

# ***MULTICHECK6010PV***

**User Manual / Manual de instrucciones**



**EN** Solar Multi-function Tester

**ES** Equipo multifunción para solar

---

## Content

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.0. Introduction / Scope of Supply.....                                                                                      | 4  |
| 2.0. Transport and Storage.....                                                                                               | 5  |
| 3.0. Safety References .....                                                                                                  | 5  |
| 4.0. Operation Elements and Connections.....                                                                                  | 6  |
| 5.0. Low Resistance Measurement (R <sub>Low</sub> / Continuity / R <sub>pe</sub> ) .....                                      | 7  |
| 6.0. Insulation Resistance Measurement (R <sub>iso</sub> ).....                                                               | 8  |
| 7.0. Performance Tests □ Polarity, Open Circuit Voltage (V <sub>oc</sub> ), Short<br>Circuit Current (I <sub>sc</sub> ) ..... | 9  |
| 8.0. Voltage measurement (V <sub>AC</sub> & V <sub>DC</sub> ) .....                                                           | 12 |
| 9.0. Settings Menu.....                                                                                                       | 13 |
| 10.0. Memory and Download.....                                                                                                | 13 |
| 11.0. Maintenance .....                                                                                                       | 14 |
| 11.1. Replacing Fuses .....                                                                                                   | 14 |
| 11.2. Cleaning.....                                                                                                           | 15 |
| 11.3. Periodic Calibration.....                                                                                               | 15 |
| 11.4. Service .....                                                                                                           | 15 |
| 11.5. Batteries.....                                                                                                          | 15 |
| 12.0. Technical Data .....                                                                                                    | 16 |
| 13.0. Warranty .....                                                                                                          | 16 |

---

## References marked on instrument or in instruction manual:

 Warning of a potential danger, follow with instruction manual.

 Caution! Dangerous voltage. Danger of electrical shock.

 Continuous double or reinforced insulation category II IEC 536 / DIN EN 61140.

 Conformity symbol, the instrument complies with the valid directives. It complies with the EMC Directive (2014/30/EU), Standards EN 61010-1, EN 61010-02-033, EN 61010-031 and EN 61326 are fulfilled. It also complies with the Low Voltage Directive (2014/35/EU).

 Instrument fulfils the standard (2012/19/EU) WEEE. This marking indicates that this product should not be disposed with other household wastes throughout the EU. To prevent possible harm to the environment or human health from uncontrolled waste disposal, recycle it responsibly to promote the sustainable reuse of material resources. To return your used device, please use the return and collection systems or contact the retailer where the product was purchased. They can take this product for environmental safe recycling.

## 1.0. Introduction / Scope of Supply

The Solar Multi-function Tester (SMFT) MULTICHECK6010PV is a test instrument designed to quickly and easily perform the electrical tests required by solar photovoltaic testing standard **EN 62446**. This tester is aimed at the domestic and small scale commercial solar installers working on systems **<1000 VDC**.

In addition to carrying out manual testing of solar installations, this tester can be paired wirelessly with the solar irradiance meter **IRD6010PV** to remotely measure solar irradiance and temperature, these values can be used in "remote mode" to automatically correct measured **Voc** and **Isc** values to standard test conditions (**STC**) for quick comparison with module manufacturer's data, without the need for and calculations by the user. This is a great "time saver" and avoids errors from manual calculation.

All test results obtained by the SMFT can be saved to internal memory by pressing the save button and then later downloaded via USB to a PC using the included software application. This software can generate a simple results list and also display results using a standard test certificate layout, providing the user with a quick and convenient way to display and share test results.

For quick reference, test diagrams for each test can be displayed on the screen by pressing the **? (help)** key.

### Scope of Supply

- 1 x Solar Multi-function Tester (SMFT) MULTICHECK6010PV
- 6 x Batteries 1,5 V AA,
- 1 x Set of MC4 test leads
- 1 x Soft carrying bag
- 1x USB type B to type A lead
- 1 x Instruction Manual
- 1 x Calibration certificate

## 2.0. Transport and Storage

Please keep the original packaging for later transport, e.g. for calibration. Any transport damage due to faulty packaging will be excluded from warranty claims. In order to avoid instrument damage, it is advised to remove accumulators when not using the instrument over a certain time period. However, should the instrument be contaminated by leaking battery cells, you are kindly requested to return it to the factory for cleaning and inspection.

Instruments must be stored in dry and closed areas. In the case of an instrument being transported in extreme temperatures, a recovery time of minimum 2 hours is required prior to instrument operation.

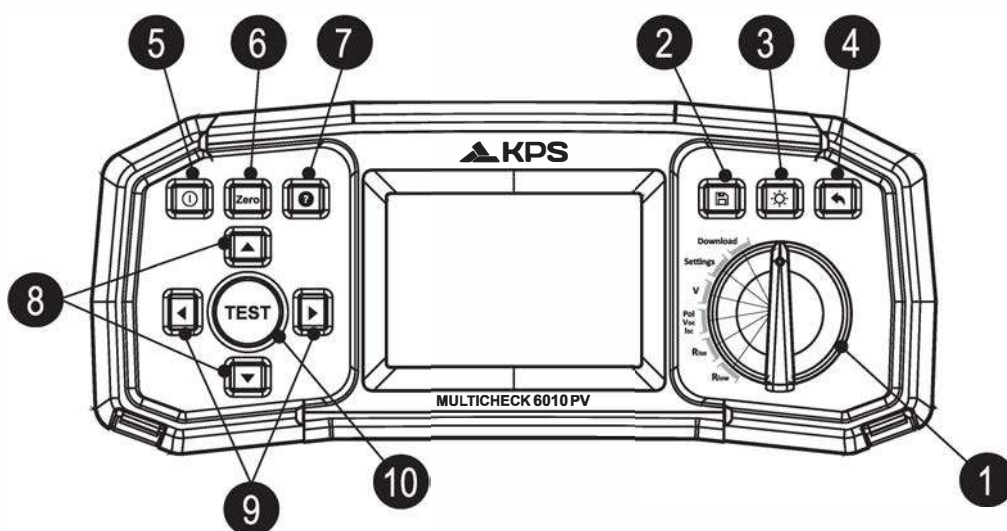
## 3.0. Safety References

- ⚠ If the test equipment is used in a manner not specified in this user manual, the protection provided by the equipment could be impaired.
- ⚠ Read this user manual carefully, otherwise the use of the instrument may be dangerous for the operator, the instrument or for the equipment under test.
- ⚠ Stop using the instrument or any of the accessories if any damage is noticed.
- ⚠ If a fuse blows in the instrument, follow the instructions in this manual in order to replace it.
- ⚠ Consider all generally known precautions in order to avoid risk of electric shock while dealing with hazardous voltages.
- ⚠ This instrument is intended for use on systems below 1000 V DC.
- ⚠ Service intervention or adjustment is only allowed to be carried out by competent authorized personnel.
- ⚠ Use only standard or optional test accessories supplied by your distributor.

- ⚠ The instrument comes supplied with 1,5V AA Alkaline battery cells. The cells should only be replaced with the same type as defined on the battery compartment label or as described in this manual.
- ⚠ Hazardous voltages exist inside the instrument. Disconnect all test leads, remove the power supply cable and switch off the instrument before removing battery compartment cover.
- ⚠ All normal safety precautions must be taken in order to avoid risk of electric shock while working on electrical installations.

