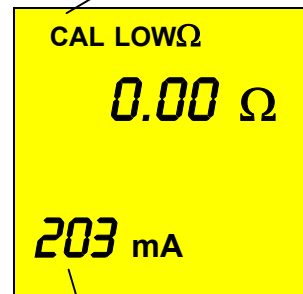


### Connection of instrument terminals during calibration procedure.

3. Connect the alligator clips to the test leads.
4. Short-circuit the test leads by joining the alligator clips together, making sure there is good contact between them. (See figure above).

6. **GO** Press the **GO** key. The instrument carries out the calibration.

At the end of the test the result is stored and used as an **OFFSET (that is to say that it is subtracted from any continuity test carried out)** for all the subsequent measurements until a new calibration is carried out.



**Message CAL:** means that the instrument was calibrated; this symbol **remains on the display for any further measurement** even though the unit is switched off and on again.

This screen is displayed **for only 2 seconds** then the instrument **emits a double sound signal** (indicating that the calibration is completed) and displays the default screen relative to the LOWΩ test under AUTO mode.

Current supplied by the instrument during the calibration procedure.

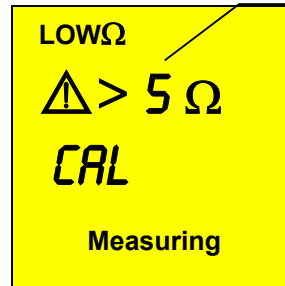
**Note:** The instrument compensates for resistance of the cables when the resistance is lower than 5Ω.

**⚠ ATTENTION:** The display of “**Measuring**” means that the instrument is measuring and voltage is present. Never touch or disconnect test leads during this phase.



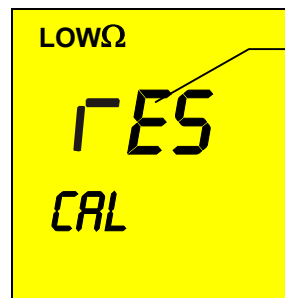
## 4.1 CANCELLATION OF CALIBRATION PARAMETERS

To cancel calibration parameters (and the symbol CAL) it is necessary to **recalibrate the instrument with a resistance higher than 5Ω** (for example with disconnected test leads). When a cancellation is made **the screen on the right** is displayed first, followed by the screen below:



Message >5Ω: means that the instrument detected a resistance higher than 5Ω therefore it will proceed with Reset procedure.

The screen on the right is displayed for 2 seconds, after which the instrument emits a long sound signal and then displays the default screen relative to the LOWΩ test under AUTO mode.





Message rES: means that the instrument cancelled the calibration parameter (RESET) of the calibration parameters

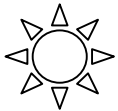
## 5. SWITCH POSITION FUNCTIONS:

### 5.1 “LOW $\Omega$ ” POSITION

#### 5.1.1 CONTINUITY TEST:

Continuity test of earth, protective and equalizing potential conductors with a test current higher than 200 mA and open circuit voltage ranging from 4v TO 24v 

 **WARNING:** Before carrying out the continuity test make sure that there is no voltage at the ends of the conductor under test.



Turn the **switch** on **LOW $\Omega$**  position.

**FUNC**

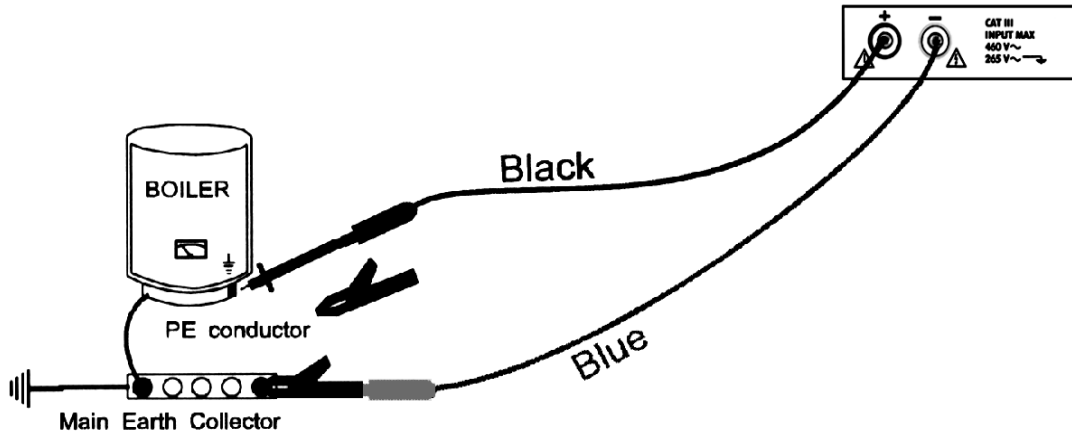
The key **FUNC** permits to select one of the following measuring modes *(which can be shown cyclically when pressing this key):*

- ☞ Mode “**AUTO**” (the instrument carries out two measurements with reversed polarity and displays their average value). This mode is recommended for the continuity test.
- ☞ Mode “**R +**” (measurement with positive polarity, black cable connected to positive polarity and blue cable connected to negative polarity). This mode can be used to evaluate the galvanic effect occurring at the ends of the installation cable terminals (they are usually made of galvanised iron) during the continuity test.
- ☞ Mode “**R -**” (measurement with negative polarity, black cable connected to negative polarity and blue cable connected to positive polarity). This mode can be used to evaluate the galvanic effect occurring at the ends of the installation cable terminals (they are usually made of galvanised iron) during the continuity test reversing polarity with respect to the previous mode (R+).
- ☞ Mode “**R + TIMER**” (measurement with positive polarity and possibility of setting the duration time of the test). In this case the operator can set a measuring time long enough to permit him to move the protective conductors while the instrument is carrying out the test so detecting any bad connection.
- ☞ Mode “**R - TIMER**” (measurement with negative polarity and possibility of setting the duration time of the test). In this case the operator can set a measuring time long enough to permit him to move the protective conductors while the instrument is carrying out the test so detecting any bad connection.
- ☞ Mode “**CAL**” (compensation of the resistance of the cables used for the measurement).

**Note:** If the resistance is lower than 16 $\Omega$  (including the resistance of the calibration results) the continuity test is made by the instrument with a current higher than 200mA. If the resistance is higher than 16 $\Omega$  the continuity test is made by the instrument using a current of 40mA.


### 5.1.2 "AUTO", "R+", "R-", "R+TIMER", "R-TIMER" MODES:


1. Select the desired mode by means of the **FUNC** key.
2. Connect the black and blue cables to the instrument input terminals **P** and **N** respectively.





#### Connection of the instrument terminals during LOW $\Omega$ test.

3. Connect two alligator clips to the test leads.
4. Short-circuit the measuring cable ends making sure that the conductive parts of the clips make a good contact to each other. (See section 3.1.1) Press the GO key. **If the instrument displays a resistance value other than 0.00 repeat the instrument calibration** (see paragraph 4).
6. Connect the instrument terminals to the ends of the conductor on which the continuity test is to be carried out (see previous picture).
7. **If the mode "R+TIMER" or "R-TIMER" was selected** use the following keys to select the duration time of the test:

 press this key to increase the duration time of the test (**Tmax=15 seconds**).

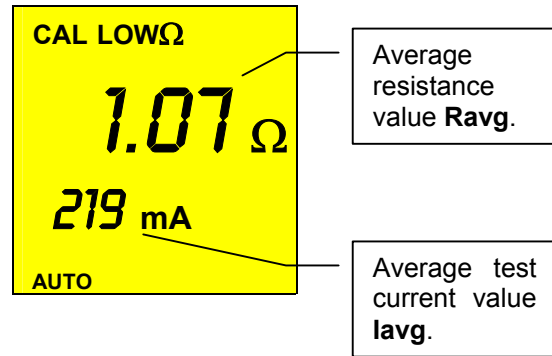
 press this key to decrease the duration time of the test (**Tmin=3 seconds**).

8.  Press the **GO** key. The instrument effects the measurement.  
In R+/R- Timer mode press GO key again if the test is to be stopped.

 **WARNING:** The display of "**Measuring**" means that the instrument is measuring and voltage is present. Never touch or disconnect test leads during this phase.

### 5.1.2.1 "AUTO" MODE

At the end of the test, if the **average resistance value  $R_{avg}$**  results to be **lower than  $5\Omega$**  the instrument emits a **double sound signal** indicating the **positive outcome of the test** and displays one screen similar to the screen alongside.

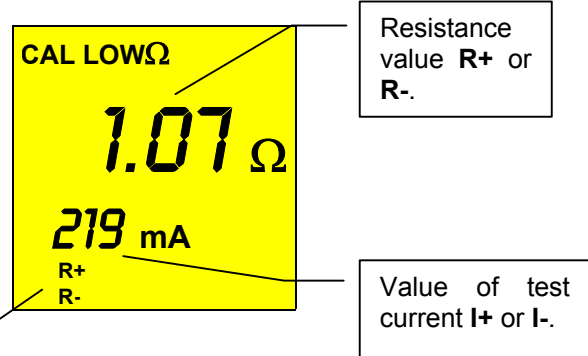


The test can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

### 5.1.2.2 "R+" or "R-" MODE

At the end of the test if a **resistance value  $R_+$  or  $R_-$  lower than  $5\Omega$**  was detected, the instrument emits a **double sound signal** indicating the **positive outcome** of the test and displays one screen similar to the screen alongside.

Either the symbol  $R_+$  or the symbol  $R_-$ .

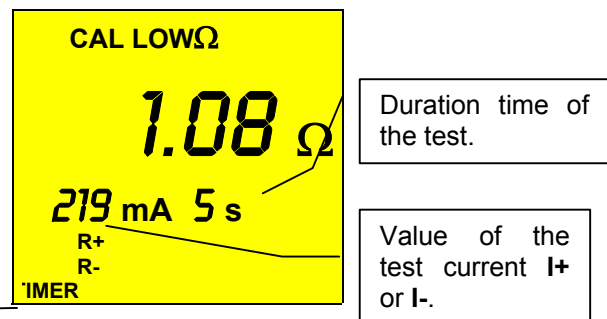


The test can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

### 5.1.2.3 "R+TIMER" or "R-TIMER" MODE

At the end of the test if a **resistance value  $R_+$ Timer or  $R_-$ Timer lower than  $5\Omega$**  was detected, the instrument (after the set time has elapsed) emits a **double sound signal** indicating the **positive outcome** of the test displays one screen similar to the screen alongside.

The symbols  $R_+$  or  $R_-$  are displayed.

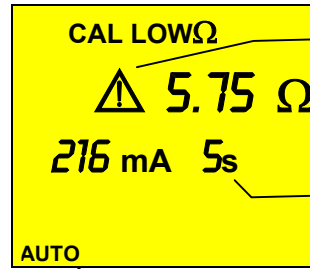


The test can be stored by pressing the **SAVE** key **twice** (see paragraph 0).

### 5.1.2.4 ANOMALOUS CASES:

Anomalous cases which can occur during the following "AUTO", "R+", "R-", "R+TIMER", "R-TIMER"

- In case a value of Ravg or R+ or R- **higher than or equal to 5Ω but lower than 99.9Ω (9.99Ω in R+TIMER and R-TIMER)** was detected, at the end of the test the instrument **emits a long sound signal** displays one screen similar to the screen alongside.



**ATTENTION:** average value of Ravg **higher than 5Ω.**

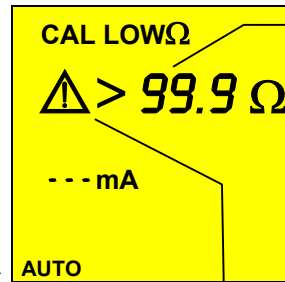
Only in case the mode R+TIMER or R-TIMER was selected.

Selected mode (in the picture the mode AUTO is indicated as example).



The tests can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

- In case one of the following modes AUTO, R+, R- and a Ravg or R+ or R- **higher than 99.9Ω** was selected, at the end of the test the instrument **emits a long sound signal** and displays the screen alongside.



**99.9Ω** is the maximum value which can be measured in the **LOWΩ** **AUTO** or **R+** or **R-** mode.

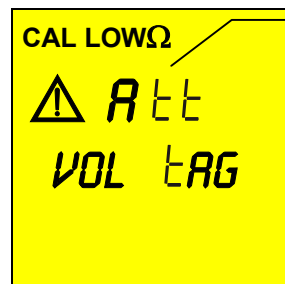
Selected mode (in the picture the mode AUTO is indicated as example).

**ATTENTION:** value of Ravg or R+ or R- **is too high.**



The tests can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

- If the terminal voltage is higher than 10V, the instrument does not carry out the test and displays the screen alongside for 5 seconds after which, the instrument displays the screen relative to the precedent selected test mode **LOWΩ** under **AUTO** mode.

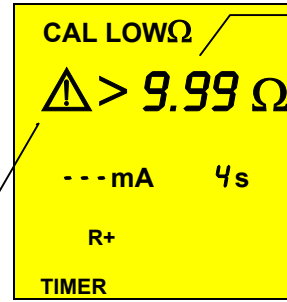


**ATTENTION:** **the test was not made** Due to voltage at the terminal ends.



**THIS RESULT CANNOT BE SAVED**

☞ In case the mode R+TIMER or R-TIMER was selected and a R+ or R- **higher than 9.99Ω** was detected, the instrument emits an **intermittent sound signal during the test**, a **long sound signal at the end of the test** and displays the screen alongside.



**9.99Ω** is the maximum value which can be measured in **LOWΩ, R+TIMER** or **R-TIMER** mode.

**ATTENTION:** value of R+ or R- is too high.

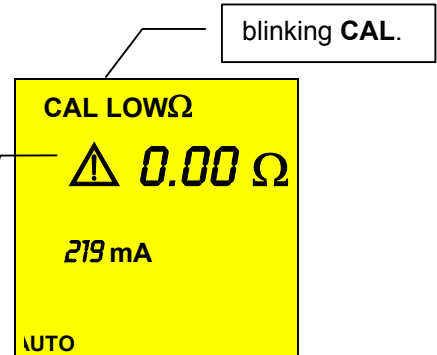
**SAVE**

The tests can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (see paragraph 0).

☞ In case that:  
 $R_{\text{MEASURED}} - R_{\text{CALIBRATION}} < 0\Omega$  the instrument displays the screen alongside.

**ATTENTION:**  $R_{\text{MEASURED}} - R_{\text{CALIBRATION}} < 0$ .

Selected mode: (in this case AUTO).




**SAVE**

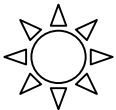
The tests can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

## 5.2 “MΩ” POSITION

### 5.2.1 INSULATION RESISTANCE:

INSULATION RESISTANCE MEASUREMENT WITH TEST VOLTAGE OF 50V, 100V, 250V, 500V OR 1000V 

 **ATTENTION:** Before making the insulation test make sure that the circuit under test is not energised and all the relative loads are disconnected.



Turn the **switch** on MΩ position.

**FUNC**

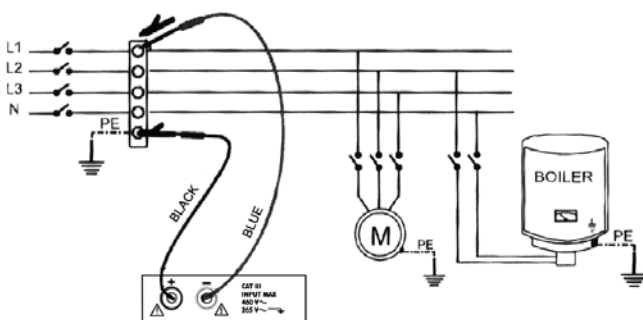
The key **FUNC** permits to select one of the following measuring modes (which can be shown cyclically when pressing the key):

- ☞ Mode “**MAN**” (maximum test time of 10 seconds or set by the pressing duration on the GO key). Recommended test.
- ☞ Mode “**AUTO**” (the test ends when the measured value gets stable). This test can be effected in case the installation has some capacities which are to be charged in order to evaluate the real insulation resistance.
- ☞ Mode “**TIMER**” (test duration depending on the selected interval (from 10 to 999 seconds). This test can be effected in case a minimum measuring time is required.

### 5.2.2 “MAN”, “AUTO”, “TIMER” MODES

Procedure to measure the insulation resistance valid for modes “MAN”, “AUTO”, “TIMER”

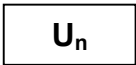
1. Select the desired mode by means of the **FUNC** key.
2. Connect the black and blue cables to the instrument input terminals **P** and **N** respectively,



Example for the use of the instrument to check insulation between phase and earth in an electrical installation using untied cables.


Connection of the instrument terminals for MΩ test.


3. Connect the test leads to the object which is to be tested **after deactivating the circuit to be tested and all the relative loads** (see previous picture).


4.  By means of  $U_n$  select the test voltage suitable for the type of test to be carried out. The values to be selected are:

- 50V (test on telecommunications systems)
- 100V
- 250V
- 500V
- 1000V

5. **If the mode "TIMER"** was selected use the following keys to set the duration time of the test:

 press this key to increase the duration time of the test (**Tmax=999 seconds**).

 press this key to decrease the duration time of the test (**Tmin=10 seconds**).

 **ATTENTION:** If “**Measuring**” is displayed the instrument is taking the measurement. During this phase do not disconnect the test leads as the circuit under test may remain charged at a dangerous voltage due to the parasite capacities of the installation. Independently of the working mode selected the instrument throws a resistance in the output terminals at the end of each test to discharge the parasite capacities of the circuit.



### 5.2.2.1 "MAN" MODE



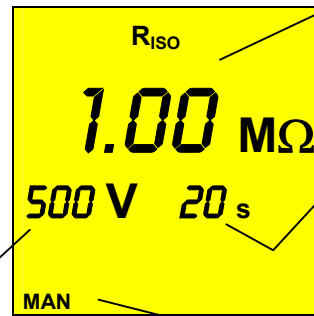
Press the **GO** key.

The instrument effects the test lasting:

- ✓ Maximum 10 seconds in case the key is pressed and released within 5 seconds.
- ✓ Until the key is released for all the other cases.

**Note:** Press the GO key again if the test is to be stopped

☞ At the end of the test, in case the **resistance value  $M\Omega$  detected results to be lower than  $R_{MAX}$**  (depending on the selected voltage see following Table 4) **and the test is effected at the selected rated voltage value**, the instrument emits a **double sound signal indicating the positive outcome of the test** displays one screen similar to the screen alongside.



Insulation resistance value  $R_{iso}$ .

Test duration. In this case the GO key has been pressed for 20 seconds.

Manual mode.

Rated voltage value selected for the test.

The values of measured resistance of isolation always must be confronted with the normative limits (see **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) for being able to assert if the system is to norm.



The test can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

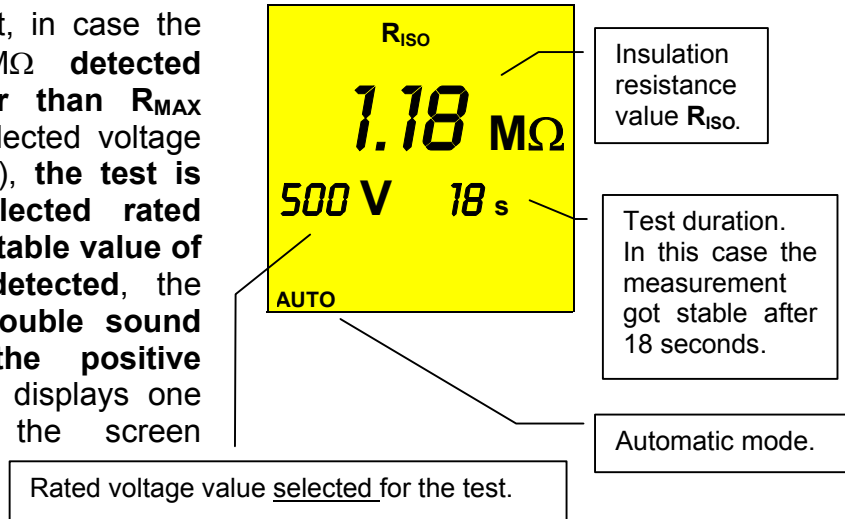
### 5.2.2.2 "AUTO" MODE



Press the **GO** key. The instrument effects the measurement ending when the measured value gets stable.

**Note:** Press the GO key again if the test is to be stopped

☞ At the end of the test, in case the **resistance value  $M\Omega$  detected results to be lower than  $R_{MAX}$**  (depending on the selected voltage see following Table 3), **the test is effected at the selected rated voltage value and a stable value of the resistance is detected**, the instrument emits a **double sound signal indicating the positive outcome of the test** displays one screen similar to the screen alongside.



The test can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

### 5.2.2.3 "TIMER" MODE



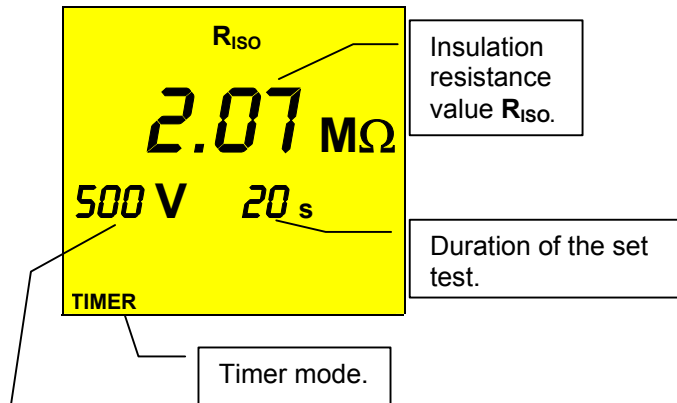
Press the **GO** key. The instrument effects the measurement ending when the set time has elapsed.

**999 seconds** → Maximum value of the test duration.

**10 seconds** → Minimum value of the test duration.

**Note:** Pressing the GO key again the test gets immediately interrupted.

☞ At the end of the test, in case the **resistance value**  $M\Omega$  detected results to be lower than  $R_{MAX}$  (depending on the selected voltage see following Table 1) and the test is effected at the selected rated voltage value, the instrument emits a double sound signal indicating the positive outcome of the test displays one screen similar to the screen alongside.



Rated voltage value selected for the Timer test.

The values of measured resistance of isolation always must be confronted with the normative limits for being able to assert if the system is to norm.



The test can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

**Note** The maximum resistance value  $R_{MAX}$  which can be measured in mode  $M\Omega$  depends on the rated voltage selected for the test. In particular:

Rated voltage selected for the test	$R_{MAX}$ = Maximum resistance value
50VDC	99.9M $\Omega$
100VDC	199.9M $\Omega$
250VDC	499M $\Omega$
500VDC	999M $\Omega$
1000VDC	1999M $\Omega$

**Table1:** Table of maximum resistance values which can be measured under  $M\Omega$  mode depending on the rated voltage selected.

