

ISO-TECH

ISO-TECH IMT-3300

Instruction manual
Manuel d'instructions
Manual de instrucciones
Bedienungsanleitung
Manuale di istruz



CONTINUITY, INSULATION, LOOP AND RCD TESTER

**TESTEUR DE CONTINUITÉ, D'ISOLEMENT, DE BOUCLE ET DE DISPOSITIF A
COURANT RESIDUEL (RCD)**

**COMPROBADOR DE BUCLE, AISLAMIENTO, CONTINUIDAD Y DISPOSITIVOS DE
CORRIENTE RESIDUAL (RCD)**

PRÜFGERÄT FÜR DURCHGANG, ISOLATION, SCHLEIFEN UND FI-SCHALTER
**ANALIZZATORE RCD, DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO, DI
ISOLAMENTO E CONTINUITÀ**

Contents

1 Safety warning	2
2 Features, layout and accessories	3
3 Specifications	5
4 Principles of measurement	6
5 Operating instructions	11
6 Fuse and battery replacement	16
7 Cleaning, repair and calibration	17
8 Case and shoulder-strap assembly	17

The ISO-TECH IMT-3300 Insulation, Continuity, Loop and RCD Tester has been designed to comply with current IEE Regulations and International Standards. By using the latest technology, this instrument will give accurate and reliable results when used in accordance with these operating instructions.

1 Safety warnings

⚠ Warning! Electricity can cause severe injuries even with low voltages or currents. It is extremely important these instructions are fully read and understood before using this instrument.

The following symbols or terms may appear on the instrument or in these instructions:

	Caution, risk of electric shock
	Caution, risk of danger. Refer to operating instructions.
	Direct current
	Equipment protected throughout by double insulation or reinforced insulation
	Earth
	Alternating current
	Complies with applicable EU directives

- 1.1 This instrument must only be used by competent and trained persons and in strict accordance with these instructions. If this instrument is used in a manner not specified in these instructions, the protection afforded by the instrument may be impaired.
- 1.2 This instrument must only be used on single-phase circuits with a supply voltage of 230 Volts ac +10, -15% phase to neutral or phase to earth. Do not connect the instrument between phases on a 3-phase 415 Volts system.
- 1.3 When conducting tests, particularly if using earth spikes, do not touch any exposed metalwork. Currents flowing during the test may generate hazardous voltages in any earthed metalwork.
- 1.4 Never open the instrument case except for battery or fuse replacement. Disconnect all test leads from the circuit and unplug them from the instrument before opening the case.
- 1.5 Replace the protective fuse inside the instrument only with the specified type or equivalent (0.5A/600V) fast acting, high breaking capacity ceramic type to IEC127.

- 1.6 Examine the instrument and test leads before use for any sign of abnormality, damage or contamination. If any abnormal conditions exist (i.e. broken test leads, cracked insulation or case, moisture contamination, display faults or inconsistent readings etc.) do not use the instrument, but rectify the fault first. Replace defective leads only with the correct types, or return the instrument for repair. Contact RS Components for further advice; the address is given at the end of these instructions.
- 1.7 When making connections to circuits, keep your fingers behind the safety barriers on the test leads and crocodile clips.
- 1.8 Voltages above 50 Volts are considered hazardous as they pose a shock hazard. Wear suitable Personal Protective Equipment if working in the presence of un-insulated conductors carrying voltages greater than 50 Volts.
- 1.9 Avoid working alone, so assistance may be summoned if required.
- 1.10 If during testing there is a momentary degradation of readings or abnormal results, this may be due to excessive transients or discharges on adjacent circuits in the local area. If this is suspected, repeat the test to verify the reading. If in doubt, contact RS Components for further advice.
- 1.11 Do not connect the instrument to live circuits when making insulation or continuity measurements.
- 1.12 Do not rotate the function selector switch when making measurements as this may cause a hazard, damage the instrument or other equipment. Select the correct function before pressing the test button.

TEST EQUIPMENT RISK ASSESSMENT

Users of this equipment and/or their employers are reminded that Health and Safety Legislation requires them to carry out a valid risk assessments of all electrical work, so as to identify potential sources of electrical danger and risk of electrical injury such as from inadvertent short circuits. Where the assessments show that the risk is significant then the use of fused test leads constructed in accordance with HSE guidance note GS38 "Electrical Test Equipment for use by Electricians" should be used.

2 Features, layout and accessories

2.1 Features

This instrument provides the following five functions in one instrument:

- 1 Continuity tester
- 2 Insulation resistance tester
- 3 Loop impedance tester
- 4 RCD tester
- 5 Mains voltage warning when operating the loop impedance and RCD mode.

Continuity and insulation resistance functions have the following features:

Live circuit warning	Colour-coded LEDs warn if the circuit under test is live.
Auto-discharge	Charges stored in capacitive circuits are discharged automatically after test when the test button is released.
Test current	Warns when the test current exceeds 200mA during continuity measurement (per IEC 61557-4).
Warning buzzer	

Loop impedance and RCD test functions have the following features:

Voltage level	In loop impedance mode, the supply voltage is displayed when the instrument is connected to the supply until the test button is pressed.
Wiring check	LEDs indicate if the wiring of the circuit under test is correct
Phase angle selector	RCDs can be tested with either a positive or negative half-cycle of voltage to determine maximum and minimum trip times.
Low battery warning	The Lo symbol appears in the display if the battery voltage drops below 8V.
Auto power off	Switches the instrument off automatically if not used for approximately 1 minute.
Auto data hold	Holds the displayed reading for a short time after the test is complete.
V-NE Monitoring	Automatically inhibits measurements when the N-E voltage rises to 50V or greater on RCD test ranges.

Over temperature protection Detects overheat of internal components. A warning symbol **☼** is displayed and further measurements are automatically inhibited until the internal components have cooled down.

The instrument is designed to comply with IEC 1010-1/BS EN 61010-1, CAT III, 300V, Pollution Degree 2

Insulation resistance testing mode provides a rated current of 1 mA, as required in IEC 61557-2 and EN 61557-2 1997.

Continuity testing mode provides a short-circuit current of 200mA, as required in IEC 61557-2 and EN 61557-2 1997.

2.2 Layout

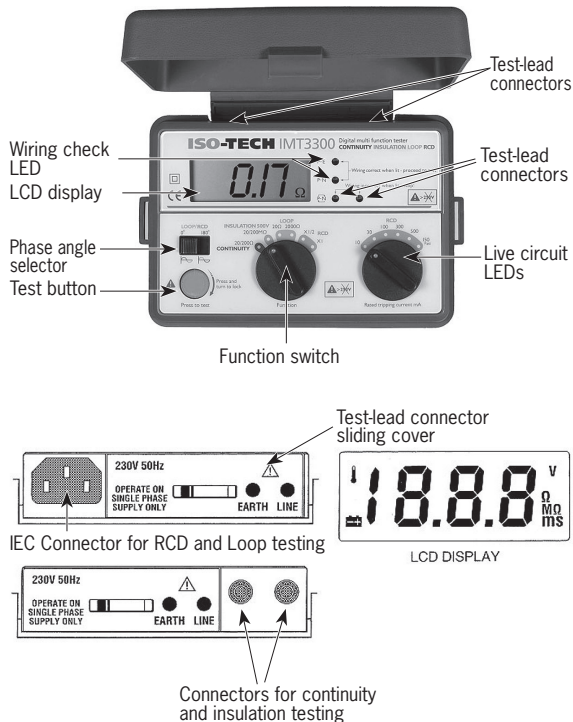


Fig 1

2.3 Supplied accessories

BS1363 plug to IEC socket test-lead for RCD and Loop testing at socket outlets.

Fused test probe to IEC socket test-lead for RCD and Loop testing at distribution boards, complete with crocodile clips.

Test probe to 4mm shrouded plug leads for continuity and insulation testing (Red, black and green), complete with crocodile clips.

Large soft carrying case,

Small soft carrying case,

Test lead pouch,

Carrying strap with shoulder pad,

Instruction manual.

3 Specifications

3.1 Measurement Specifications

Continuity (per IEC61557-4)

Open Circuit Voltage DC	Short Circuit Current	Range	Accuracy
Greater than 4V	Greater than 200mA	20/200 Ω Auto-Ranging Up to 2 Ω Over 2 Ω	- $\pm (3\%rdg + 4dgt)$ $\pm (3\%rdg + 3dgt)$

Operating range (per IEC61557) 20 Ω range: 0.2 Ω ~19.99 Ω / 200 Ω range: 20 Ω ~199.9 Ω

Insulation resistance (per IEC61557-2)

Open Circuit Voltage DC	Rated Current	Range	Accuracy
500V +20% -0%	1mA or greater @ 500V	20/200 Ω Auto-Ranging	$\pm (3\%rdg + 3dgt)$

Operating range (per IEC61557) 20M Ω range: 0.5M Ω ~19.99M Ω / 200M Ω range: 20M Ω ~100M Ω

Loop Impedance (per IEC61557-3)

Rated Voltage (AC)	Nominal Test Current at 0 Ω External Loop	Range	Accuracy
230V + 10%-15% 50Hz	25A/10ms	20 Ω	$\pm (3\%rdg + 8dgt)$
	15mA/350ms	2000 Ω	$\pm (3\%rdg + 8dgt)$

Operating range (per IEC61557) 20 Ω range: 0.2 Ω ~19.99 Ω / 2000 Ω range: 100 Ω ~1999 Ω

RCD testing (per IEC61557-6)

Function	Rated Voltage (AC)	Trip Current Settings	Trip Current Duration	Accuracy
RCD X 1/2	230V + 10%-15% 50HZ	10/30/100/ 300/500mA	2000ms	Trip Current: -8%~+2%
RCD x 1	230V + 10%-15% 50HZ	10/30/100/ 300/500mA	2000ms	Trip Current: -8%~+2%
FAST	230V + 10%-15% 50HZ	150mA	50ms	Trip Current: -8%~+2%

Trip time $\pm$ (1% rdg + 3dgt)

Voltage measurement

Rated voltage	Measuring Range	Accuracy
100~250V 50Hz	100~250V 50Hz	3% rdg

Reference conditions:

Specifications are based on the following conditions except where otherwise stated:-

- 1 Ambient temperature: 23 $\pm$ 5 $^{\circ}$ C
- 2 Relative humidity 45% to 75%
- 3 Position: horizontal
- 4 AC power source 230V, 50Hz
- 5 DC power source: 12.0 V, ripple content 1% or less
- 6 Altitude up to 2000m

3.2 General specification

Operating temperature and humidity.	0 to 40° C, 80% RH or less, no condensation.
Storage temperature and humidity.	- 10 to +50° C, 75% RH or less, no condensation.
Battery type	Qty 8 x AA R6 or LR6 Alkaline cells
Number of measurement per battery set:	Approx. 700 continuity, or 1000 insulation resistance measurements.
Dimensions:	175 x 115 x 85.7mm
Weight:	780g including batteries
Maximum altitude:	2000m
Over range indication:	'OL'
Input voltage greater than 260V indication (Loop & RCD test):	'V-PE Hi'
Input voltage less than 100V indication (Loop & RCD test):	'V-PE Lo'
Index of protection	IP 50
Over temperature indication	
Low battery indication	
Test lead fuses (User replaceable):	F10A/600V, HBC ceramic 11/4 x 1/4 " (32 x 6.35 mm)
Distribution board test lead fuses:	13A 1 x 1/4 " (25 x 6.35 mm) to BS1362
UK mains lead fuse:	F500mA/600V, HBC ceramic 11/4 x 1/4 " (32 x 6.35mm)
Instrument internal fuse:	

3.3 Applied standards

Operating:	IEC/EN61557-1,3,6,10(1997)
Safety:	Instrument: IEC EN 61010-1 (2001), CATIII 300V, Pollution degree 2 Test lead: IEC EN 61010-031 (2002), CATIII 300V
Protection:	IEC 60529 (1989 + A1) IP40
EMC:	EN 55022: 1998+A1+A2 EN 61000-4-3: 1996+A1+A2

Note: Measurement Category III is for measurements performed in the building installation. Examples are measurements on distribution boards, circuit breakers, wiring including cables, bus-bars, junction boxes, socket outlets and permanently connected equipment in the fixed installation.

4 Principles of measurement

The ISO-TECH IMT-3300 Continuity, Insulation, Loop and RCD Tester performs four electrical functions. Each function has its own measurement principle as follows:

4.1 Continuity

As a continuity tester the instrument can be used to measure low values of resistance between two points in an electrical circuit. In this mode, the instrument acts as a low voltage current source. The resistance is calculated from the measurement of voltage across and the current through the conductor and displayed directly on the meter. To avoid measurement errors, ensure the instrument has a good low impedance connection to the circuit under test. Circuits connected in parallel with the circuit under test may affect the accuracy of measurements.

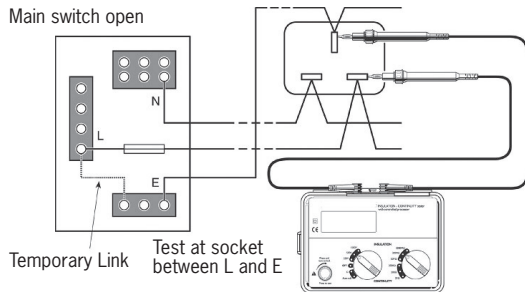


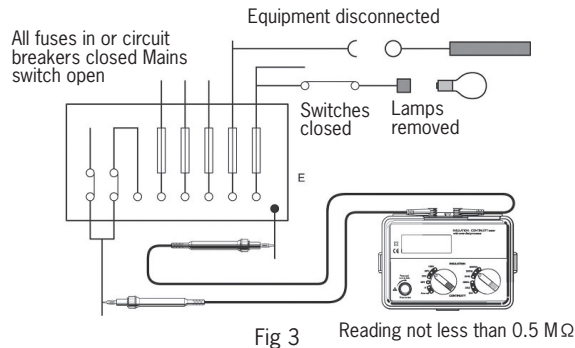
Fig 2

Typical arrangement for measuring the continuity of protective conductors.

⚠ Warning! Verify the circuit is de-energised before testing.

4.2 Insulation resistance

When used as an insulation tester, the instrument is configured to measure high values of resistance and hence the electrical quality of the insulating material within the circuit. The insulation tester applies a high voltage, measures the total leakage current flow and displays the calculated resistance. A dc voltage is used to eliminate leakage currents caused by capacitance in the circuit. A steady insulation resistance reading will indicate that any capacitance within the system is fully charged and the capacitive leakage current has reduced to zero. Insulation resistance measurement errors may be due to the circuit under test being wet and/or dirty. Errors may also occur when testing large installations where the insulation resistances may effectively be in parallel.



Typical arrangement for insulation testing.

⚠ Warning! Verify the circuit is de-energised before testing.

4.3 Loop Impedance

If an electrical installation is protected by over-current protective devices including circuit breakers or fuses, the earth loop impedance should be measured.

In the event of a fault, the earth fault loop impedance should be low enough (and the prospective fault current high enough) to allow automatic disconnection of the electrical supply by the circuit protection device within a prescribed time interval.

Every circuit must be tested to ensure the earth fault loop impedance value does not exceed that specified or appropriate for the over-current protective device installed in the circuit.

The ISO-TECH IMT-3300 draws a small current from the supply and measures the difference between the unloaded and loaded supply voltages. The loop resistance is then calculated and displayed.

For a TT system, the earth fault loop impedance is the sum of the following impedances:

- Impedance of the power transformer secondary winding.
- Impedance of the phase conductor resistance from the power transformer to the location of the fault.
- The impedance of the protective conductor from the fault location to the earth system.
- Resistance of the local earth system (R).
- Resistance of the power transformer earth system (Ro).

Figure 4 below shows the fault loop impedance path for a TT system as a dotted line.

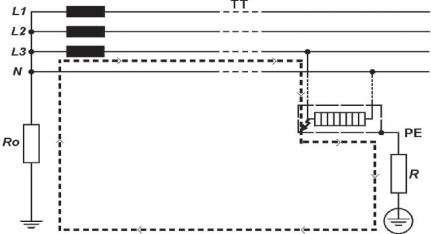


Fig 4

- For a TN systems the earth fault loop impedance is the sum of the following impedances:
1. Impedance of the power transformer secondary winding.
 2. Impedance of the phase conductor from the power transformer to the location of the fault.
 3. Impedance of the protective conductor from the fault location to the power transformer.