### 4.0. Operation Elements and Connections

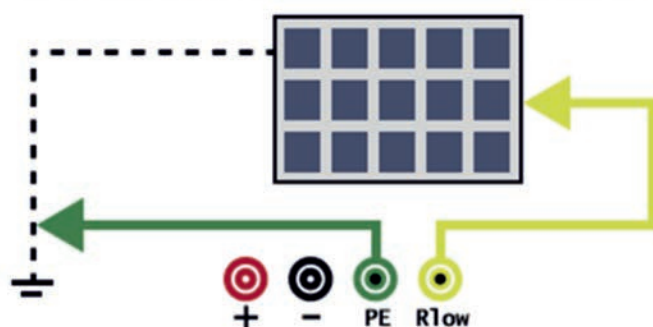
1. Function selector switch
2. Save key
3. Brightness key
4. Exit / Back / Return key
5. ON / OFF key, to switch the instrument on and off.
6. Zero key
7. Help key
8. Up / Down keys
9. Left / Right keys
10. Test button



## 5.0. Low Resistance Measurement (R<sub>Low</sub> / Continuity / R<sub>pe</sub>)

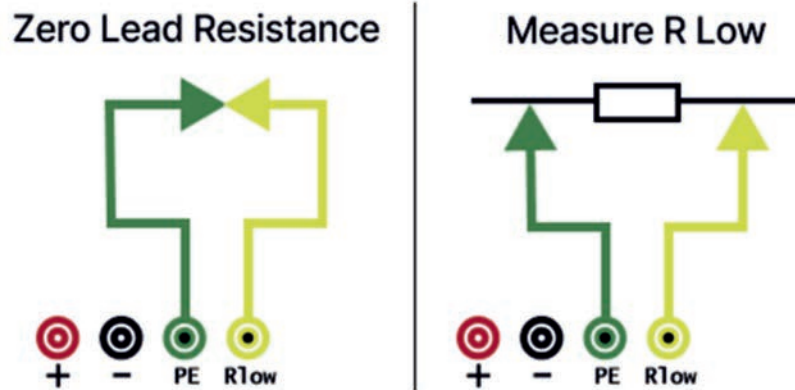
The SMFT can perform low resistance measurements to confirm the continuity of various conductors within the solar installation. The measurements are usually carried out to confirm the continuity of protective earthing (grounding) and bonding conductors. A typical example would be the connection between the metal frame of the PV module and the main earthing terminal, diagram below.

### Continuity of Protective Conductors



The measurement is made between the **Green (PE)** terminal and the **Yellow (R<sub>Low</sub>)** terminal on the top of the instrument. For the best accuracy, especially if long test leads are used, before the test the leads should be joined together and "zeroed" (Nulled) to deduct the lead resistance from any displayed values. This is performed by shorting the leads together and pressing the **Zero** button for **2 seconds**. Zero will be displayed at the bottom of the screen.

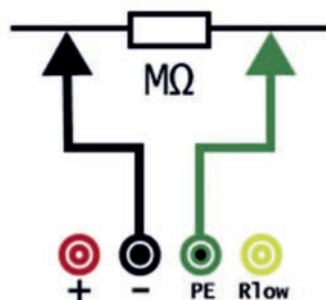
Measurement can now be performed by using one of three test modes, **Low  $\Omega$** , **Cont. R<sub>+</sub>** or **Cont. R<sub>-</sub>**. Test modes are selected using the right and left arrow keys. The normal mode is **Low  $\Omega$**  and in this mode tests are performed both in the positive (**R<sub>+</sub>**) and negative (**R<sub>-</sub>**) polarities and the highest reading (**R**) is shown at the top. The test current  $I_{test}$  is also shown. If desired by the user, modes **R<sub>+</sub>** and **R<sub>-</sub>** can be used to perform tests for each polarity separately. The limit pass / fail limit can be set by moving the cursor down to that field using the down arrow key and then the value can be changed by using right and left keys to increase or decrease the value. A pass is indicated by a green tick icon at the bottom of the screen. A fail is shown by a red cross icon and also the failed result value will be displayed in red.



### 6.0. Insulation Resistance Measurement (Riso)

The SMFT can perform insulation resistance measurements at test voltages of **250, 500 and 1000 VDC**. This measurement is typically performed to test the insulation between live parts and exposed conductive parts, such as live PV connections and the metal frame of the PV module. The Standard allows for two test methods, method 1 – individual measurement between two parts and method 2 – measurement between + and – joined together and another part. Method 2 is the normal measurement for PV modules and strings. Method 1 is typically used for more complex systems or as part of fault diagnostics.

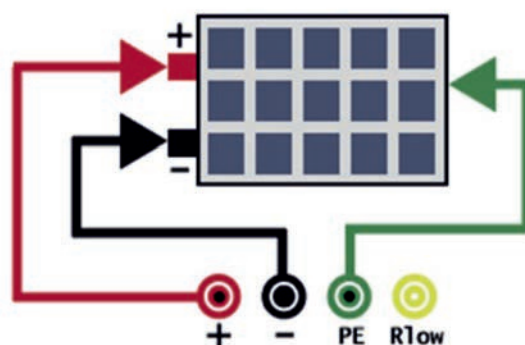
#### Insulation Resistance - Method 1



**Test method 1** carries out an insulation resistance test between the green (**PE**) terminal and the black (**-**) terminal. The user can select mode 1 by using the right and left arrow keys. The test voltage is selected from **250, 500 and 1000 VDC**, by first using the down arrow and then right and left arrow keys. The pass / fail limit is set automatically based on the standard. Pressing the test button (short press) will initiate the test and once complete values for insulation resistance (**R**) and test voltage (**Um**) will be displayed on the screen.

Passed tests will be shown by the green tick icon and failed tests are denoted by and red cross icon and the results shown in red. Test method 1 also has the ability for a continuous insulation resistance testing, this is performed by pressing the test button for 2 seconds (long press), values will continue to be updated while the test is ongoing, to stop the test press the test button again.

### Insulation Resistance - Method 2



**Test method 2** carries out an insulation resistance test between the positive and negative terminals of the PV system joined together, using the red (+) and black (-) terminals on top of the SMFT and green (PE) terminal. This test is designed for quickly measuring the insulation resistance of a PV module or string in one simple test.

As for the method 1 test, test voltage can be set at **250, 500 or 1000 VDC**. The pass / fail limit is set automatically based on the standard. Pressing the test button (short press) will initiate the test and once complete values for insulation resistance (**R**) and test voltage (**Um**) will be displayed on the screen. Passed tests will be shown by the green tick icon and failed tests are denoted by and red cross icon and the results shown in red. For safety reasons continuous measurement is not available in test method 2.

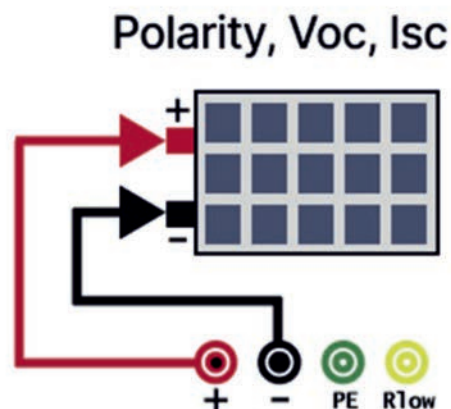
## 7.0. Performance Tests – Polarity, Open Circuit Voltage (Voc), Short Circuit Current (Isc)

The SMFT can check the performance of a PV module, string or system against the data provided by the PV module manufacturer. This data is often displayed on the rear of the PV module or in the manufacturer's product data sheet.

The three measurements are conducted in an automatic test sequence one after the other and displayed on the screen of the SMFT. Polarity tell us that the **positive (+)** and **negative (-)** of the PV system under test is correct with respect to the test terminal on the top of the SMFT. This test is important to identify termination errors during construction of the system or connection of the modules. The open circuit voltage measurement **Voc** confirms that the voltage generated by the module under 'no-load' conditions is as specified by the manufacturer. The short circuit current of the module tells us the maximum current that the module can supply, this again must be checked against manufacturer's data.