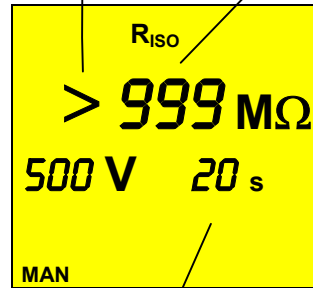
### 5.2.2.4 ANOMALOUS CASES:

Anomalous cases which may occur during the insulation tests "MAN", "AUTO", "TIMER"

The symbol ">" means that the resistance value  $R_{ISO}$  is higher than  $R_{MAX}$ .

In case a value of  $M\Omega$  **higher than  $R_{MAX}$**  was detected (depending on the selected voltage see following **Note Table**, the instrument emits a **double sound signal** at the end of the test **indicating the positive outcome of the test** and displays one screen similar to the screen alongside.

Selected mode (MAN is indicated in the picture).



Maximum resistance value which can be measured (999Ω is displayed if a rated voltage of 500V was selected see Table).

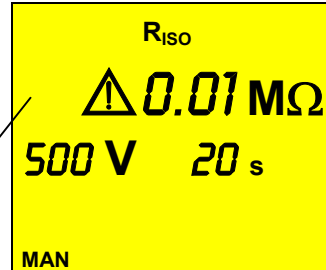
Test duration.



The test can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

In case a test is taken at a **voltage lower than the set rated voltage**, at the end of the test the instrument emits a **long sound signal** and displays one screen similar to the screen alongside.

**ATTENTION:** the test of resistance  $M\Omega$  was taken at a **voltage value lower than the set rated voltage**. Low insulation case. This case occurs under low insulation conditions or in the presence of capacity on the installation.

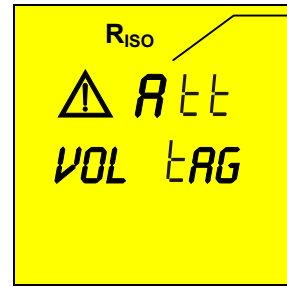


Selected mode (MAN is indicated in the picture).



The tests can be stored pressing the **SAVE** key **twice** (according to paragraph 0).

☞ If the terminal voltage is higher than 30V, the instrument will not take the test, displays the screen alongside for 5 seconds after which, it shows the default screen relative to the  $M\Omega$  test under AUTO mode.

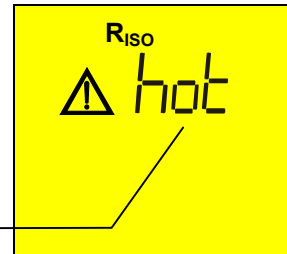


**ATTENTION:**  
the test was not carried out. Check that the circuit is not energised.

**SAVE**

**THIS RESULT CANNOT BE SAVED.**

☞ If the instrument gets overheated, tests cannot be carried out and the message alongside is displayed. Wait until the initial screen is back in order to proceed with measurements.



Message "hot":  
the instrument got overheated.

**SAVE**

**THIS RESULT CANNOT BE SAVED.**

## 5.3 HOW TO SAVE, RECALL AND CLEAR TEST DATA

### 5.3.1 SAVE

If the results relative to the tests effected are to be stored you can proceed as follows:

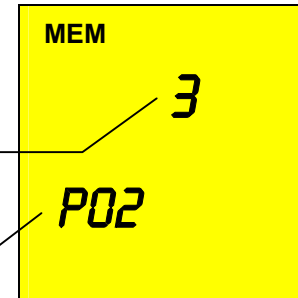
1. 

Press the **SAVE** key once.

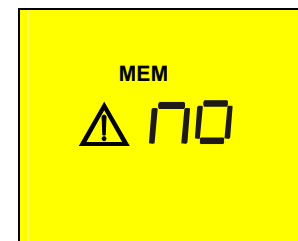
☞ If the memory of the instrument is not empty it displays the screen to the right.

Number of the memory location in which the measurement results will be stored.

Value of the parameter P related to the measurement to be saved.



☞ If the test cannot be saved the instrument displays the screen on the right.



2. 



Use the keys ▼, ▲ to increase or decrease the value of the parameter P to be related to the measurement which is to be saved. This parameter helps the operator to classify the tests effected.

**Example:** if the tests are to be carried out in a building, the operator can associate the measurements effected in a room with a given value of the parameter P. In this way different value of the parameter P will correspond to different rooms.

3. 

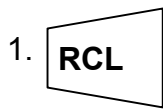
Press the **SAVE** key again, the instrument **emits two sound signals**, confirming that the test results have been stored.



Press the **ESC** key in any moment you want to quit the memory management mode and go back to the selected measuring function.

### 5.3.2 RECALL

If you want to recall the stored test results proceed as follows:

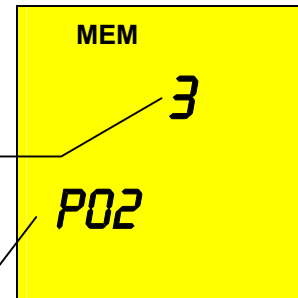


Press the **RCL** key.

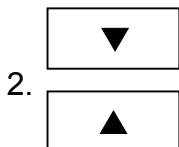
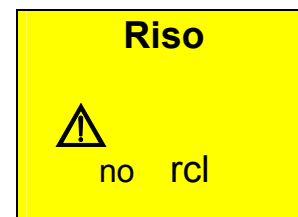
☞ If the memory of the instrument is not empty it displays the screen alongside.

Number of the memory location in which the measurement results were stored.

Value of the parameter **P** related to the saved measurement.



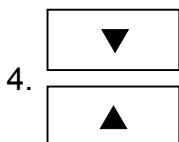
☞ If the memory of the instrument is empty it displays the screen alongside.



Use the keys ▼, ▲ to select the memory location number to be displayed.



Press the **DISP** key to display the test result related to the selected memory location.




Use the keys ▼, ▲ again if you want to display again the numbers of memory locations.

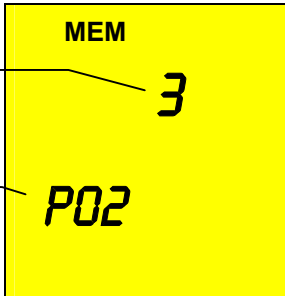


Press the **ESC** key at any point you want to quit the memory management mode and go back to the selected measuring function.

### 5.3.3 CLEAR



If you want to cancel the stored tests results proceed as follows:

1.  Press the **RCL** key. The instrument displays a screen like the following:




Number of the memory location in which the measurement results were stored.

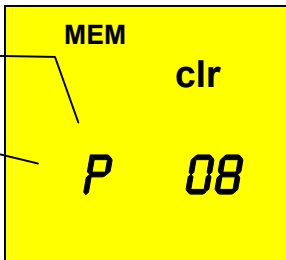
Value of the parameter **P** related to the saved measurement.

2.   
 Use the keys ▼, ▲ to select the number of the memory location.

**ATTENTION:** the instrument will cancel all the results stored from the memory location selected to the last memory location full.


3.  Press the **DISP** key to display the test result related to the memory location selected. In case that a few results were stored in the memory location (Ex: RCD test under AUTO mode) it is necessary to press DISP more than once to display them.


4.  Press CLR once. The **blinking** symbol "**clr**" is displayed. Now you face two possibilities:




Blinking.

The instrument cancels the memory cells from n.2 to n.8, where n.2 is the one selected by the operator while n.8 is the last test saved in the instrument.

-  Press CLR again **if the tests selected are to be cancelled starting from the one selected down to the last one saved.**

-  Press ESC to **nullify the clearing phase.** The blinking symbol "clr" disappears.

-  Press the **ESC** key at any point if you want to quit the memory management mode and return to the selected measurement function.



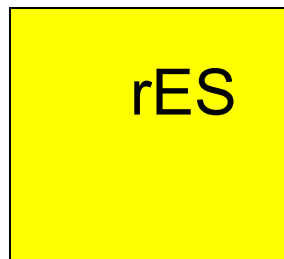
- Example:** 97 tests have been stored in the instrument.  
 If you want to cancel the tests from 43rd to 97<sup>th</sup>, you proceed as follows:
- Press RCL.
  - Select with keys ▼, ▲ the memory location 43.
  - Press CLR. You can see CLR blinking on the primary display, 43 on the left secondary display and 97 on the right secondary display.
  - Press CLR. The tests from 43 to 97 has cancelled.

## 5.4 RESET PROCEDURE

Reset of the INSTRUMENT and default parameters

Press DISP, CLR, RCL at the same time the rotary switch is turned on.

The screen nearby is displayed for 5 seconds, after which the instrument emits a sound signal and then displays the screen relative to the function selected with the rotary switch.



**ATTENTION:** the reset procedure will erase all the stored tests and it will set the default parameters in the instrument.

**Before conducting a reset procedure, download the stored tests on a PC.**

## 5.5 DEFAULT PARAMETERS

### 5.5.1 DEFAULT PARAMETERS LOW $\Omega$

Parameter	Reset default parameter
Mode	AUTO
Calibration Offset	0 (CAL off)
Mode R+/R- TIMER	Timer 3s

### 5.5.2 DEFAULT PARAMETERS M $\Omega$

Parameter	Reset default parameter
Mode	MAN
Test voltage	500V
Mode TIMER	Timer 60s

### 5.5.3 MEMORY DEFAULT PARAMETERS

Parameter	Reset default parameter
Parameter P	P = 1
Memory state	1(empty)

# 6. PRACTICAL EXAMPLES OF ELECTRICAL TESTS

## 6.1 LOW CONTINUITY MEASUREMENT

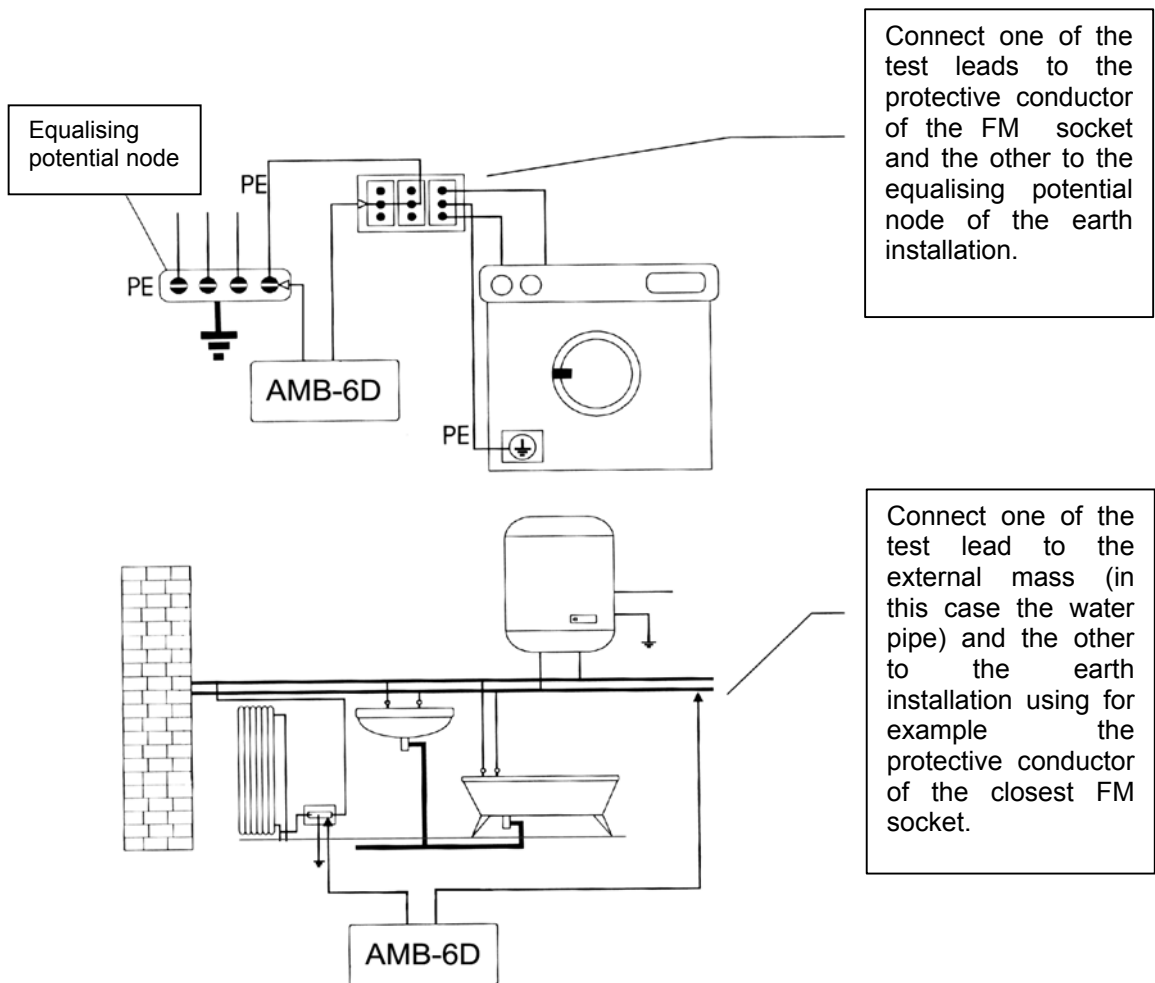
### CONTINUITY MEASUREMENT ON PROTECTIVE CONDUCTORS

#### PURPOSE OF THE TEST

- Check the continuity of:
- ☞ protective conductors (PE), main equalising potential conductors (EQP), secondary equalising potential conductors (EQS) in TT and TN-S systems.
  - ☞ neutral conductors having functions of protective conductors (PEN) in TN-C system.

**NOTE:** This test is to be preceded by a visual check verifying the existence of yellow-green protective and equalising potential conductors as well as compliance of the sections used with the standards' requirements.

#### INSTALLATION PARTS TO BE CHECKED.



Examples for continuity measurement on conductors

**Check the continuity among:**

- a) earth poles of **all** the plugs and earth collector or node.
- b) earth terminals of class I instruments (Boiler etc.) and earth collector or node.
- c) main external masses (water, gas pipes etc.) and earth collector or node.
- d) auxiliary external masses to the earth terminal.

**ALLOWABLE VALUES**

The standards CEI 64-8/6 do not give any indication on the maximum resistance values which cannot be overcome, in order to be able to declare the positive outcome of the continuity test.

The standard CEI 64-8/6 simply requires that the instrument in use warns the operator if the test was not carried out with a **current of at least 0.2 A** and an **open circuit voltage ranging from 4 V to 24 V**.

The resistance values can be calculated according to the sections and lengths of the conductors under test, anyway if the instrument detects values of some ohm the test can be considered as passed.

**6.2 INSTALLATION RESISTANCE**

INSTALLATION RESISTANCE MEASUREMENT OF ELECTRICAL INSTALLATIONS  
(250VDC, 500VDC, 1000VDC)

**PURPOSE OF THE TEST**

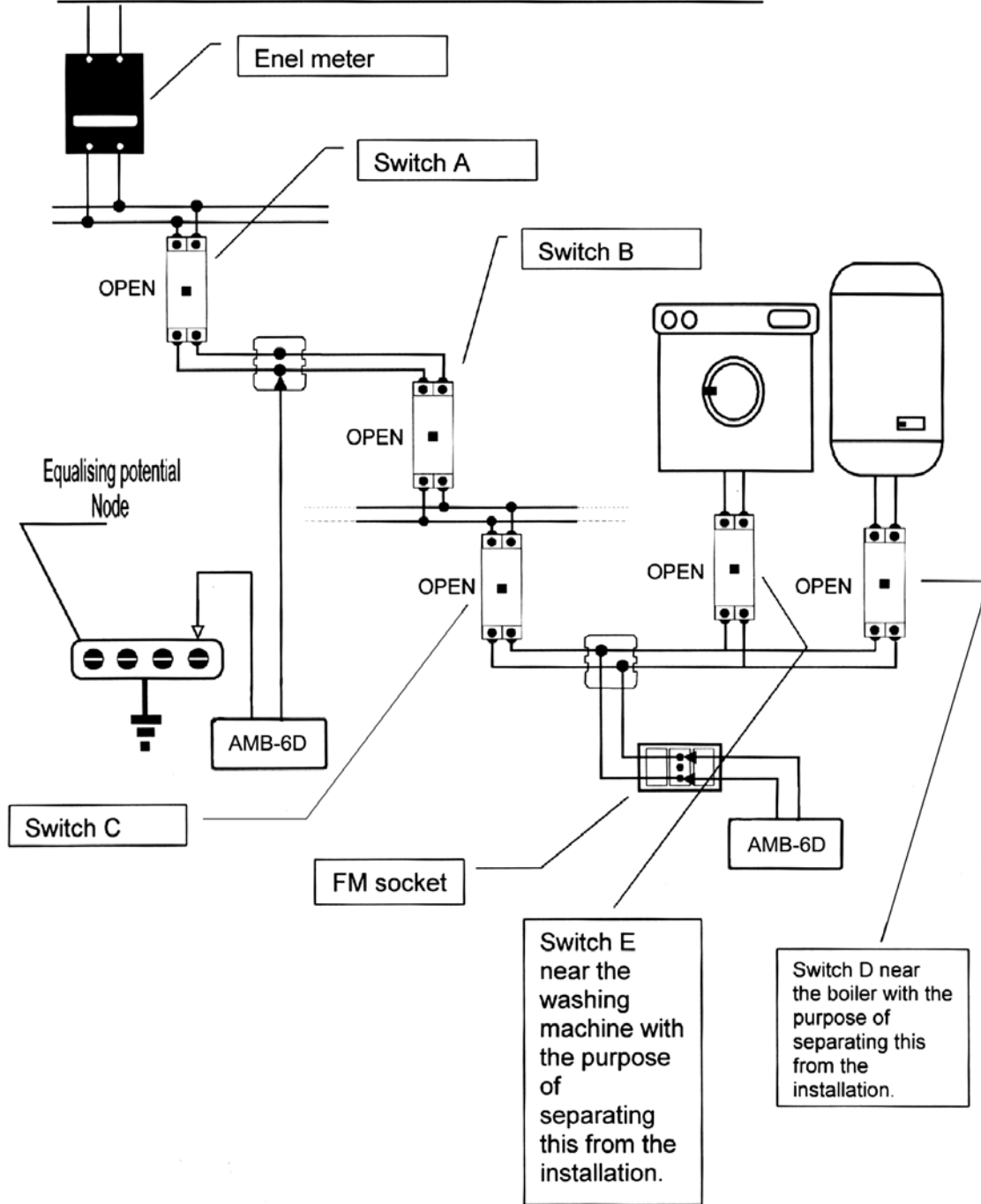
Check that the insulation resistance of the installation complies with the requirements of standards CEI 64-8/6.

**NOTE:** This test is to be made on an open circuit with any load disconnected.

**☞ INSTALLATION PARTS TO BE CHECKED**

- a) Between each active conductor and the earth (the neutral conductor is considered an active conductor except in the case of TN-C systems where it is considered part of the earth (PEN).  
During this measurement all active conductors can be connected to each other, in case the measurement result does not fall within the standard limits the test is to be repeated for each single conductor.
  
- b) Among active conductors.  
The standard CEI 64-8/6 recommends to check the insulation among the active conductors when this is possible (ATTENTION).

**EXAMPLE OF INSULATION MEASUREMENT OF A FACILITY**



**Insulation measurements in a facility.**

A procedure indicating how to take the insulation resistance measurement of a facility is reported in the following table:

**Procedure for insulation resistance measurement referring to the previous picture:**

Switch situation	Point under test	Measurement result	Judgement of an installation	
1	Turn the switch A, I D and E off	Take the measurement on switch A	Se $R \geq R_{LIMITE}$	☺ <b>OK</b> (end of the test)
			Se $R < R_{LIMITE}$	Proceed ↗ 2
2	Turn the switch B off	Take the measurement on switch A	Se $R \geq R_{LIMITE}$	Proceed ↗ 3
			Se $R < R_{LIMITE}$	☹ <b>INSTALLATION NOT COMPLYING WITH STANDARDS</b>
3		Take the measurement on switch B	Se $R \geq R_{LIMITE}$	☺ <b>OK</b> (end of the test)
			Se $R < R_{LIMITE}$	Proceed ↗ 4
4	Turn the switch C off	Take the measurement on switch B	Se $R \geq R_{LIMITE}$	Proceed ↗ 5
			Se $R < R_{LIMITE}$	☹ <b>INSTALLATION NOT COMPLYING WITH STANDARDS</b>
5		Take the measurement on switch C	Se $R \geq R_{LIMITE}$	☺ <b>OK</b> (end of the test)
			Se $R < R_{LIMITE}$	☹ <b>INSTALLATION NOT COMPLYING WITH STANDARDS</b>

**Table1:** Table with procedure steps for insulation measurement referred to the installation reported in Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

**Note** The switches D and E are those installed near the load having the purpose of separating it from the installation. In case the above said RCDs do not exist it is necessary to disconnect the users from the before making the insulation resistance test.

**ATTENTION:**

If the installation includes electronic devices, disconnect them from the installation and in case this is impossible only the test "a" is to be effected, that is to say between active conductors (which in this case SHALL be connected together) and the earth.

## ALLOWABLE VALUES

The values of test voltage and minimum insulation resistance are reported in the following table (CEI64-8/6 Tab. 61A):

Rated circuit voltage (V)	Test voltage (V)	Insulation resistance (M###)
SELV and PELV*	250	###0.250
Up to 500 V included, except for the above circuits.	500	###0.500
Over 500 V	1000	###1.000
* In the new standards the terms SELV and PELV replace the old definitions "safety low voltage" or "functional".		

**Table2: Table summarising the test voltage values and relative limit values for the most common kinds of test.**

### NOTE:

- ☞ If the circuit is quite large the conductors running side by side make up a capacity which is to be charged by the instrument in order to carry out a correct measurement; in this case it is recommended to keep the **GO** key pressed (in case a test is made under manual mode) until the result gets stable.
- ☞ **ATTENTION:** When you take measurements among active conductors it is essential to disconnect all the users (alarm lamps, intercom transformers, boilers etc) otherwise the instrument will measure their resistance instead of the installation insulation. Moreover any insulation resistance test among active conductors could damage them.