Figure 5 below shows the fault loop impedance path for a TN system as a dotted line.

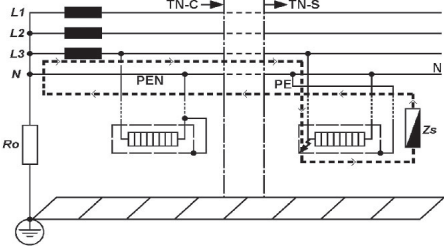


Fig 5

In accordance with the international standard IEC 60364 for a TT system the following condition shall be fulfilled for each circuit.
RA must be $\leq 50/I_a$ where;
RA is the sum of the resistances of the local earth system R and the protective conductor connecting it to the exposed conductor part. 50V is the maximum voltage limit (it may be 25V in certain circumstances).
Ia is the value of current that causes automatic disconnection of the protective device within 5 seconds.

When the protective device is a residual device (RCD), Ia is the rated residual operating current IΔn. For example in a TT system protected by an RCD the maximum RA values are as follows:

Rated residual operating current IΔn mA	10	30	100	300	500	1000
Ra (at 50V) Ω	5000	1667	500	167	100	50
Ra (at 25V) Ω	2500	833	250	83	50	25

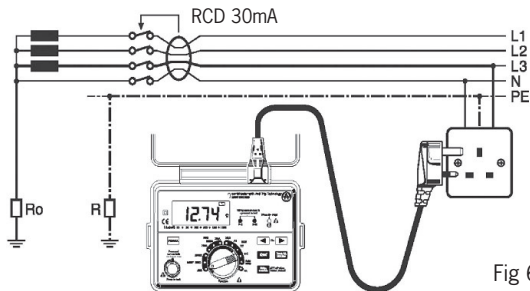


Fig 6

For this example the maximum value is 1667Ω , the loop tester reads 12.74Ω and consequently the condition $RA \leq 50/I_a$ is met. It is also important to test the operation of the RCD using a dedicated RCD tester in accordance with the international standard IEC60364 for a TN system. The following condition shall be fulfilled for each circuit.

$Z_s \leq U_0/I_a$ where Z_s is the earth fault loop impedance voltage is the nominal voltage between phase and earth and I_a is the current that causes the automatic disconnection of the protective device within the time stated in the following table.

U_0 (Volts)	T(seconds)
120	0.8
230	0.4
400	0.2
>400	0.1

Note:

When the protective device is a residual current device (RCD), I_a is the rated residual operating current $I_{\Delta n}$. For instance in a TN system with a nominal mains voltage of $U_0 = 230V$ protected by type gG fuses the I_a and maximum Z_s values could be:

Rating(A)	Disconnecting I_a (A)	Time 5s $Z_s(\Omega)$	Disconnecting I_a (A)	Time 0.4s $Z_s(\Omega)$
6	28	8.20	47	4.90
10	46	5.00	82	2.80
16	65	3.60	110	2.10
20	85	2.70	147	1.56
25	110	2.10	183	1.25
32	150	1.53	275	0.83
40	190	1.21	320	0.72
50	250	0.92	470	0.49
63	320	0.71	550	0.42
80	425	0.54	840	0.27
100	580	0.39	1020	0.22

If the prospective fault current is measured, its value must be higher than the I_a value of the protective device concerned. The maximum value of Z_s for this example is 2.10Ω (16 amp gG fuse, 0.4 seconds). The loop tester reads 1.14Ω and consequently the condition $Z_s \leq U_0/I_a$ is met.

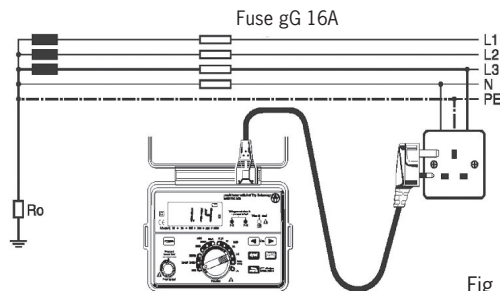


Fig 7

4.4 RCD testing

An RCD is a switching device designed to break a circuit when a residual or unbalanced current in the circuit attains a specific value. It works by monitoring the difference in currents flowing through the phase and neutral conductors, which are unbalanced when a fault condition occurs (for a single-phase installation). When the difference exceeds the RCD tripping current, the RCD will trip and disconnect the supply from the circuit.

The RCD tester is connected between the phase and protective conductors on the load side of the RCD. A predetermined current is drawn from the phase conductor and returns via the earth, causing the RCD device to trip. The instrument measures and displays the exact time taken for the circuit to be opened under this simulated fault condition.

There are two parameters which designate RCD types; the first relates to the shape of the residual current waveform (types AC and A) and the second relates to the tripping time (types G and S). A typical RCD is designated "Type AC-G". These designations are explained below:

Type AC: An RCD of the AC type will trip when presented with residual sinusoidal alternating currents (similar to the AC type) and residual pulsating direct currents (DC) whether suddenly applied or slowly rising. This type is the most frequently used on electrical installations.

Type A: An RCD type A will trip when presented with residual sinusoidal alternating currents (similar to the AC type) and residual pulsating direct currents (DC) whether suddenly applied or slowly rising. This type of RCD is not in common use at present, but is increasing in popularity and is required by the local regulations in some countries.

Type G: In this case G stands for general type without a trip-out time delay and is for general use and applications.

Type S: An RCD designated type S means a selective type with a trip-out time delay. This type of RCD is specifically designed for installations where the selectivity characteristic is required. In order to ensure the protection of an electrical installation protected by RCD's, they should be checked to confirm the trip-out time t_{Δ} is correct.

The trip-out time t_{Δ} is the time required by the RCD to trip at a rated residual operating current of $I_{\Delta n}$. The standard values of tripping time are defined by IEC 61009 (EN61009) and IEC 61008 (EN 61008) and are listed in the table below for $I_{\Delta n}$ and $5I_{\Delta n}$.

Type of RCD	$I_{\Delta n}$	$5 I_{\Delta n}$
General(G)	300ms max allowed value	40ms max allowed value
	500ms max allowed value	*150ms max allowed value
Selective(S)	130ms min allowed value	*50ms min allowed value

*Maximum $5I_{\Delta n}$ tripping time is limited to 50 ms as required by BS7671 when 'OL' is displayed.

Typical examples of instrument connection:
Practical example of 3-phase + neutral RCD test in a TT system.

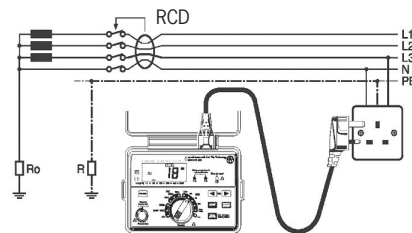


Fig 8

Practical example of single phase RCD test in a TN system.

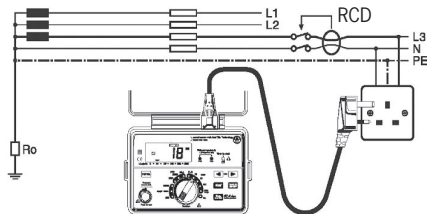


Fig 9

5 Operating Instructions

5.1 Pre-use checks

⚠ Caution! Before connecting to the circuit to be tested, carry out the following checks;

5.1.1 Examination

Examine the instrument and test leads before use for any sign of abnormality, damage or contamination. If any abnormal conditions exist (i.e. broken test leads, cracked insulation or case, moisture contamination, display faults or inconsistent readings etc.) do not use the instrument, but rectify the fault first. Replace defective leads only with the correct types, or return the instrument for repair. Contact RS Components for further advice; the address is given at the end of these instructions.

5.1.2 Battery check

When the battery voltage falls below 8.0V, the instrument will not give reliable or accurate indications. Carry out the following procedure to check there is sufficient energy in the battery before beginning tests.

- Remove any leads connected to the instrument.
- Set the function selector switches to the "Continuity" position.
- Press the "Press to test" button momentarily to turn the instrument on.

- Check the "low battery" **Lo** indicator does not appear in the bottom left corner of the display. If it does, replace the batteries.

5.2 Continuity and Insulation testing

⚠ Warning! Ensure the circuit to be tested is de-energised before connecting the instrument. Fit safety devices to circuit breakers or isolators, or remove fuses to prevent re-energising of the circuit before testing is complete. If the live circuit indicator illuminates at any time during testing, stop the test and investigate the cause.

⚠ Warning! The live circuit indicator does not operate when the "Press to test" button is held or locked down.

5.2.1 Preparation - Continuity and insulation test leads check

- Slide the test-lead connector cover to expose the continuity and insulation test connectors.
- Connect the test leads to the instrument, set the function switch to the "Continuity" position.
- Press the test button momentarily and release it. Check the "Ω" symbol appears in the bottom right corner of the display.
- Connect the leads together, press and hold down the test button and ensure the display indicates less than 2Ω and the buzzer is heard. Check the overrange indicator "OR" does not appear. Note the reading. If greater than 2Ω is displayed and the OR indicator appears, the leads may be open circuit or the fuse may have blown; check and rectify the cause before proceeding further.
- Release the test button after the check is complete.

5.2.2. Continuity testing

Note: When carrying out continuity tests, the indicated resistance includes the resistance of the test leads. Subtract the resistance value noted at para. 5.2.1 d) above to obtain the actual circuit resistance.

- Set the function switch to the "Continuity" position.

- b) Press the test button momentarily and release it. Check the " Ω " symbol appears in the bottom right corner of the display.
- c) Connect the test leads to the circuit to be tested.
- d) Press the test button and the resistance value will appear on the display.
- e) Release the test button. The value will remain on the display for approximately 3 seconds after the test button has been released.

5.2.3 Insulation testing

⚠ Warning! Do not touch the circuit under test whilst the insulation test is in progress.

⚠ Warning! To ensure the circuit under test is fully discharged after the test, always release the test button before disconnecting the test leads from the circuit.

Note: Due to charging of the intrinsic capacitance of any circuit under test, the insulation resistance value may not stabilise until several seconds after the test button has been pressed. Wait for the reading to stabilise before noting the value.

- a) Set the function switch to the "Insulation" position.
- b) Press the test button momentarily and release it. Check the " $M\Omega$ " symbol appears in the bottom right corner of the display.
- c) Connect the test leads to the circuit to be tested.
- d) Press the test button and the insulation resistance value will appear on the display.
- e) Release the test button. The value will remain on the display for approximately 3 seconds after the test button has been released.

5.3 Loop impedance measurement and RCD testing

⚠ Warning! This instrument must only be used on single-phase circuits with a supply voltage of 230 Volts ac $\pm 10\%$, -15% phase to neutral or phase to earth. Do not connect the instrument between phases on a 3-phase 415 Volts system.

⚠ Warning! When conducting tests, particularly if using earth spikes, do not touch any exposed metalwork. Currents flowing during the test may generate hazardous voltages in any earthed metalwork.

⚠ Caution! Before carrying out tests on a protected circuit which may trip an RCD, ensure any equipment connected to the circuit will shut down in a safe manner and not cause a hazard to the user.

Notes:

Ensure the tested RCD is returned to the original state after the test.

The potential fields of other earth installations may influence the measurement.

Special characteristics of RCDs of a particular design (for example S- type) must be taken into consideration when carrying out tests.

If a voltage exists between the protective conductor and earth, it may influence the measurements.

If a voltage exists between neutral and earth, it may influence the measurements, therefore, the connection between neutral point of the distribution system and earth should be checked before testing.

If the fault voltage (U_f) exceeds 50V AC, the display will indicate 'VNE-Hi', or if the input voltage is greater than 260V the display will indicate 'VP-E Hi'. If the mains voltage is lower than 100 Volts, "Lo" is shown on the display. In all cases, testing is inhibited.

Equipment with capacitive or inductive characteristics connected to the circuit protected by the RCD e.g. Motors, capacitors or transformers, may cause a significant increase of the measured trip time. Disconnect all such equipment before testing the RCD.

If the  symbol appears in the display, the internal test resistor has become too hot and the automatic cut-out circuit has operated to protect the instrument. Allow the instrument to cool down before proceeding. When the  symbol disappears from the display, testing may continue.

The earth electrode resistance of a measuring circuit with a probe shall not exceed 50Ω when measured at 500mA .

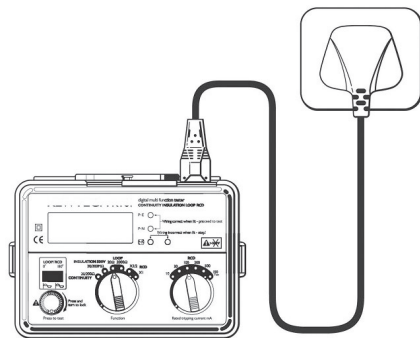


Fig 10

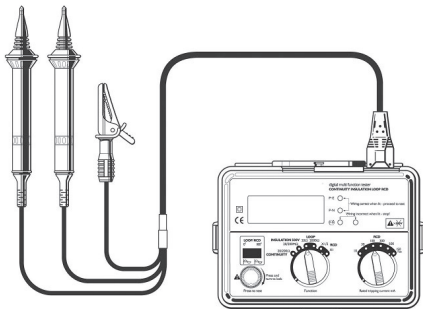


Fig 11

5.3.1 Loop impedance measurement at a mains socket outlet

5.3.1.1 Preparation

- Ensure the pre-use checks at Para 5.1 above have been carried out.
- Slide the test-lead connector cover to expose the IEC test socket.
- Connect the mains lead (See Fig. 10 above) to the IEC socket of the instrument.
- Set the function switch to the "20 Ω Loop" range.
- Press the test button momentarily and release it. Check "V" and "Lo" appear on the display.
- Plug the moulded plug of the mains lead into the socket of the circuit to be tested.

5.3.1.2 Wiring check

- ⚠ Caution!** After connection, ensure the LEDs are as shown below:
 P-E red LED is lit
 P-N red LED is lit
 Red LED  is not lit

If the above sequence is not correct, do not continue the test as the wiring is incorrect. Investigate and rectify the cause before continuing.

5.3.1.3 Loop test

- Note the mains voltage as shown on the display.
- Press and release the test button. The value of the loop impedance will be shown on the display. If the display shows 'OL', the measured resistance is greater than the range selected. Select the 2000 Ω range and repeat the test.

Note:

Tests carried out with the function selector switch in the 2000 Ω position pass a test current of 15mA which is less likely to trip an RCD. If any in-circuit RCD trips, set the phase-angle selector switch to the alternative position, reset the RCD and repeat the test. If the test cannot be carried out without tripping the circuit RCD, temporarily replace the RCD with a suitably rated MCB for the duration of the tests.

5.3.2 Loop impedance measurement at a single-phase distribution board or equipment:

5.3.2.1 Preparation

- Ensure the pre-use checks at Para 5.1 above have been carried out.
- Slide the test-lead connector cover to expose the IEC test socket.
- Connect the distribution board test lead (See Fig. 11 above) to the IEC socket of the instrument.
- Replace the red and black test probes with the crocodile clips if required.
- Set the function switch to the "20 Ω Loop" range.
- Press the test button momentarily and release it. Check "V" and "Lo" appear on the display.
- Connect the test probes to the circuit in the following sequence: Connect the green crocodile clip to the earth connection; the black neutral lead to the neutral of the distribution board and the red phase lead to the phase of the distribution board.

5.3.2.2 Wiring check

- ⚠ **Caution!** After connection, ensure the LEDs are as shown below:
P-E red LED is lit
P-N red LED is lit
Red LED is not lit

If the above sequence is not correct, do not continue the test as the wiring is incorrect. Investigate and rectify the cause before continuing.

5.3.2.3 Loop test

- Note the mains voltage as shown on the display.
- Press and release the test button. The value of the loop impedance will be shown on the display. If the display shows 'OL', the measured resistance is greater than the range selected. Select the 2000 Ω range and repeat the test.

Note:

Tests carried out with the function selector switch in the 2000 Ω position pass a test current of 15mA which is less likely to trip an RCD.

If any in-circuit RCD trips, set the phase-angle selector switch to the alternative position, reset the RCD and repeat the test. If the test cannot be carried out without tripping the circuit RCD,

temporarily replace the RCD with a suitably rated MCB for the duration of the tests.