The values for **Voc** and **Isc** provided by the manufacturer will likely be specified at STC (standard test conditions) this means when the module temperature is 25 degrees celsius and there is a solar irradiance of 1000 watts per metre squared. As testing is unlikely to occur at these exact environmental conditions, calculations are applied to the measured values to correct them to STC. The SMFT has three modes to help the user with this correction to STC. This can be done by the user in simple mode or by the SMFT automatically in manual or remote modes.

The SMFT can be connected to the PV system under test by connecting the **red (+)** terminal and **black (-)** terminals to the system positive and negative terminals (diagram below). The easiest way to do this is by using the MC4 test leads supplied with the SMFT.



Once connection to the PV system under test is made and the system has been energised, simple mode can be selected by using the right and left arrow keys, pressing the test button will start the test. A **PASS/FAIL** indication will be displayed for polarity and then values for **Voc** and **Isc** will be shown.

Please note, these are the measured values taken at the time of test and therefore not corrected to STC. For comparison with manufacturer's STC values, further calculations must be performed by the user. For these calculations the user will need to know the cell temperature and solar irradiance values at the time of test along with the correction factors, usual supplied by the manufacturer.

In manual mode, selected by using the right and left arrow keys, the SMFT will perform the STC correction calculations for the user and give and a clear PASS/FAIL indication. To do this the user must provide a number of parameters about the test environment at time of test, PV module data from the manufacturer and the PV system configuration. This information is entered into the SMFT using the arrow keys to navigate the options and change the values. The required values are listed below:

- Irr. (Solar Irradiance at time of test)
- Temp. (PV module cell temperature at time of test)
- Voc STC (Manufacturer's stated module Voc at STC)
- Isc STC (Manufacturer's stated module Isc at STC)
- Alpha (Manufacturer's stated correction factor for Isc per degree celsius)
- Beta (Manufacturer's stated correction factor for Voc per degree celsius)
- Strings (the number of parallel strings in the system under test)
- Modules (Number of PV modules in series per string in the system under test)

Once the above values have been entered, the system can be energised and the test performed by pressing the test button. A PASS/FAIL indication will be displayed for polarity and then measured values for **Voc** and **Isc** will be shown. In addition to these "simple" values, you will also see values for **Voc** and **Isc** corrected to STC along with an overall PASS/FAIL indication shown by the green tick or red cross icon along with red failed text.

Remote mode takes the manual operation above to the next level by using a wireless connection to the **solar irradiance meter IRD6010PV**. Remote connection to the irradiance meter allows test values for both solar irradiance and cell temperature to be transmitted to the SMFT in real-time during the test, ensuring the correct synchronisation between the environmental values needed for accurate STC calculation and measured values of Voc and Isc. The transferred values of irradiance and cell temperature are also stored in the SMFT when the test results are saved.

To perform a test using remote mode we must first ensure that the irradiance meter is paired with the SMFT, this can be checked by switching on both units and selecting remote mode. If paired, you will hear a constant beeping tone and values for both irradiance and temperature will update. Values in green indicate that they are within the range needed for an accurate correction to STC.

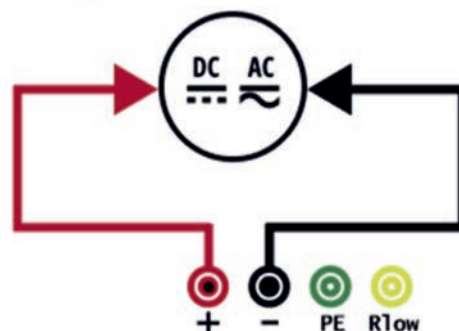
If no connection is present between the irradiance meter and the SMFT, pairing is performed by turning the rotary dial to the "settings" position and selecting "Pairing" from the menu list. In this menu the serial number of the irradiance meter should be input, this number can be found on the rear of the irradiance meter. Once pairing is complete, return the dial to the performance test setting, select remote mode and confirm connection to the irradiance meter is established.

Once all additional values have been entered, the system can be energised and the test performed by pressing the test button. A PASS/FAIL indication will be displayed for polarity and then measured values for **V<sub>oc</sub>** and **I<sub>sc</sub>** will be shown. In addition to these "simple" values, you will also see values for **V<sub>oc</sub>** and **I<sub>sc</sub>** corrected to STC along with an overall PASS/FAIL indication shown by the green tick or red cross icon along with red failed text.

### 8.0. Voltage measurement (VAC & VDC)

The SMFT can be used as a voltage meter for **AC** up to **700 VAC TRMS** and **DC** voltages up to **1000 VDC**. The voltage function can be selected by using the rotary dial and connection is made to the **red (+)** terminal and **black (-)** terminal on top of the SMFT (diagram below). When voltage is present it is sensed automatically, with no need to press the test button. Results can be saved in the normal way by pressing the save button.

#### Voltage Measurement DC/AC



## 9.0. Settings Menu

The setting menu can be accessed by turning the rotary dial, the setting menu allows you to view or change the below items. These menus can be navigated by using the arrow keys, test button (enter) and back button.

- Date/Time
- Backlight (4 screen sa levels, this can also be changed by using the screen brightness button)
- Device Info. (Firmware version and next calibration date)
- Power off time (off, 30s, 1m, 5m, 10m, 30m, 1h)
- Buzzer (All sounds, Alarm and Errors, Alarm only)
- Pairing (for use with irradiance meter IRD6010PV)

## 10.0. Memory and Download

Test results can be saved to the internal memory in the SMFT by pressing the save button after any test. Pressing the save button brings up the save screen. Here we can check where in the memory structure the measurement will be saved. The memory is arranged in a "tree" style hierarchy, shown below. This allows measurements to be stored down to individual module level.

- ▶ Client\_ID
  - ▶ Location\_ID
    - ▶ Array
      - ▶ String
        - ▶ Module

When on the save screen pressing the right arrow button allows you to change the reference numbers for each level in the tree. Pressing test accepts the new values and returns you to the save screen where pressing save button saves the result to the desired location. You will see a pop-up message confirming that the results have been saved. Multiple results can be saved for each tree location, these will be separated by the date/time of test.

To view stored results, turn the rotary dial to the download position, then select view results. Individual records can be seen by using the up/down arrow keys. In the download menu we also have the option to clear memory, this will wipe all records from the internal memory of the SMFT, so take care when using this option.

To download records to the PC you must select the download rotary dial position, disconnect all test connections from the SMFT and connect PC using the provided **USB type B to type A lead**. You will first need to download and install the software application. When you open the software and connect the SMFT you must select and open the correct com port for the device. Once the port is opened you will see the download button, clicking this will download the data from the SMFT. You can then generate two different excel sheet templates. The **Report Standard** template displays the results in a simple tabulated format, **Report Page View** displays results in the form of a test certificate. The reports are generated as editable excel spreadsheets and can then be further edited, printed and shared.

## 11.0. Maintenance

### 11.1. Replacing Fuses

There are three fuses under back battery cover of the SMFT:

**F3: M 0.315 A / 250 V, 20x5 mm**

This fuse protects internal circuitry of low-value resistance function if test probes are connected to the mains supply voltage by mistake.

**F1, F2: F 4 A / 500 V, 32x6.3 mm**

General input protection fuses for the L/L1 and N/L2 test terminals.

#### Warnings:

-  Disconnect any measuring accessory from the instrument and ensure that the instrument is turned off before opening the battery/fuse compartment cover, hazardous voltage can exist inside this compartment.
-  Replace any blown fuses with exactly the same type of fuse. The instrument can be damaged and/or operator's safety impaired if this is not performed.

## 11.2. Cleaning

No special maintenance is required for the housing. To clean the surface of the instrument use a soft cloth slightly moistened with soapy water or alcohol. Then leave the instrument to dry totally before use.