The indication "> 1999MΩ" or "o.r." (out of range) warns that the insulation resistance measured by the instrument is higher than the maximum resistance limit (see technical specifications); this result is obviously far higher than the minimum limits of the above table therefore if during a test this symbol is displayed the insulation of that point is to be considered in compliance with standards.

## 6.3 CHECKING THE CIRCUIT SEPARATION

### PURPOSE OF THE TEST

The test, to be made in case the protection is realised through separation (64-8/6 612.4, SELV or PELV or electrical separation), shall check that the insulation resistance measured according to the indications below (depending on the separation type) complies with the limits reported in the table relative to the insulation measurements.

### ☞ INSTALLATION PARTS TO BE CHECKED

- **SELV** system (Safety Extra Low Voltage):

- ✓ measure the resistance between the active parts of the circuit under test (separate) and the active parts of the other circuits.
- ✓ measure the resistance between the active parts of the circuit under test (separate) and the earth.

The resistance shall not be lower than  $0.25\text{M}\Omega$  with a test voltage of 250VDC.

- **PELV** system (Protective Extra Low Voltage):

- ✓ measure the resistance between the active parts of the circuit under test (separate) and the active parts of the other circuits.

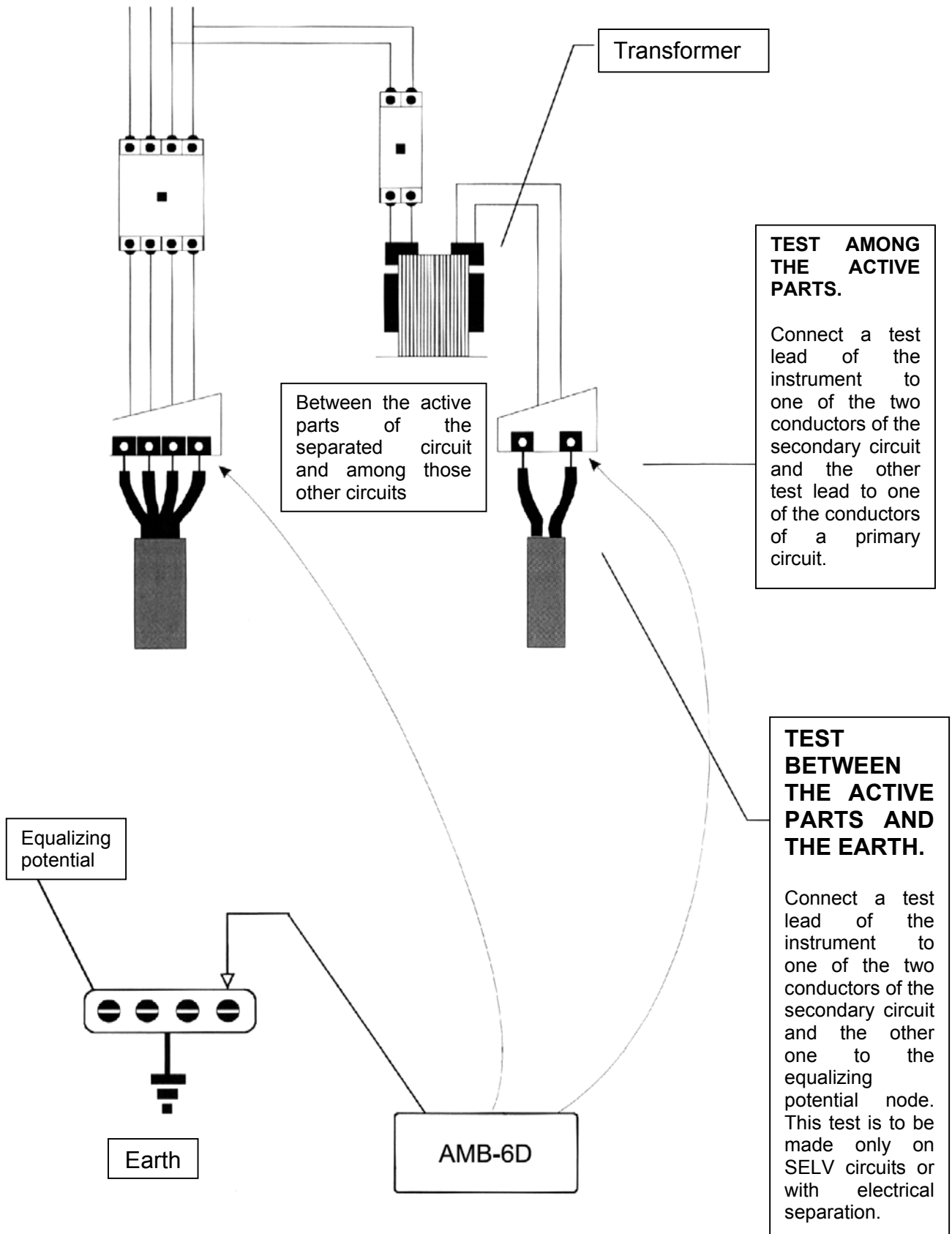
The resistance shall not be lower than  $0.25\text{M}\Omega$  with a test voltage of 250VDC.

- **Electrical separation:**

- ✓ measure the resistance between the active parts of the circuit under test (separate) and the active parts of the other circuits.
- ✓ measure the resistance between the active parts of the circuit under test (separate) and the earth.

The resistance shall not be lower than  $0.5\text{M}\Omega$  with a test voltage of 500VDC and  $1\text{M}\Omega$  with a test voltage of 1000VDC.

**EXAMPLE OF CHECKING THE SEPARATION AMONG ELECTRICAL CIRCUITS**





## ALLOWABLE VALUES

The test result is positive when the insulation resistance indicates values higher or equal to those indicated in the table reported in the section relative to insulation tests.

### Notes:

- **SELV** system: is a system of category zero or very low safety voltage featured by:
  - ✓ Power supply: autonomous source (ex. batteries, small generator) or safety (ex. safety transformer).
  - ✓ Protection separation to other electrical systems (double or reinforced insulation or a metal screen connected to the earth).
  - ✓ There are no earth points (insulated from the earth).
  
- **PELV** system: is a system of category zero or very low safety voltage featured by:
  - ✓ Power supply: autonomous source (ex. batteries, small generator) or safety (ex. safety transformer).
  - ✓ Protection separation to other electrical systems (double or reinforced insulation or a metal screen connected to the earth).
  - ✓ There are earthed points (not insulated from the earth).
  
- **Electrical separation**: is a system featured by:
  - ✓ Power supply: insulation transformer or autonomous source with equivalent features (ex. generator).
  - ✓ Protection separation to other electrical systems (insulation not lower than that of the insulation transformer).
  - ✓ Protection separation to the earth (insulation not lower than that of the insulation transformer).

## 6.4 MEASUREMENT OF FLOOR INSULATION RESISTANCE IN MEDICAL ROOMS CEI 64-4

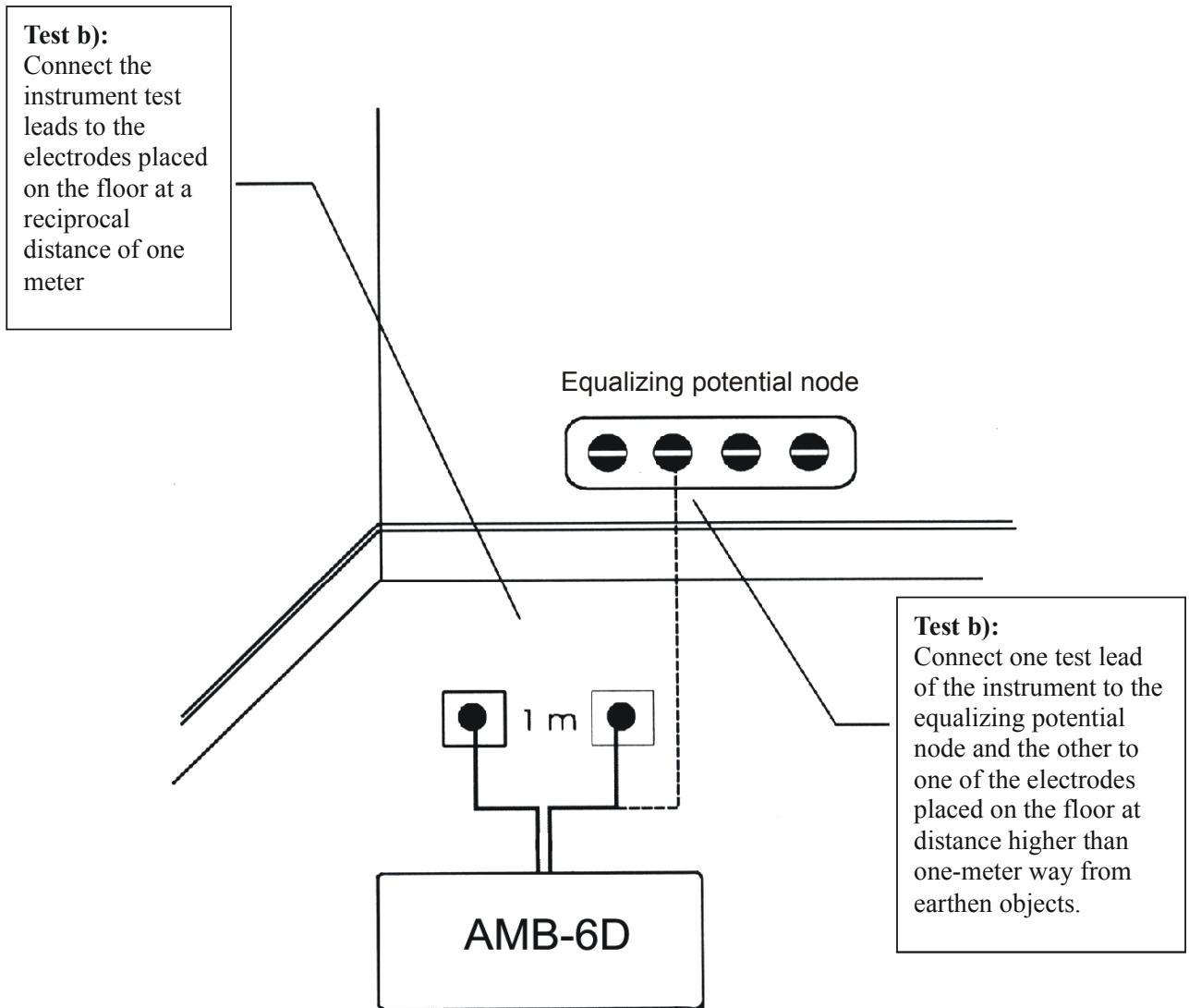
### PURPOSE OF THE TEST

Check that the floor is made of material whose insulation resistance complies with the requirements of the standards CEI 64-4 (3.05.03).

### 🔧 INSTALLATION PARTS TO BE CHECKED

The test shall be taken between:

- a) Two electrodes whose distance to each other shall be one meter.
- b) One electrode on the floor and the equalising potential node.



### Measurements of floor insulation resistance in medical rooms

The electrodes shall consist of a plate having a surface of 3 square inches (20 cm<sup>2</sup>), weight equal to approx. 2.2 lbs. (1 Kg) , and a humid absorbing paper (or humid thin cotton cloth) with the same surface placed between the metal plate and the floor.

The insulation resistance is represented, both for the measurements indicated in "a" and for the measurements indicated in "b", by the average of 5 or more tests taken in different positions at a distance higher than 1 m away from earthed objects.

### ALLOWABLE VALUES

The maximum values of the calculated resistance are the following:


- **1 M###** for measurements taken on a new floor.
- **100 M###** for the periodical tests taken after the first year as from the floor realisation and for the periodical check every 4 years.

All the values shall be registered on a protocol of the initial tests (64-4 5.1.02) and, for the periodical controls, on the register of periodical tests (64-4 5.2.02).

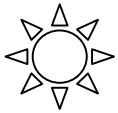
## 7. CONNECTING INSTRUMENT TO PC

The connection between PC and instrument is realised through the serial port and optical serial cable, provided with the software package "SUPERLINK".

Before making the connection it is necessary to select the COM port used for the transmission. To set this parameter, start "SUPERLINK" and look in the help menu.

 **ATTENTION:** The selected port shall NOT be shared by other devices or applications (example mouse, modem, etc.).

To transfer the stored data from the instrument to the PC keep to the following procedure:




1. Turn the **switch** on position **RS232**.

**FUNC**

2. By means of the **FUNC** key select the mode "**Ser**":

Then proceed according to the software instruction manual to transfer the measurements effected.

 The communication between instrument and PC occurs by means of the SUPERLINK software.

Transmission speed to be set in the software (see Options, System parameters): **9600 baud**.



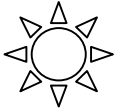
**SEr**

## 8. PRINTING OF DATA ON SERIAL PRINTER (OPTIONAL)

( NOT AVAILABLE through Amprobe)

The connection between printer and instrument is realised through the serial port and optical serial cable, provided with the printer (optional). Available

To transfer the stored data from the instrument to the printer keep to the following procedure:

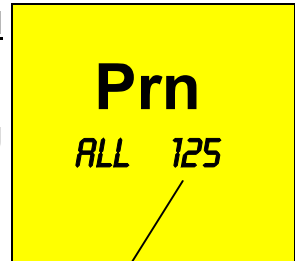


1. Turn the **switch** on **RS232** position.

**FUNC**

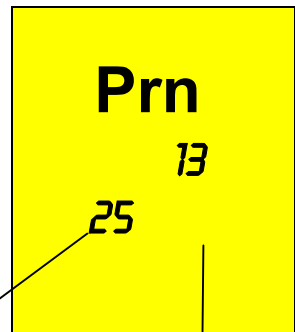
2. By means of the **FUNC** key select the modes "**Prn ALL n**" or "**Prn n1 n2**", to respectively display the following screens:

- ☞ **Prn ALL n** ✓ Press **GO** to start printing of all the stored test results.
- ✓ Press **ESC** to stop printing immediately.



n=125 indicates the maximum number of stored measurements.

- ☞ **Prn n1 n2** ✓ Press **GO** to start printing of the test results from number n1 to number n2 inside the memory ordered under the increasing value of the parameter P.
- ✓ Press **ESC** to stop printing immediately.



n1=13 indicates the memory cell which will be printed as the first one.

n2=25 indicates the memory cell which will be printed as the last one.

**Note** Transmission speed to be set on the printer: **4800 baud** (see manual enclosed to the printer).

## 9. MAINTENANCE

### 9.1 GENERAL

1. The tester you have purchased is a precision instrument. Strictly follow the instructions for use and storage reported in this manual to avoid any possible damage or danger during use.
2. Do not use this tester under unfavourable conditions of high temperature or humidity.
3. Do not expose to direct sunlight.
4. If the instrument is not to be used for a long period please remove the batteries to avoid acid leakage which may damage the internal circuits of the instrument.

### 9.2 BATTERY REPLACEMENT

When the symbol  is displayed batteries are to be replaced.

**NOTE:** The instrument is capable of keeping the data stored even though batteries are not installed.



#### **ATTENTION:**

Before replacing batteries make sure that all test leads have been disconnected from input terminals.

1. Switch OFF the instrument.
2. Remove all the test leads from the input terminals.
3. Unscrew the screw from the battery compartment cover and remove it.
4. Remove all batteries replacing them with 6 new ones of the same type (1.5V AA alkaline) observing the polarity signs.
5. Replace the battery compartment cover.

### 9.3 INSTRUMENT CLEANING

Use a soft dry cloth to clean the instrument. Never use wet cloths, solvents, water, etc.

## 10. TECHNICAL SPECIFICATIONS

### TECHNICAL FEATURES

Accuracy is indicated as [% of reading + number of digits]. It refers to the following atmospheric conditions: a temperature of 23°C ± 5°C with a relative humidity < 75%.

#### Continuity

Test mode	Measuring range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy
AUTO, R+, R-	0.01 – 19.99	0.01	±(2% Reading + 2 digit)
	20.0 – 99.9	0.1	
R+TIMER R-TIMER	0.01 – 9.99	0.01	±(2% Reading + 2 digit)

Test current >200mA DC up to 16Ω (include the resistance of the calibration)  
40mA DC from 16Ω to 99.9Ω

Test current resolution 1mA

Open circuit Test Voltage 9V

#### Insulation resistance

Test voltage (Ω)	Measuring range (MΩ)	Resolution (Ω)	Accuracy
50	0.01 – 19.99	0.01	±(2% Reading + 2 digit)
	20.0 – 49.9	0.1	
	50.0 – 99.9	0.1	±(5% Reading + 2 digit)
100	0.01 – 19.99	0.01	±(2% Reading + 2 digit)
	20.0 – 99.9	0.1	
	100.0 – 199.9	0.1	±(5% Reading + 2 digit)
250	0.01 – 19.99	0.01	±(2% Reading + 2 digit)
	20.0 – 199.9	0.1	
	200 - 249	1	±(5% Reading + 2 digit)
	250 - 499	1	
500	0.01 – 19.99	0.01	±(2% Reading + 2 digit)
	20.0 – 199.9	0.1	
	200 - 499	1	±(5% Reading + 2 digit)
	500 - 999	1	
1000	0.01 – 19.99	0.01	±(2% Reading + 2 digit)
	20.0 – 199.9	0.1	
	200 - 999	1	±(5% Reading + 2 digit)
	1000 - 1999	1	

#### Automatic selection of the measuring range

Open circuit voltage 1,1 x Rated voltage test

Short circuit current <3,0mA - 500V  
<2,0mA - 50V, 100V, 250V, 1000V

Rated measuring current 2,17 mA - 500V/230kΩ  
1mA - 1000V/1MΩ

If the instrument measures a voltage higher than 30V, the instrument will not take a measurement.

#### Safety standards

Insulation: Class 2, double insulation


Over voltage category: CAT III

## General specifications

### Mechanical features

Dimensions: 222(L) x 162(La) x 57(H)mm  
Weight (batteries included): approx. 1000g

### Power supply

Battery type: 6 each 1.5V "AA" batteries  
Low battery indication: The symbol  is displayed when the battery voltage is too low.  
Battery life: About 40 hours in stand-by or  
500 Low $\Omega$  tests or  
250 M $\Omega$  tests 500V/500k $\Omega$  or  
1000 LOOP or RCD or PHASE SEQUENCE  
Automatic Turn Off Turns off after 5 minutes without use.

### Display

Features: LCD custom.

Memory: 350 tests

Interface: optical RS232 to print or to download the tests

### Environment

Environmental working conditions  
Reference temperature: 73° F (23°C)  
Working temperature: 14 -140°F (-10 - 50 °C)  
Relative humidity allowed: <80%  
Storage temperature: 68 - 140°F (-20 - 60 °C)  
Storage humidity: <70%

### EMC

This instrument was designed in compliance with the EMC standards in force and its compatibility was tested relating to:

Radiated emissions: EN55011  
Immunity: EN50140, EN 61000  
Electrostatic discharges: EN61000-4-2  
R.F. field: EN50140  
Fast transient: EN61000-4-4

**This instrument complies with the requirements of the European Low Voltage Directives 72/23/CEE and CEM 89/336/CEE, amended with 93/68/CEE.**

## **STANDARD EQUIPMENT**

The package contains:

- The instrument
- Carrying Case
- Owner's Manual
- Test Leads Set (includes: two leads with alligator clips and one test probe)
- Optical Download Cable
- CD-ROM with "SUPERLINK" software for downloading/reading measurements

## **REPLACEMENT PARTS**

### **Part Description**

### **Part #**

Carrying Case

GP-2CC

Optical Download Cable

C-2000

Test Leads Set (complete set w/ cables, alligator clips & probe)

MT1-LEADS



# 11. WARRANTY AND SERVICE CONDITIONS

## LIMITED WARRANTY

Congratulations! You are now the owner of an AMPROBE instrument. It has been quality crafted according to quality standards and contains quality components and workmanship. This instrument has been inspected for proper operation of all of its functions. It has been tested by qualified factory technicians according to the long -established standards of AMPROBE INSTRUMENT.

Your AMPROBE instrument has a limited warranty against defective materials and/or workmanship for one year from the date of purchase provided that, in the opinion of the factory, the instrument has not been tampered with or taken apart.

Should your instrument fail due to defective materials, and/or workmanship during the two-year period, please have your dated bill of sale which must identify the instrument model number and serial number and call the number listed below:

Service Division  
AMPROBE INSTRUMENT  
Miami, Florida 33150  
Tel: 800-327-5060

Outside the U.S.A. the local Amprobe representative will assist you. Above limited warranty covers repair and replacement of instrument only and no other obligation is stated or implied.

## SERVICE

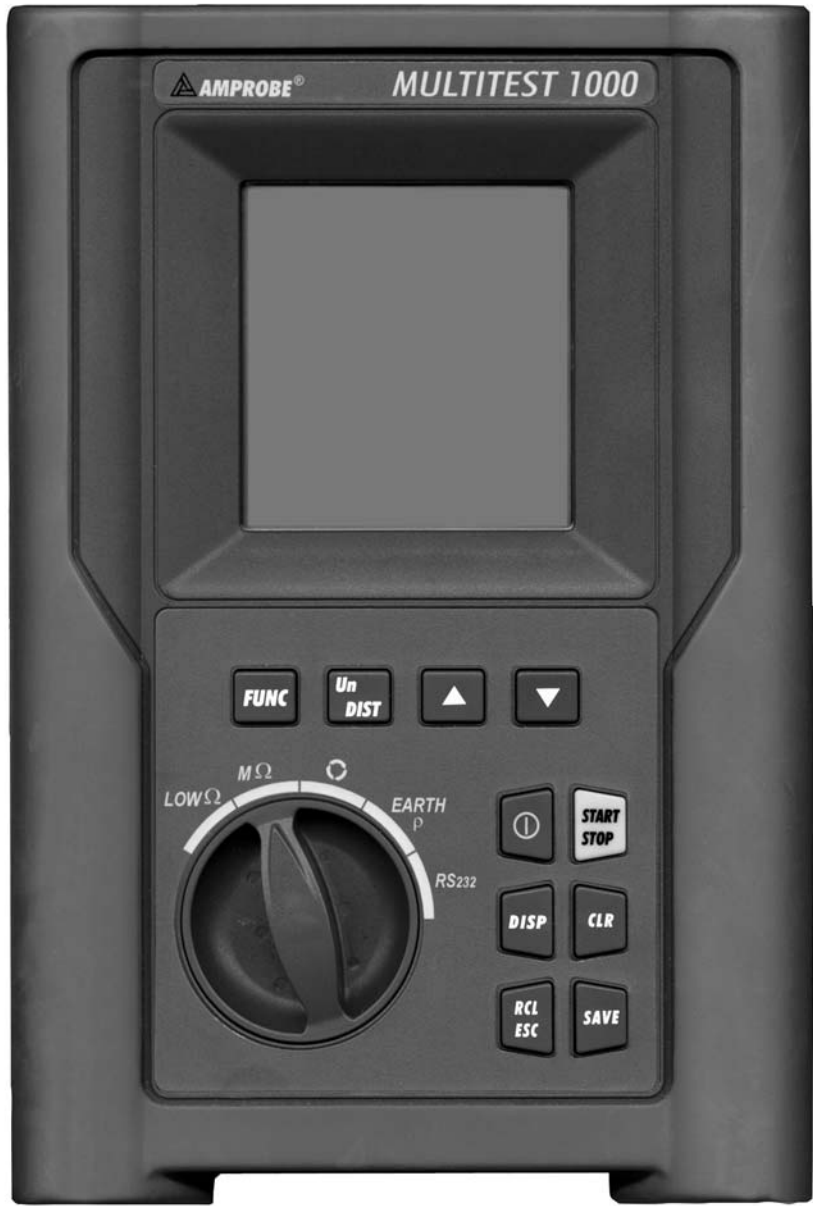
If the instrument fails to operate, check battery, test leads, etc and replace as necessary. If the instrument still malfunctions, please call the phone number listed below:

-----  
Service Division  
AMPROBE INSTRUMENT  
Miami, Florida 33150  
Tel: 800-327-5060

Outside the U.S.A. the local Amprobe representative will Assist you.