5.3.3 Loop impedance measurement at a 3-phase distribution board or equipment:

- Use the same procedure as at (5.3.2) above, but connect the phase test lead to each phase in turn to obtain 3 separate results. i.e. Connect the green crocodile clip to the earth connection; the black neutral test lead to the neutral and the red phase test lead to phase 1. Carry out the first test.
- Move the red phase test lead to phase 2 and carry out the second test. etc.
- Disconnect the test leads in the reverse order of connection.

Note: The procedures given at 5.3.1, 5.3.2 and 5.3.3 above are for measuring the phase to earth loop-impedance of a circuit. To measure the phase to neutral loop-impedance of a circuit, connect the earth test probe to the system neutral (i.e. the same point as the neutral test probe). If the circuit has no neutral, connect the neutral test lead to the system earth (i.e. the same point as the earth probe). Testing in this manner may trip any RCD in the circuit.

5.3.4 RCD testing

Note:

Testing of an RCD is carried out in stages to establish correct operation. The first test is the no-trip test which simulates a residual fault current of half the rated tripping current of the RCD. The no-trip test is designed to ensure that the RCD will not trip at low or nuisance current levels.

The next test is to simulate a residual fault current at the rated tripping current of the RCD and measure the time taken to break the circuit. The tripping time should comply with the manufacturers' specifications, typically within 40ms.

Depending on the type, location and purpose of the RCD, further tests may be required such as a fast-trip test which tests at 5 times the rated trip current of the RCD. Again, the tripping time should comply with the manufacturers' specifications.

Consult the RCD manufacturers' data for further information.

5.3.4.1 Preparation

- Ensure the pre-use checks at Para 5.1 above have been carried out.
- Slide the test-lead connector cover to expose the IEC test socket.
- Connect the mains lead (See Fig. 10) to the IEC socket of the instrument.
- Set the function switch to the "RCD x1/2" position.
- Set the rated tripping current switch to the trip current rating of the RCD to be tested.
- Set the Loop/RCD phase angle selector switch to the 0° position.
- Press the test button momentarily and release it. Check "V", "0°" and "Lo" appear on the display.
- Plug the moulded plug of the mains lead into the socket of the circuit to be tested.

Note:

If testing of an RCD is to be carried out at a distribution board, connect the distribution board test leads (see Fig. 11) in place of the mains lead. Replace the red and black test probes with crocodile clips if required. Connect the green crocodile clip to the earth connection; the black neutral lead to the neutral and the red phase test lead to phase. Disconnect the test leads in the reverse order of connection.

5.3.4.2 Wiring check

⚠ **Caution!** After connection, ensure the LEDs are as shown below:

P-E red LED is lit

P-N red LED is lit

Red LED ~~P-N~~ is not lit

If the above sequence is not correct, do not continue the test as the wiring is incorrect. Investigate and rectify the cause before continuing.

5.3.4.3 RCD test procedure

- Press the test button and release it. Half the rated trip current will be applied to the RCD for 2 seconds. The RCD should not trip.
- Set the Loop/RCD phase angle selector switch to the 180° position.
- Press the test button again and release it. Half the rated

trip current will again be applied to the RCD for 2 seconds. Again, the RCD should not trip.

Note: If the RCD trips, the trip time will be shown on the display and it is likely the RCD is faulty. Carry out further investigations to verify the cause before replacing the RCD.

- Set the function switch to the "RCD x1" position.
- Set the rated tripping current switch to the trip current rating of the RCD to be tested.
- Set the Loop/RCD phase angle selector switch to the 0° position.
- Press the test button and release it. The rated trip current will be applied to the RCD for 2 seconds and the RCD should trip. The trip time will be shown on the display. Note the reading.
- Reset the RCD.
- Set the Loop/RCD phase angle selector switch to the 180° position.
- Press the test button again and release it. The rated trip current will be applied to the RCD for 2 seconds and the RCD should trip. The trip time will be shown on the display. Note the reading.

For 30mA (typically) trip current RCDs which are used to provide protection against electric shock, carry out a fast trip test as follows:

- Set the rated trip current switch to the "150 Fast" position.
- Set the function switch to the "RCD x1" position.
- Set the Loop/RCD phase angle selector switch to the 0° position.
- Press the test button and release it. 150mA will be applied to the RCD for 2 seconds and the RCD should trip. The trip time will be shown on the display. Note the reading.
- Reset the RCD.
- Set the Loop/RCD phase angle selector switch to the 180° position.
- Press the test button again and release it. The rated trip current will be applied to the RCD for 2 seconds and the RCD should trip. The trip time will be shown on the display. Note the reading.

Ensure the trip times noted in g), j), n) and q) comply with the

RCD manufacturers specifications. If any of the times noted are greater than those specified, it is likely the RCD is faulty. Carry out further investigations to verify the cause before replacing the RCD.

6. Fuse and battery replacement.

⚠ Warning! Disconnect from the circuit under test, turn the instrument off and remove the test leads before opening the case to replace the fuse or batteries.

⚠ Warning! To ensure continued protection, replace fuses only with the types given in the specifications.

Note: As the fuses form an integral part of the instrument, only replace them with the specified type. Using other fuse types may cause large errors in measurements and the instrument may not meet its specifications.

6.1 To replace the internal fuse:

- Use a screwdriver to remove the screw from the battery compartment cover on the rear of the instrument. Remove the cover. Retain the screw and cover.
- Remove the fuse from the holder and replace with the correct type given in section 3.2 "General Specifications". A spare fuse may also be stored in the dedicated recess in the battery compartment.
- Refit the battery compartment cover and secure with the screw.
- Turn the instrument on and check for correct operation.

6.2 To replace the fuses in the distribution board test lead:

- Grasp the test lead probe either side of the finger guard and unscrew the conical tip.
- Slide the tip from the probe body and remove the fuse.
- Replace the fuse with the correct type as specified in Section 3.2 "General specifications".
- Refit the tip and screw fully in.
- Reconnect the test lead to the instrument and check for correct operation.

6.3 To replace the fuse in the UK mains test lead:

- Use a small flat-blade screwdriver to unclip the fuse carrier from the underside of the BS 1363 plug.
- Remove the fuse from the fuse carrier.
- Fit a new fuse of the type specified in section 3.2 "General specifications" into the fuse carrier.
- Refit the fuse carrier to the plug.
- Connect the test lead to the instrument and check for correct operation.

6.4 To replace the batteries:

When the "Lo" symbol appears in the display, the batteries have insufficient power to perform an accurate test and must be replaced.

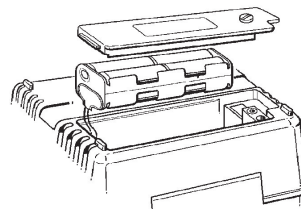


Fig 12

- Use a screwdriver to remove the screw from the battery compartment cover on the rear of the instrument (see Fig. 12 above). Remove the cover. Retain the screw and cover.
- Remove the battery holder from the compartment and carefully disconnect the electrical connector.
- Remove the 8 exhausted cells and replace with 8 fresh cells of the type given in section 4: "Specifications", observing correct cell polarity. Do not mix old and new cells.
- Observing the correct polarity, reconnect the electrical connector and place the battery holder into the battery compartment.
- Switch the instrument on and check for correct operation.
- Dispose of the removed cells in accordance with local regulations.

7 Cleaning, repair and calibration

- 7.1 To clean the instrument, use a damp cloth moistened with water and mild detergent. Do not use abrasives, strong cleaning agents or solvents such as Petrol, Turpentine or Alcohol, as these may damage the plastic surfaces. Ensure the instrument is completely dry before switching on.
- 7.2 If this instrument requires repair, return it to your nearest RS Components distributor. Please return the instrument with all accessories and provide full details of the fault. For further information, contact RS Component; the address is given at the end of these instructions.
- 7.3 To ensure accurate and reliable operation of this instrument, calibration should be carried out every 12 months, or more frequently if subject to heavy use or the instrument is suspected of being inaccurate. Ensure all accessories and leads are included with the returned instrument, as they form part of the calibration procedure. For further information regarding calibration, contact RS Components; the address is given at the end of these instructions.

8 Case, strap, shoulder-pad and test-lead pouch assembly

Assemble the shoulder strap through the case lugs and the test lead pouch as follows:

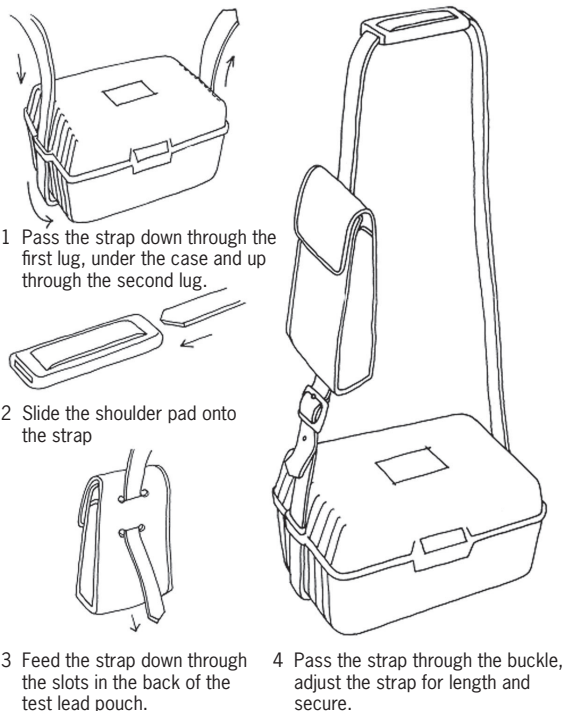


Table des matières

1 Avertissements de sécurité	18
2 Caractéristiques, disposition et accessoires	19
3 Spécifications	21
4 Principes de fonctionnement	22
5 Mode d'emploi	27
6 Remplacement des piles et des fusibles	32
7 Nettoyage, réparation et étalonnage	34
8 Assemblage de la mallette et de la bandoulière	34

Le testeur de continuité, d'isolement, de boucle et de dispositif à courant résiduel (RCD) ISO-TECH IMT-3300 a été conçu pour respecter toutes les normes internationales et les réglementations IEE en vigueur. Equipé des toutes dernières technologies, cet appareil fournit des résultats fiables et précis lorsqu'il est utilisé conformément aux instructions fournies dans ce manuel.

1 Avertissements de sécurité

⚠ Attention ! L'électricité peut provoquer des accidents graves, quelle qu'en soit la tension ou l'intensité. Veuillez lire attentivement toutes les instructions ci-après avant d'utiliser cet appareil.

Les symboles suivants peuvent apparaître sur l'appareil ou dans ces instructions :

	Attention, risque de choc électrique
	Attention, risque de danger. Reportez-vous aux instructions d'utilisation
	Courant continu
	Équipement entièrement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée.
	Terre
	Courant alternatif
	Conforme aux directives de l'UE en vigueur

- 1.1 Cet appareil doit être utilisé par des personnes qualifiées, dans le strict respect des instructions fournies dans ce manuel. Dans le cas contraire, les protections prévues peuvent ne pas fonctionner correctement.
- 1.2 Cet appareil ne doit être utilisé que sur des circuits monophasés à tension d'alimentation de 230 Volts ca +10, -15 % phase-neutre ou phase-terre. Évitez de connecter cet appareil entre les phases sur un système triphasé à 415 Volts.
- 1.3 Lorsque vous effectuez des tests, notamment si vous utilisez des piquets de terre, évitez de toucher une surface métallique quelconque. Les courants de test peuvent entraîner l'apparition de tensions dangereuses dans toute surface métallique mise à la terre.
- 1.4 N'ouvrez jamais le boîtier de l'appareil, sauf pour changer les piles ou le fusible. Dans ce cas, déconnectez au préalable tous les cordons de mesure du circuit et débranchez-les de l'appareil.

- 1.5 Remplacez le fusible de protection de l'appareil uniquement par le modèle spécifié ou par un modèle céramique équivalent (0,5 A / 600 V), rapide, à haut pouvoir de coupure et conforme à la norme IEC127.
- 1.6 Examinez soigneusement l'appareil et les cordons de mesure avant utilisation afin de détecter toute anomalie, détérioration ou contamination éventuelles. En cas de problème (cordons de mesure cisailés, isolation ou boîtier fissurés, moisissure, défauts d'affichage, mesures incohérentes, etc.), réparez la défaillance avant d'utiliser l'appareil. Remplacez les cordons défectueux uniquement par les modèles appropriés, ou renvoyez l'appareil pour réparation. Pour de plus amples informations, contactez RS Components à l'aide des coordonnées indiquées à la fin de ce manuel.
- 1.7 Lorsque vous effectuez des connexions aux circuits, gardez les doigts derrière les protections de sécurité des cordons de mesure et des pinces crocodiles.
- 1.8 Les tensions supérieures à 50 V présentent des risques d'électrocution et sont par conséquent considérées comme dangereuses. Veillez à porter un équipement de protection approprié lorsque vous travaillez en présence de conducteurs non isolés soumis à une tension supérieure à 50 V.
- 1.9 Afin de pouvoir bénéficier d'une assistance rapide le cas échéant, évitez de travailler seul.
- 1.10 Lors des tests, des résultats anormaux ou une dégradation temporaire des mesures enregistrées risquent de se produire. Ces anomalies peuvent avoir pour origine des décharges ou des courants transitoires excessifs dans les circuits adjacents de la zone locale. Si tel est le cas, renouvelez le test afin de vérifier les mesures relevées. En cas de doute, contactez RS Components.
- 1.11 Ne connectez pas l'appareil à des circuits sous tension lors des mesures d'isolement ou de continuité.

- 1.12 Ne faites pas tourner le sélecteur de fonction pendant les mesures en raison du risque de blessure ou d'endommagement de l'appareil ou de tout autre équipement. Sélectionnez la fonction voulue avant d'appuyer sur le bouton de test.

EVALUATION DES RISQUES LIES A L'EQUIPEMENT DE TEST

Il est rappelé aux utilisateurs de cet équipement et à leurs employés que, conformément à la législation relative à la santé et la sécurité, ils doivent effectuer une évaluation approfondie des risques associés à tous les travaux d'électricité afin d'identifier les sources éventuelles de dangers électriques et les risques d'accidents électriques (courts-circuits fortuits, etc.).

2. Caractéristiques, disposition et accessoires

2.1 Caractéristiques

Cet appareil regroupe les cinq fonctions suivantes :

- 1 Testeur de continuité
- 2 Testeur de résistance d'isolement
- 3 Testeur d'impédance de boucle
- 4 Testeur RCD
- 5 Avertissement relatif à la tension du secteur lorsque l'appareil est en mode impédance de boucle et RCD.

Les fonctions de continuité et de résistance d'isolement incluent les caractéristiques suivantes:

Avertissement de circuit sous tension: Des voyants de couleur indiquent si le circuit en cours de test est sous tension.

Décharge automatique Les charges stockées dans les circuits capacitifs sont déchargées automatiquement lorsque vous relâchez le bouton de test.

Courant de test	Un avertissement est issu lorsque le courant de test dépasse 200 mA
Alarme sonore	Lors de la mesure de continuité (conformément à IEC 61557-4).
Les fonctions de test de l'impédance de boucle et de RCD disposent des caractéristiques suivantes :	
Tension:	En mode impédance de boucle, la tension fournie s'affiche lorsque l'appareil est connecté à la source et tant que le bouton de test reste enfoncé.
Vérification du câblage:	Des voyants indiquent si le câblage du circuit en cours de test est correct.
Sélecteur de l'angle de phase:	Les RCD peuvent être testés à l'aide d'une demi-alternance de tension, positive ou négative, afin de déterminer les temps de rupture de circuit maximum et minimum.
Avertissement de batterie faible:	Le symbole « Lo » s'affiche lorsque la tension de la pile tombe en dessous de 8 V.
Mise hors tension automatique:	Met automatiquement l'appareil hors tension s'il n'est pas utilisé pendant environ 1 minute.
Conservation automatique des données:	Conserve les mesures pendant quelques temps à l'issue du test.
Supervision V-NE:	Inhibe automatiquement les mesures lorsque la tension N-E atteint ou dépasse 50 V dans les lages de test du RCD.
Protection contre les surchauffes:	Détecte la surchauffe des composants internes. Un symbole d'avertissement «  » s'affiche et les autres mesures sont automatiquement bloquées jusqu'à ce que les composants internes se soient refroidis.