### Warnings:

-  Do not use liquids based on petrol or hydrocarbons
-  Do not spill cleaning liquid over the instrument.

## 11.3. Periodic Calibration

It is essential that the test instrument is regularly calibrated in order for the technical specification listed in this manual to be guaranteed. We recommend an annual calibration. The calibration should be done by an authorized technical person only. Please contact your dealer for further information.

## 11.4. Service

For repairs under warranty, or at any other time, please contact your distributor. Unauthorized person(s) are not allowed to open the instrument. There are no user replaceable components inside the instrument, except for the three fuses inside the battery compartment.

## 11.5. Batteries

### Exercise the Battery.

Do not leave the battery unused for a longer period. This allows crystals to develop, which reduces the battery's ability to hold a charge. A new battery break procedure should be applied to a dormant battery to regain its ability to work properly.

## 12.0. Technical Data

| Function                                        | Range                                                                     | Resolution                                        | Accuracy                                                                                             | Extra info                                                                             |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Resistance<br>Rpe                               | 0.20 - 19.99 $\Omega$<br>20.0 - 200.0 $\Omega$                            | 0.01 $\Omega$<br>0.1 $\Omega$                     | $\pm (2 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (2 \% + 5 \text{ Digit})$                                     | Test current: $\geq 200 \text{ mA}$ ( $\leq 2 \Omega + R_c$ )<br>Test voltage: 4-24VDC |
| Voltage Voc                                     | 5.0 - 99.9 V<br>100 - 1000 V                                              | 0.1 V<br>1 V                                      | $\pm (1 \% + 2 \text{ Digit})$                                                                       | Polarity test: Yes                                                                     |
| SC Current Isc                                  | 0.2 - 15.0A                                                               | 0.1A                                              | $\pm (1 \% + 2 \text{ Digit})$                                                                       | Voc > 20 V                                                                             |
| Isulation Resistance Riso 1 at 250 V            | 0.20 - 19.99 M $\Omega$<br>20 - 99.9 M $\Omega$                           | 0.01 M $\Omega$<br>0.1 M $\Omega$                 | $\pm (5 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (10 \% + 5 \text{ Digit})$                                    | Test Voltage +20%, -0%<br>Testing current: min. 1 mA at 250k $\Omega$                  |
| Isulation Resistance Riso 1 at 500V/1000V       | 0.20 - 19.99 M $\Omega$<br>20.0 - 99.9 M $\Omega$<br>100 - 300 M $\Omega$ | 0.01 M $\Omega$<br>0.1 M $\Omega$<br>1 M $\Omega$ | $\pm (5 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (10 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (20 \% + 5 \text{ Digit})$ | Test Voltage +20%, -0%<br>Testing current: min. 1mA at 500k $\Omega$ /1M $\Omega$      |
| Isulation Resistance Riso 2 at 250V /500V/1000V | 0.2 - 19.9 M $\Omega$                                                     | 0.1 M $\Omega$                                    | $\pm (5 \% + 5 \text{ Digit})$                                                                       | Test Voltage +20%, -0%<br>Testing current: min. 1 mA at 250k $\Omega$                  |
| AC/DC voltage                                   | 5.0 - 99.9 Vac/dc<br>100 - 700 Vac<br>100 - 1000 V dc                     | 0.1 V<br>1 V<br>1 V                               | $\pm (5 \% + 2 \text{ Digit})$                                                                       | DC, AC 50 Hz - 60 Hz                                                                   |

## 13.0. Warranty

Our instruments are subject to strict quality control. However, should the instrument function improperly during normal use, you are protected by our 3-years warranty (valid with invoice or receipt).

Within the warranty period we will decide whether to exchange or repair the defective instrument. We will repair free of charge any defects in workmanship or materials, provided the instrument is returned unopened and untampered with.

---

Damage due to dropping or incorrect handling are not covered by the warranty. If the instrument shows failure following expiry of warranty our service department can offer you a quick and economical repair.

Subject to changes without notice!



**CANADA & USA**

info.na@kps-intl.com

6509 Northpark Blvd Unit 400, Charlotte,  
North Carolina 28216 USA

**EMEA**

info.emea@kps-intl.com

C/ Picu Castiellu, Parcelas i1-i4 Argame,  
Morcin 33163, Asturias, Spain

**UNITED KINGDOM**

info.uk@kps-intl.com

Warwick House Queen Street 65-66,  
London, England, EC4R 1EB UK

---

## Indice

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.0. Introducción / Alcance de suministro.....                                                                                                 | 20 |
| 2.0. Transporte y Almacenamiento.....                                                                                                          | 21 |
| 3.0. referencias de Seguridad.....                                                                                                             | 21 |
| 4.0. Elementos de funcionamiento y conexiones.....                                                                                             | 22 |
| 5.0. Medición de baja resistencia (R <sub>Low</sub> / Continuidad/ R <sub>pe</sub> ) .....                                                     | 23 |
| 6.0. Medición resistencia aislamiento (R <sub>iso</sub> ).....                                                                                 | 24 |
| 7.0. Pruebas de rendimiento: polaridad, tensión en circuito abierto<br>(V <sub>oc</sub> ), Corriente de cortocircuito (I <sub>sc</sub> ) ..... | 25 |
| 8.0. Medición de tensión (V <sub>AC</sub> & V <sub>DC</sub> ).....                                                                             | 28 |
| 9.0. Menu de configuración.....                                                                                                                | 29 |
| 10.0. Memoria y Descarga.....                                                                                                                  | 29 |
| 11.0. Mantenimiento .....                                                                                                                      | 30 |
| 11.1. Sustitución de Fusibles.....                                                                                                             | 30 |
| 11.2. Limpieza.....                                                                                                                            | 31 |
| 11.3. Calibración Periódica.....                                                                                                               | 31 |
| 11.4. Servicio.....                                                                                                                            | 31 |
| 11.5. Baterías.....                                                                                                                            | 31 |
| 12.0. Especificaciones.....                                                                                                                    | 31 |
| 13.0. Garantía.....                                                                                                                            | 31 |

## Referencias indicadas en el instrumento o en el manual de instrucciones:

 Advertencia de peligro potencial; siga las instrucciones del manual de instrucciones.

 ¡Precaución! Tensión peligrosa. Peligro de descarga eléctrica.

 Aislamiento doble continuo o reforzado de categoría II según IEC 536/DIN EN 61140.

 Símbolo de conformidad: el instrumento cumple con las directivas vigentes. Cumple con la Directiva de compatibilidad electromagnética (2014/30/UE); se cumplen las normas EN 61010-1, EN 61010-02-033, EN 61010-031 y EN 61326 cumplidas. También cumple con la Directiva de baja tensión (2014/35/UE).

 El instrumento cumple con la norma RAEE (2012/19/UE). Este marcado indica que este producto no debe desecharse junto con otros residuos domésticos en toda la UE. Para evitar posibles daños a Para evitar que la eliminación incontrolada de residuos afecte al medio ambiente o a la salud humana, recíclelo de forma responsable con el fin de promover la reutilización sostenible de los recursos materiales. Para devolver su dispositivo usado, utilice los sistemas de devolución y recogida o póngase en contacto con el distribuidor donde adquirió el producto. Ellos se encargarán de recoger este producto para su reciclaje de forma respetuosa con el medio ambiente.

## 1.0. Introducción / Alcance del suministro

El comprobador multifunción solar (SMFT) MULTICHECK6010PV es un instrumento de prueba diseñado para realizar de forma rápida y sencilla las pruebas eléctricas exigidas por la norma de ensayos fotovoltaicos solares EN 62446. Este comprobador está dirigido a instaladores solares domésticos y de pequeña escala que trabajan con sistemas de menos de 1000 VCC.