Miami, FL 33150  
(305) 423-7500  
(800) 327-5060



# MultiTest 1000



Manual de Instrucciones

CE





**Indice:**

<b>1.</b>	<b>PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>3</b>
1.1.	INSTRUCCIONES PRELIMINARES .....	3
1.2.	DURANTE EL USO .....	4
1.3.	DESPUES DEL USO.....	4
<b>2.</b>	<b>DESCRIPCION GENERAL .....</b>	<b>5</b>
2.1.	FUNCIONES.....	5
2.2.	DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO .....	6
<b>3.</b>	<b>PREPARACION PARA EL USO .....</b>	<b>7</b>
3.1.	CONTROLES INICIALES.....	7
3.2.	ALIMENTACION DEL INSTRUMENTO .....	7
3.3.	CALIBRACION .....	7
3.4.	ALMACENAMIENTO .....	7
3.5.	SELECCIÓN DE IDIOMA Y UNIDAD DE MEDIDA .....	8
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCION DEL CONMUTADOR DE FUNCIONES .....</b>	<b>9</b>
4.1.	LOW $\Omega$ : PRUEBA CONTINUIDAD DE CONDUCTORES DE PROTEC Y EQUIP. ....	9
4.1.1.	MODALIDAD "CAL".....	10
4.1.2.	PROCEDIMIENTO DE MEDIDA PARA LA CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES EQUIPOTENCIALES MODALIDAD "AUTO", "R+TIMER", "R-TIMER" .....	12
4.1.3.	SITUACIONES ANOMALAS EN LAS PRUEBAS "AUTO", "R+TIMER", "R-TIMER" .....	14
4.2.	M $\Omega$ : MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO CON TENSION DE PRUEBA DE 50V, 100V, 250V, 500V o 1000V  .....	15
4.2.1.	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE AISLAMIENTO EN TODAS LAS MODALIDADES .....	16
4.2.2.	SITUACIONES ANOMALAS EN LAS PRUEBAS "MAN" Y "TIMER" .....	20
4.3.	 : INDICADOR DE SECUENCIA DE FASES.....	21
4.3.1.	MODALIDAD "  " .....	22
4.3.2.	SITUACIONES ANOMALAS EN LAS PRUEBAS DE SECUENCIA DE FASES .....	23
4.4.	EARTH $\rho$ : MEDIDA DE LA RESISTENCIA Y RESISTIVIDAD DE TERRENO .....	25
4.4.1.	PROCEDIMIENTO DE MEDIDA PARA LA MODALIDAD DE PRUEBA "2P".....	26
4.4.2.	PROCEDIMIENTO DE MEDIDA PARA LA MODALIDAD DE PRUEBA "3P".....	29
4.4.3.	PROCEDIMIENTO DE MEDIDA PARA LA MODALIDAD DE PRUEBA " $\rho$ " .....	31
4.5.	SITUACIONES ANOMALAS MODALIDAD EARTH $\rho$ .....	33
<b>5.</b>	<b>COMO GUARDAR, RECUPERAR Y BORRAR DATOS GUARDADOS EN MEMORIA.....</b>	<b>35</b>
5.1.	TECLA GUARDAR: "SAVE" .....	35
5.2.	TECLA RECUPERAR: "RCL" .....	36
5.3.	TECLA BORRAR: "CLR" .....	37
<b>6.</b>	<b>RESETEADO DEL INSTRUMENTO Y DE LOS PARÁMETROS ESTANDAR.....</b>	<b>38</b>
6.1.	PROCEDIMIENTO DE RESETEADO .....	38
6.2.	PARAMETROS ESTANDAR.....	38
<b>7.</b>	<b>CONEXIÓN DEL INSTRUMENTO A UN PC .....</b>	<b>39</b>
<b>8.</b>	<b>MANTENIMIENTO .....</b>	<b>40</b>
8.1.	GENERALIDADES .....	40
8.2.	CAMBIO DE BATERIAS.....	40
8.3.	LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO .....	40
<b>9.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS .....</b>	<b>41</b>
9.1.	CARACTERISTICAS TECNICAS .....	41
9.1.1.	NORMAS DE SEGURIDAD .....	42
9.1.2.	CARACTERISTICAS GENERALES.....	42
9.2.	AMBIENTE .....	43
9.2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES DE USO .....	43
9.2.2.	EMC.....	43
9.3.	ACCESORIOS.....	43
<b>10.</b>	<b>ASISTENCIA.....</b>	<b>44</b>
10.1.	CONDICIONES DE GARANTIA .....	44
<b>11.</b>	<b>FICHAS PRACTICAS PARA LAS VERIFICACIONES ELECTRICAS.....</b>	<b>45</b>
11.1.	LOW $\Omega$ : MEDIDA CONTINUIDAD DE CONDUCTORES DE PROTECCION.....	45

---

11.2.	MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE INSTALACIÓN ELECTRICA (250VDC, 500VDC, 1000VDC).....	46
11.3.	MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE SUELOS EN LOCALES DE USO MEDICO.....	48
11.4.	VERIFICACION DE LA SEPARACIÓN DE LOS CIRCUITOS .....	49
11.5.	MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA, METODO VOLTIAMPERIMETRICO.....	52
11.6.	MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO.....	53


Release SP 1.00 del 01/05/2003

## 1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido proyectado en conformidad a las directivas EN61557 y EN 61010-1 relativas a los instrumentos de medida electrónicos.



### ATENCIÓN

Para su seguridad y para evitar dañar al instrumento, Le rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo .

Antes y durante la ejecución de las medidas fíjese atentamente en las siguientes indicaciones:

- ☞ No efectúe medidas de tensión o corriente en ambientes húmedos.
- ☞ No efectúe medidas en presencia de gas, materiales explosivos o combustibles
- ☞ Evite el contacto con el circuito en examen si se está efectuando medidas.
- ☞ Evite el contacto con partes metálicas desnudas, con terminales de medida inutilizados, circuitos, etc.
- ☞ No efectúe alguna medida si existe alguna anomalía en el instrumento como, deformaciones, roturas, pérdidas de sustancias, ausencia de símbolos en el visualizador, etc.
- ☞ Preste particular atención cuando esté efectuando medidas de tensión superior a 25V en ambientes especiales (obras, piscinas,..) y 50V en ambientes ordinarios en cuanto se encuentre en presencia de riesgo de choques eléctricos.

En el presente manual son utilizados los siguientes símbolos:



Atención: fíjese en las instrucciones reflejadas en el manual; un uso impropio podría causar daños al instrumento y a sus componentes.



Tensión o Corriente CA.



Tensión o Corriente pulsante unidireccional.



Conmutador del Instrumento.

### 1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- ☞ Este instrumento ha sido proyectado para su uso en ambientes de polución 2
- ☞ Puede ser utilizado para comprobaciones en instalaciones eléctricas con categoría de sobretensión 265V (a tierra).

- ☞ Le sugerimos que siga las reglas de seguridad orientadas a:
  - ✓ Protegerle contra corrientes peligrosas.
  - ✓ Proteja el instrumento contra un uso erróneo.
- ☞ Sólo los accesorios incluidos con el equipo garantizan las normas de seguridad. Deben estar en buenas condiciones y si fuese necesario, sustituirlos por los modelos originales.
- ☞ No efectúe medidas en circuitos que superen los límites de corriente y tensión especificados.
- ☞ No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el presente manual.
- ☞ Controle que las baterías estén insertadas correctamente.
- ☞ Antes de conectar las puntas de prueba al circuito en examen, controle que el conmutador esté posicionado correctamente.
- ☞ Controle que el visualizador y el conmutador indiquen la misma función.

**1.2. DURANTE EL USO**

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:




**ATENCIÓN**

La falta de observación de las Advertencias y/o Instrucciones puede dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el usuario.

- ☞ Antes de accionar el conmutador, quite las puntas de prueba del circuito en examen.
- ☞ Cuando el instrumento está conectado al circuito en examen no toque nunca cualquier terminal inutilizado.
- ☞ Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas; aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar un mal funcionamiento del instrumento.



**ATENCIÓN**

Si durante el uso aparece el símbolo  suspenda la prueba y reemplace las baterías siguiendo el procedimiento descrito en el párrafo. **El instrumento es capaz de mantener los datos guardados aunque las baterías no estén instaladas.**

**1.3. DESPUÉS DEL USO**

- ☞ Cuando las medidas han finalizado, apague el instrumento manteniendo pulsada la tecla ON/OFF durante algunos segundos.
- ☞ Retire las baterías cuando el instrumento este mucho tiempo sin utilizar.




## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

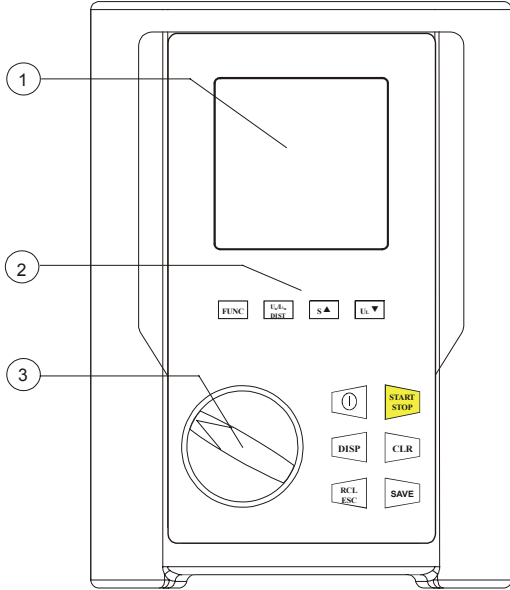
Le agradecemos que haya escogido un instrumento de nuestro programa de ventas. El instrumento que acaba de adquirir, si se utiliza según lo descrito en el presente manual, le garantizará medidas precisas y fiables.

El instrumento está realizado de modo que garantiza la máxima seguridad gracias a un desarrollo de nueva concepción que asegura el doble aislamiento y el cumplimiento de la categoría de sobretensión III.

### 2.1. FUNCIONES

- ☞ **LOW $\Omega$ :** Prueba de Continuidad de los Conductores de protección o equipotencial con Corriente de Prueba superior a 200mA y tensión de vacío comprendido entre 4V y 24V.
- ☞ **R<sub>ISO</sub>:** Medida de la Resistencia de Aislamiento con Tensión CC de Prueba 50V, 100V, 250V, 500V o 1000V.
- ☞ : Indicación de rotación de secuencia de fases
- ☞ **EARTH  $\rho$ :** Medida de la resistencia de tierra y de la resistividad del terreno a través de picas auxiliares.
- ☞ **RS232:** Posición del conmutador para la posición de comunicación RS232.

**2.2. DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO**



LEYENDA:

- 1. Visualizador
- 2. Teclas Función
- 3. Conmutador rotatorio

**FUNC**

☞ Tecla **FUNCIÓN** para seleccionar la modalidad de medida.

**U<sub>n</sub>  
DIST**

☞ Tecla **U<sub>n</sub> / DIST** para seleccionar la tensión nominal o distancia dependiendo de la medida seleccionada.

▲

☞ ▲ Tecla para aumentar el intervalo de duración de la prueba o para visualizar los resultados de las medidas memorizadas.

▼

☞ ▼ Tecla para disminuir el intervalo de duración de la prueba o para visualizar los resultados de las medidas memorizadas.

⏻

☞ Tecla **ON/OFF**. Manténgala pulsada durante unos segundos para apagar el instrumento, suéltela cuando oiga la indicación acústica

**START  
STOP**

☞ Esta tecla Inicia (y Detiene) las medidas.

**DISP**

☞ **DISPLAY** tecla para hojear los resultados.

**CLR**

☞ **CLEAR** tecla para cancelar los resultados.

**RCL  
ESC**

☞ **RECALL/ESCAPE** tecla visualizar las pruebas memorizadas (**RCL**) Tecla para abandonar la función o modalidad (**ESC**).

**SAVE**

☞ Esta tecla permite la memorización de los resultados visualizados.

### **3. PREPARACIÓN PARA EL USO**

#### **3.1. CONTROLES INICIALES**

El instrumento, antes de ser expedido, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico.

Han sido tomadas todas las precauciones posibles con el fin que el instrumento pueda ser entregado sin ningún daño.


De todas formas se aconseja controlar exhaustivamente el instrumento para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si se detecta alguna anomalía contacte inmediatamente con la sociedad Amprobe.

Se aconseja además controlar que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el párrafo 14.5. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor.

En caso de que fuera necesario devolver el instrumento, se ruega seguir las instrucciones indicadas en el párrafo 10.

#### **3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO**

El instrumento se alimenta mediante seis baterías referencia AA no incluidas en el embalaje. Para la colocación de las baterías siga las indicaciones del párrafo 8.2.

Cuando las baterías estén descargadas aparece el símbolo. . Para sustituirlas siga las instrucciones indicadas al párrafo 8.2.

#### **3.3. CALIBRACIÓN**

El instrumento respeta las características técnicas reflejadas en el presente manual. Las prestaciones del instrumento están garantizadas durante un año desde la fecha de adquisición.

#### **3.4. ALMACENAMIENTO**

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere que el instrumento vuelva a las condiciones normales (ver especificaciones ambientales listadas en el párrafo 9.2.1.)

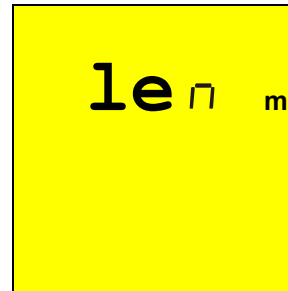
**3.5. SELECCIÓN DE IDIOMA Y UNIDAD DE MEDIDA**

Es posible configurar el idioma y la unidad de medida (en resistividad de terreno) siguiendo el procedimiento:

1. Mientras mantiene la tecla **FUNC** pulsada, encienda el instrumento ON (la posición del conmutador no es relevante).

2.

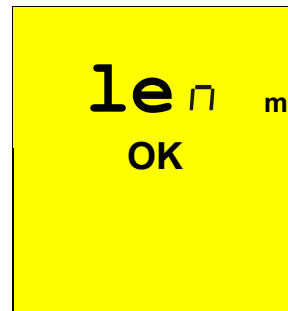
☞ El instrumento visualizará la siguiente pantalla.



3.

☞ Pulse la tecla **SAVE** para confirmar la elección. El instrumento visualizará la siguiente pantalla.

☞ Pulsando la tecla **ESC** saldrá del menú sin confirmar ningún cambio.



## 4. DESCRIPCIÓN DEL CONMUTADOR DE FUNCIONES

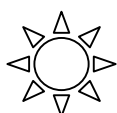
### 4.1. LOW $\Omega$ : PRUEBA DE CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN Y EQUIPOTENCIALIDAD

Las pruebas se realizan a una corriente de prueba superior a 200 mA y una tensión de cortocircuito desde 4 a 24V DC de acuerdo a EN 61557-2 y VDE 0413 parte 4.

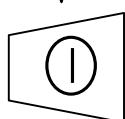
#### ATENCIÓN



Antes de realizar la prueba de Continuidad asegurarse que no haya tensión al final del conductor que debemos analizar.



Gire el **conmutador** en posición **LOW $\Omega$** .



Encienda el instrumento.

**FUNC**

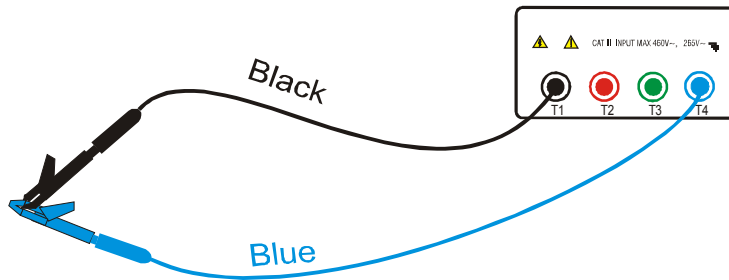
Con la tecla **FUNC** es posible seleccionar una de las siguientes modalidades de medida:

- ☞ Modalidad “**AUTO**” (el instrumento efectúa dos medidas de polaridad R+ y R-, polaridad y visualiza el valor medio R<sub>avg</sub>). Modalidad aconsejada para la prueba de continuidad.
- ☞ Modalidad “**R + TIMER**” (medida con polaridad positiva y con la posibilidad de programar el tiempo de duración de la prueba). En este caso el usuario puede programar el tiempo de medida suficientemente largo para poder mover los conductores de protección mientras el instrumento está ejecutando la prueba y poder localizar una eventual conexión errónea.
- ☞ Modalidad “**R - TIMER**” (medida con polaridad negativa y con la posibilidad de programar el tiempo de duración de la prueba). En este caso el usuario puede programar el tiempo de medida suficientemente largo para poder mover los conductores de protección mientras el instrumento está ejecutando la prueba y poder localizar una eventual conexión errónea.
- ☞ Modalidad “**CAL**” (compensación de la resistencia de los cables utilizados para la medida).

**Nota** La prueba de continuidad se realiza inyectando una corriente superior a 200mA en el caso en el que la resistencia no sea superior a 5 $\Omega$  (comprendida la resistencia de los cables de medida memorizada como offset en el instrumento después de haber realizado el procedimiento de calibración). Para valores de resistencia superiores el instrumento realiza la prueba con una corriente inferior a 200mA.

**4.1.1. Modalidad "CAL"**

1. Seleccione la modalidad **CAL** usando la tecla **FUNC**.
2. Inserte el cable Negro y el cable Azul en los respectivos terminales de entrada **T1** y **T4** del instrumento



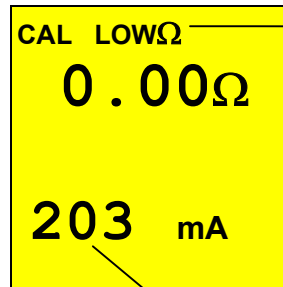
**Conexión de los terminales del instrumento durante el procedimiento de calibración**

3. Si, para realizar una medida, la longitud de los cables en dotación fuera insuficiente prolongar el cable azul.
4. Conecte los cocodrilos a los terminales de los cables.
5. Cortocircuitar las terminaciones de los cables de medida teniendo cuidado que las partes conductoras de los cocodrilos realicen un buen contacto reciproco (ver figura anterior).

6.  Pulse la tecla **START/STOP**. El instrumento efectuará la calibración.

Al término de la prueba el valor medido está memorizado en el instrumento y lo utilizará como **COMPENSACIÓN** (es decir será anulado en todas las medidas de continuidad que se realicen) hasta una nueva calibración.

La pantalla visualizará **en 2 segundos** al mismo tiempo que el **instrumento emite una doble señal acústica** (señalando la calibración) y visualiza la pantalla estándar relativa a la prueba LOWΩ modo AUTO.




**Mensaje: CAL:** significa que el instrumento está calibrado; este símbolo **será visualizado en sucesivas medidas** aunque el instrumento se apaga.

Corriente aplicada por el instrumento durante el procedimiento de calibración.

**Nota:** El instrumento realiza la calibración de los cables de medida sólo si la resistencia de estos últimos es inferior a 5Ω.

**PUNTAS DE PRUEBA**

Asegurarse siempre, antes de cada medida, que la calibración se refiera a los cables utilizados en el momento. En una medida de continuidad si el valor de resistencia depurado de la calibración (es decir valor de la resistencia menos el valor del offset de la calibración) resultase **negativo**, se visualizaría el símbolo . Probablemente la calibración memorizada en el instrumento no se refiere a los cables en uso, por lo tanto debe ser realizada una nueva calibración. (referenciado a la 5ª pantalla del párrafo 4.1.3.).

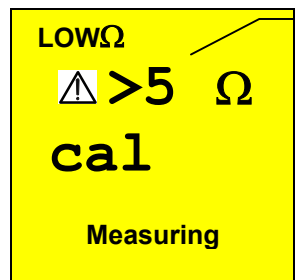
**ATENCIÓN**



No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "MEASURING"

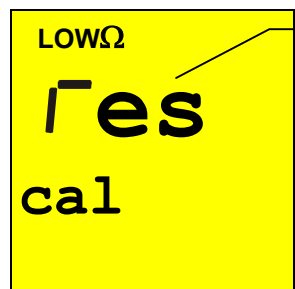
**4.1.1.1. Procedimiento para borrar los parámetros de calibración del símbolo cal**

Para borrar los parámetros de calibración (y el símbolo CAL de la pantalla) hace falta efectuar un **procedimiento de calibración con una resistencia en las puntas de prueba superior a 5Ω** (por ejemplo con las puntas de prueba abiertas). Cuando se efectúa una cancelación se visualizará la **primera pantalla** (ver derecha), luego aparecerá la pantalla siguiente.



Mensaje **>5Ω:** significa que el instrumento ha leído una resistencia superior a 5Ω por tanto procederá a Resetear.