L'appareil a été conçu conformément à la norme IEC 1010-1/BS EN 61010-1, CAT III, 300V, Niveau de pollution 2

Le mode de test de la résistance d'isolement fournit un courant nominal de 1 mA, conformément aux normes IEC 61557-2 et EN 61557-2 1997.

Le mode de test de la continuité d'isolement fournit un courant de court-circuit de 200 mA, conformément aux normes IEC 61557-2 et EN 61557-2 1997.

2.2 Disposition

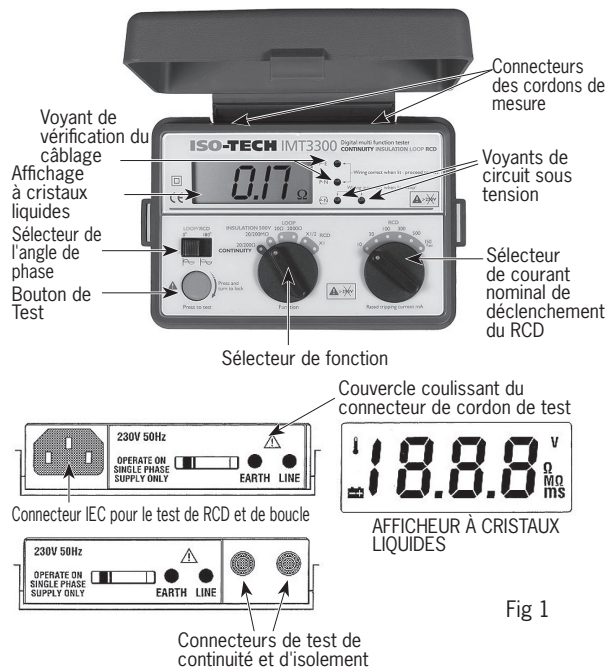


Fig 1

2.3 Accessoires fournis

Connecteur BS1363 pour la prise IEC du cordon de test de RCD et de boucle des prises secteur.

Sonde d'essai avec fusible pour cordon d'essai IEC lors des tests de RCD et de boucle au niveau des cartes de distribution, avec des pinces crocodile.

Sonde d'essai pour fil avec prise moulée de 4 mm pour le test de continuité et d'isolement (rouge, noir et vert), avec des pinces crocodile.

Grande sacoche de transport ;

Petite sacoche de transport ;

Pochette pour cordon de mesure ;

Bandoulière avec renfort d'épaule ;

Manuel d'utilisation.

3 Spécifications

3.1 Spécifications relatives aux mesures

Continuité (conformément à IEC61557-4)

Tension de circuit ouvert (en c.c.)	Courant de court-circuit	Gamme	Précision
		20/200 Ω Réglage automatique de la plage	—
Supérieur à 4 V	Supérieur à 200 mA	Jusqu'à 2 Ω	±(3 % en lecture + 4 chiffres)
		Plus de 2 Ω	±(3 % en lecture + 3 chiffres)

Plage d'exploitation (conformément à IEC61557) de 20 Ω : 0,2 Ω ~19,99 Ω/200 Ω Plage : 20 Ω ~199,9 Ω

Résistance d'isolement (conformément à IEC61557-2)

Tension de circuit ouvert (en c.c.)	Courant nominal	Gamme	Précision
500 V +20 % - 0 %	500 V +20 %	0 Ω	500 V +20 %

Plage d'exploitation (conformément à IEC61557) de 20 MΩ : 0,5 MΩ ~19,99 MΩ/Plage de 200 MΩ : 20 MΩ ~100 MΩ

Impédance de boucle (conformément à IEC61557-3)

Nominal Tension (c.a.)	Courant de test nominal à 0 Ω Boucle externe	Gamme	Précision
230 V + 10 % -15 % 50 Hz	25 A/10 ms	20 Ω	±(3% en lecture +8 chiffres)
	15 mA/350 ms	2 000 Ω	±(3% en lecture +8 chiffres)

Plage d'exploitation (conformément à IEC61557) de 20 Ω : 0,2 Ω ~19,99 Ω/2 000 Ω : 100 Ω ~1 999 Ω

Test de RCD (conformément à IEC61557-6)

Fonction	Tension nominale (c.a.)	Réglage de l'intensité de déclenchement	Durée du courant de déclenchement	Précision
RCD X 1/2	230 V + 10 % -15 % 50 Hz	10/30/100/300/500 mA	2 000 ms	Courant de déclenchement : 8 % ~2 %
RCD x 1	230 V + 10 % -15 % 50 Hz	10/30/100/300/500 mA	2 000 ms	Courant de déclenchement : 8 % ~2 %
FAST	230 V + 10 % -15 % 50 Hz	150 mA	50 ms	Courant de déclenchement : 8 % ~2 %

Temps de déclenchement ± (1 % en lecture +3 chiffres)

Mesure de la tension

Tension nominale	Plage de mesure	Précision
100~250 V 50 Hz	100~250 V 50 Hz	3 % en lecture

Conditions de référence :

Les spécifications reposent sur les conditions suivantes, sauf indication contraire :

- 1 Température ambiante : 23±5°C
- 2 Humidité relative : 45 à 75 %
- 3 Position : horizontale
- 4 Source d'alimentation secteur : 230 V, 50 Hz
- 5 Source d'alimentation continue : 12,0 V, ondulation maximum de 1 %
- 6 Altitude maximale : 2 000 m.

3.2 Spécifications générales

Température et humidité de fonctionnement.	0 à 40 ° C, 80 % HR maximum, sans condensation.
Température et humidité de stockage.	- 10 à +50° C, 75 % HR maximum, sans condensation.
Type de piles	Qté 8 x AA R6 ou LR6 alcalines
Nombre de mesures par jeu de piles :	Env. 700 pour les mesures de continuité ou 1 000 pour les mesures d'isolement.
Dimensions :	175 x 115 x 85,7 mm
Poids :	280 g avec piles
Altitude maximum :	2000 m
Indication de dépassement :	'OL'
Indication des tensions d'entrée supérieures à 260 V (test de boucle et de RCD) :	« V-PE Hi »
Indication des tensions d'entrée inférieures à 100 V (test de boucle et de RCD) :	« V-PE Lo »
Indice de protection	IP 50
Indication de surchauffe	
Indication de pile faible	
Fusibles de cordon de mesure (remplaçables par l'utilisateur) :	
Fusibles de cordon de mesure pour tableau de distribution :	F10 A/600 V, HBC céramique 11/4 x 1/4 " (32 x 6,35 mm)
Fusible de cordon de secteur pour R-U :	13A 1 x 1/4 " (25 x 6,35 mm) à BS1362
Fusible interne de l'appareil :	F500 mA/600 V, céramique HBC 11/4 x 1/4 " (32 x 6,35 mm)

3.3 Normes appliquées

Fonctionnement : IEC/EN61557-1,3,6,10 (1997)
Sécurité : Appareil : IEC EN 61010-1 (2001), CATIII 300 V,
Niveau de pollution 2
Cordon de mesure : IEC EN 61010-031 (2002), CATIII 300 V
Protection : IEC 60529 (1989 + A1) IP40
EMC : EN 55022 : 1998+A1+A2
EN61000-4-2 : 1995+A1+A2
EN61000-4-3 : 1996+A1+A2

Remarque : la catégorie de mesure III correspond aux mesures effectuées à l'intérieur du bâtiment, par exemple sur les panneaux de distribution, les disjoncteurs, les câbles, les barres omnibus, les boîtes de jonction, les prises de courant et les appareils reliés en permanence à l'installation fixe.

4 Principes de fonctionnement

Le testeur de continuité, d'isolement, de boucle et de RCD ISO-TECH IMT-3300 remplit quatre fonctions. Chaque fonction dispose de son propre principe de mesure, comme indiqué ci-dessous :

4.1 Continuité

En tant que testeur de continuité, il permet de mesurer les valeurs de résistance faibles entre deux points d'un circuit électrique. L'appareil fait alors office de source d'alimentation à basse tension. La résistance est calculée en fonction de la tension aux bornes du conducteur et de l'intensité du courant qui le traverse, puis affichée directement sur l'appareil. Afin d'éviter toute erreur de mesure, l'appareil doit être relié au circuit testé via une connexion fiable à basse impédance. Les circuits connectés en parallèle au circuit testé peuvent compromettre la précision des mesures.

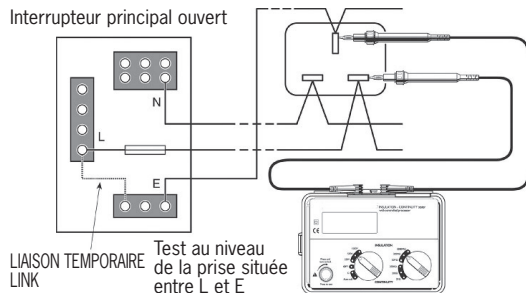


Fig 2

Configuration standard pour les tests de continuité au niveau des conducteurs de protection.

⚠ **Avertissement !** Vérifiez que le circuit est hors tension avant de commencer les tests.

4.2 Résistance d'isolement

En tant que testeur d'isolement, l'appareil permet de mesurer les valeurs de résistance élevées, et donc la qualité électrique de l'équipement d'isolation au sein du circuit. Le testeur d'isolement applique une tension élevée, mesure le courant de fuite total, puis affiche la résistance calculée. L'utilisation d'une tension CC élimine les courants de fuite induits par la capacité du circuit. Une mesure stable de la résistance d'isolement indique une capacité à pleine charge et un courant de fuite capacitif nul. Afin d'éviter les erreurs de mesure, il est préférable d'effectuer les tests sur un circuit sec et propre. De même, des imprécisions sont possibles lors de tests d'installations volumineuses dans lesquelles les résistances d'isolement sont placées en parallèle.

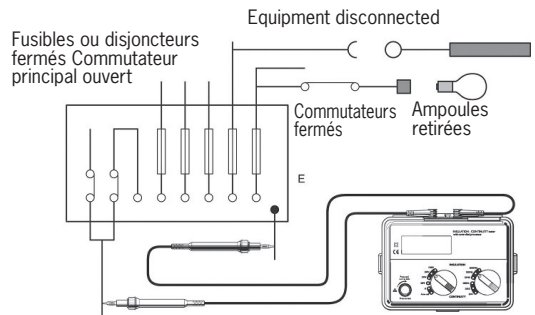


Fig 3 Mesure minimale : 0,5 MΩ

Configuration standard pour les tests d'isolement.

⚠ **Attention !** Vérifiez que le circuit est hors tension avant de commencer les tests.

4.3 Impédance de boucle

Si une installation électrique comporte des dispositifs de protection contre les surtensions, notamment des disjoncteurs ou des fusibles, il faudra mesurer l'impédance de boucle de terre.

En cas de défaillance, l'impédance de boucle de défaut de terre devrait être assez faible (et le courant de défaut présumé assez élevé) pour permettre la déconnexion automatique de l'alimentation électrique par le dispositif de protection du circuit dans un intervalle de temps prescrit.

Chaque circuit doit être testé pour vérifier que la valeur de l'impédance de la boucle de défaut de terre ne dépasse pas celle qui est indiquée ou celle qui convient au dispositif de

protection contre les surtensions installé dans le circuit.
Le dispositif ISO-TECH IMT-3300 prélève un peu de courant sur l'alimentation et mesure la différence entre les tensions d'alimentation chargées et non chargées. La résistance de boucle est alors calculée et affichée.

Pour un système TT, l'impédance de la boucle de défaut de terre est la somme des impédances suivantes :

- 1 Impédance de l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation.
- 2 Impédance de la résistance du conducteur de phase du transformateur d'alimentation à l'emplacement du défaut.
- 3 L'impédance du conducteur de protection de l'emplacement du défaut au système de terre.
- 4 Résistance du système de terre local (R).
- 5 Résistance du système de terre du transformateur d'alimentation (R_0).

La figure 4 ci-dessous montre l'impédance de la boucle de défaut pour un système TT sous forme de ligne en pointillés.

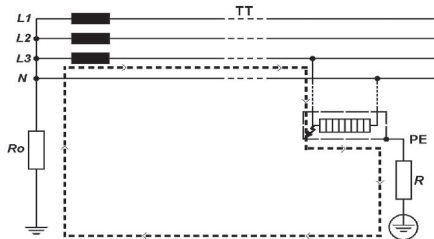


Fig 4

Pour un système TN, l'impédance de la boucle de défaut de terre est la somme des

impédances suivantes :

- 1 Impédance de l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation.
- 2 Impédance de la résistance du conducteur de phase du transformateur d'alimentation à l'emplacement du défaut.
- 3 L'impédance du conducteur de protection de l'emplacement du défaut au système de terre.

La figure 5 ci-dessous montre l'impédance de la boucle de défaut pour un système TN sous forme de ligne en pointillés.

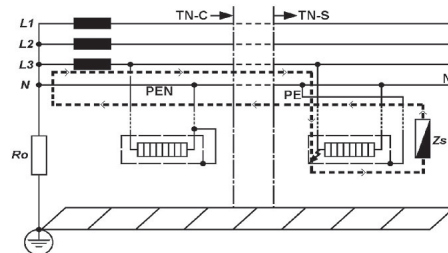


Fig 5

Conformément à la norme internationale IEC 60364 pour un système TT, chacun des circuits devra remplir la condition suivante. R_A doit valoir $\leq 50/I_a$ où :

R_A est la somme de la résistance du système de terre local R et le conducteur de protection qui le relie à la partie du conducteur exposée. 50 V est la tension limite maximum (ou 25 V dans certaines circonstances).

I_a est la valeur du courant qui entraîne une déconnexion automatique du dispositif de protection au bout de 5 secondes.

Lorsque le dispositif de protection est un dispositif à courant résiduel (RCD), $I_{\Delta n}$ désigne le courant résiduel nominal de fonctionnement. Par exemple, dans un système TT protégé

par un RCD, les valeurs de R_a maximales sont les suivantes :

Courant de fonctionnement résiduel nominal $I_{\Delta n}$ mA	10	30	100	300	500	1000
R_a (à 50 V) Ω	5000	1667	500	167	100	50
R_a (à 25 V) Ω	2500	833	250	83	50	25

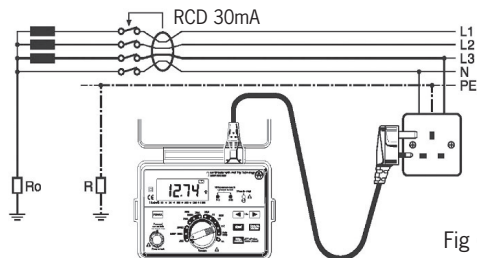


Fig 6

Pour cet exemple, la valeur maximum est de 1667 Ω , le testeur de boucle indique 12,74 Ω et par conséquent, R_a vaut bien $\leq 50/I_a$. Il est important de tester le fonctionnement du RCD à l'aide d'un testeur RCD dédié conformément à la norme internationale IEC60364 pour un système TN. Chacun des circuits doit remplir la condition suivante.

$Z_s \leq U_o / I_a$ où Z_s désigne l'impédance de boucle de défaut de terre ; la tension correspond à la tension nominale entre la phase et la terre et la correspond au courant qui entraîne la déconnexion automatique du dispositif de protection dans le délai indiqué dans le tableau suivant.

U_o (Volts)	T(secondes)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

Remarque :

Lorsque le dispositif de protection est un dispositif à courant résiduel (RCD), la désigne le courant résiduel nominal de fonctionnement, $I_{\Delta n}$.

Par exemple, dans un système TN avec une tension de secteur nominale $U_o = 230$ V protégé par des fusibles de type gG, les valeurs I_a et Z_s maximum peuvent être :

Puissance nominale(A)	Délai de déconnexion 5s		Délai de déconnexion 0,4s	
	I_a (A)	Z_s (Ω)	I_a (A)	Z_s (Ω)
6	28	8,20	47	4,90
10	46	5,00	82	2,80
16	65	3,60	110	2,10
20	85	2,70	147	1,56
25	110	2,10	183	1,25
32	150	1,53	275	0,83
40	190	1,21	320	0,72
50	250	0,92	470	0,49
63	320	0,71	550	0,42
80	425	0,54	840	0,27
100	580	0,39	1020	0,22

Si c'est le courant de défaut présumé qui est mesuré, il doit avoir une valeur

supérieure à la valeur I_a du dispositif de protection concerné.