Además de realizar pruebas manuales en instalaciones solares, este comprobador se puede conectar de forma inalámbrica con el medidor de irradiación solar IRD6010PV para medir de forma remota la irradiación solar y la temperatura; estos valores se pueden utilizar en el modelo Jremote para corregir automáticamente los valores medidos de Voc e Isc a las condiciones de prueba estándar (STC), lo que permite una rápida comparación con los datos de los fabricantes de módulos, sin necesidad de que el usuario realice cálculos. Esto supone un gran ahorro de tiempo y evita los errores derivados del cálculo manual.

Todos los resultados de las pruebas obtenidos con el SMFT se pueden guardar en la memoria interna pulsando el botón de guardar y, posteriormente, descargarse a un ordenador a través de USB utilizando la aplicación de software incluida. Este software puede generar una lista sencilla de resultados y también mostrarlos siguiendo el formato estándar de un certificado de prueba, lo que ofrece al usuario una forma rápida y cómoda de visualizar y compartir los resultados de las pruebas.

Para una consulta rápida, los diagramas de cada prueba se pueden visualizar en la pantalla pulsando la tecla «?» (ayuda).

### Contenido del suministro

- 1 x Comprobador solar multifunción (SMFT) MULTICHECK6010PV
- 6 x 1,5V AA pilas
- 1 x Juego de puntas de prueba MC4
- 1 x Bolsa de transporte
- 1 x Cable USB de tipo B a tipo A
- 1 x Manual de instrucciones
- 1 x Certificado de calibración

## 2.0 Transporte y almacenamiento

Conserve el embalaje original para futuros traslados, por ejemplo, para la calibración. Quedan excluidos de la garantía los daños ocasionados durante el transporte que se deban a un embalaje defectuoso. Para evitar daños en el instrumento, se recomienda retirar las baterías cuando no se utilice durante un periodo de tiempo prolongado. No obstante, en caso de que el instrumento se contamine por fugas de las pilas, le rogamos que lo devuelva a la fábrica para su limpieza e inspección.

Los instrumentos deben almacenarse en lugares secos y cerrados. En caso de que un instrumento se transporte a temperaturas extremas, es necesario un tiempo de recuperación de al menos 2 horas antes de ponerlo en funcionamiento.

## 3.0 Referencias de seguridad

Si el equipo de prueba se utiliza de una manera no especificada en este manual de usuario, la protección que proporciona el equipo podría verse comprometida.

-  Lea atentamente este manual de usuario; de lo contrario, el uso del instrumento podría resultar peligroso para el operador, el instrumento o el equipo sometido a prueba.
-  Deje de utilizar el instrumento o cualquiera de los accesorios si observa algún daño.
-  Si se funde un fusible en el instrumento, siga las instrucciones de este manual para sustituirlo.
-  Tenga en cuenta todas las precauciones de seguridad generales para evitar el riesgo de descarga eléctrica al manipular tensiones peligrosas.
-  Este instrumento está diseñado para su uso en sistemas de menos de 1000 V CC.
-  Las intervenciones de mantenimiento o los ajustes solo pueden ser realizados por personal competente y autorizado.
-  Utilice únicamente accesorios de prueba estándar u opcionales suministrados por su distribuidor.

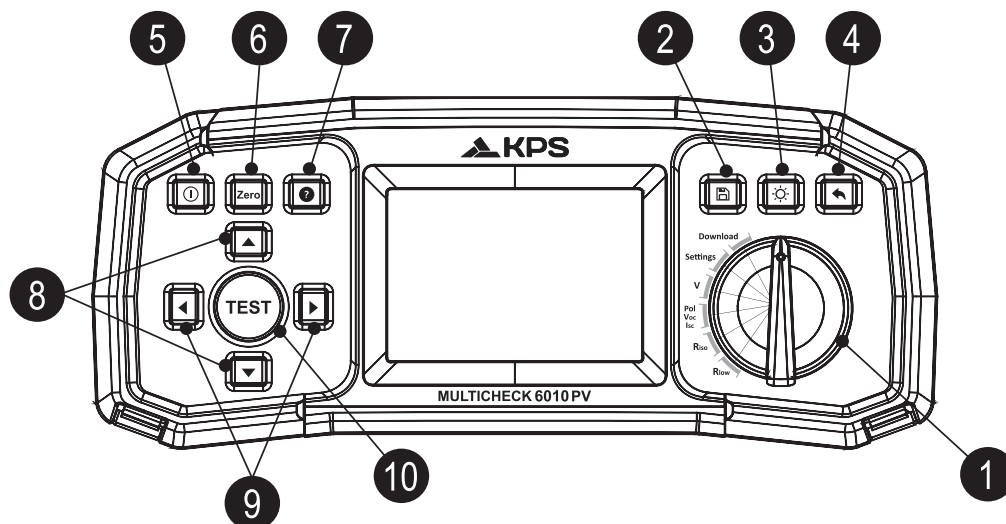
⚠ El instrumento se suministra con pilas 1,5v AA Alkalinas . Las pilas solo deben sustituirse por otras del mismo tipo que el indicado en la etiqueta del compartimento de las pilas o el descrito en este manual.

⚠ En el interior del instrumento existen tensiones peligrosas. Desconecte todos los cables de prueba, retire el cable de alimentación y apague el instrumento antes de retirar la tapa del compartimento de las pilas.

⚠ Se deben tomar todas las precauciones de seguridad habituales para evitar el riesgo de descarga eléctrica mientras se trabaja en instalaciones eléctricas.

## 4.0 Elementos de funcionamiento y conexiones

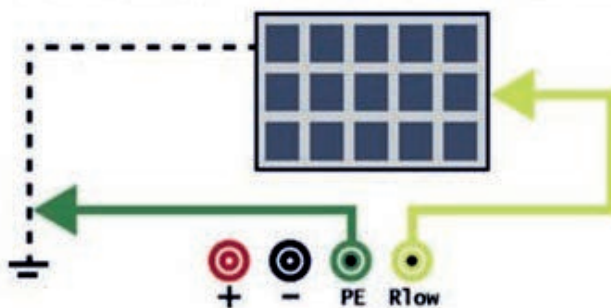
1. Selector de funciones
2. Tecla Guardar
3. Tecla de brillo
4. Tecla Salir/Atrás/Volver
5. Tecla ON/OFF, para encender y apagar el instrumento.
6. Tecla Zero
7. Tecla Ayuda
8. Teclas Arriba / Abajo
9. Teclas Izquierda/Derecha
10. Botón de prueba



## 5.0 Medición de baja resistencia (R<sub>Low</sub> / Continuidad / R<sub>pe</sub>)

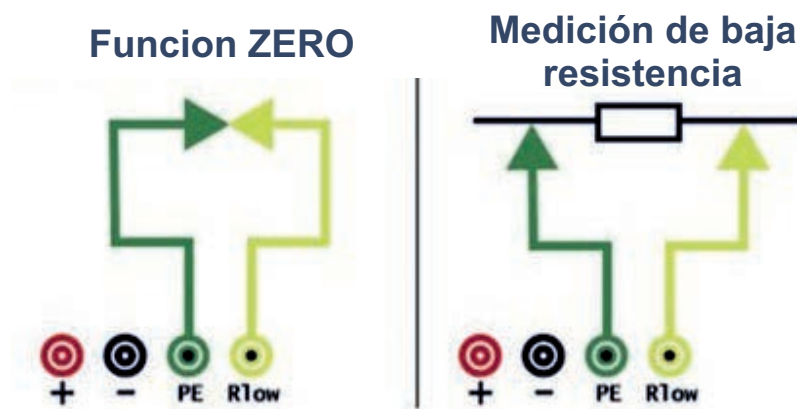
El SMFT puede realizar mediciones de baja resistencia para confirmar la continuidad de diversos conductores dentro de la instalación solar. Las mediciones se suelen llevar a cabo para confirmar la continuidad de los conductores de puesta a tierra de protección y de conexión equipotencial. Un ejemplo típico sería la conexión entre el marco metálico del módulo fotovoltaico y el terminal de puesta a tierra principal, como se muestra en el diagrama siguiente.