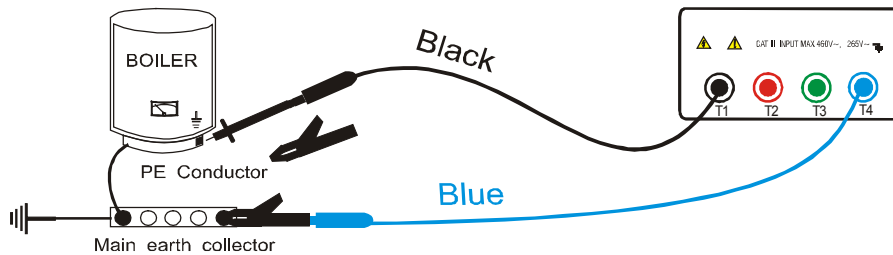
La pantalla se visualizará en 2 segundos, transcurrido este tiempo, el instrumento emite una señal acústica prolongada y luego aparecerá en pantalla la prueba LOW Ω modo AUTO.



Mensaje **rES:** significa que el instrumento ha ejecutado la cancelación (RESET) de los parámetros de calibración

**4.1.2. Procedimiento de medida para la continuidad de los conductores equipotenciales modalidad AUTO, R+TIMER, R-TIMER**

1. Seleccione con la tecla **FUNC** la modalidad que interese.
2. Inserte el cable Negro y el Azul en los correspondientes terminales de entrada **T1** y **T4** del instrumento



**Conexión de los terminales del instrumento prueba LOW Ω.**

3. Si para efectuar la medida es necesario alargar la longitud de los cables incluidos es suficiente con alargar el cable azul.
4. Conecte los cocodrilos en los terminales de los cables.
5. Cortocircuite los terminales de los cables de medida con la precaución que hagan buen contacto entre ellos. Presione la tecla **GO**. **Si el instrumento visualiza un valor de resistencia superior a 0,00 repita la calibración del instrumento** (ver párrafo 4.1.1).
6. Conecte los terminales del instrumento al conductor que desee comprobar (ver figura anterior).
7. **Si ha sido seleccionada la modalidad R+TIMER o R- TIMER** utilice las siguientes teclas para elegir el tiempo de duración de la prueba



Presione esta tecla para aumentar el tiempo de duración de la prueba (**Tmax=15 segundos**).



Presione esta tecla para disminuir el tiempo de duración de la prueba (**Tmin=1 segundos**).



8. Pulse la tecla **START/STOP**. El instrumento realizará la medida. En modalidad R+ / R- púlsela tecla **START/STOP** de nuevo si se quiere detener la prueba.



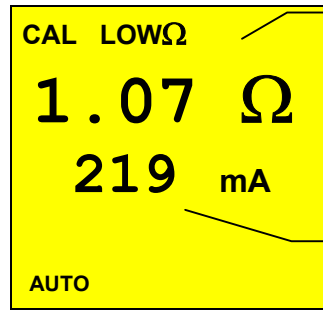
**ATENCIÓN**

No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje **"MEASURING"**



4.1.2.1. Mode "AUTO"

☞ Al término de la prueba, en el caso en que el **valor medio de la resistencia  $R_{avg}$**  resulta **inferior a  $5 \Omega$** , el instrumento emite una **doble señal acústica** que **señala el resultado positivo** de la prueba y visualizará los siguientes valores obtenidos.



Valor medio de la resistencia  **$R_{avg}$**

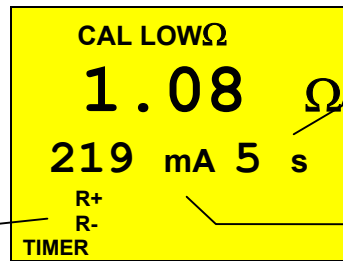
Valor medio de la corriente  **$I_{avg}$**  de prueba



**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

4.1.2.2. Modalidad "R+TIMER" o "R-TIMER"

☞ Al término de la prueba, en el caso de detectar una **resistencia  $R+$  Timer o  $R-$  Timer inferior a  $5 \Omega$** , el instrumento, al finalizar la prueba, emite una **doble señal acústica** que **señala el resultado positivo** de la prueba y visualizará los siguientes valores obtenidos.



Duración del tiempo de la prueba

Valor de la corriente  **$I+$  o  $I-$**  de prueba

Los símbolos  **$R+$**  or  **$R-$**  son visualizados

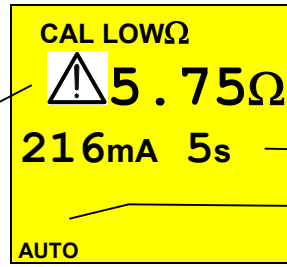


**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

**4.1.3. Situaciones anómalas en las que se puede encontrar durante las pruebas AUTO, R+TIMER, R- TIMER**

☞ En el caso en que haya detectado **una  $R_{avg}$  o  $R+$  o  $R-$  superior o igual a  $5 \Omega$  pero inferior a  $99,9 \Omega$** , el instrumento, al finalizar la prueba, emite una señal acústica prolongada y visualiza los valores obtenidos.

**ATENCIÓN:** valor de  $R_{avg}$  superior a  $5 \Omega$

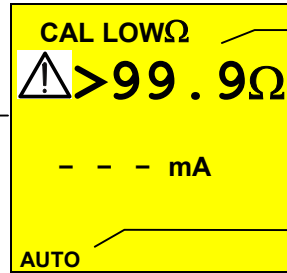


Sólo si ha sido seleccionada la modalidad R+TIMER o R-TIMER

Modalidad AUTO

☞ En modalidad AUTO, si es detectada una  **$R_{avg}$  o  $R+$  o  $R-$  superior a  $99,9 \Omega$** , el instrumento, al finalizar la prueba, emite una señal acústica prolongada y visualizará los siguientes valores obtenidos

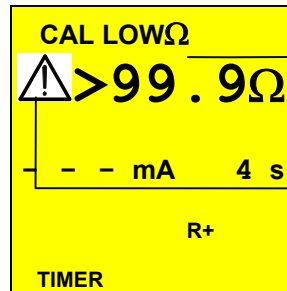
**ATENCIÓN:** valor de  $R_{avg}$  o  $R+$  o  $R-$  es también alto.



$99,9 \Omega$  es el valor máximo medible del instrumento en modo LOW  $\Omega$  AUTO,  $R+$ ,  $R-$ .

Modalidad AUTO

☞ En el caso en que haya sido seleccionado R+ TIMER o R- TIMER y haya sido detectada una  **$R+$  o  $R-$  superior a  $99,9 \Omega$** , el instrumento, al finalizar la prueba, emite una señal acústica prolongada y visualizará los siguientes valores obtenidos

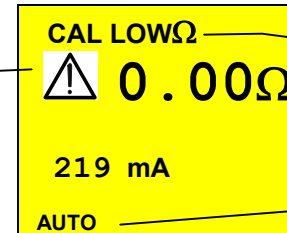


$99,9 \Omega$  es el valor máximo

**ATENCIÓN:** el valor de  $R+$  o  $R-$  es también alto.

☞ En el caso que:  $R_{MEDIDA} - R_{CALIBRACION} < 0 \Omega$  el instrumento visualizará la siguiente pantalla

**ATENCIÓN:**  $R_{MEDIDA} - R_{CALIBRACION} < 0$



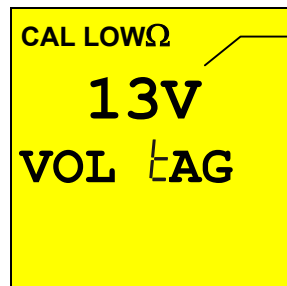
Parpadeando CAL

Modalidad AUTO



**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando dos veces la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

☞ Si la tensión presente en los terminales es superior a 10V, el instrumento no efectuará la prueba, y visualizará en la pantalla después de 5 segundos, el instrumento visualiza la pantalla de la prueba LOW  $\Omega$  modalidad AUTO.



**ATENCIÓN:** la prueba no ha sido efectuada Porque hay tensión en puntas de prueba.



**ESTA PRUEBA NO PUEDE SER MEMORIZADA.**

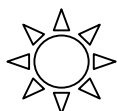
4.2.  $M\Omega$ : **MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO CON TENSIÓN DE PRUEBA DE 50V, 100V, 250V, 500V O 1000V** 

Referente a EN 61557-2 y VDE 0413 parte 1.

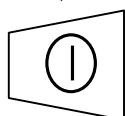
**ATENCIÓN**



Antes de realizar la prueba de aislamiento asegurarse que el circuito en examen no esté alimentado y que todas las cargas de él derivadas estén desconectadas.



Gire el **selector** en posición **M $\Omega$** .



Encienda el instrumento.

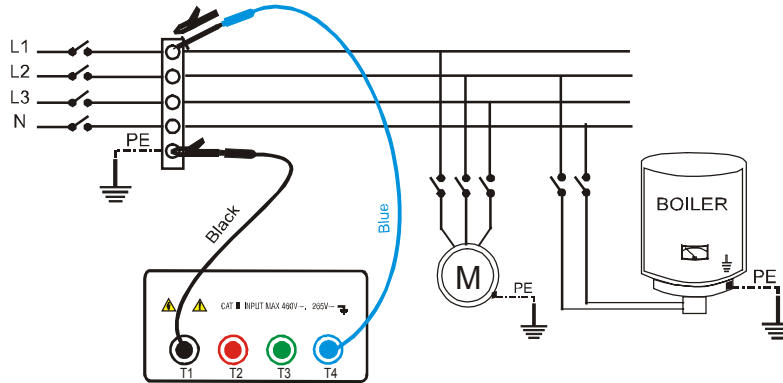
**FUNC**

La tecla **FUNC** permite seleccionar una de las siguientes modalidades de medida (se presenta cíclicamente al presionar la tecla **FUNC**):

- ☞ Modalidad “**MAN**” (tiempo de prueba mínima de 4 segundos o determinado por la duración de la presión de la tecla **START/STOP**). prueba recomendada.
- ☞ Modalidad “**TIMER**” (duración de la prueba que depende del intervalo seleccionado (de 10 a 999 segundos)). Esta prueba puede ser ejecutada en el caso en que sea solicitado un tiempo mínimo de medida.

**4.2.1. Procedimiento de prueba de la resistencia de aislamiento en todas las modalidades**

1. Seleccione con la tecla **FUNC** la modalidad que interese.
2. Inserte el cable Negro y el cable Azul en los correspondientes terminales de entrada **T1** y **T4** del instrumento,



**Aislamiento entre Fase y Tierra en una instalación eléctrica.**

3. Si para poder realizar la medida es necesario unos cables de medida de mayor longitud, alargue el cable azul.
4. Conecte los terminales del instrumento al punto donde se desea efectuar la prueba de Aislamiento **habiendo desconectado previamente la alimentación del circuito en examen y todas las posibles cargas capacitivas** (ver figura anterior).

5. 

$U_n$ DIST
---------------

 Seleccione con **Un** la tensión de prueba adecuada al tipo de prueba que se quiere efectuar (ver Tabla). Los valores seleccionables son:
  - 50V (pruebas para sistemas de telecomunicaciones)
  - 100V
  - 250V
  - 500V
  - 1000V


Normativa	Breve Descripción	Tensión de Prueba	Valores Límite Admitidos
CEI 64-8/6	Sistemas SELV o PELV Sistemas hasta 500V (Instal. Civiles) Sistemas más de 500V	250VDC 500VDC 1000VDC	> 0.250MΩ > 0.500MΩ > 1.0MΩ
CEI 64-8/4	Aisl. Pav. y paredes Instal. Civiles Aisl. Pav. y paredes en sistemas más de 500V	500VDC 1000VDC	> 50kΩ (si V < 500V) > 100kΩ (si V > 500V)
EN60439	Cuadros Eléctricos 230/400V	500VDC	> 230kΩ
EN60204	Equipo Eléctrico de las Máquinas	500VDC	> 1MΩ
CEI 64-4	Aislamiento pav. en Ambientes Uso Clínico	500VDC	< 1MΩ (si pav. real. de 1 año) < 100MΩ (si pav. real. de +1 año)

**Valores de prueba de tensión y límites máximos relativos para los tipos de prueba más comunes.**

**ATENCIÓN**

Si en el visualizador del instrumento aparece el mensaje **“Measuring”** el instrumento está ejecutando la medida. No desconecte nunca las puntas de prueba durante la medida ya que el circuito en examen podría quedar cargado a una tensión peligrosa a causa de la capacidad parásita de la instalación. Cualquier modo de funcionamiento seleccionado en el instrumento en la parte final de cada prueba inserta una resistencia a las puntas de prueba de salida para efectuar la descarga de las capacidades parásitas presentes en el circuito.

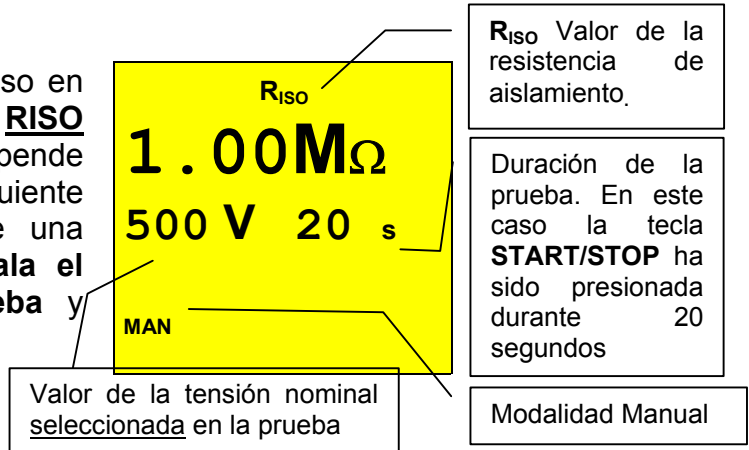
4.2.1.1. Modalidad "MAN"

6.  Pulse la tecla **START/STOP**.


El instrumento efectúa la medida con una duración:

- ✓ Mínimo 4 segundos en el caso de pulsar y soltar la tecla.
- ✓ Siempre que la tecla no esté en todos los otros casos.

☞ Al término de la prueba, en el caso en que el valor de la resistencia **RISO** resulte inferior a **RMAX** (que depende de la tensión aplicada ver siguiente Tabla 4), el instrumento, emite una **doble señal acústica** que **señala el resultado positivo de la prueba** y visualizará los valores obtenidos



Tal valor de la medida de resistencia de aislamiento siempre será conforme con los límites normativos (ver tabla) para comprobar si el sistema es correcto.

-  **GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

4.2.1.2. Modalidad "TIMER"

6. Use las siguientes teclas para seleccionar la duración de la prueba:



Pulse esta tecla para aumentar la duración de la prueba (**Tmax=999 segundos**).



Pulse esta tecla para disminuir la duración de la prueba (**Tmin=10 segundos**).



7. Pulse la tecla **START/STOP** .

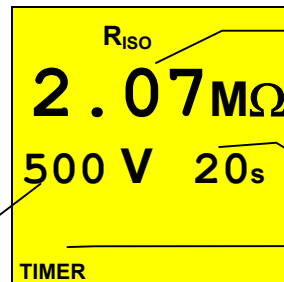
El instrumento efectúa la medida acabando en tiempo programado.

**999 segundos** Valor máximo de la duración de la prueba.

**10 segundos** Valor mínimo de la duración de la prueba.

**Nota:** Pulse una segunda vez la tecla **START/STOP** GO si se quiere detener la prueba en curso.

☞ Al término de la prueba, en el **caso en que el valor de la resistencia  $R_{ISO}$  resulte inferior a  $R_{MAX}$**  (que depende de la tensión aplicada ver siguiente Tabla), **y que la prueba sea realizada al valor de tensión seleccionado**, el instrumento, emite una **doble señal acústica que señala el resultado positivo de la prueba** y visualiza los valores obtenidos.



Valor de la resistencia de aislamiento  $R_{ISO}$ .

Duración de la prueba

Modalidad Timer

Valor de la tensión nominal seleccionada en la prueba TIMER



**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

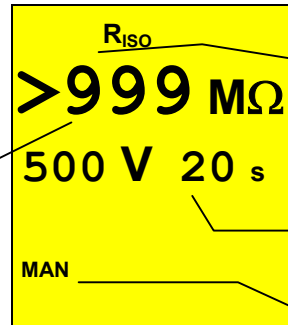
**Nota:** El valor máximo de resistencia  $R_{MAX}$  que el instrumento puede medir en la modalidad RISO depende de la tensión nominal seleccionada para la prueba. En particular tendremos:

Tensión Nominal Seleccionada para la prueba	$R_{MAX}$ = VALOR MÁXIMO DE RESISTENCIA MEDIDA
50VDC	99.9MΩ
100VDC	199.9MΩ
250VDC	499MΩ
500VDC	999MΩ
1000VDC	1999MΩ

Valores máximos de resistencia que el instrumento mide en modo Riso en función de la tensión nominal seleccionada.

**4.2.2. Situaciones anómalas en la que se puede encontrar durante las pruebas "MAN" & "TIMER"**

☞ Al término de la prueba, en el caso en que el valor de la resistencia  $R_{ISO}$  **resulte superior a  $R_{MAX}$**  (que depende de la tensión aplicada ver anterior Tabla 4), el instrumento, emite una **doble señal acústica** que **señala el resultado positivo de la prueba** y visualizará los valores obtenidos.



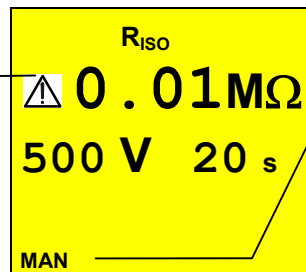
El símbolo ">" significa que el valor de la resistencia  $R_{ISO}$  es mayor que  $R_{MAX}$

Duración de la prueba

Modalidad seleccionada MAN

Máximo valor de resistencia que puede ser medido (999MΩ es visualizado si la tensión de 500V fue seleccionada, ver tabla).

☞ En el caso en que haya efectuado la prueba a una **tensión inferior a la nominal programada**, el instrumento, emite una **señal acústica prolongada** y visualizará los valores obtenidos.



Modalidad seleccionada MAN

**ATENCIÓN:** la prueba de la resistencia  $R_{ISO}$  ha sido efectuada a un valor de tensión inferior al valor de la tensión nominal programada. Situación que se puede averiguar en caso de bajo aislamiento o en presencia de tensiones capacitivas sobre la instalación



**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

☞ Si la tensión presente entre los terminales es mayor de 30V, el instrumento no efectuará la prueba, visualizará después de 5 segundos, en la pantalla como en la prueba  $R_{ISO}$  modalidad seleccionada.



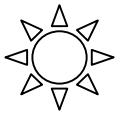
**ATENCIÓN:** la prueba no ha sido efectuada. Verifique que el circuito no tenga presencia de tensión.



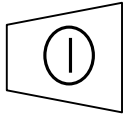
**ESTE RESULTADO NO SE PUEDE GUARDAR EN MEMORIA.**



4.3.  **INDICADOR DE SECUENCIA DE FASES**



Gire el **conmutador** en la posición. 



Encienda el instrumento.

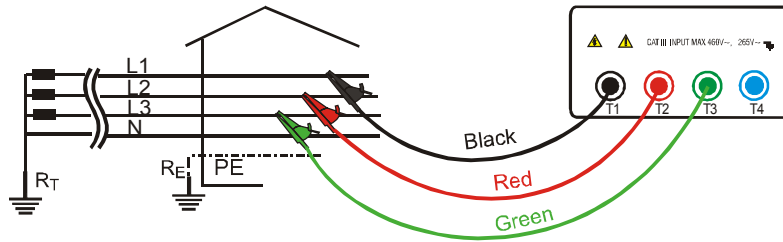
**ATENCIÓN**



No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "**MEASURING**"

4.3.1. Modalidad "C"

1. Conecte los tres cables negro, rojo y verde en las correspondientes terminales de entrada del instrumento **T1, T2, T3**. Inserte los extremos de los cables libres en los cocodrilos.



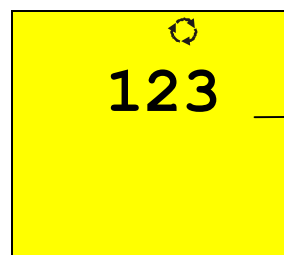
**Conexión del instrumento para la indicación del sentido cíclico de las fases L1= cable negro, L2= cable azul, L3= cable verde**

2. Conecte los cocodrilos a las tres fases del sistema en examen. El instrumento visualizará una pantalla del tipo: (después de pulsar la tecla START/STOP):

Valor de la tensión entre Fase1 y Fase2.	
Valor de la tensión entre Fase3 y Fase1	
Valor de la tensión entre Fase2 y Fase3	

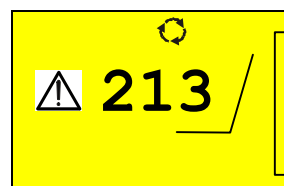
3. **START STOP** Pulse la tecla **START/STOP** para iniciar la prueba de la secuencia de fases, una de las siguientes pantalla serán visualizadas:

☞ El instrumento al fin de la prueba visualiza los valores en el caso de **sentido cíclico correcto.**, el cable negro es conectado a la fase1=L1, el cable azul a la fase2=L2 y el cable verde a la fase3=L3.



Mensaje 123: significa que el sentido cíclico es correcto

☞ El instrumento al fin de la prueba visualiza los valores en el caso de **sentido cíclico incorrecto**



Mensaje 213: significa que el sentido cíclico es incorrecto

**ATENCIÓN**



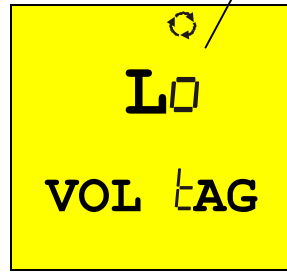
No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje **"MEASURING"**



**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

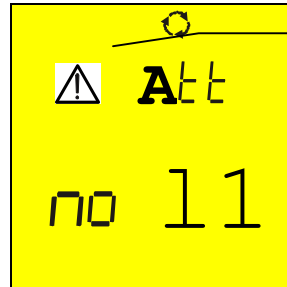
**4.3.2. Situaciones anómalas que se puede encontrar durante las pruebas de Sentido Cíclico de las Fases**

☞ En el caso en que el instrumento detecte al menos una de las tensiones presentes entre dos de las fases en examen sea inferior a 100V, **no efectuará la prueba** y visualizará la siguiente pantalla:



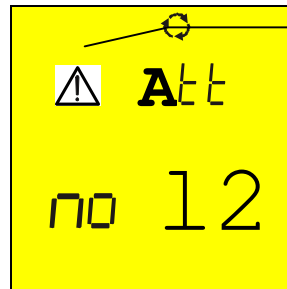
**Mensaje "Lo VOL tAG":** el instrumento detecta una tensión demasiado baja y no puede efectuar la prueba.

☞ Si la tensión de la entrada T1 es muy baja, cuando pulse START/STOP el instrumento visualizará la siguiente pantalla.