La valeur maximum de Z_s pour cet exemple est de 2,10 Ω (fusible 16 amp gG, 0,4 seconde). Le testeur de boucle affiche 1,14 Ω et par conséquent, la condition $Z_s \leq U_o/I_a$ est remplie.

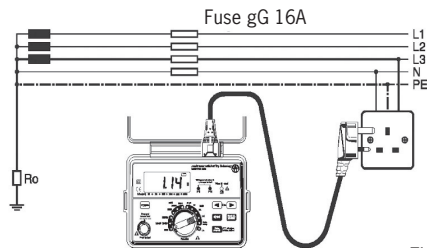


Fig 7

4.4 Test de RCD

Un RCD est un appareil de protection conçu pour faire disjoncter un circuit lorsqu'un courant résiduel ou asymétrique atteint une certaine valeur. Il compare les courants qui circulent entre le conducteur de phase et le conducteur neutre. Si le courant du conducteur de phase est différent de celui du conducteur neutre, c'est qu'il existe une fuite (dans une installation monophasée). Lorsque le différentiel dépasse le courant de déclenchement du RCD, ce dernier disjoncte et coupe le circuit.

Le testeur de RCD est connecté entre le conducteur de phase et le conducteur de protection du côté charge du RCD. Un courant d'une valeur prédéterminée est prélevé du conducteur de phase et revient via la terre, ce qui fait disjoncter le RCD. L'appareil mesure et affiche la durée prise par le circuit pour s'ouvrir dans le cadre de cette défaillance simulée.

Deux paramètres permettent d'identifier les types de RCD ; le premier correspond à la forme d'onde du courant résiduel (types AC et A) et le second au temps de déclenchement (types G et S). Un RCD typique se reconnaît à l'appellation « Type AC-G ». Ces désignations sont expliquées ci-dessous :

Type AC : Un RCD de type AC disjoncte lorsque des courants alternatifs sinusoïdaux résiduels, soudains ou progressifs sont appliqués à l'appareil. Il s'agit du type de différentiel le plus courant dans les installations électriques.

Type A : Un RCD de type A disjoncte lorsque des courants alternatifs sinusoïdaux résiduels (à l'identique du type AC) et des courants directs pulsés résiduels (DC), soudains ou progressifs, sont appliqués à l'appareil. Ce type de RCD est rarement utilisé ; toutefois sa popularité ne cesse de prendre de l'ampleur, à tel point qu'il est maintenant inclus dans les réglementations locales de certains pays.

Type G : Il s'agit d'un type général sans temps de déclenchement. Ce type de différentiel est conçu pour les applications et utilisations générales.

Type S : Il s'agit d'un type sélectif avec temps de déclenchement. Ce type de RCD est spécialement conçu pour les installations dans lesquelles la caractéristique de sélectivité est requise. Pour garantir la sécurité d'une installation électrique protégée par un RCD, ces différentiels doivent être vérifiés pour confirmer l'exactitude du temps de déclenchement t_{Δ} .

Le temps de déclenchement t_{Δ} correspond au temps requis par le RCD pour disjoncter à un courant nominal résiduel de $I_{\Delta n}$. Les valeurs normatives de temps de déclenchement sont définies par les normes IEC 61009 (EN61009) et IEC 61008 (EN 61008) et sont répertoriées dans le tableau ci-dessous pour $I_{\Delta n}$ et $5I_{\Delta n}$.

Type de RCD	$I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$
Général (G)	300 ms valeur max. autorisée	40 ms valeur max. autorisée
	500 ms valeur max. autorisée	*150 ms valeur max. autorisée
Sélective (S)	130 ms valeur min. autorisée	*50 ms valeur min. autorisée

*Le temps de déclenchement maximum, $5I\Delta n$, est limité à 50 ms conformément à la norme BS7671 lorsque le signe « OL » s'affiche.
Exemples typiques de connexion à un appareil :

Exemple pratique de test RCD triphasé + neutre dans un système TT.

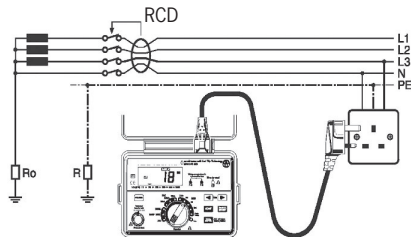


Fig 8

Exemple pratique de test RCD monophasé dans un système TN.

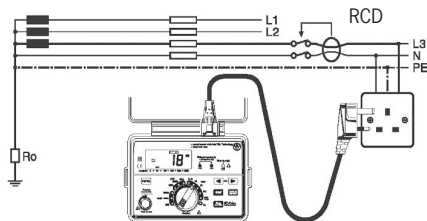


Fig 9

5 Mode d'emploi

5.1 Vérifications avant utilisation

⚠ Attention ! Avant de connecter l'appareil au circuit à tester, effectuez les vérifications suivantes :

5.1.1 Vérification de l'appareil

Examinez l'appareil et les cordons de mesure avant utilisation afin de détecter toute anomalie, détérioration ou contamination éventuelles. En cas de problème (cordons de mesure cisailés, isolation ou boîtier fissurés, moisissure, défauts d'affichage, mesures incohérentes, etc.), réparez la défaillance avant d'utiliser l'appareil. Remplacez les cordons défectueux uniquement par les modèles appropriés, ou renvoyez l'appareil pour réparation. Pour de plus amples informations, contactez RS Components à l'aide des coordonnées indiquées à la fin de ce manuel.

5.1.2 Vérification de la pile

L'appareil ne peut fournir de mesures fiables lorsque la tension des piles est inférieure à 8 V. Suivez la procédure ci-dessous afin de vérifier le niveau d'énergie des piles avant de commencer les tests.

- Débranchez les câbles connectés à l'appareil.
- Placez le sélecteur de fonction sur « Continuity ».
- Appuyez brièvement sur le bouton « Press to test » pour activer l'appareil.
- Si l'indicateur de piles faibles, « Lo », apparaît dans le coin supérieur gauche de l'écran, remplacez les piles.

5.2 Test de continuité et d'isolement

⚠ Attention ! Avant de le connecter, vérifiez que le circuit à tester est coupé. Installez les dispositifs de sécurité au niveau des isolateurs ou des disjoncteurs du circuit, ou retirez les fusibles de manière à éviter toute mise sous tension accidentelle du circuit avant la fin des tests. Si le voyant de circuit sous tension s'allume pendant le test, arrêtez le test et essayez d'en déterminer la cause.

⚠ Attention ! Le voyant de circuit sous tension ne fonctionne pas lorsque le bouton « Press to test » est enfoncé ou verrouillé.

5.2.1 Préparation - Vérification des cordons de mesure de continuité et isolation

- Faites glisser le couvercle du connecteur du cordon de mesure pour exposer les connecteurs de continuité et isolement.
- Connectez les cordons de mesure à l'appareil, placez le sélecteur de fonction en position « Continuity ».
- Appuyez brièvement sur le bouton de test. Assurez-vous que le symbole « Ω » s'affiche dans le coin inférieur droit de l'écran.
- Connectez les cordons, maintenez enfoncé le bouton de test et assurez-vous que l'écran affiche une mesure inférieure à 2 Ω et que l'alarme retentit. Assurez-vous que le voyant de dépassement de limite supérieure, « OR », ne s'affiche pas. Relevez la mesure affichée. Si la mesure affichée est supérieure à 2 Ω et que l'indicateur « OR » apparaît, il se peut que les cordons soient en circuit ouvert ou que le fusible ait sauté. Dans ce cas, procédez aux vérifications et rectifications nécessaires avant de poursuivre l'opération.
- Relâchez le bouton de test une fois la vérification terminée.

5.2.2 Test de continuité

Remarque : Lors des tests de continuité, la résistance mesurée prend en compte la résistance des cordons de mesure. Soustrayez la valeur de résistance relevée dans le paragraphe 5.2.1 d) ci-dessus pour obtenir la valeur de résistance réelle du circuit.

- Placez le sélecteur de fonction en position « Continuity ».
- Appuyez brièvement sur le bouton de test. Assurez-vous que le symbole « Ω » s'affiche dans le coin inférieur droit de l'écran.
- Connectez les cordons de mesure au circuit à tester.
- Appuyez sur le bouton de test pour afficher la valeur de résistance.
- Relâchez le bouton de test. Cette valeur reste affichée pendant environ 3 secondes après que vous ayez relâché le bouton de test.

5.2.3 Test d'isolement

⚠ **Avertissement!** Ne touchez pas le circuit faisant l'objet du test d'isolement pendant toute la durée de l'opération.

⚠ **Avertissement!** Pour vous assurer que le circuit testé est bien déchargé une fois le test terminé, relâchez le bouton de test avant de débrancher les cordons de mesure du circuit.

Remarque : En raison de la charge de la capacité intrinsèque de tout circuit en cours de test, la valeur de résistance d'isolement risque de rester instable pendant quelques secondes après que vous ayez appuyé sur le bouton de test. Attendez que la mesure se stabilise avant de noter la valeur.

- Placez le sélecteur de fonction en position « Insulation ».
- Appuyez brièvement sur le bouton de test. Assurez-vous que le symbole « $M\Omega$ » s'affiche dans le coin inférieur droit de l'écran.
- Connectez les cordons de mesure au circuit à tester.
- Appuyez sur le bouton de test pour afficher la valeur de résistance d'isolement.
- Relâchez le bouton de test. Cette valeur reste affichée pendant environ 3 secondes après que vous ayez relâché le bouton de test.

5.3 Mesure d'impédance de boucle et test de RCD

⚠ **Attention !** Cet appareil ne doit être utilisé que sur des circuits monophasés à tension d'alimentation de 230 Volts ca +10, -15 % phase-neutre ou phase-terre. Evitez de connecter cet appareil entre les phases sur un système triphasé à 415 Volts.

⚠ **Attention !** Lorsque vous effectuez des tests, notamment si vous utilisez barres omnibus de mise à la terre, évitez de toucher une surface métallique quelconque. Les courants de test peuvent entraîner l'apparition de tensions dangereuses dans toute surface métallique mise à la terre.

⚠ **Attention !** Avant de tester un circuit protégé susceptible de faire disjoncter le RCD, assurez-vous que la mise hors tension des appareils connectés au circuit s'effectue en toute sécurité afin d'éviter tout risque d'électrocution.

Remarque :

N'oubliez pas de réinitialiser le RCD testé après le test.

Les champs potentiels d'autres installations mises à la terre risquent de fausser les mesures.

Vous devez tenir compte des particularités de certains RCD (par exemple le différentiel de type S) lors des tests.

La présence de tension entre le conducteur de protection et la terre risque de fausser les mesures.

La présence de tension entre le neutre et la terre risque de fausser les mesures ; c'est pourquoi vous devez vérifier la connexion entre le point neutre du système de distribution et la terre avant de commencer les tests.

Si la tension de défaut (Uf) dépasse 50 V C.A., « VNE-Hi » s'affichera à l'écran ; si la tension d'entrée est supérieure à 260 V, « VP-E Hi » s'affichera. Lorsque la tension secteur est inférieure à 100 Volts, « Lo » s'affiche. Dans tous les cas, la fonction de test est inhibée.

Les appareils dotés de caractéristiques capacitives ou inductives qui sont connectés au circuit protégé par le RCD, comme par exemple les moteurs, les condensateurs ou les transformateurs, peuvent entraîner une hausse considérable du temps de déclenchement mesuré. Débranchez ces appareils avant de tester le RCD.

Si le symbole  s'affiche à l'écran, c'est que la résistance de test interne a trop chauffé et que le circuit d'interruption automatique a fonctionné pour protéger l'appareil. Laissez l'appareil refroidir avant de continuer. Lorsque le  symbole disparaît de l'écran, les tests peuvent reprendre.

La résistance de l'électrode de terre d'un circuit de mesure doté d'une sonde ne doit pas dépasser 50 Ω lorsque la mesure se fait à 500 mA.

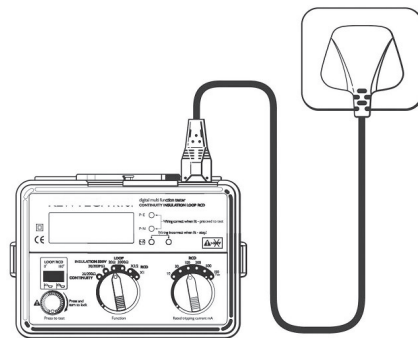


Fig 10

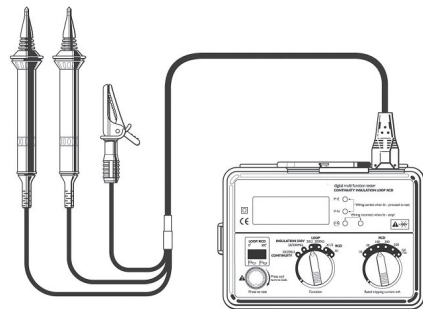


Fig 11

5.3.1 Mesure d'impédance de boucle en sortie de prise secteur

5.3.1.1 Préparation

- Vérifiez que les tests initiaux de la section 5.1 ci-dessus ont bien été effectués.
- Faites glisser le couvercle du connecteur du cordon de mesure pour exposer le connecteur de test IEC.
- Connectez le cordon de secteur (voir fig. 10 ci-dessus) à la prise IEC de l'appareil.
- Placez le sélecteur de fonction sur la position « 20 Ω Loop ».
- Appuyez brièvement sur le bouton de test. Assurez-vous que « V » et « Lo » s'affichent à l'écran.
- Branchez la prise moulée du cordon de secteur dans la prise du circuit à tester.

5.3.1.2 Vérification du câblage

⚠ **Attention !** Une fois connecté, vérifiez que les DEL présentent les configurations suivantes :

Voyant rouge P-E allumé
Voyant rouge P-N allumé
Voyant rouge  éteint

Si la séquence ci-dessus n'est pas correcte, interrompez le test, car le câblage est incorrect. Recherchez la cause du problème et corrigez-la avant de continuer.

5.3.1.3 Test de boucle

- Relevez la tension du secteur affichée.
- Appuyez sur le bouton de test et relâchez-le. La valeur de l'impédance de boucle s'affiche. Si l'écran affiche « OL », c'est que la résistance mesurée sort de la plage sélectionnée. Sélectionnez la plage de 2 000 Ω et répétez l'opération de test.

Remarque :

Les tests effectués avec le sélecteur de fonction en position 2 000 Ω fait passer un courant de test de 15 mA, qui risque moins de faire disjoncter un RCD.

Si un RCD en circuit disjoncte, placez le sélecteur d'angle de phase en position alternative, réinitialisez le RCD et recommencez le test. Si le test ne peut pas s'effectuer sans faire disjoncter

le RCD du circuit, remplacez temporairement le RCD par un disjoncteur miniature (MCB) permettant d'effectuer les tests.

5.3.2 Mesure d'impédance de boucle sur un tableau ou un appareil de distribution monophasé :

5.3.2.1 Préparation

- Vérifiez que les tests initiaux de la section 5.1 ci-dessus ont bien été effectués.
- Faites glisser le couvercle du connecteur du cordon de mesure pour exposer le connecteur de test IEC.
- Connectez le cordon de mesure du tableau de distribution (consultez la fig. 11 ci-dessus) à la prise IEC de l'appareil.
- Remplacez les sondes de test rouges et noires avec les pinces crocodile si besoin est.
- Placez le sélecteur de fonction sur la position « 20 Ω Loop ».
- Appuyez brièvement sur le bouton de test. Assurez-vous que « V » et « Lo » s'affichent à l'écran.
- Connectez les sondes de test au circuit en respectant la séquence suivante : Connectez la pince crocodile verte à la mise à la terre ; le cordon neutre noir au neutre du tableau de distribution et le cordon de phase rouge à la phase du tableau de distribution.

5.3.2.2 Vérification du câblage

⚠ **Attention !** Une fois connecté, vérifiez que les DEL présentent les configurations suivantes :

Voyant rouge P-E allumé
Voyant rouge P-N allumé
DEL rouge  éteinte

Si la séquence ci-dessus n'est pas correcte, interrompez le test, car le câblage est incorrect. Recherchez la cause du problème et corrigez-la avant de continuer.