### Continuidad conductores de protección



La medición se realiza entre el terminal verde (PE) y el terminal amarillo (R<sub>Low</sub>) situados en la parte superior del instrumento. Para obtener la máxima precisión, especialmente si se utilizan cables de prueba largos, antes de la prueba cables deben unirse y ponerse a cero (Jzeroed) para restar la resistencia de los cables de cualquier valor mostrado. Esto se realiza cortocircuitando los cables entre sí y pulsando el botón BeroJ durante 2 segundos. Se mostrará un cero en la parte inferior de la pantalla.

Ahora se pueden realizar mediciones utilizando uno de los tres modos de prueba: Low  $\Omega$ , cont. R+ o Cont. R-. Los modos de prueba se seleccionan con las teclas de flecha derecha e izquierda. El modo normal es Low  $\Omega$  y, en este modo, las pruebas se realizan tanto en polaridad positiva (R+) como negativa (R-), y el valor más alto (R) se muestra en la parte superior. También se muestra la corriente de prueba I<sub>test</sub>. Si el usuario lo desea, se pueden utilizar los modos R+ y R- para realizar pruebas para cada polaridad por separado. Se puede establecer el límite de aprobado/suspenso. Para ello, desplaza el cursor hasta ese campo con la tecla de flecha hacia abajo y, a continuación, cambia el valor utilizando las teclas de flecha derecha e izquierda para aumentarlo o disminuirlo. Si se supera la prueba, aparecerá un icono de marca verde en la parte inferior de la pantalla. Si no se supera, aparecerá un icono de cruz roja y el valor del resultado fallido se mostrará también en rojo.

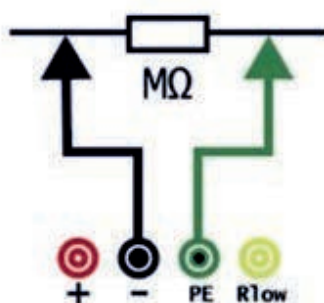


## 6.0 Medición de la resistencia de aislamiento (Riso)

El SMFT puede realizar mediciones de resistencia de aislamiento a tensiones de prueba de 250, 500 y 1000 VCC. Esta medición se suele realizar para comprobar el aislamiento entre las partes bajo tensión y las partes expuestas

partes conductoras, como las conexiones fotovoltaicas bajo tensión y el marco metálico del módulo fotovoltaico. La norma establece dos métodos de ensayo: el método 1, que consiste en la medición individual entre dos partes, y el método 2, que consiste en la medición entre el polo positivo y una parte conectada a otra. El método 2 es el que se utiliza habitualmente para los módulos y cadenas fotovoltaicos. El método 1 se emplea normalmente en sistemas más complejos o como parte del diagnóstico de fallos.

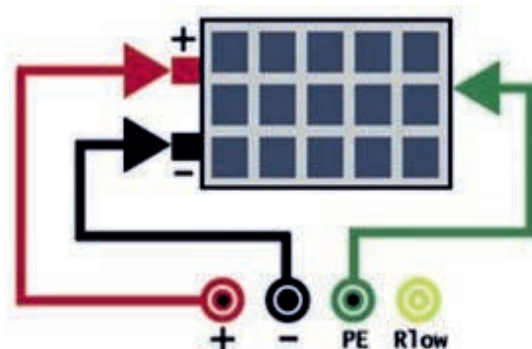
### Método1-Resistencia de aislamiento



El método de prueba 1 realiza una prueba de resistencia de aislamiento entre el terminal verde (PE) y el terminal negro (-). El usuario puede seleccionar el modo 1 utilizando las teclas de flecha derecha e izquierda. La tensión de prueba se selecciona entre 250, 500 y 1000 VCC, utilizando primero la tecla de flecha abajo y luego las teclas de flecha derecha e izquierda. El límite de aprobado/suspense se establece automáticamente según la norma. Al pulsar el botón de prueba (pulsación breve) se iniciará la prueba y, una vez completada, se mostrarán en la pantalla los valores de resistencia de aislamiento (R) y tensión de prueba (Um).

Las pruebas superadas se indicarán con un icono de marca verde, mientras que las fallidas se señalarán con un icono de cruz roja y los resultados aparecerán en rojo. El método de prueba 1 también permite realizar una prueba continua de resistencia de aislamiento; para ello, hay que mantener pulsado el botón de prueba durante 2 segundos (pulsación prolongada); los valores se seguirán actualizando mientras la prueba esté en curso; para detenerla, pulse de nuevo el botón de prueba.

## Método2 - Resistencia de aislamiento



El método de prueba 2 realiza una prueba de resistencia de aislamiento entre los terminales positivo y negativo del sistema fotovoltaico conectados entre sí, utilizando los terminales rojo (+) y negro (-) situados en la parte superior del SMFT y el terminal verde (PE). Esta prueba está diseñada para medir rápidamente la resistencia de aislamiento de un módulo fotovoltaico o una cadena en una sola prueba sencilla.

En cuanto a la prueba del método 1, la tensión de prueba se puede ajustar a 250, 500 o 1000 VCC. El límite de aprobado/suspenso se establece automáticamente según la norma. Al pulsar el botón de prueba (pulsación breve) se iniciará la prueba y, una vez completada, se mostrarán en la pantalla los valores de la resistencia de aislamiento (R) y la tensión de prueba (Um). Las pruebas superadas se indicarán con un icono de marca verde, mientras que las pruebas suspendidas se indicarán con un icono de cruz roja y los resultados se mostrarán en rojo. Por motivos de seguridad, la medición continua no está disponible en el método de prueba 2.

## 7.0 Pruebas de rendimiento: polaridad, tensión en circuito abierto (Voc), corriente de cortocircuito (Isc)

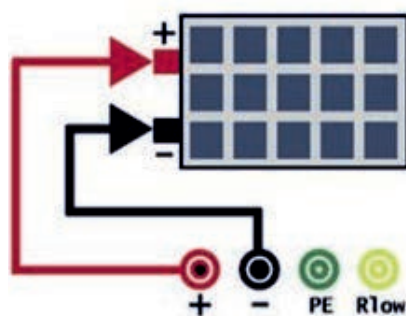
El SMFT puede comprobar el rendimiento de un módulo fotovoltaico, una cadena o un sistema comparándolo con los datos proporcionados por el fabricante del módulo fotovoltaico. Estos datos suelen aparecer en la parte posterior del módulo fotovoltaico o en la ficha técnica del fabricante.

Las tres mediciones se realizan una tras otra en una secuencia de prueba automática y se muestran en la pantalla del SMFT. La polaridad nos indica que los polos positivo (+) y negativo (-) del sistema fotovoltaico sometido a prueba son correctos con respecto al terminal de prueba situado en la parte superior del SMFT. Esta prueba es importante para identificar errores de terminación durante la construcción del sistema o la conexión de los módulos. La medición de la tensión en circuito abierto Voc confirma que la tensión generada por el módulo en condiciones de «sin carga» es la especificada por el fabricante. La corriente de cortocircuito del módulo nos indica la corriente máxima que el módulo puede suministrar, lo que, de nuevo, debe compararse con los datos del fabricante.

Es probable que los valores de Voc e Isc facilitados por el fabricante se especifiquen en condiciones de ensayo estándar (STC), es decir, cuando la temperatura del módulo es de 25 grados centígrados y la irradiación solar es de 1000 vatios por metro cuadrado. Dado que es poco probable que las pruebas se realicen en estas condiciones ambientales exactas, se aplican cálculos a los valores medidos para corregirlos a STC. El SMFT dispone de tres modos para ayudar al usuario con esta corrección a STC. Esto puede hacerlo el usuario en modo simple o el SMFT automáticamente en los modos manual o remoto.