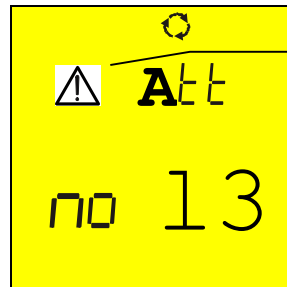
**Mensaje "Att no L1":** tensión de fase 1 es muy baja

☞ Si la tensión de la entrada T2 es muy baja, cuando pulse START/STOP el instrumento visualizará la siguiente pantalla.



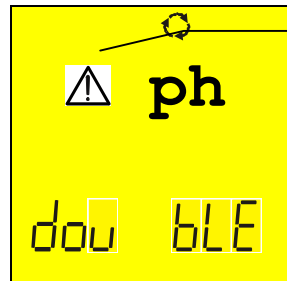
**Mensaje "Att no L2":** tensión de fase 2 es muy baja

☞ Si la tensión de la entrada T3 es muy baja, cuando pulse START/STOP el instrumento visualizará la siguiente pantalla.



**Mensaje "Att no L3":** tensión de fase 3 es muy baja

☞ Si dos cables de medida son conectados a un mismo conductor de fase, cuando pulse START/STOP el instrumento visualizará la siguiente pantalla.



**Mensaje "PH double":** Dos fases están conectadas juntas.

**SAVE**

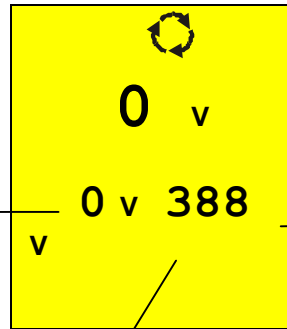
**ESTE RESULTADO NO PUEDE SER MEMORIZADO.**

☞ Si un cable no está conectado a la instalación o una fase no está presente, el instrumento visualizará la siguiente pantalla

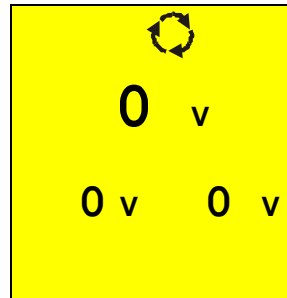
Cable negro= L1 no está conectado a una fase de la instalación. Tensión entre la fase L3 y fase L1 es nula (L3- L1).

Cable negro= L1 no está conectado a una fase de la instalación. Tensión entre la fase L1 y fase L2 es nula (L1- L2).

☞ Si dos o más cables del instrumento no están conectados, será visualizada la siguiente pantalla.



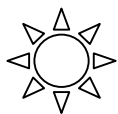
Cable negro= L1 no está conectado a una fase de la instalación. Tensión entre la fase L2 y fase L3 es nula (L2- L3).



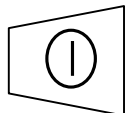
**GUARDAR:**

La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

#### 4.4. EARTH $\rho$ : MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA Y DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO



Gire el **conmutador** en posición **EARTH  $\rho$** .



Encienda el instrumento.

**FUNC**

La tecla **FUNC** permite seleccionar una de las siguientes modalidades (que se presentan en orden cíclico):

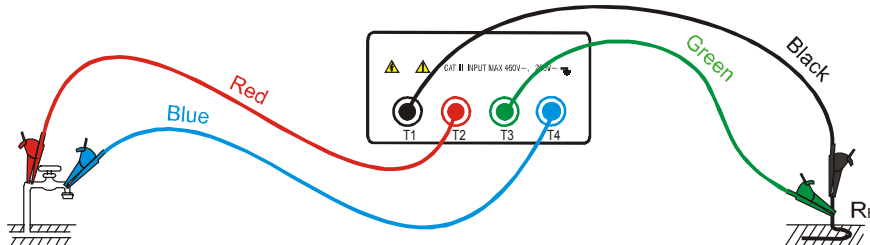
- ☞ Modalidad “**2P**” (el instrumento realiza la medida de la Resistencia entre 2 puntos).
- ☞ Modalidad “**3P**” (el instrumento realiza la medida de la Resistencia utilizando 2 picas auxiliares).
- ☞ Modalidad “ **$\rho$** ” (el instrumento mide la resistividad del Terreno).

La resistencia es medida con el método voltiamperimétrico de 4 cables, el valor medido no dependerá de los cables utilizados. Para este fin no es necesario la calibración de los cables.

Si los cables no son los suficientemente largos, alárquelos o utilice cables más largos que los incluidos en dotación.

**4.4.1. Procedimiento de medida para la modalidad de prueba "2P"**

1. Seleccione "2P" modalidad de medida de tierra usando la tecla **FUNC**.
2. Conecte los cables Negro, Rojo, Verde y Azul a los respectivos terminales de entrada del instrumento **T1, T2, T3, T4** (ver posibles conexiones siguientes).
3. Conecte el cable negro y verde a la tierra a comprobar y los cables rojo y azul a una pica auxiliar.



Conexión para la medida a 2 puntos

**START STOP**

4. Pulse la tecla **START/STOP**. El instrumento inicia la prueba.

☞ Cuando esté acabada la prueba el instrumento visualizará los valores siguientes.

Valor Promedio calculado de la resistencia de tierra según el número de pruebas visualizadas.

EARTH  
0.96 Ω  
2P 0.93 Ω

Valor de la Resistencia a medida

Modalidad "2P".

**ATENCIÓN**



No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje **"MEASURING"**

**SAVE**

**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

**Nota:** Si la tecla **START/STOP** es pulsada y mantenida, el instrumento realizará más pruebas consecutivamente.

5. Cuando un nuevo valor es obtenido por el instrumento, emite un corto sonido y calcula un nuevo valor promedio.

**DISP**

6. Pulse la tecla **DISP** mostrará el valor promedio calculado y la modalidad de promedio.

**CLR**

7. Pulse la tecla **CLR** si quiere cancelar el valor medio de la resistencia y el número de mediciones incluidas en el cálculo.

Cuando las condiciones de trabajo impiden la realización de la modalidad de “3P” como por ejemplo en el centro de la ciudad. En sistemas TT es posible medir la resistencia de tierra con el método simplificado “2P” que proporciona un valor superior a la modalidad “3P”.

Es necesario una pica auxiliar; debe tener una resistencia de tierra no significativa y debe ser independiente del sistema de tierra en prueba.

En el dibujo anterior se utiliza una tubería de agua como pica auxiliar. Pero cualquier objeto metálico con conexión a tierra puede ser utilizado.

**Ejemplo:** Si el usuario realiza tres pruebas consecutivas el instrumento visualiza

1ª medida:

visualización principal = valor de la resistencia medida (Ej:  $0.90\Omega$ )

visualización secundaria en el lado izquierdo = 001 (nº. de mediciones = 1 significa que se ha realizado 1 medida de tierra)

visualización secundaria = promedio de mediciones realizadas (en el caso de haber realizado una sola medición el valor medio es igual al valor medido, en este caso  $0.90\Omega$ )

2ª medición:

visualización principal = valor de la resistencia medida (Ex:  $0.96\Omega$ )

visualización secundaria = promedio de mediciones realizadas  
 $((Val1+Val2)/n^\circ \text{ de mediciones} = (0.90+0.96)/2 = 0.93\Omega)$

3ª medición:

visualización principal = valor de la resistencia medida (Ex:  $0.93\Omega$ )

visualización secundaria = promedio de mediciones realizadas  
 $((Val1+Val2)/n^\circ \text{ de mediciones} = (0.90+0.96+0.93)/3 = 0.93\Omega)$

**Nota** Cualquier medida con resultado mayor a  $1999\Omega$  no se incluye en el cálculo del valor medio.

**Ejemplo:** 1ª medición:

visualización principal:  $1.07\Omega$

visualización secundaria:  $1.07\Omega$

2ª medición:

visualización principal:  $4.15\Omega$

visualización secundaria:  $2.61\Omega$

3ª medición: (no incluida en el valor medio)

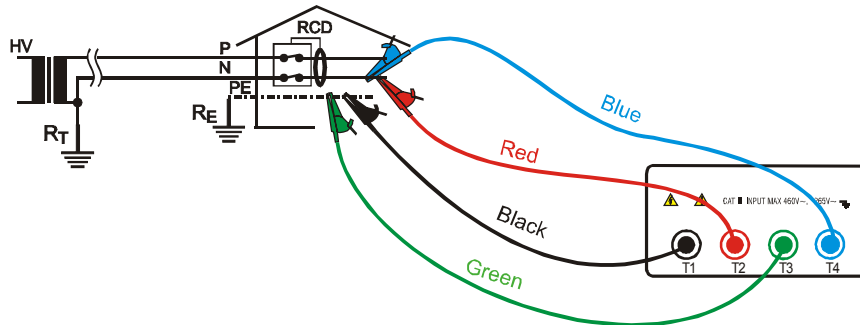
visualización principal:  $>1999\Omega$

visualización secundaria:  $2.61\Omega$

**4.4.1.1. Medida de la resistencia de tierra desde una toma de corriente**

En instalaciones TT es posible realizar medidas de tierra con el método simplificado que proporciona un valor por exceso (por lo tanto más seguro), utilizando el NEUTRO de la compañía eléctrica tomado directamente de la toma de corriente como *pica auxiliar*; si está también disponible la conexión de tierra, la medición, naturalmente puede ser realizada directamente en la toma de corriente entre NEUTRO y TIERRA.

Aunque esta prueba no está contemplada por la CEI 64.8 proporciona un valor que tras muchas comparaciones con el método 3-wires ha demostrado ser indicativo de la resistencia de tierra.



Medida de Tierra con el método simplificado en el cuadro eléctrico

**ATENCIÓN**



Si quiere realizar la medición utilizando el neutro y el tierra de una instalación estándar, puede accidentalmente conectarlo a la fase. En este caso el visualizador mostrará la tensión, el símbolo ⚠ (conexión incorrecta) y no se realizará aunque pulsemos **START/STOP**.

**ATENCIÓN**



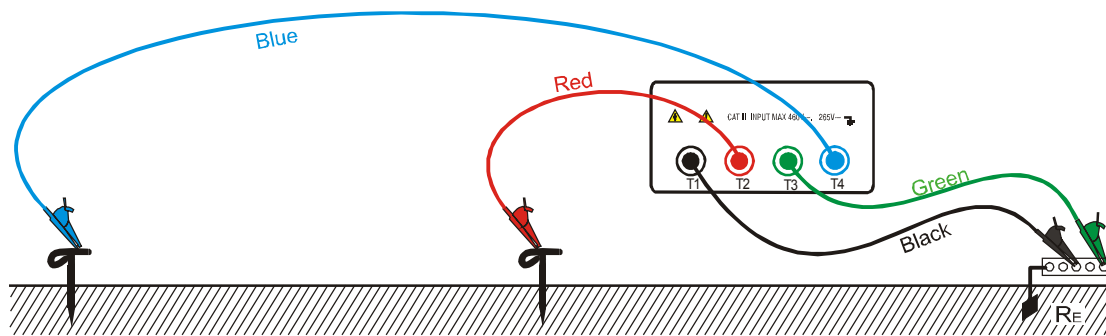
No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "**MEASURING**"



**4.4.2. Procedimiento de medida para la modalidad de prueba "3P"**

Las medidas son realizadas de acuerdo a las normas CEI 64.8, IEC 781, VDE 0413, EN61557-5.

1. Seleccione la modalidad de medida de tierra "3P" usando la tecla **FUNC**.
2. Conecte el cable Negro, Rojo, Verde y Azul a los correspondientes terminales de entrada del instrumento **T1, T2, T3, T4**
3. Conecte el cable negro y verde a la tierra a comprobar y los cables rojo y azul a una pica auxiliar.



**Conexión para la medida a 3 puntos**

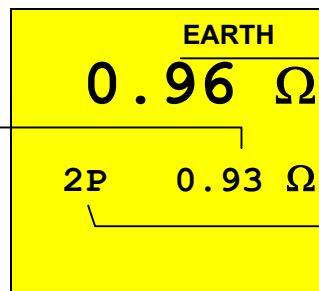
Realizando mediciones de pequeños sistemas de tierra, la pica de corriente debe ser posicionada a una distancia de la tierra en pruebas correspondiente a 5 veces la diagonal del área del sistema de tierra en prueba, realizando mediciones en grandes sistemas la distancia podría reducirse a una vez la diagonal.



4. Pulse la tecla **START/STOP**. El instrumento inicia la prueba.

Al finalizar la prueba el instrumento visualizará siguiente valor.

Valor promedio de la resistencia de tierra calculada por el número de pruebas realizada.



Valor de la Resistencia medida

Modalidad "2P".

**ATENCIÓN**



No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "MEASURING"



**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

**Nota:** Si la tecla **START/STOP** es pulsada y mantenida, el instrumento realizará más pruebas consecutivas.

5. Cuando un nuevo valor ha sido adquirido el instrumento emite un corto sonido y calcula el nuevo valor promedio.

**DISP**

6. Pulse la tecla **DISP** mostrará el valor promedio calculado y la modalidad de promedio.

**CLR**

7. Pulse la tecla **CLR** si quiere cancelar el valor medio de la resistencia y el número de mediciones incluidas en el cálculo.

**Ejemplo:** Si el usuario realiza tres pruebas consecutivas el instrumento visualiza

1ª medida:

visualización principal = valor de la resistencia medida (Ej:  $0.90\Omega$ )

visualización secundaria en el lado izquierdo = 001 (nº. de mediciones = 1 significa que se ha realizado 1 medida de tierra)

visualización secundaria = promedio de mediciones realizadas (en el caso de haber realizado una sola medición el valor medio es igual al valor medido, en este caso  $0.90\Omega$ )

2ª medición:

visualización principal = valor de la resistencia medida (Ex:  $0.96\Omega$ )

visualización secundaria = promedio de mediciones realizadas  $((Val1+Val2)/ n^\circ. \text{ de mediciones} = (0.90+0.96)/2 = 0.93\Omega)$

3ª medición:

visualización principal = valor de la resistencia medida (Ex:  $0.93\Omega$ )

visualización secundaria = promedio de mediciones realizadas  $((Val1+Val2)/ n^\circ. \text{ de mediciones} = (0.90+0.96+0.93)/3 = 0.93\Omega)$

**Nota** Cualquier medida con resultado mayor a  $1999\Omega$  no se incluye en el cálculo del valor medio.

**Ejemplo:** 1ª medición:

visualización principal:  $1.07\Omega$

visualización secundaria:  $1.07\Omega$

2ª medición:

visualización principal:  $4.15\Omega$

visualización secundaria:  $2.61\Omega$

3ª medición: (no incluida en el valor medio)

visualización principal:  $>1999\Omega$

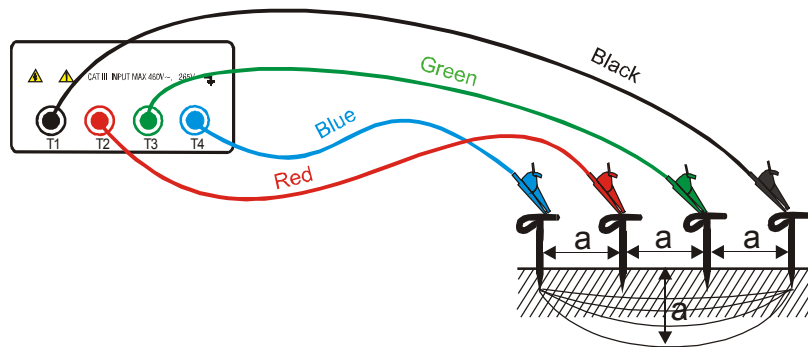
visualización secundaria:  $2.61\Omega$

**4.4.3. Modalidad "ρ": procedimiento de medida**

La resistividad de terreno es una medición muy útil. Su valor puede ayudar a diseñar correctamente el sistema de Tierras.

Las medidas son realizadas de acuerdo a las normas CEI 64.8, IEC 781, VDE 0413, EN61557-5

1. Seleccione la modalidad de medida de tierra "ρ" usando la tecla **FUNC**.
2. Conecte el cable Negro, Rojo, Verde y Azul a los correspondientes terminales de entrada del instrumento **T1, T2, T3, T4**.
3. Conecte los cables a las picas auxiliares.

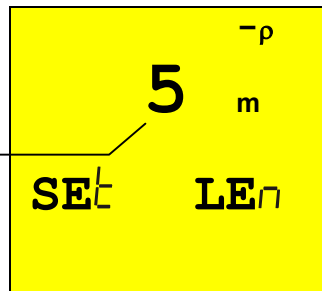


**Medida de la resistividad de tierra**

4.  $U_n$   
DIST Para seleccionar la distancia **DIST** entre picas. Este parámetro puede programarse desde 1 a 10 metros o 3 a 30 pies.

☞ Al finalizar la prueba el instrumento visualizará la siguiente pantalla.

Distancia de la programación del valor entre picas.



5. Pulse las teclas ▲ y ▼ para seleccionar la distancia.



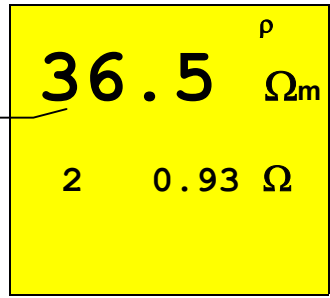
6. Pulse la tecla **ESC** para abandonar este menú confirmando los cambios.



7. Pulse la tecla **START/STOP**. El instrumento inicia la prueba.

☞ Al finalizar la prueba el instrumento visualizará la siguiente pantalla.

Valor de la Resistividad de tierra



**ATENCIÓN**



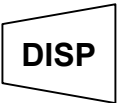
No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "**MEASURING**"



**GUARDAR:** La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

**Nota:** Si la tecla **START/STOP** es pulsada y mantenida, el instrumento realizará más pruebas consecutivamente.

8. Cuando un nuevo valor es obtenido por el instrumento, emite un corto sonido y calcula un nuevo valor promedio.



9. Pulse la tecla **DISP** mostrará el valor promedio calculado y la modalidad de promedio.



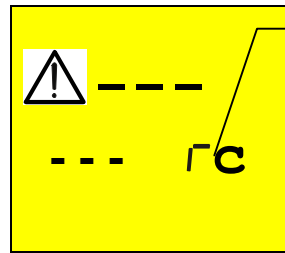
10. Pulse la tecla **CLR** si quiere cancelar el valor medio de la resistencia y el número de mediciones incluidas en el cálculo.

**Nota:** Cada prueba con resultado superior a 1999Ω no es insertado en el cálculo del valor medio.

**Ejemplo:** 1ª medición: (D=1):  
 visualización principal: 6,6Ωm  
 visualización secundaria: 6,6Ωm  
 2ª medición (D=1):  
 visualización principal: 4,15Ω  
 visualización secundaria: 2,61Ω  
**3ª medición: (no incluida en el valor medio)**  
 visualización principal: >1999Ω  
 visualización secundaria: 2,61Ω

4.5. SITUACIONES ANOMALAS MODALIDAD EARTH  $\rho$

☞ Si el sistema amperimétrico está cortado, cuando pulsamos **START/STOP** el instrumento no puede medir la corriente mínima, por tanto aparecerá una pantalla como la siguiente. Asegúrese que los terminales estén conectados correctamente y que la pica de corriente (conductor azul) no ha sido colocada en terreno no conductivo. Si es necesario, eche agua alrededor de la pica.

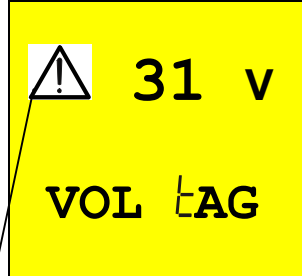


rC indica un valor alto de resistencia.

SAVE

**ESTE RESULTADO NO PUEDE SER MEMORIZADO.**

☞ Si el instrumento mide una tensión de interferencia superior a 30V en el circuito amperimétrico, no realiza la prueba y aparece la siguiente pantalla.

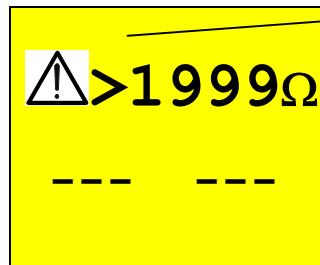


Tensión en el circuito amperimétrico

SAVE

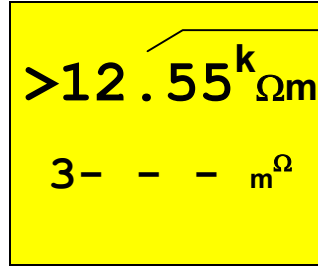
**ESTE RESULTADO NO PUEDE SER MEMORIZADO.**

☞ Si la resistencia medida es superior a la escala del instrumento, después de pulsar **START/STOP** el instrumento realiza la prueba y aparece la siguiente pantalla.



1999Ω es el valor máximo de escala medible del instrumento.

☞ Si la medida de la resistividad es mayor que el siguiente valor  $1999 \times 6.28 \times$  (distancia entre picas seleccionada), después de pulsar **START/STOP** el instrumento realiza la prueba y aparece la siguiente pantalla.



**12.55KΩm** es el margen superior del instrumento con distancia= 3m.



**GUARDAR:**

La prueba se memoriza pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (según lo descrito en el párrafo 5.1).

## 5. COMO GUARDAR, RECUPERAR Y BORRAR DATOS GUARDADOS EN MEMORIA

### 5.1. TECLA GUARDAR: "SAVE"

Si los resultados relativos a las pruebas realizadas van a ser guardados debe proceder como se indica a continuación:

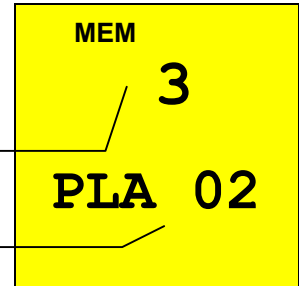


1. Pulse la tecla **SAVE** una vez.

☞ Si la memoria del instrumento no está vacía visualiza la siguiente pantalla.

Número de memoria en el cual el resultado de la medición será guardado.

Valor del parámetro PLA relacionado con la medición a guardar.



2. Utilice las teclas ▲ y ▼ para aumentar o disminuir el valor del parámetro PLA (Posición) relacionada a la medición guardar. Este parámetro ayuda al usuario a clasificar las pruebas realizadas.

**Ejemplo:** Si las pruebas se van a llevar a cabo en un edificio, el usuario puede asociar las mediciones realizadas en una sala con un valor dado de parámetro de posición PLA. De esta forma valores diferentes del parámetro PLA corresponderán a diferentes salas.