5.3.2.3 Test de boucle

- Relevez la tension du secteur affichée.
- Appuyez sur le bouton de test et relâchez-le. La valeur de l'impédance de boucle s'affiche. Si l'écran affiche « OL », c'est que la résistance mesurée sort de la plage sélectionnée. Sélectionnez la plage de 2 000 Ω et répétez l'opération de test.

Remarque :

Les tests effectués avec le sélecteur de fonction en position 2 000 Ω fait passer un courant de test de 15 mA, qui risque moins de faire disjoncter un RCD.

Si un RCD en circuit disjoncteur, placez le sélecteur d'angle de phase en position alternative, réinitialisez le RCD et recommencez le test. Si le test ne peut pas s'effectuer sans faire disjoncter le RCD du circuit, remplacez temporairement le RCD par un disjoncteur miniature (MCB) permettant d'effectuer les tests.

5.3.3 Mesure d'impédance de boucle sur un tableau ou un appareil de distribution triphasé :

- Utilisez la même procédure qu'à la section 5.3.2, ci-dessus, mais connectez le cordon de test phase par phase afin d'obtenir 3 résultats distincts. Autrement dit, branchez la pince crocodile verte à la prise de terre ; le cordon de test neutre noir au neutre et le cordon de test de phase rouge à la phase 1. Effectuez le premier test.
- Branchez ensuite le cordon de test de phase rouge sur la phase 2 et effectuez le deuxième test, etc.
- Débranchez les cordons de test dans l'ordre inverse à celui de la connexion.

Remarque Les procédures données dans les sections 5.3.1, 5.3.2 et 5.3.3 permettent de mesurer l'impédance de boucle phase-terre d'un circuit. Pour mesurer l'impédance de boucle phase vers neutre d'un circuit, connectez la sonde d'essai de terre à la borne neutre du système (soit au même point que la sonde d'essai du neutre). Si le circuit ne comporte pas de position neutre, connectez la sonde d'essai neutre à la prise de terre du système (soit au même point que la sonde de terre). Ce type de test risque de faire disjoncter tous les RCD du circuit.

5.3.4 Test de RCD

Remarque : Le test d'un RCD se fait en plusieurs étapes pour déterminer le mode de fonctionnement nécessaire. Le premier test, appelé test de non déclenchement, simule un courant de défaut résiduel dont le courant nominal est inférieur de moitié au courant de déclenchement du RCD. Ce test a été conçu

pour s'assurer que le RCD ne se déclenche pas à des niveaux de courant faibles ou indésirables.

Le test suivant simule un courant de défaut résiduel à l'intensité nominale de déclenchement du RCD et mesure le temps nécessaire à la rupture du circuit. Le temps de déclenchement doit respecter les spécifications du fabricant, soit généralement moins de 40 ms.

Selon le type, l'emplacement et l'utilisation du RCD, des tests supplémentaires peuvent être requis, tels que le test de déclenchement rapide qui effectue un test en utilisant un courant nominal cinq fois plus élevé que le courant de déclenchement nominal du RCD. Dans ce cas, le temps de déclenchement doit respecter les spécifications du fabricant.

Consultez la fiche technique du fabricant de RCD pour plus de détails.

5.3.4.1 Préparation

- Vérifiez que les tests initiaux de la section 5.1 ci-dessus ont bien été effectués.
- Faites glisser le couvercle du connecteur du cordon de mesure pour exposer le connecteur de test IEC.
- Connectez le cordon de secteur (voir fig. 10) à la prise IEC de l'appareil.
- Placez le sélecteur de fonction sur la position « RCD x1/2 ».
- Placez le sélecteur de courant nominal de déclenchement sur la valeur de déclenchement du RCD à tester.
- Placez le sélecteur d'angle de phase Loop/RCD en position 0°.
- Appuyez brièvement sur le bouton de test. Assurez-vous que « V », « 0 » et « Lo » s'affichent à l'écran.
- Branchez la prise moulée du cordon de secteur dans la prise à tester.

Remarque : Si vous testez le RCD au niveau du tableau de distribution, connectez les cordons de mesure du tableau de distribution (voir la figure 11) à la place du cordon de secteur. Remplacez les sondes de test rouges et noires par des pinces crocodile le cas échéant. Branchez la pince crocodile verte sur la prise de terre ; le cordon neutre noir au neutre et le cordon de test de phase rouge à la phase. Débranchez les cordons de test dans l'ordre inverse à celui de la connexion.

5.3.4.2 Vérification du câblage

⚠ **Attention !** Une fois connecté, vérifiez que les DEL présentent les configurations suivantes :

- Voyant rouge P-E allumé
- Voyant rouge P-N allumé
- Voyant rouge  éteint

Si la séquence ci-dessus n'est pas correcte, interrompez le test, car le câblage est incorrect. Recherchez la cause du problème et corrigez-la avant de continuer.

5.3.4.3 Procédure de test du RCD

- a) Appuyez brièvement sur le bouton de test. La moitié du courant de déclenchement est appliquée au RCD pendant 2 secondes. Le RCD ne devrait pas se déclencher.
- b) Placez le sélecteur d'angle de phase Loop/RCD en position 180°.
- c) Appuyez de nouveau brièvement sur le bouton de test. La moitié du courant de déclenchement est appliquée de nouveau au RCD pendant 2 secondes. Le RCD ne doit toujours pas disjoncter.

Remarque : Si le RCD se déclenche, le temps de déclenchement s'affiche ; cela signifie que le RCD est probablement défectueux. Procédez à d'autres vérifications afin d'identifier la cause du problème avant de remplacer le RCD.

- d) Placez le sélecteur de fonction en position « RCD x1 ».
- e) Placez le sélecteur de courant nominal de déclenchement sur la valeur de déclenchement du RCD à tester.
- f) Placez le sélecteur d'angle de phase Loop/RCD en position 0°.
- g) Appuyez brièvement sur le bouton de test. Le courant nominal de déclenchement est alors appliqué au RCD pendant 2 secondes, ce qui devrait le faire disjoncter. Le temps de déclenchement s'affiche. Relevez la mesure affichée.
- h) Réinitialisez le RCD.
- i) Placez le sélecteur d'angle de phase Loop/RCD sur 180°.
- j) Appuyez de nouveau brièvement sur le bouton de test. Le courant nominal de déclenchement est alors appliqué au RCD

pendant 2 secondes, ce qui devrait le faire disjoncter. Le temps de déclenchement s'affiche. Relevez la mesure affichée.

Pour les courants de déclenchement de 30 mA (type), les RCD conçus pour protéger les usagers effectuent un test de déclenchement rapide comme indiqué ci-dessous :

- k) Placez le sélecteur de sélection de courant nominal de déclenchement sur « 150 Fast ».
- l) Placez le sélecteur de fonction sur « RCD x1 ».
- m) Placez le sélecteur d'angle de phase Loop/RCD sur 0°.
- n) Appuyez brièvement sur le bouton de test. 150 mA sont alors appliqués au RCD pendant 2 secondes, ce qui devrait le faire disjoncter. Le temps de déclenchement s'affiche. Relevez la mesure affichée.
- o) Réinitialisez le RCD.
- p) Placez le sélecteur d'angle de phase Loop/RCD sur 180°.
- q) Appuyez de nouveau brièvement sur le bouton de test. Le courant nominal de déclenchement est alors appliqué au RCD pendant 2 secondes, ce qui devrait le faire disjoncter. Le temps de déclenchement s'affiche. Relevez la mesure affichée.

Assurez-vous que le temps de déclenchement relevé au cours des étapes g), j), n) et q) est conforme aux spécifications du fabricant du RCD. Si l'une de ces périodes dépasse les spécifications, le RCD est probablement défectueux. Procédez à d'autres vérifications afin d'identifier la cause du problème avant de remplacer le RCD.

6. Remplacement des piles et des fusibles.

⚠ **Avertissement!** Avant d'ouvrir le boîtier afin de remplacer les piles ou le fusible, débranchez l'appareil du circuit testé, éteignez-le, puis déconnectez les cordons de mesure.

⚠ **Avertissement!** Pour garantir une protection continue, ne remplacez les fusibles qu'avec des fusibles du type indiqué dans les spécifications.

Remarque : Etant donné que les fusibles font partie intégrante de l'appareil, ne les remplacez qu'avec des fusibles du type indiqué. Le fait d'utiliser des fusibles de type différent risque d'entraîner des erreurs de mesure importantes et l'appareil

risque de ne pas correspondre aux spécifications.

6.1 Pour remplacer le fusible interne :

- Au moyen d'un tournevis, retirez la vis servant à fixer le couvercle du compartiment des piles à l'arrière de l'appareil. Retirez le couvercle. Gardez la vis et le couvercle à portée de main.
- Retirez le fusible de son logement et remplacez-le par un fusible du type indiqué dans le chapitre 3.2 (« Spécifications générales »). Il se peut qu'un fusible de rechange soit disponible dans un logement conçu à cet effet dans le compartiment des piles.
- Remettez le couvercle à sa place et fixez-le avec la vis.
- Mettez l'appareil sous tension et assurez-vous qu'il fonctionne correctement.

6.2 Pour remplacer les fusibles du cordon de test du tableau de distribution :

- Saisissez la sonde du cordon de mesure des deux côtés du protège-doigts et dévissez la tête conique.
- Détachez la tête du corps de la sonde et enlevez le fusible.
- Remplacez le fusible avec un fusible du type indiqué dans la section 3-4 des spécifications générales.
- Remplacez la tête et vissez-la avec soin.
- Rebranchez le cordon de mesure sur l'appareil et vérifiez que tout fonctionne correctement.

6.3 Pour remplacer le fusible du cordon de test de secteur R-U :

- Utilisez un petit tournevis plat pour séparer le support de fusible de la partie inférieure de la prise BS 1363.
- Enlevez le fusible de son support.
- Installez un nouveau fusible du type spécifié dans la section. 3.2 « Spécifications générales » dans le porte-fusible.
- Remplacez le support de fusible dans la prise.
- Branchez de nouveau le cordon de mesure sur l'appareil et vérifiez que tout fonctionne correctement.

6.4 Pour remplacer les piles :

Si le symbole « **Lo** » apparaît à l'écran, les piles ne sont plus suffisamment chargées pour effectuer un test précis et doivent être remplacées.

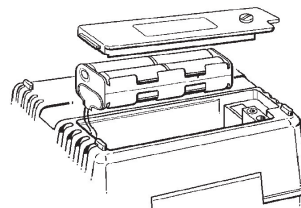


Fig 12

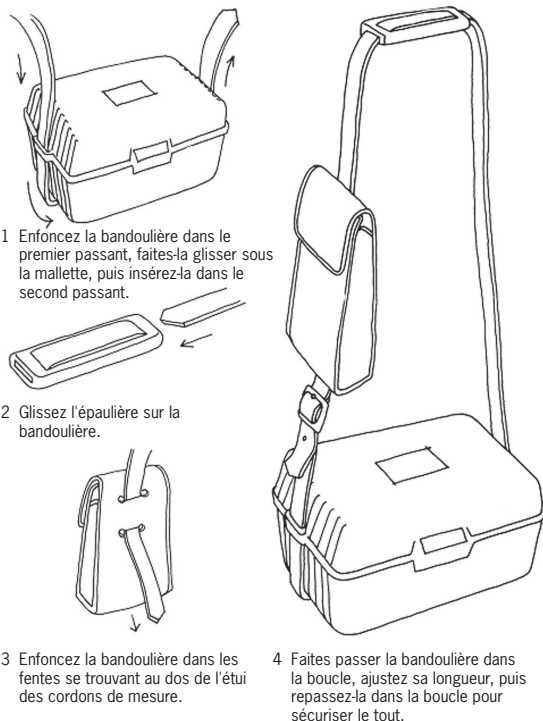
- Au moyen d'un tournevis, retirez la vis servant à fixer le couvercle du compartiment des piles à l'arrière de l'appareil (voir la figure 12 ci-dessus). Retirez le couvercle. Gardez la vis et le couvercle à portée de main.
- Retirez le conteneur de piles du compartiment et débranchez délicatement le connecteur électrique.
- Retirez les 8 piles vides et remplacez-les par 8 piles du modèle spécifié dans le chapitre 4 (« Spécifications ») en veillant à respecter la polarité. Ne mélangez pas anciennes et nouvelles piles.
- Tout en prêtant attention à la polarité des piles, branchez de nouveau le connecteur électrique et remplacez le conteneur de piles dans le compartiment.
- Remettez le couvercle à sa place et fixez-le avec la vis. Mettez l'appareil sous tension et assurez-vous qu'il fonctionne correctement.
- Lorsque vous souhaitez vous débarrasser des piles, veillez à respecter les réglementations locales en vigueur à leur égard.

7 Nettoyage, réparation et étalonnage

- 7.1 Pour nettoyer l'appareil, utilisez un chiffon humide et un détergent léger. N'utilisez pas d'abrasifs, de nettoyants chimiques ou de solvants puissants tels que l'essence, la térebenthine ou l'alcool, car ils pourraient endommager les matériaux en plastique. Laissez sécher complètement l'appareil avant toute utilisation.
- 7.2 Si une réparation s'avère nécessaire, retournez l'appareil à votre distributeur RS Components le plus proche. N'oubliez pas d'y joindre tous ses accessoires ainsi qu'un descriptif détaillé du problème. Pour de plus amples informations, contactez RS Component (voir coordonnées fournies à la fin de ce manuel).
- 7.3 Afin de garantir la fiabilité et la précision des mesures, étalonnez l'appareil une fois par an ou plus souvent en cas d'utilisation intensive (ou lorsque les mesures vous semblent imprécises). Veillez à retourner l'ensemble des accessoires et cordons avec l'appareil, ces derniers faisant partie de la procédure d'étalonnage. Pour de plus amples informations à ce sujet, contactez RS Component (voir coordonnées fournies à la fin de ce manuel).

8 Assemblage de la mallette, de la bandoulière, de l'épaulière et de l'étui pour cordons de mesure

Assemblez la bandoulière, la mallette et l'étui des cordons de mesure comme suit :



Contenido

1 Advertencias de seguridad	35
2 Características, descripción y accesorios	37
3 Especificaciones	38
4 Principios de medición	40
5 Instrucciones de funcionamiento	45
6 Sustitución de fusibles y pilas	51
7 Limpieza, reparaciones y calibración	52
8 Montaje del maletín y la correa	52

El comprobador de bucle, aislamiento, continuidad y dispositivos de corriente residual (RCD) ISO-TECH IMT-3300 se ha diseñado conforme a las normas IEE y los estándares internacionales. Gracias a la utilización de la tecnología más avanzada, este instrumento ofrece unos resultados precisos y fiables si se utiliza según se describe en las instrucciones de funcionamiento.

1 Advertencias de seguridad

⚠ Advertencia La electricidad puede causar heridas graves, incluso si la corriente o la tensión es baja. Antes de operar el instrumento, es de vital importancia que se lean y comprendan estas instrucciones.

Los siguientes símbolos y términos pueden aparecer en este manual o en el instrumento:

	Precaución, riesgo de electrocución
	Precaución, riesgo de accidentes. Consulte las instrucciones de funcionamiento.
	Corriente continua
	Equipo protegido por aislamiento doble o aislamiento reforzado
	Tierra
	Corriente alterna
	Conforme a la normativa de la UE

- 1.1 Este instrumento sólo debe utilizarlo personal cualificado y siempre cumpliendo estrictamente estas instrucciones. Si se utiliza este instrumento de algún modo no especificado en estas instrucciones, podrían inhabilitarse los dispositivos de protección.
- 1.2 Este instrumento debe utilizarse únicamente en circuitos monofásicos con un suministro de alimentación de 230 V CA +10, -15% de fase a neutro o de fase a tierra. No conecte el instrumento entre fases en sistemas trifásicos de 415 V.
- 1.3 Al efectuar comprobaciones y, especialmente si utiliza puntas de descarga a tierra, no toque superficies metálicas. Los flujos de corriente durante las pruebas pueden generar niveles de tensión peligrosos en superficies metálicas conectadas a tierra.