El SMFT se puede conectar al sistema fotovoltaico sometido a prueba uniendo el terminal rojo (+) y el negro (-) a los terminales positivo y negativo del sistema (véase el esquema siguiente). La forma más sencilla de hacerlo es utilizando los cables de prueba MC4 suministrados con el SMFT.

### Polaridad, Voc, Isc



Una vez realizada la conexión al sistema fotovoltaico sometido a prueba y tras haber activado el sistema, se puede seleccionar el modo simple utilizando las teclas de flecha derecha e izquierda; al pulsar el botón de prueba se iniciará la prueba. Se mostrará una indicación de PASA/NO PASA para la polaridad y, a continuación, se mostrarán los valores de Voc e Isc.

Tenga en cuenta que estos son los valores medidos en el momento de la prueba y, por lo tanto, no están corregidos según las condiciones estándar de prueba (STC). Para compararlos con los valores STC del fabricante, el usuario deberá realizar cálculos adicionales. Para estos cálculos, el usuario deberá conocer los valores de temperatura de la célula y de irradiación solar en el momento de la prueba, así como los factores de corrección, que suele facilitar el fabricante.

En el modo manual, que se selecciona mediante las teclas de flecha derecha e izquierda, el SMFT realizará los cálculos de corrección STC por el usuario y mostrará una indicación clara de PASA/NO PASA

Para ello, el usuario debe proporcionar una serie de parámetros sobre el entorno de la prueba en el momento de la misma, los datos del módulo fotovoltaico facilitados por el fabricante y la configuración del sistema fotovoltaico. Esta información se introduce en el SMFT utilizando las teclas de flecha para navegar por las opciones y modificar los valores. A continuación se enumeran los valores requeridos:

- Irr. (Irradiancia solar en el momento de la prueba)
- Temp. (temperatura de la célula del módulo fotovoltaico en el momento de la prueba)
- Voc STC (tensión de circuito abierto del módulo indicada por el fabricante en condiciones STC)
- Isc STC (Isc del módulo declarado por el fabricante en STC)
- Alpha (factor de corrección indicado por el fabricante para Isc por grado Celsius)
- Beta (factor de corrección indicado por el fabricante para Voc por grado Celsius)
- Cadenas (número de cadenas en paralelo en el sistema sometido a prueba)
- Módulos (número de módulos fotovoltaicos en serie por cadena en el sistema sometido a prueba)

Una vez introducidos los valores anteriores, el sistema puede energizarse y la prueba realizarse pulsando el botón de prueba. Se mostrará una indicación de PASA/NO PASA para la polaridad y, a continuación, se mostrarán los valores medidos de Voc e Isc. Además de estos valores simples, también verá los valores de Voc e Isc corregidos a STC junto con una indicación general de PASA/NO PASA mostrada por el icono de marca de verificación verde o cruz roja junto con el texto rojo de fallo.

El modo remoto lleva la operación manual anterior al siguiente nivel mediante una conexión inalámbrica al medidor de irradiancia solar IRD6010PV. La conexión remota al medidor de irradiancia permite que los valores de prueba tanto de la irradiancia solar como de la temperatura de la celda se transmitan al SMFT en tiempo real durante la prueba, lo que garantiza la sincronización correcta entre los valores ambientales necesarios para un cálculo STC preciso y los valores medidos de Voc e Isc. Los valores transferidos de irradiancia y temperatura de la celda también se almacenan en el SMFT cuando se guardan los resultados de la prueba.

Para realizar una prueba en modo remoto, primero debemos asegurarnos de que el medidor de irradiancia esté emparejado con el SMFT; para comprobarlo, basta con encender ambos dispositivos y seleccionar el modo remoto. Si están emparejados, se oirá un pitido constante y se actualizarán los valores tanto de irradiancia como de temperatura. Los valores en verde indican que se encuentran dentro del rango necesario para una corrección precisa según las condiciones estándar de prueba (STC).

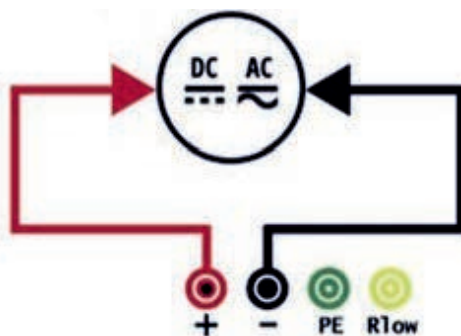
Si no hay conexión entre el medidor de irradiancia y el SMFT, el emparejamiento se realiza girando el dial giratorio a la posición «Ajustes» y seleccionando «Emparejamiento» en la lista del menú. En este menú se debe introducir el número de serie del medidor de irradiancia, que se encuentra en la parte trasera del medidor de irradiancia. Una vez completado el emparejamiento, vuelva a colocar el dial en el ajuste de prueba de rendimiento, seleccione el modo remoto y confirme que se ha establecido la conexión con el medidor de irradiancia.

Una vez introducidos todos los valores adicionales, se puede conectar el sistema y realizar la prueba pulsando el botón de prueba. Se mostrará una indicación de PASA/NO PASA para la polaridad y, a continuación, aparecerán los valores medidos de Voc e Isc. Además de estos valores simples, también se mostrarán los valores de Voc e Isc corregidos según las condiciones estándar de prueba (STC), junto con una indicación general de PASA/NO PASA representada por un icono de marca verde o una cruz roja, acompañado del texto NO PASA en rojo.

## 8.0 Medición de tensión (VCA y VCC)

El SMFT puede utilizarse como medidor de tensión para corrientes alternas de hasta 700 VCA TRMS y tensiones continuas de hasta 1000 VCC. La función de tensión se puede seleccionar mediante el dial giratorio y la conexión se realiza a los terminales rojo (+) y negro (-) situados en la parte superior del SMFT (véase el diagrama siguiente). Cuando hay tensión presente, esta se detecta automáticamente, sin necesidad de pulsar el botón de prueba. Los resultados se pueden guardar de la forma habitual pulsando el botón de guardar.

### Medición de Tensión DC/AC



## 9.0 Menú de configuración

Se puede acceder al menú de configuración girando el dial giratorio; el menú

« le permite ver o cambiar los elementos que se indican a continuación. Se puede navegar por estos menús se puede navegar utilizando las teclas de flecha, el botón de prueba (Intro) y el botón de retroceso.

- Fecha/Hora
- Retroiluminación (4 niveles de intensidad de pantalla; también se puede cambiar utilizando el botón de brillo de la pantalla)
- Información del dispositivo (versión de firmware y fecha de la próxima calibración)
- Tiempo de apagado (apagado, 30 s, 1 m, 5 m, 10 m, 30 m, 1 h)
- Zumbador (Todos los sonidos, alarma y errores, solo alarma)
- Emparejamiento (para uso con el medidor de irradiancia IRD6010PV)

## 10.0 Memoria y descarga

Los resultados de las pruebas se pueden guardar en la memoria interna del SMFT pulsando el botón de guardar después de cualquier prueba. Al pulsar el botón de guardar, aparece la pantalla de guardado. Aquí podemos comprobar en qué parte de la estructura de la memoria se guardará la medición. La memoria está organizada en una jerarquía de estilo libre, como se muestra a continuación. Esto permite almacenar las mediciones hasta el nivel de módulos individuales.

- ▶ ID\_cliente
  - ▶ ID\_Ubicación
    - ▶ Matriz
      - ▶ Cadena
        - ▶ Módulo

En la pantalla de guardado, al pulsar el botón de flecha derecha se pueden modificar los números de referencia de cada nivel del árbol. Al pulsar «Probar» se aceptan los nuevos valores y se vuelve a la pantalla de guardado, donde al pulsar el botón «Guardar» se guarda el resultado en la ubicación deseada. Aparecerá un mensaje emergente confirmando que los resultados se han guardado.