3. Pulse la tecla **SAVE** de nuevo, el instrumento **emite dos pitidos**, confirmando que el resultado ha sido guardado.



Pulse la tecla **RCL/ESC** en cualquier momento para salir del menú memoria y volver a la medición seleccionada.

**5.2. TECLA RECUPERAR: "RCL"**

Si se quieren consultar los resultados relativos a las pruebas efectuadas y memorizadas proceda del siguiente modo

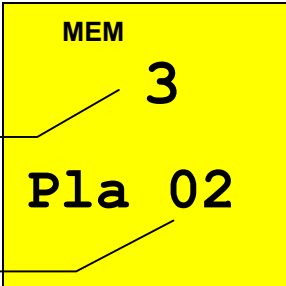


1. Pulse la tecla **RCL/ESC**

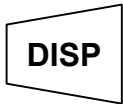
☞ Si la memoria del instrumento no está vacía se visualizará la siguiente pantalla.

Número de la posición de memoria en el que será memorizada la medida.

Valor del parámetro **PLA** que será asociado con la medida que será guardada.



2. Utilice las teclas **▼** y **▲** para seleccionar el número de memoria que se quiere visualizar.



3. Pulse la tecla **DISP** mostrará el valor promedio calculado y la modalidad de promedio.



4. Utilice las teclas **▲** y **▼** para seleccionar el número de localización de memoria a visualizar.



Pulse la tecla **RCL/ESC** en cualquier momento para salir del menú memoria y volver a la medición seleccionada.



**5.3. BORRAR: TECLA “CLR”.**

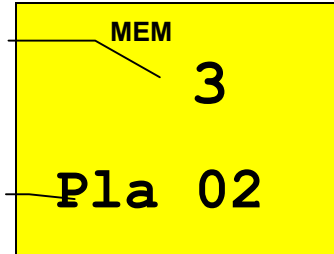
Si se quieren borrar los resultados relativos de algunas pruebas efectuadas y memorizadas proceda del siguiente modo:



1. Pulse la tecla **RCL/ESC**. El instrumento visualizará la siguiente pantalla:

Número de la posición de memoria en el que será memorizada la medida.

Valor del parámetro PLA que será asociado con la medida que será guardada.



2. Use las teclas ▲ y ▼ para seleccionar la localización del número de memoria.

**ATENCIÓN**



El instrumento cancelará todos los resultados guardados desde la localización de memoria seleccionada hasta la última.



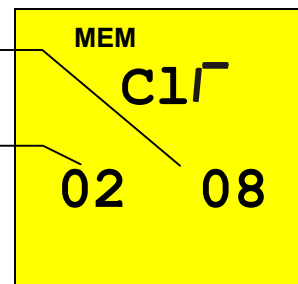
3. Pulse la tecla **DISP** mostrará el valor promedio calculado y la modalidad de promedio.



4. Pulse CLR una vez. Se visualizará el símbolo **"clr"** parpadeando. Ahora hay dos posibilidades:

Última localización con datos guardados.

El instrumento cancela las memorias desde la n.2 hasta n.8, donde n.2 es la seleccionada por el usuario mientras n.8 es la última prueba guardada en el instrumento.



Pulse **CLR** de nuevo si se quiere cancelar las pruebas desde la seleccionada hasta la última guardada.



Pulse **RCL/ESC** para anular la cancelación. El símbolo "clr" parpadeando desaparece.



Pulse la tecla **RCL/ESC** en cualquier momento para salir del menú memoria y volver a la medición seleccionada.

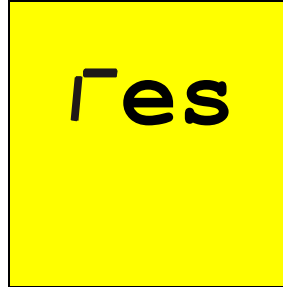
## 6. RESETEADO DEL INSTRUMENTO Y DE LOS PARÁMETROS ESTÁNDAR

**ANTES DE EFECTUAR UN RESETEADO DEL INSTRUMENTO GUARDE TODOS LOS DATOS RELATIVOS A LAS MEDIDAS EFECTUADAS DESCARGÁNDOLOS EN EL PC.**

### 6.1. PROCEDIMIENTO DE RESETEADO

1. Pulse las teclas DISP, CLR, RCL y la tecla ON/OFF.
- 2.

Se visualizará en 5 segundos la siguiente pantalla, el instrumento emitirá una **señal acústica** y visualiza la pantalla correspondiente a la función seleccionada.



### ATENCIÓN

cuando se ejecute el procedimiento de Reseteado son borrados todos los datos residentes en memoria.

### 6.2. PARÁMETROS ESTÁNDAR

Después del RESET los parámetros por defecto programado en el instrumento serán:

Función	Parámetro	RESET parámetro x defecto
LOW $\Omega$	Modalidad	AUTO
	Calibración Offset	0
	Modalidad R+/R- TIMER	TIMER es programado a 1s
R <sub>ISO</sub>	Modalidad	MAN
	Tensión de prueba	500V
	Modalidad TIMER	TIMER es programado a 60s
EARTH $\rho$	Parámetro DIST	DIST = 1
Memoria	Parámetro PLA	P = 1
	Estado Memoria	0

## 7. CONEXIÓN DEL INSTRUMENTO A UN PC

La conexión entre un PC y el instrumento se realiza mediante una conexión al puerto serie mediante el paquete de software.

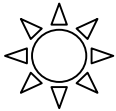
Antes de efectuar la conexión es necesario que seleccione el puerto COM utilizado para la transmisión. Para ajustar este parámetro inicie el software y consulte “la ayuda” en línea del programa



### ATENCIÓN

El puerto seleccionado **NO** debe contener otros dispositivos o aplicaciones (ej. ratón, módem, etcétera).

Para transmitir los datos memorizados del instrumento al PC siga el siguiente procedimiento:



1. Gire el **Conmutador** en posición **RS232**.

Proceda como indica la ayuda del programa de gestión para la transmisión de las medidas efectuadas.

☞ La comunicación se producirá entre el instrumento y el PC



**Nota:** La velocidad de descarga es de: **9600 baud** (ver instrucciones del manual del software).

## 8. MANTENIMIENTO

### 8.1. GENERALIDADES

1. El instrumento que Usted ha adquirido es un instrumento de precisión. Durante el uso y el almacenamiento respete las recomendaciones enumeradas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante el uso.
2. No utilice el instrumento en entornos caracterizados por elevadas tasas de humedad o temperatura. No lo exponga directamente a la luz del sol.

Apague siempre el instrumento después del uso. Si prevé no utilizarlo por un largo periodo de tiempo quite las baterías para evitar derrame de líquidos que puedan perjudicar los circuitos internos del instrumento.

### 8.2. CAMBIO DE BATERIAS

Cuando el símbolo  es visualizado deberá reemplazar las baterías.



#### ATENCIÓN

Sólo técnicos cualificados pueden efectuar esta operación. Antes de efectuar esta operación asegúrese de haber desconectado todos los cables de los terminales de entrada. **El instrumento es capaz de mantener los datos guardados aunque las baterías no estén instaladas.**

1. Apague el instrumento con la tecla ON/OFF.
2. Desconecte los cables de los terminales de entrada.
3. Destornille los tornillos de fijación de la tapa de baterías y saque dicha tapa.
4. Reemplace las baterías con 6 nuevas del mismo tipo
1. Coloque de nuevo la tapa, fíjela con los tornillos.

### 8.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. Nunca use paños húmedos, disolventes, agua, etc.

## 9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 9.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La precisión está indicada como [% de la lectura ± número de cifras]. Está referida a las siguientes condiciones atmosféricas listadas en el párrafo 9.2.1.

#### - Continuidad (LOW $\Omega$ )

Modalidad de prueba	Rango de Medida ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ )	Precisión
AUTO, R+TIMER, R-TIMER	0,01 – 19,99	0,01	±(2% lec + 2 dgt)
	20,0 – 99,9	0,1	

Corriente de prueba > 200mA CC para  $R \leq 5\Omega$  (incluida la calibración)  
 Resolución medida de la corriente 1mA  
 Tensión en vacío  $6V < V_0 < 12V$

#### - Resistencia de Aislamiento ( $R_{ISO}$ )

Tensión de prueba (V)	Rango de Medida ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ )	Precisión
50	0,01 - 19,99	0,01	±(2% lec + 2 dgt)
	20,0 - 49,9	0,1	
	50,0 - 99,9	0,1	±(5% lec + 2 dgt)
100	0,01 - 19,99	0,01	±(2% lec + 2 dgt)
	20,0 - 99,9	0,1	
	100,0 - 199,9	0,1	±(5% lec + 2 dgt)
250	0,01 - 19,99	0,01	±(2% lec + 2 dgt)
	20,0 - 199,9	0,1	
	200 - 249	1	±(5% lec + 2 dgt)
250 - 499	1		
500	0,01 - 19,99	0,01	±(2% lec + 2 dgt)
	20,0 - 199,9	0,1	
	200 - 499	1	±(5% lec + 2 dgt)
500 - 999	1		
1000	0,01 - 19,99	0,01	±(2% lec + 2 dgt)
	20,0 - 199,9	0,1	
	200 - 999	1	±(5% lec + 2 dgt)
1000 - 1999	1		

Selección Automática del rango de medida

Tensión de vacío

Corriente de cortocircuito

Corriente de medida nominal

Tensión de Prueba nominal -0% +10%

<6,0mA a 500V programado

>2,2mA a 500V sobre 230k $\Omega$

1mA a 1K $\Omega$  x  $V_{NOM}$  ( $\neq$  500 V)

#### - Tensión AC

Rango de Medida (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 460	1	±(3% lec + 2 dgt)

#### - Medida de la resistencia de Tierra con el método voltiamperimétrico

Rango de Medida ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ )	Precisión
0,01 ÷ 19,99	0,01	±(5% lec + 3 dgt)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 1999	1	

Corriente de prueba

<10mA 77,5Hz

Tensión en vacío

<20V RMS

**- Medida de resistividad  $\rho$** 

Rango de Medida ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ m)	Precisión
0.06 ÷ 19,99 $\Omega$ m	0,01 $\Omega$ m	±(5% lec + 3 dgt)
20.0 ÷ 199.9 $\Omega$ m	0.1 $\Omega$ m	
200 ÷ 1999 $\Omega$ m	1 $\Omega$ m	
2,00 ÷ 19,99 k $\Omega$ m	0.01 k $\Omega$ m	
20.0 ÷ 125,5 k $\Omega$ m (*)	0.1 k $\Omega$ m	

(\*) con D = 10m

Corriente de prueba

&lt;10mA 77,5Hz

Tensión en vacío

&lt;20V RMS

**9.1.1. Normas de seguridad**

El instrumento es conforme a las normas: EN 61010-1 + A2(1997)

Normas de Producción: IEC61557-1, -2, -4, -6

Aislamiento: Clase 2, doble aislamiento

Nivel de Polución: 2

Uso en interiores; altitud max: 2000m

Categoría de sobretensión: CAT III 460V~ T1-T2-T3-T4 / 265V~ a tierra


**9.1.2. Características generales**
**Características generales**

Dimensiones: 222(L) x 165(La) x 105(H)mm

Peso (baterías incluidas): aprox. 1200g

**Alimentación**

Tipo baterías: 6 baterías 1.5 V – LR6 – AA – AM3 – MN 1500

 Indicación de baterías descargadas: En el visualizador aparece el símbolo  cuando la tensión de las baterías es demasiado baja

Duración baterías: Cerca de 40 horas en espera (stand-by) o

 500 horas en Low $\Omega$  o

 250 medidas RISO a 500V/500K $\Omega$  o

1000, prueba secuencia de fases

 300 Tierra o prueba  $\rho$ .

**Visualizador:** LCD custom 65mmx65mm

**Memoria:** 350 pruebas

**Interfaz:** optoaisladas RS232 para descargar datos archivados al PC.

## 9.2. AMBIENTE

### 9.2.1. Condiciones ambientales de uso

Temperatura de referencia:	23° ± 5°C
Temperatura de uso:	0°C ÷ 40 °C
Humedad relativa admitida:	<80%
Temperatura de almacenamiento:	-10 ÷ 60 °C
Humedad de almacenamiento:	<80%

### 9.2.2. EMC

Este instrumento está proyectado conforme las normas EMC en vigor y la compatibilidad han sido comprobadas relativamente para EN61326-1 (1998) + A1 (1999).

Este instrumento es conforme a las directivas Europeas estándar para CE.

**Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva europea sobre baja tensión 72/23/CEE y de la directiva CEM 89/336/CEE, modificado con las 93/68/CEE.**

## 9.3. ACCESORIOS

Los accesorios proporcionados con el instrumento dependen del modelo adquirido de acuerdo a la siguiente tabla. Se denomina accesorio estándar cuando es vendido conjuntamente con el instrumento.

### Accesorios Estándar

Descripción	Código
Conjunto con 4 cables (2m), 4 cocodrilos, 2 puntas de prueba	MTL-MT1
Conjunto con 4 cables (banana-cocodrilo) y 4 picas de tierra	GP2-CON
Programa de gestión –Software-	www.amprobe.com
Cable RS232 - Optico	C2001
Bolsa de transporte	CC-MT1

### Accesorios opcionales

Descripción	Código
Conjunto correa de transporte	CN0050

## 10. ASISTENCIA

### 10.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

¡Felicidades! Su nuevo instrumento ha sido fabricado de acuerdo a los estándares de calidad y contiene componentes de calidad. Ha sido verificado su correcto funcionamiento en todas sus funciones y comprobado por técnicos cualificados de acuerdo a los estándares establecidos por nuestra empresa.

Su instrumento tiene una garantía limitada contra materiales defectuosos o de fabricación de **un año** desde la fecha de adquisición si en opinión de fábrica el instrumento no ha sido manipulado.

**Si su instrumento se avería debido a materiales defectuosos o de montaje durante este periodo de un año, se reparará sin cargo o se reemplazará al usuario. Por favor, tenga a mano su factura con la fecha de compra la cual debe identificar el modelo y número de serie del instrumento y llame al número abajo indicado:**

**Departamento de Reparaciones  
ATP – Amprobe, TIF, Promax  
Miramar, FL**

**800-327-5060**

**Fax: 954-499-5454**

**Website: [www.amprobe.com](http://www.amprobe.com)**

**Por favor obtenga el número RMA antes de devolvernos el producto para su reparación.**

Fuera de U.S.A. el representante local le prestará asistencia. Los límites de garantía anteriormente indicados cubren solo la reparación y sustitución del instrumento sin ninguna otra obligación implícita.



## 11. FICHAS PRÁCTICAS PARA LAS VERIFICACIONES ELÉCTRICAS

### 11.1. LOWΩ: MEDIDA DE LA CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

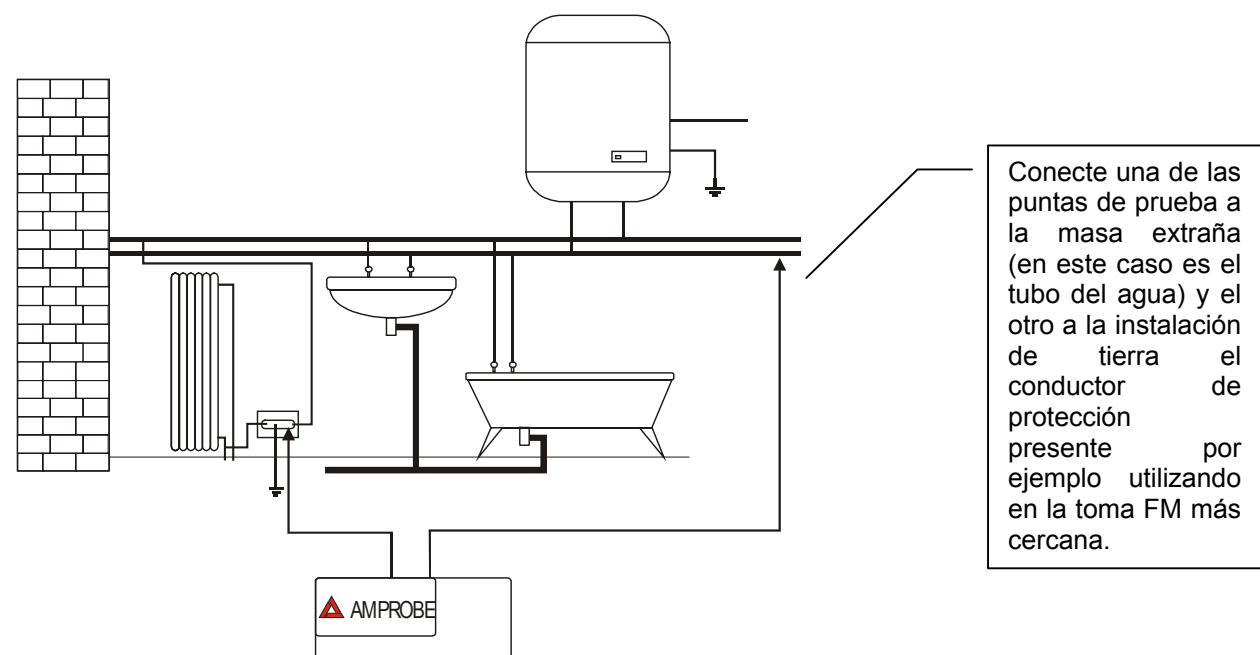
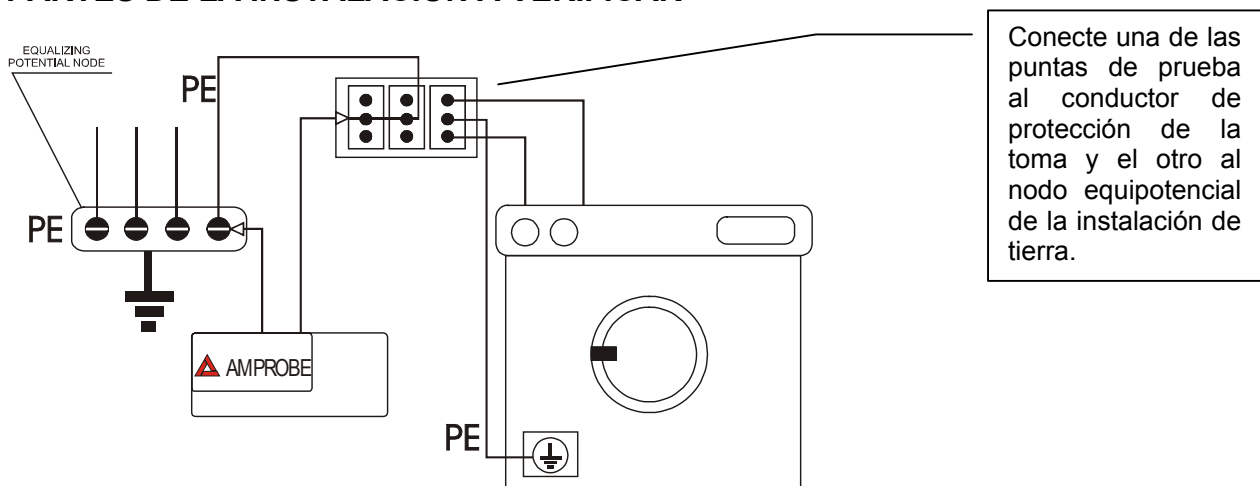
#### OBJETIVO DE LA PRUEBA

Verificar la continuidad de:

- conductores de protección (PE), conductores equipotenciales principales (EQP), conductores equipotenciales secundarios (EQS) en los sistemas TT y TN-S.
- conductores de neutro con funciones de conductores de protección (PEN) en el sistema TN-C.

**NOTA:** Esta prueba instrumental va obviamente precedida por un examen visual que verifique la existencia de los conductores de protección y equipotenciales de color amarillo-verde y que las secciones utilizadas estén conformes a lo prescrito por las Normas.

#### PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR



**Ejemplos de medidas de continuidad de los conductores**

Verifique la continuidad entre:

- a) Polos de tierra de todas las tomas de corriente y colector o nodo de tierra.
- b) Bornes de tierra de los aparatos de clase I (calentadores, etc.) y colectores o nodo de tierra.
- c) Masas extrañas principales (tubos de agua, gas, etc.) y colector o nodo de tierra.
- d) Masas extrañas suplementarias entre ellas y respecto al borne de tierra.

### VALORES ADMISIBLES

Las Normas CEI 64-8/6 no da indicaciones sobre los valores máximos de resistencia que no deben ser superados para poder declarar positivo el resultado de la prueba de continuidad.

La CEI 64-8/6 solicita sencillamente al instrumento de medida que indique al operador si la prueba no ha sido efectuada con una **corriente de al menos 0,2 A.** y una **tensión de vacío comprendida entre 4 V y 24 V.**

Los valores de resistencia se pueden calcular en base a las secciones y a lo largo de los conductores en examen, en cada modo normalmente si se detectan con el instrumento valores alrededor de algunos ohmios la prueba se puede considerar superada.

### 11.2. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA (250VCC, 500VCC, 1000VCC)

#### OBJETIVO DE LA PRUEBA

Verificar que la resistencia de aislamiento de la instalación esté conforme a lo previsto de las Normas CEI 64-8/6.

**NOTA:** Esta prueba instrumental debe ser efectuada con el circuito en examen NO alimentado y con las eventuales cargas desconectadas.

#### PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR

a) entre cada conductor activo y el tierra (el conductor de neutro está considerado un conductor activo excepto en el caso de sistemas de alimentación de tipo TN-C dónde es considerado parte del tierra (PEN)).

Durante esta medida todos los conductores activos pueden ser conectados entre ellos, en caso de que el resultado de la medida no entre en los límites normativos hace falta repetir separadamente la prueba para cada conductor individual.

b) Entre conductores activos.

La norma CEI 64-8/6 recomienda también verificar el aislamiento entre los conductores activos cuando eso sea posible (ATENCIÓN).

### VALORES ADMISIBLES

Los valores de la tensión de medida y de la resistencia mínima de aislamiento puede ser obtenido de la tabla (CEI64-8/6 Tab. 61A):

<b>Tensión nominal del circuito (V)</b>	<b>Tensión de prueba (V)</b>	<b>Resistencia de Aislamiento (MΩ)</b>
SELV Y PELV *	250	≥0.250
Hasta 500 V comprendidos, excluidos los circuitos sobre	500	≥0.500
Más de 500 V	1000	≥1.000
* Los términos SELV y PELV reemplazan en la nueva redacción de la normativa las antiguas definiciones "Baja tensión de seguridad o funcional."		