- 1.4 No abra la carcasa del instrumento salvo para sustituir las pilas o fusibles. Desconecte todos los cables de prueba del circuito y desenchúfelos del instrumento antes de abrir la carcasa.
- 1.5 Sustituya el fusible de protección del interior del instrumento sólo con el fusible rápido especificado o su equivalente, de tipo cerámico con alta capacidad de desconexión IEC127 (0,5 A / 600 V).
- 1.6 Antes de empezar, compruebe que el instrumento y los cables de prueba no tienen ningún daño o irregularidad. Si aprecia algo anormal (cables rotos, aislamiento o carcasa deteriorados, humedad, fallos en la pantalla, lecturas contradictorias, etc.) no utilice el instrumento sin haber solucionado antes el problema. Sustituya los cables deteriorados únicamente con los cables adecuados o bien devuelva el instrumento para su reparación. Póngase en contacto con RS Components para obtener más información; la dirección figura al final de estas instrucciones.
- 1.7 Durante las conexiones a circuitos, mantenga los dedos detrás de las barreras de seguridad de los cables de prueba y las pinzas dentadas.
- 1.8 Las tensiones superiores a 50 V se consideran peligrosas, pues presentan riesgo de electrocución. Utilice el equipo de protección personal adecuado siempre que trabaje con conductores de tensiones superiores a 50 V sin aislamiento.
- 1.9 Procure siempre trabajar acompañado para poder solicitar asistencia rápidamente en caso de necesitarla.
- 1.10 Si se produce una degradación momentánea de las lecturas o resultados irregulares durante una prueba, podría deberse a transitorios excesivos o descargas

en circuitos adyacentes en el área local. Si sospecha que éste pueda ser el caso, vuelva a realizar la prueba para verificar la lectura. En caso de duda, póngase en contacto con RS Components para obtener más información.

- 1.11 No conecte el instrumento a circuitos activos durante las mediciones de aislamiento o continuidad.
- 1.12 No gire el selector de funciones durante las mediciones. Esto podría resultar peligroso y causar daños en el instrumento y otros equipos. Seleccione la función correcta antes de pulsar el botón de prueba.

ANÁLISIS DE RIESGOS DEL EQUIPO DE PRUEBAS

Los operadores del equipo y sus empleados deben saber que la legislación relativa a la higiene y la seguridad en el trabajo exige que se lleven a cabo los correspondientes análisis de riesgos en trabajos eléctricos, de modo que puedan identificarse posibles fuentes de accidentes, como cortocircuitos involuntarios.

2. Características, descripción y accesorios

2.1 Características

Este instrumento proporciona las cinco funciones siguientes:

- 1 Comprobación de continuidad
- 2 Comprobación de resistencia de aislamiento
- 3 Comprobación de impedancia de bucle
- 4 Comprobación de dispositivos de corriente residual (RCD)
- 5 Indicación de tensión de red durante el funcionamiento en modo de impedancia de bucle y RCD

Las funciones de resistencia de aislamiento y continuidad presentan las características siguientes:

Aviso de circuito activo Los indicadores luminosos (LED) codificados por colores advierten de la actividad del circuito en comprobación.

Descarga automática Las cargas almacenadas en circuitos capacitivos se descargan automáticamente después de realizar las comprobaciones, tras soltar el botón de prueba.

Indicador acústico Informa de que la corriente de prueba supera los 200 mA

de corriente de prueba durante las mediciones de continuidad (según IEC 61557-4).

Las funciones de comprobación de RCD e impedancia de bucle presentan las características siguientes:

Nivel de tensión En modo de impedancia de bucle, hasta que se pulsa el botón de prueba, se muestra la tensión del suministro cuando el instrumento está conectado a la fuente de alimentación.

Comprobación del cableado Los indicadores luminosos (LED) muestran si el cableado del circuito que se está comprobando es correcto.

Selector de ángulo de fase Los RCD pueden probarse con un semiciclo de tensión positivo o negativo para determinar los tiempos de desconexión máximo y mínimo.

Indicación de carga baja de las pilas: El símbolo "Lo" aparecerá en la pantalla si la carga de las pilas se encuentra por debajo de 8 V.

Apagado automático: El instrumento se apaga automáticamente transcurrido, aproximadamente, 1 minuto desde el último uso.

Retención automática de datos: Conserva la lectura mostrada durante un período breve de tiempo tras completar la prueba.

Supervisión de tensión neutro-tierra: De forma automática, impide mediciones cuando la tensión neutro-tierra es de 50 V o más en los márgenes de prueba de RCD.

Protección contra sobrecalentamiento: Detecta el calentamiento excesivo de los componentes internos. El símbolo de advertencia "E" aparecerá en la pantalla y no podrán efectuarse mediciones hasta que los componentes se hayan enfriado lo suficiente.

El instrumento está diseñado para cumplir con IEC 1010-1/BS EN 61010-1, CAT III, 300 V, grado de contaminación 2.

El modo de comprobación de la resistencia de aislamiento ofrece una corriente nominal de 1 mA, de acuerdo con IEC 61557-2 y EN 61557-2 1997.

El modo de comprobación de continuidad ofrece una corriente de cortocircuito de 200 mA, de acuerdo con IEC 61557-2 y EN 61557-2 1997.

2.2 Descripción



Fig 1

2.3 Accesorios suministrados

Cable de prueba de IEC a enchufe BS1363 para comprobaciones de bucle y RCD en tomas de corriente.

Cable de prueba de IEC a sonda de prueba con fusibles para comprobaciones de bucle y RCD en paneles de distribución; incluye pinzas dentadas.

Cables de sonda de prueba a enchufe protegido de 4 mm para comprobaciones de aislamiento y continuidad (rojo, negro y verde); incluye pinzas dentadas.

Maletín blando grande.

Maletín blando pequeño.

Estuche para cables de prueba.

Correa con almohadilla para el hombro.

Manual de instrucciones.

3 Especificaciones

3.1 Especificaciones para la medición Continuidad (según IEC61557-4)

Tensión de circuito abierto CC	Corriente de cortocircuito	Margen	Precisión
		20 / 200 Ω Variación automática	—
Superior a 4 V	Superior a 200 mA	Hasta 2 Ω	$\pm$ (3% lectura +4 dígitos)
		Más de 2 Ω	$\pm$ (3% lectura +3 dígitos)

Margen de funcionamiento (según IEC61557)

Margen de 20 Ω : 0,2 Ω ~ 19,99 Ω / Margen de 200 Ω : 20 Ω ~ 199,9 Ω

Resistencia de aislamiento (según IEC61557-2)

Tensión de circuito abierto CC	Corriente nominal	Margen	Precisión
500 V +20% -0%	1 mA o más a 500 V	20 / 200 Ω Variación automática	$\pm$ (3% lectura +3 dígitos)

Margen de funcionamiento (según IEC61557)

Margen de 20 M Ω : 0,5 M Ω ~ 19,99 M Ω / Margen de 200 M Ω : 20 M Ω ~ 100 M Ω

Impedancia de bucle (según IEC61557-3)

Nominal (CA)Tensión	Corriente de prueba nominal a 0 Ω Bucle externo	Margen	Precisión
230 V + 10%-15% 50 Hz	25 A / 10 ms	20 Ω	± (3% lectura +8 dígitos)
	15 mA / 350 ms	2000 Ω	± (3% lectura +8 dígitos)

Margen de funcionamiento (según IEC61557)

Margen de 20 Ω: 0,2 Ω ~ 19,99 Ω / Margen de 2000 Ω: 100 Ω ~ 1999 Ω

Comprobación de RCD (según IEC61557-6)

Función	Tensión nominal (CA)	Configuración de corriente de desconexión	Duración de corriente de desconexión	Precisión
RCD x 1/2	230 V +10%-15% 50 HZ	10/30/100/ 300/500 mA	2000 ms	Corriente de desconexión: -8% ~ -2%
RCD x 1	230 V +10%-15% 50 HZ	10/30/100/ 300/500 mA	2000 ms	Corriente de desconexión: -8% ~ -2%
FAST	230 V +10%-15% 50 HZ	150 mA	50 ms	Corriente de desconexión: -8% ~ -2%

Medición de la tensión

Tensión nominal	Margen de medición	Precisión
100 ~ 250 V 50 Hz	100 ~ 250 V 50 Hz	3% lectura

Condiciones de referencia:

A menos que se indique lo contrario, las especificaciones se basan en las condiciones siguientes:

- 1 Temperatura ambiente: 23 ± 5 °C
- 2 Humedad relativa: 45% a 75%
- 3 Posición: horizontal
- 4 Fuente de alimentación de CA: 230 V, 50 Hz
- 5 Fuente de alimentación de CC: 12,0 V, rizado 1% o menos
- 6 Altitud de hasta 2000 m

3.2 Especificaciones generales

Temperatura y humedad de funcionamiento	0 a 40 °C, humedad relativa máxima del 80%, condensación nula
Temperatura y humedad de almacenamiento	-10 a +50 °C, humedad relativa máxima del 75%, condensación nula
Tipo de pila	8 pilas alcalinas AA, tipo R6 o LR6
Número de usos sin necesidad de reemplazar las pilas	Aprox. 700 mediciones de continuidad o 1000 mediciones de resistencia de aislamiento
Dimensiones	175 x 115 x 85,7 mm
Peso	780 g, baterías incluidas
Altitud máxima	2000 m
Indicación de sobremargen	OL
Indicación de tensión de entrada superior a 260 V (comprobaciones de bucle y RCD)	V-PE Hi
Indicación de tensión de entrada inferior a 100 V (comprobaciones de bucle y RCD)	V-PE Lo
Índice de protección	IP 50
Indicación de sobrecalentamiento	
Indicación de carga baja de las pilas	
Fusible de cable de prueba (reemplazable por el usuario)	
Fusible de cable de prueba de panel de distribución	F10 A / 600 V, HBC cerámico 11/4 x 1/4 pulg. (32 x 6,35 mm)
Fusible de cable de red (estándar británico)	13 A 1 x 1/4 pulg. (25 x 6,35 mm) a BS1362
Fusible interno del instrumento	F500 mA / 600 V, HBC cerámico 11/4 x 1/4 pulg. (32 x 6,35 mm)

3.3 Normas aplicadas

Funcionamiento	IEC/EN61557-1,3,6,10 (1997)
Seguridad	Instrumento: IEC EN 61010-1 (2001), CATIII 300 V, grado de contaminación 2 Cable de prueba: IEC EN 61010-031 (2002), CATIII 300 V
Protección	IEC 60529 (1989 + A1) IP40
EMC	EN55022: 1998 + A1 + A2 EN61000-4-2: 1995 + A1 + A2 EN61000-4-3: 1996 + A1 + A2

Nota: la categoría de medición III está asociada a las mediciones que se llevan a cabo en las instalaciones de edificios. Por ejemplo, mediciones en paneles de distribución, disyuntores de circuito, cableado, barras conductoras, cajas de conexiones, tomas de corriente y equipos conectados permanentemente en una instalación fija.

4 Principios de medición

El comprobador de bucle, aislamiento, continuidad y dispositivos de corriente residual (RCD) ISO-TECH IMT-3300 realiza cuatro operaciones eléctricas básicas. Cada función cuenta con sus propios principios de medición:

4.1 Continuidad

Como comprobador de continuidad, este instrumento puede utilizarse para medir valores de resistencia bajos entre dos puntos en un circuito eléctrico. En este modo, actúa como una fuente de corriente de baja tensión. La resistencia se calcula mediante la medición de la tensión y la corriente a través del conductor y se muestra directamente en el medidor. Para evitar los errores de medición, compruebe que el instrumento tiene una buena conexión de impedancia baja al circuito que se comprueba. Los circuitos conectados en paralelo con el circuito que se comprueba podrían influir negativamente en la precisión de la medición.

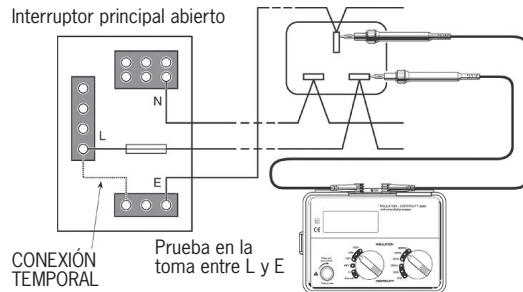


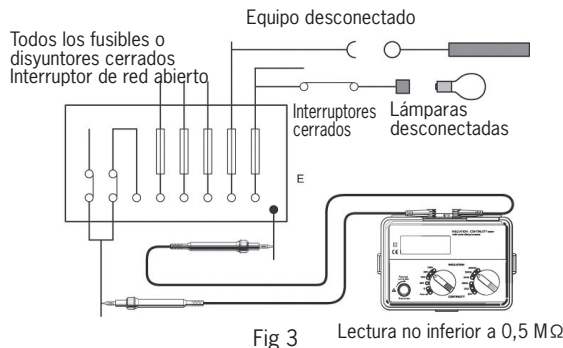
Fig 2

Disposición típica para mediciones de continuidad de conductores de protección.

⚠ Advertencia Compruebe que el circuito está desactivado antes de iniciar la prueba.

4.2 Resistencia de aislamiento

Cuando se utilice como comprobador de aislamiento, el instrumento está configurado para medir valores elevados de resistencia; de ahí la calidad eléctrica del material aislante dentro del circuito. El medidor de aislamiento aplica una tensión elevada, mide la corriente de fuga total y muestra la resistencia calculada. Para eliminar las corrientes de fuga debidas a la capacitancia en el circuito, se utiliza una tensión CC. Una lectura de resistencia de aislamiento constante indica que ninguna capacitancia dentro del sistema tiene carga completa y que la corriente de fuga capacitiva se ha reducido a cero. Los errores en la medición de la resistencia de aislamiento pueden deberse a que el circuito que se comprueba esté húmedo o sucio. También pueden producirse errores al comprobar instalaciones de gran tamaño en las que las resistencias de aislamiento pueden estar en paralelo.



Disposición típica para pruebas de aislamiento.

⚠ Advertencia Compruebe que el circuito está desactivado antes de iniciar la prueba.

4.3 Impedancia de bucle

Si una instalación eléctrica incluye dispositivos protectores contra sobrecargas como, por ejemplo, disyuntores y fusibles, debe medirse la impedancia del bucle de conexión a tierra.

En caso de producirse un cortocircuito, la impedancia del bucle de cortocircuito de conexión a tierra debería ser lo suficientemente reducida (y la corriente prospectiva de cortocircuito lo suficientemente alta) como para permitir la desconexión automática del suministro eléctrico por medio del dispositivo protector del circuito en un intervalo de tiempo prescrito.

Cada circuito debe probarse para garantizar que el valor de la impedancia del bucle de cortocircuito de conexión a tierra

no excede el especificado o apropiado para el dispositivo protector contra sobrecargas instalado en el circuito.

El ISO-TECH IMT-3300 toma una pequeña cantidad de corriente del suministro y mide la diferencia entre las tensiones de alimentación cargada y descargada. A continuación, se calcula la resistencia del bucle y el resultado se muestra en la pantalla.

En lo que respecta a sistemas TT, la impedancia del bucle de cortocircuito de conexión a tierra es la suma de las impedancias siguientes:

1. Impedancia del bobinado secundario del transformador de energía
2. Impedancia de la resistencia del conductor de fases, desde el transformador de energía a la ubicación del cortocircuito
3. Impedancia del conductor protector, desde la ubicación del cortocircuito al sistema a tierra
4. Resistencia del sistema a tierra local (R)
5. Resistencia del sistema a tierra del transformador de energía (R_0)

La figura 4 incluida a continuación ilustra, mediante una línea discontinua, la ruta de la impedancia del bucle de cortocircuito en sistemas TT.

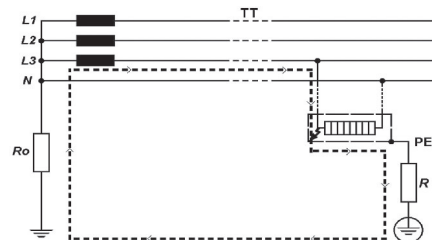


Fig 4

En cuanto a sistemas TN, la impedancia del bucle de cortocircuito de conexión a tierra es la suma de las impedancias siguientes:

Impedancia del bobinado secundario del transformador de energía

Impedancia del conductor de fases, desde el transformador de energía a la ubicación del cortocircuito

Impedancia del conductor protector, desde la ubicación del cortocircuito al transformador de energía

La figura 5 incluida a continuación ilustra, mediante una línea

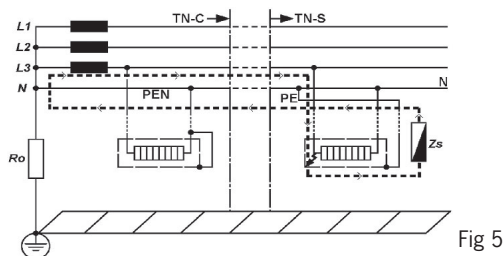


Fig 5

discontinúa, la ruta de la impedancia del bucle de cortocircuito en sistemas TN.