Se pueden guardar varios resultados para cada ubicación del árbol; estos se separarán por la fecha y hora de la prueba.

Para ver los resultados guardados, gira el dial giratorio hasta la posición de descarga y, a continuación, selecciona «Ver resultados». Se pueden consultar los registros individuales utilizando las teclas de flecha arriba/abajo. En el menú de descarga también tenemos la opción de borrar la memoria; esto eliminará todos los registros de la memoria interna del SMFT, así que ten cuidado al utilizar esta opción.

Para descargar registros al PC, debe seleccionar la posición de descarga del dial giratorio, desconectar todas las conexiones de prueba del SMFT y conectar PC utilizando el cable USB de tipo B a tipo A suministrado. En primer lugar, deberá descargar e instalar la aplicación de software. Al abrir el software y conectar el SMFT, deberá seleccionar y abrir el puerto COM correspondiente al dispositivo. Una vez abierto el puerto, aparecerá el botón de descarga; al hacer clic en él, se descargarán los datos del SMFT. A continuación, podrá generar dos plantillas de hoja de Excel diferentes. La plantilla «Report Standards» muestra los resultados en un formato tabular sencillo, rReport La opción «Vista de página» muestra los resultados en forma de certificado de prueba. Los informes se generan como hojas de cálculo de Excel editables y, a continuación, se pueden modificar, imprimir y compartir.

## 11.0 Mantenimiento

### 11.1. Sustitución de fusibles

Hay tres fusibles debajo de la tapa trasera de la batería del SMFT:

F3: M 0,315 A/250 V, 20 x 5 mm

Este fusible protege los circuitos internos de la función de resistencia de bajo valor si las sondas de prueba se conectan por error a la tensión de la red eléctrica.

F1, F2: F 4 AISOO V, 32 x 6,3 mm

Fusibles de protección general de entrada para los terminales de prueba L/L1 y N/L2.

#### Advertencias:

Desconecte cualquier accesorio de medición del instrumento y asegúrese de que este esté apagado antes de abrir la tapa del compartimento de la batería y los fusibles, ya que puede haber tensión peligrosa en el interior de dicho compartimento.

Sustituya cualquier fusible fundido por otro exactamente del mismo tipo. Si no se hace así, el instrumento puede resultar dañado y/o la seguridad del operador puede verse comprometida.

## 11.2. Limpieza

La carcasa no requiere ningún mantenimiento especial. Para limpiar la superficie del instrumento, utilice un paño suave ligeramente humedecido con agua jabonosa o alcohol. A continuación, deje que el instrumento se seque completamente antes de utilizarlo.

### Advertencias:

No utilice líquidos a base de gasolina o hidrocarburos.

No derrame líquido de limpieza sobre el instrumento.

## 11.3. Calibración periódica

Es imprescindible que el instrumento de medición se calibre periódicamente para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas indicadas en este manual. Recomendamos realizar una calibración anual. La calibración solo debe ser realizada por personal técnico autorizado. Póngase en contacto con su distribuidor para obtener más información.

## 11.4. Servicio técnico

Para reparaciones en garantía, o en cualquier otro momento, póngase en contacto con su distribuidor. No se permite a personas no autorizadas abrir el instrumento. No hay componentes sustituibles por el usuario en el interior del instrumento, excepto los tres fusibles situados en el compartimento de la batería.

## 11.5. Baterías

Activa la batería.

No dejes la batería sin usar durante un periodo prolongado. Esto provoca la formación de cristales, lo que reduce la capacidad de la batería para mantener la carga. Se debe aplicar un procedimiento de rodaje de la batería nueva a una batería inactiva para que recupere su capacidad de funcionar correctamente.

## 12.0. Especificaciones

| Función                                     | Rango                                                                     | Resolución                                        | Precisión                                                                                            | Extra info                                                                                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resistencia<br>Rpe                          | 0.20 - 19.99 $\Omega$<br>20.0 - 200.0 $\Omega$                            | 0.01 $\Omega$<br>0.1 $\Omega$                     | $\pm (2 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (2 \% + 5 \text{ Digit})$                                     | $I_{\text{test}} : \geq 200 \text{ mA } (\leq 2\Omega + R_c.)$<br>$V_{\text{Test}} : 4 - 24\text{VDC}$ |
| Tensión Voc                                 | 5.0 - 99.9 V<br>100 - 1000 V                                              | 0.1 V<br>1 V                                      | $\pm (1 \% + 2 \text{ Digit})$                                                                       | test Polaridad:<br>Si                                                                                  |
| SC Corriente Isc                            | 0.2 - 15.0A                                                               | 0.1A                                              | $\pm (1 \% + 2 \text{ Digit})$                                                                       | Voc > 20 V                                                                                             |
| Resistencia<br>Riso1 a<br>250 V             | 0.20 - 19.99 M $\Omega$<br>20 - 99.9 M $\Omega$                           | 0.01 M $\Omega$<br>0.1 M $\Omega$                 | $\pm (5 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (10 \% + 5 \text{ Digit})$                                    | $V_{\text{Test}} +20\%, -0\%$<br>$I_{\text{test min. 1 mA a 250k}\Omega}$                              |
| Resistencia<br>Riso 1 a<br>500V/1000V       | 0.20 - 19.99 M $\Omega$<br>20.0 - 99.9 M $\Omega$<br>100 - 300 M $\Omega$ | 0.01 M $\Omega$<br>0.1 M $\Omega$<br>1 M $\Omega$ | $\pm (5 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (10 \% + 5 \text{ Digit})$<br>$\pm (20 \% + 5 \text{ Digit})$ | $V_{\text{Test}} +20\%, -0\%$<br>$I_{\text{Test min. 1mA at 500k}\Omega/1\text{M}\Omega}$              |
| Resistencia<br>Riso 2 a 250V<br>/500V/1000V | 0.2 - 19.9 M $\Omega$                                                     | 0.1 M $\Omega$                                    | $\pm (5 \% + 5 \text{ Digit})$                                                                       | $V_{\text{Test}} +20\%, -0\%$<br>$I_{\text{Test: min. 1 mA at 250k}\Omega}$                            |
| Tensión AC/DC                               | 5.0 - 99.9 Vac/dc<br>100 - 700 Vac<br>100 - 1000 V dc                     | 0.1 V<br>1 V<br>1 V                               | $\pm (5 \% + 2 \text{ Digit})$                                                                       | DC, AC 50 Hz - 60 Hz                                                                                   |

## 13.0. Garantía

Nuestros instrumentos están sujetos a un estricto control de calidad. No obstante, en caso de que el instrumento no funcione correctamente durante su uso normal, estará cubierto por nuestra garantía de 3 años (válida previa presentación de la factura o el recibo).

Durante el periodo de garantía, decidiremos si cambiamos o reparamos el detector. Repararemos sin coste alguno cualquier defecto de fabricación o de materiales, siempre que el instrumento se devuelva sin abrir y sin que se haya manipulado.



**CANADA & USA**

[info.na@kps-intl.com](mailto:info.na@kps-intl.com)

6509 Northpark Blvd Unit 400, Charlotte,  
North Carolina 28216 USA

**EMEA**

[info.emea@kps-intl.com](mailto:info.emea@kps-intl.com)

C/ Picu Castiellu, Parcelas i1-i4 Argame,  
Morcin 33163, Asturias, Spain

**UNITED KINGDOM**

[info.uk@kps-intl.com](mailto:info.uk@kps-intl.com)

Warwick House Queen Street 65-66,  
London, England, EC4R 1EB UK