**Tabla sinóptica de los valores de las tensiones de prueba y relativos valores límite admitidos para las tipologías de prueba más común.**

**11.3. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS SUELOS EN LOCALES DE USO MÉDICO**

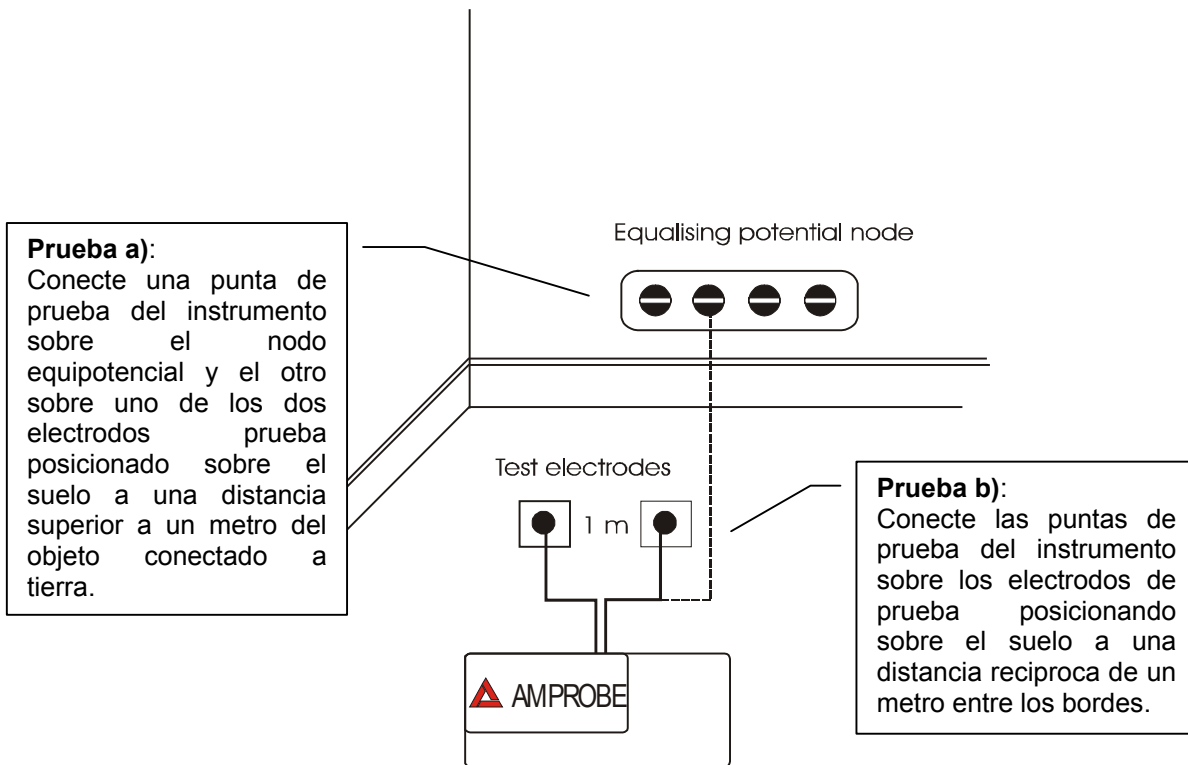
**OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Verificar que el suelo sea realizado con materiales cuya resistencia de aislamiento esté conforme a lo previsto de las normas CEI 64-4 (3.05.03).

**PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR**

La medida debe ser efectuada entre:

- a) Dos electrodos colocados de modo que la distancia entre sus bordes sea de un metro.
- b) Un electrodo puesto sobre el suelo y el nodo equipotencial.



**Medidas de la resistencia de aislamiento de los suelos en locales de uso médico**

Los electrodos deben ser constituidos de una plancha teniendo una superficie de apoyo de 20 cm<sup>2</sup>, de peso igual a 1 Kg (10N), y de un papel secante húmedo (o paño de algodón humedecido) de igual superficie entre la plancha metálica y el suelo.

La resistencia de aislamiento es representada, sea para las medidas indicadas en "a" sea para las medidas indicadas en "b", de la media de 5 o más pruebas efectuadas en muchas posiciones a distancia superiores a 1 m de objetos unidos a tierra.

**VALORES ADMISIBLES**

Los valores máximos de la resistencia tan calculada son las siguientes:

- **1 MΩ** para medidas efectuadas sobre un suelo nuevo.
- **100 MΩ** para las verificaciones periódicas efectuadas sucesivamente al primer año de la realización del suelo y para la verificación periódica cada cuatro años.

Todos los valores obtenidos deben ser registrados sobre protocolo de las verificaciones iniciales (64-4 5.1.02).

## 11.4. VERIFICACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LOS CIRCUITOS

### Objetivo de la prueba

La prueba, a efectuar en el caso en que la protección se active a través de separación (64-8/6 612.4, SELV o PELV o Separación Eléctrica), tiene que verificar que la resistencia de aislamiento medida sea descrita como a continuación (según el tipo de separación) es conforme a los límites indicados en la tabla relativa a las medidas de aislamiento.

### PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR

- Sistema **SELV** (Safety Extra Low Voltage):
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y tierra.

La resistencia debe resultar no inferior a  $0,25M\Omega$  con una tensión de prueba de 500VCC.

- Sistema **PELV** (Protective Extra Low Voltage):
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.

La resistencia debe resultar no inferior a  $0,25M\Omega$  con una tensión de prueba de 250VCC.

- **Separación Eléctrica:**
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y tierra.

La resistencia debe resultar no inferior a  $0,5M\Omega$  con una tensión de prueba de 500VCC y  $1M\Omega$  con tensión de prueba de 1000VCC.

### VALORES ADMISIBLES

La prueba tiene resultado positivo cuando la resistencia de aislamiento presenta valores superiores o iguales a los indicados en la tabla indicada en la sección relativa a las pruebas de aislamiento.

### Observaciones:

- Sistema **SELV**: es un sistema de categoría cero o sistema a bajísima tensión de seguridad caracterizado por:
  - ✓ Alimentación: fuente autónoma (ej. Baterías, pequeños grupos electrógenos) o de seguridad (ej. transformadores de seguridad).
  - ✓ Separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (doble aislamiento o reforzado o bien un apantallamiento metálico unido a tierra).
  - ✓ No presenta puntos derivados a tierra (aislado por tierra).
- Sistema **PELV**: es un sistema de categoría cero o sistema a bajísima tensión de protección caracterizado por:
  - ✓ Alimentación: fuente autónoma (ej. Baterías, pequeños grupos electrógenos) o de seguridad (ej. transformadores de seguridad).

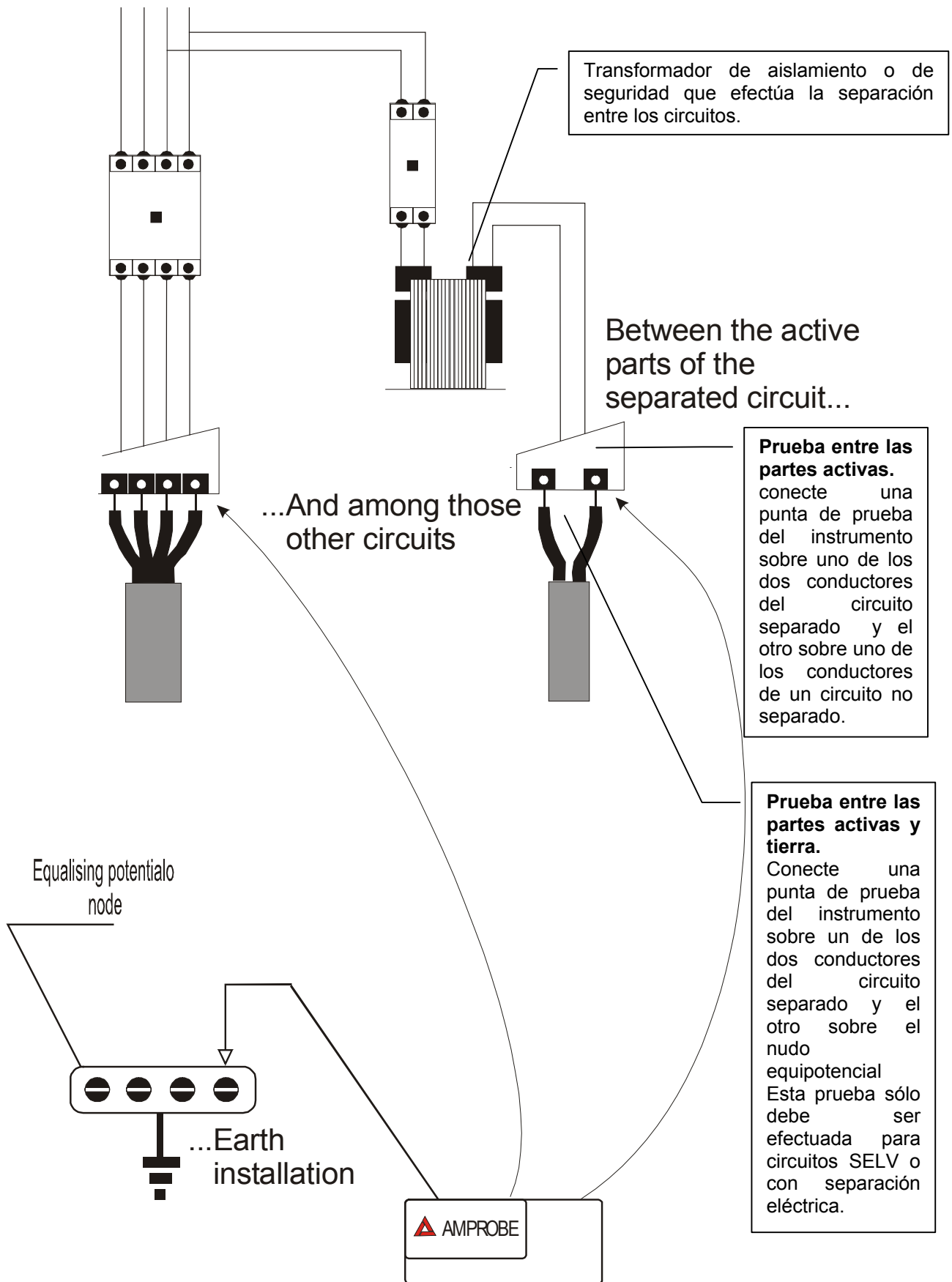
- ✓ Separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (doble aislamiento o reforzado o bien un apantallamiento metálico unido a tierra).
- ✓ Presenta puntos derivados a tierra (aislado por tierra).

- **Separación Eléctrica**: es un sistema caracterizado por:

- ✓ Alimentación: transformador separador o fuente autónoma con características equivalentes (ej. grupo motores generadores).
- ✓ Presenta una separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (aislamiento no inferior al del transformador separador).

Presenta una separación de protección respecto a tierra (aislamiento no inferior al del transformador separador).

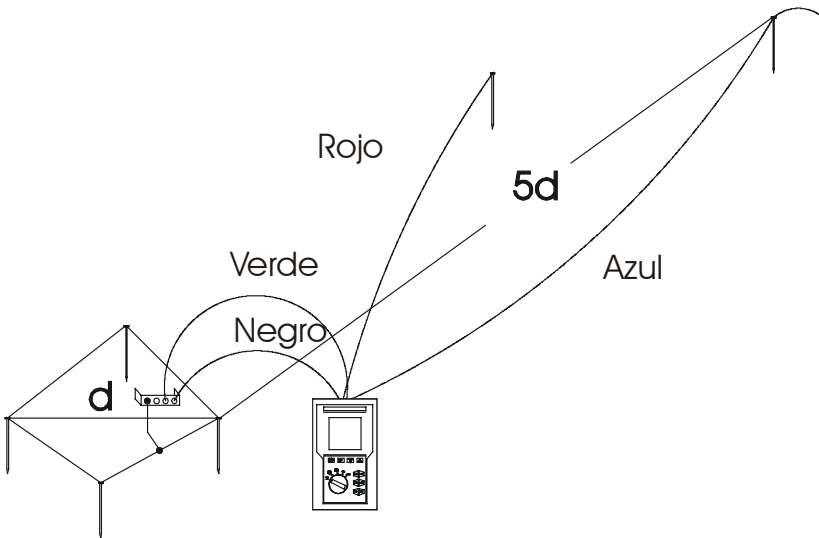
**EJEMPLO DE VERIFICACIÓN DE SEPARACIONES ENTRE CIRCUITOS ELÉCTRICOS**



Medidas de separación entre circuitos en una instalación

**11.5. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA, MÉTODO VOLTIAMPERIMÉTRICO**  
**Técnica para dispersores de tierra de pequeñas dimensiones**

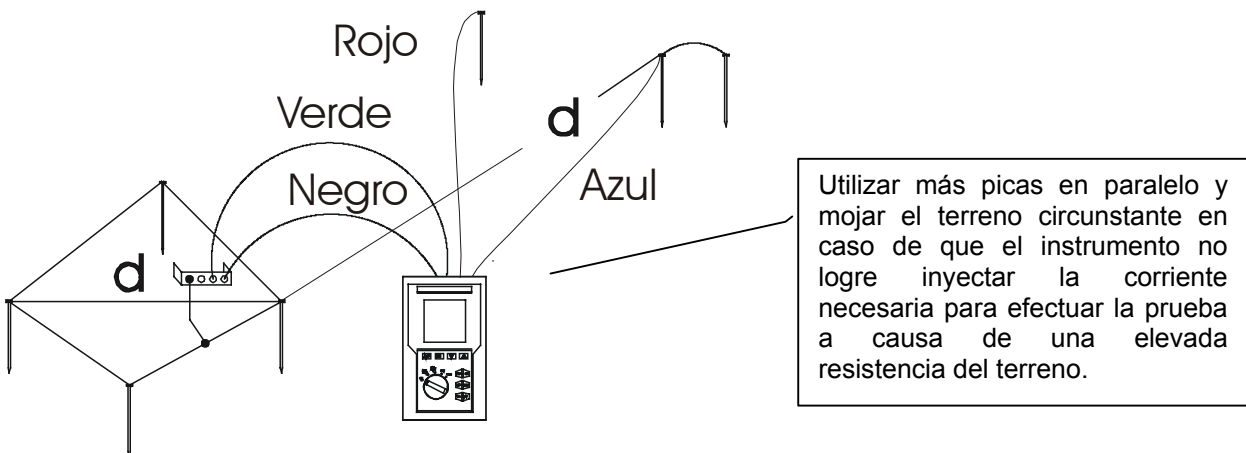
Se hace circular una corriente entre el dispersor de tierra en examen y una sonda de corriente posicionada a una distancia del contorno de la instalación de tierra igual a 5 veces la diagonal del área que delimita la instalación de tierra. Posicione la sonda de tensión la más cercana a la mitad entre el dispersor de tierra y la sonda de corriente, y medir la tensión entre los dos.



**Medida de resistencia de tierra de pequeñas dimensiones**

**Técnica para dispersores de tierra de elevadas dimensiones**

Esta técnica está siempre basada en el método voltiamperimétrico pero se utiliza en caso de que resulte dificultoso posicionar la conexión con tierra auxiliar de corriente a una distancia igual a 5 veces la diagonal del área de la instalación de tierra. Posicione la sonda de corriente a una distancia igual a una vez la diagonal de la instalación de tierra. Para verificar que la sonda de tensión esté situada fuera de las zonas de influencia del dispersor con tierra en prueba efectuar más medidas partiendo con la sonda de tensión situada en el punto intermedio entre el dispersor y la sonda de corriente y sucesivamente desplazando la sonda sea hacia el dispersor de tierra que hacia la sonda de corriente.



**Medida de resistencia de tierra de elevada dimensiones**



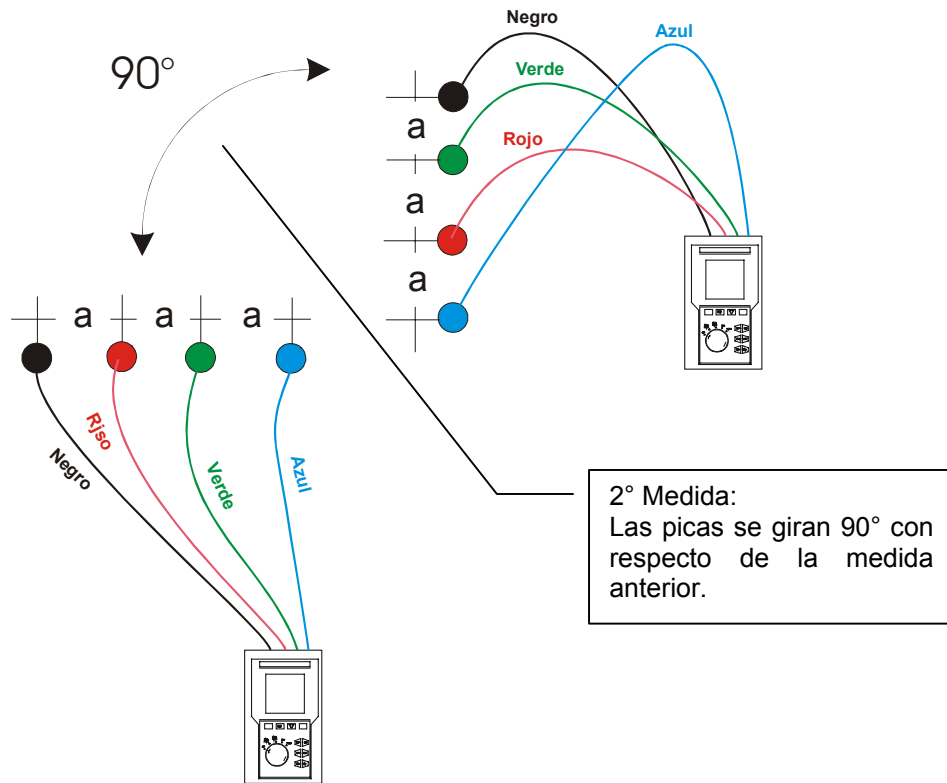
**11.6. MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO**

**OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Analizar el valor de la resistividad del terreno para definir, en fase de proyecto, la tipología de los dispersores de tierra a utilizar en la instalación.

**EQUIPAMIENTO PARA LA PRUEBA**

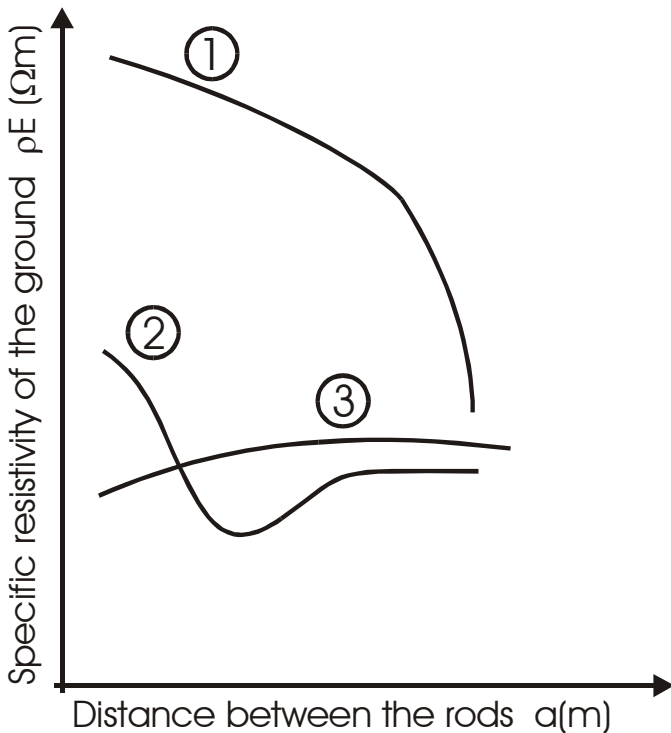
Para la medida de resistividad no existe valores admisibles, los varios valores obtenidos utilizando distancias entre las picas "a" crecientes tienen que ser reconducidos en un gráfico por el que luego, en función de la curva conseguida, se establece el tipo de dispersor a utilizar. Ya que el resultado de medida puede ser falseado por partes metálicas enterradas como cañerías, cables, en caso de duda efectuar una segunda medida con igual distancia "a", pero con el eje de las picas a 90°.



El valor de la resistividad es dado de la siguiente relación:  $\rho=2\pi aR$

- donde:  $\rho$ = Resistividad especifica del terreno
- $a$ = Distancia de las picas (m)
- R= Resistencia medida por el instrumento ( $\Omega$ )

El método de medida permite de obtener la resistividad especifica hasta la profundidad correspondiente cerca de la distancia "a" entre dos picas. Usted si aumenta "a" puede ser obtenido capas de terreno más profundo, por tanto es posible controlar la homogeneidad del terreno. Por varias medidas de  $\rho$ , con "a" creciente, se puede trazar un perfil como los siguientes del que es posible establecer el uso de la conexión con tierra más idónea.



**Curva 1:** ya que  $\rho$  sólo disminuye en profundidad es posible sólo utilizar un dispersor en profundidad.

**Curva 2:** ya que  $\rho$  disminuye sólo hasta la profundidad A, el aumento de la profundidad de los otros dispersores A no comporta ninguna ventaja.

**Curva 3:** con el aumento de la profundidad no se obtiene ninguna disminución de  $\rho$ . Por tanto el tipo de dispersor a utilizar es el dispersor de anillo.

**VALORACIÓN APROXIMADA DE LOS DISPERSORES (64-12 2.4.1)**

En primer lugar la resistencia de una conexión con tierra  $R_d$  puede ser calculada con las siguientes fórmulas ( $\rho$  resistividad media del terreno).

a) Resistencia de un dispersor vertical

$$R_d = \rho / L$$

L= longitud del elemento de contacto con el terreno

b) Resistencia de un dispersor horizontal

$$R_d = 2\rho / L$$

L= longitud del elemento de contacto con el terreno

c) Resistencia de un sistema de elementos enmallados

Como es conocido la resistencia de un sistema complejo con más elementos en paralelo es cada vez más elevada de la que resultaría de un simple cálculo de elementos en paralelo. Eso es más verdadero cuanto más cercanos, y por lo tanto interactivos, resulten los elementos. Por este motivo el uso de la fórmula subexpuesto en la hipótesis de un sistema enmallado es más rápido y eficaz del cálculo de los individuales elementos horizontales y verticales:

$$R_d = \rho / 4r$$

r = radio del círculo que circunscribe la malla





Miramar, FL  
Phone: 954-499-5400  
Fax: 954-499-5454  
[www.amprobe.com](http://www.amprobe.com)