En consonancia con el estándar internacional IEC 60364 referente a sistemas TT, deberá cumplirse la condición siguiente para cada circuito.

Ra debe ser $\leq 50/I_a$, donde:

Ra es la suma de las resistencias del sistema a tierra local R y del conductor de protección que lo conecta a la parte expuesta del conductor. El límite máximo de tensión es 50 V (en determinadas circunstancias, el límite puede ser 25 V).

Ia es el valor de corriente que causa la desconexión automática del dispositivo protector en un intervalo máximo de 5 segundos.

Cuando la protección viene proporcionada por un dispositivo de corriente residual (RCD), la es la corriente de funcionamiento residual nominal $I_{\Delta n}$. Por ejemplo, en un sistema TT protegido por un RCD, los valores Ra máximos serán los siguientes:

Corriente de funcionamiento residual nominal $I_{\Delta n}$ mA	10	30	100	300	500	1000
Ra (a 50 V) Ω	5000	1667	500	167	100	50
Ra (a 25 V) Ω	2500	833	250	83	50	25

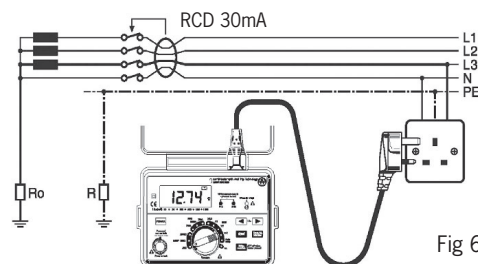


Fig 6

En este ejemplo, el valor máximo es 1667 Ω y la lectura del comprobador de bucle es 12,74 Ω . $\leq 50/I_a$. Además, es importante probar el funcionamiento del RCD mediante el uso de un comprobador de RCD dedicado en consonancia con el estándar internacional IEC60364 referente a sistemas TN. Deberá cumplirse la condición siguiente para cada circuito. $Z_s \leq U_o/I_a$, donde Z_s es la impedancia del bucle de cortocircuito de conexión a tierra; la tensión hace referencia a la tensión nominal entre fase y tierra e Ia es la corriente que causa la desconexión automática del dispositivo protector en el intervalo de tiempo especificado en la tabla siguiente.

Uo (voltios)	T (segundos)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

Nota:

Cuando la protección viene proporcionada por un dispositivo de corriente residual (RCD), la es la corriente de funcionamiento residual nominal $I\Delta n$.

Así, en un sistema TN con una tensión nominal de red de 230 V y protegido por fusibles de tipo gG, los valores de la I y Z_s máximos podrían ser los siguientes:

Valor (A)	Tiempo de desconexión 5 s		Tiempo de desconexión 0,4 s	
	I_a (A)	Z_s (Ω)	I_a (A)	Z_s (Ω)
6	28	8,20	47	4,90
10	46	5,00	82	2,80
16	65	3,60	110	2,10
20	85	2,70	147	1,56
25	110	2,10	183	1,25
32	150	1,53	275	0,83
40	190	1,21	320	0,72
50	250	0,92	470	0,49
63	320	0,71	550	0,42
80	425	0,54	840	0,27
100	580	0,39	1020	0,22

Al medir la corriente prospectiva de cortocircuito, el valor obtenido debe ser superior al valor de la del dispositivo protector en cuestión. El valor máximo de Z_s en este ejemplo es 2,10 Ω (fusible gG de 16 A; 0,4 segundos). La lectura del comprobador de bucle es 1,14 Ω y, en consecuencia, se cumple la condición $Z_s \leq U_o/I_a$.

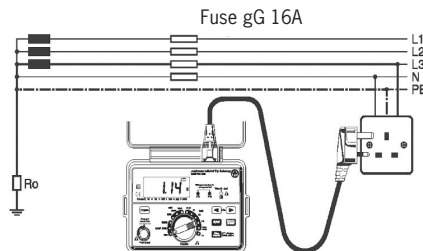


Fig 7

4.4 Comprobación de RCD

Los RCD son dispositivos de conmutación diseñados para desconectar un circuito cuando una corriente residual o desequilibrada en el mismo alcanza un valor específico. Su funcionamiento consiste en la supervisión de la diferencia entre las corrientes que fluyen por los conductores de fase y neutro, que se desequilibran al producirse un cortocircuito (en instalaciones monofásicas). Cuando la diferencia sea superior a la corriente de desconexión de RCD, se producirá un cortocircuito en el RCD, que desconectará el suministro de la instalación.

El comprobador de RCD se conecta entre los conductores de fase y de protección, en el lateral de carga del RCD. A partir del conductor de fase, se toma una corriente predeterminada, que regresa a través del terminal de tierra. Esto da lugar a un cortocircuito en el dispositivo RCD. El instrumento mide y muestra el tiempo exacto que el circuito tarda en abrirse en estas circunstancias simuladas de cortocircuito.

Hay dos parámetros que designan tipos de RCD: el primero hace referencia al aspecto de la forma de onda de la corriente residual (tipos AC y A), mientras que el segundo está relacionado con el tiempo de desconexión (tipos G y S). La designación de un RCD típico es "Tipo AC-G". A continuación, se incluye una descripción de las designaciones:

Tipo AC: los RCD de tipo AC se desconectarán al entrar en contacto con una corriente alterna sinusoidal de carácter residual, tanto si se presenta de forma súbita como si su aumento se produce a un ritmo pausado. Este es el tipo de RCD que se utiliza con más frecuencia en instalaciones eléctricas.

Tipo A: los RCD de tipo A se desconectarán al entrar en contacto con una corriente alterna sinusoidal de carácter residual (similar al tipo AC) o con una corriente continua (CC) pulsatoria de carácter residual, tanto si se presenta de forma súbita como si su aumento se produce a un ritmo pausado. En la actualidad, este tipo de RCD no se considera típico, aunque su uso es cada vez más frecuente y, en algunos países, constituye un requisito establecido por la normativa local.

Tipo G: en este caso, "G" hace referencia a un tipo "general", sin período de retardo para la desconexión. Los RCD tipo G son de uso y aplicación generales.

Tipo S: en este caso, "S" hace referencia a un tipo "selectivo", con período de retardo para la desconexión. Este tipo de RCD está diseñado específicamente para instalaciones que requieren un rasgo de selectividad. Para garantizar la seguridad de una instalación eléctrica protegida por RCD, deben comprobarse los dispositivos a modo de verificar que el tiempo de desconexión t_{Δ} es correcto.

El tiempo de desconexión t_{Δ} es el intervalo temporal requerido para que el RCD se desconecte con una corriente de funcionamiento residual nominal de $I_{\Delta n}$. Los valores estándar correspondientes al tiempo de desconexión vienen definidos por IEC 61009 (EN61009) e IEC 61008 (EN 61008). En la tabla a continuación, se incluye una enumeración de estos valores para $I_{\Delta n}$ y $5I_{\Delta n}$.

Tipo de RCD	$I_{\Delta n}$	$5 I_{\Delta n}$
General (G)	300 msvalor máx. permitido	40 msvalor máx. permitido
	500 msvalor máx. permitido	*150 msvalor máx. permitido
Selectivo (S)	130 msvalor mín. permitido	*50 msvalor mín. permitido

*El tiempo máximo de desconexión $5I_{\Delta n}$ está limitado a 50 ms, como requisito de BS7671 cuando "OL" se muestra en la pantalla.

Ejemplos típicos de conexión del instrumento:

Ejemplo práctico de comprobación de RCD trifásico + neutro en sistemas TT.

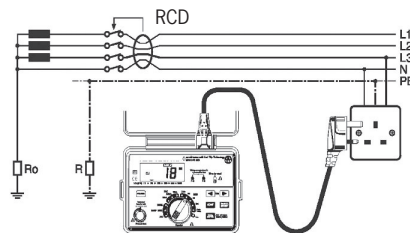


Fig 8

Ejemplo práctico de comprobación de RCD monofásico en sistemas TN.

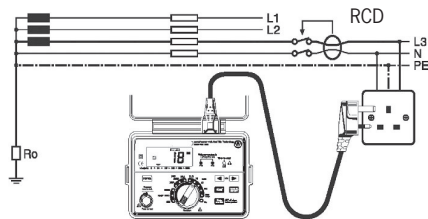


Fig 9

5 Instrucciones de funcionamiento

5.1 Comprobaciones previas

⚠ **Precaución** Antes de realizar la conexión al circuito que se va a probar, realice las comprobaciones siguientes:

5.1.1 Inspección

Antes de empezar, compruebe que el instrumento y los cables de prueba no tienen ningún daño o irregularidad. Si aprecia algo anormal (cables rotos, aislamiento o carcasa deteriorados, humedad, fallos en la pantalla, lecturas contradictorias, etc.) no utilice el instrumento sin haber solucionado antes el problema. Sustituya los cables deteriorados únicamente con los cables adecuados o bien devuelva el instrumento para su reparación. Póngase en contacto con RS Components para obtener más información; la dirección figura al final de estas instrucciones.

5.1.2 Carga de las pilas

Cuando la tensión de las pilas se encuentre por debajo de 8,0 V, es posible que las lecturas del instrumento no sean precisas ni fiables. Antes de comenzar las pruebas, siga los siguientes

pasos para averiguar si las pilas tienen energía suficiente.

- Retire los cables conectados al instrumento.
- Sitúe el selector de funciones en la posición "Continuity" (Continuidad).
- Pulse el botón "Press to test" (Pulsar para iniciar prueba) un momento para encender el dispositivo.
- Compruebe que no aparece el indicador de carga baja de la batería **Lo** en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Si aparece, deberá reemplazar las pilas.

5.2 Comprobaciones de aislamiento y continuidad

⚠ **Advertencia** Antes de conectar el instrumento, asegúrese de que el circuito que desea comprobar está desactivado. Utilice dispositivos de seguridad en los disyuntores de circuito o aisladores, o bien retire los fusibles para evitar que vuelva a activarse el circuito antes de que la prueba haya finalizado. Si el indicador de circuito activo se ilumina en cualquier momento durante la prueba, investigue el origen del fallo antes de proceder.

⚠ **Advertencia** El indicador de circuito activo no funciona cuando se mantiene pulsado el botón "Press to test" (Pulsar para iniciar prueba).

5.2.1 Preparación: comprobación de los cables de prueba de aislamiento y continuidad

- Retire la cubierta de los conectores de los cables de prueba para acceder a los conectores de prueba de aislamiento y continuidad.
- Conecte los cables de prueba al instrumento y coloque el selector de funciones en la posición "Continuity" (Continuidad).
- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Compruebe que el símbolo " Ω " aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla.
- Conecte los cables de prueba, pulse y mantenga pulsado el botón de prueba y asegúrese de que la pantalla muestra

un valor inferior a $2\ \Omega$ y el indicador acústico emite una señal. Compruebe que el indicador de sobremargen "OR" no aparece. Anote los resultados. Si el valor es superior a $2\ \Omega$ y aparece el indicador "OR", los cables pueden estar en un circuito abierto o el fusible podría estar fundido. Compruébelo y solucione la causa del error antes de continuar.

e) Suelte el botón de prueba una vez finalizada la comprobación.

5.2.2 Comprobación de continuidad

Nota: cuando se realizan pruebas de continuidad, la resistencia medida incluye la resistencia de los cables de prueba. Reste el valor de resistencia indicado en la sección 5.2.1 d) anterior para obtener la resistencia real del circuito.

a) Coloque el selector de funciones en la posición "Continuity" (Continuidad).

b) Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Compruebe que el símbolo " Ω " aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla.

c) Conecte los cables de prueba al circuito que desea comprobar.

d) Pulse el botón de prueba. El valor de la resistencia se mostrará en la pantalla.

e) Suelte el botón de prueba. Tras soltar el botón, el valor permanecerá visible durante, aproximadamente, tres segundos.

5.2.3 Comprobación de aislamiento

⚠ Advertencia No toque el circuito en comprobación mientras se realiza la prueba de aislamiento.

⚠ Advertencia Tras la prueba, para asegurarse de que el circuito está completamente descargado, suelte siempre el botón de prueba antes de desconectar los cables de prueba del circuito.

Nota: debido a la carga de la capacitancia intrínseca de cualquier circuito en comprobación, es posible que transcurran varios segundos tras pulsar el botón de prueba hasta que se estabilice el valor de la resistencia de aislamiento. Espere a que se estabilice la lectura antes de anotar el valor.

a) Coloque el selector de funciones en la posición "Insulation" (Aislamiento).

b) Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Compruebe que el símbolo "M Ω " aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla.

c) Conecte los cables de prueba al circuito que desea comprobar.

d) Pulse el botón de prueba para que el valor de la resistencia de aislamiento se muestre en la pantalla.

e) Suelte el botón de prueba. Tras soltar el botón, el valor permanecerá visible durante, aproximadamente, tres segundos.

5.3 Medición de impedancia de bucle y comprobación de RCD

⚠ Advertencia Este instrumento debe utilizarse únicamente en circuitos monofásicos con un suministro de alimentación de 230 V CA +10, -15% de fase a neutro o de fase a tierra. No conecte el instrumento entre fases en sistemas trifásicos de 415 V.

⚠ Advertencia Al efectuar comprobaciones, especialmente si utiliza puntas de descarga a tierra, no toque superficies metálicas. Los flujos de corriente durante las pruebas pueden generar niveles de tensión peligrosos en superficies metálicas conectadas a tierra.

⚠ Precaución Antes de realizar cualquier prueba en un circuito protegido que pudiera provocar la desconexión de RCD, compruebe que los equipos conectados al circuito se apagarán de forma segura y no constituirán peligro alguno para el usuario.

Notas:

Asegúrese de devolver el RCD a su estado original una vez realizada la prueba.

Los campos potenciales de otras instalaciones de conexión a tierra podrían influir en las mediciones.

Durante la realización de cualquier prueba, es necesario

tomar en cuenta las características especiales de los distintos diseños de RCD (por ejemplo, del tipo S).

La existencia de tensión entre el conductor de protección y la toma de tierra podría influir en las mediciones.

La existencia de tensión entre el conductor neutro y la toma de tierra podría influir en las mediciones. Por lo tanto y, previamente a cualquier prueba, debe comprobarse la conexión entre el punto neutro del sistema de distribución y la toma de tierra.

Si la tensión de cortocircuito (U_f) es superior a 50 V CA, la indicación "VN-E-Hi" se mostrará en la pantalla. Si la tensión de entrada es superior a 260 V, la indicación mostrada será "VP-E-Hi". Si la tensión de red es inferior a 100 V, la indicación "Lo" aparecerá en pantalla. En cualquier caso, las pruebas quedarán interrumpidas.

Es posible que los equipos con rasgos capacitivos o inductivos conectados al circuito protegido por RCD (por ejemplo, motores, condensadores o transformadores) provoquen un incremento considerable del tiempo de desconexión obtenido en la prueba. Desconecte todos los equipos antes de probar el RCD.

El símbolo  indica que la resistencia interna se ha sobrecalentado y el circuito de desconexión automática ha entrado en funcionamiento para proteger el instrumento. Permita que se enfríe antes de continuar. Proceda con las pruebas cuando el símbolo  desaparezca de la pantalla.

La resistencia del electrodo de tierra de un circuito para medición que incluya una sonda no deberá ser superior a 50 Ω cuando la medición se efectúe a 500 mA.

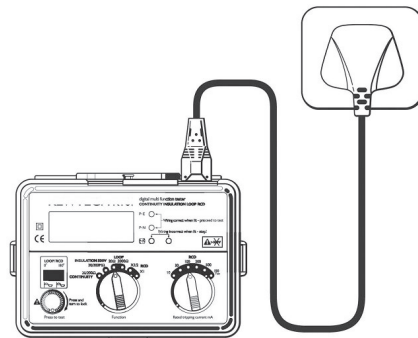


Fig 10

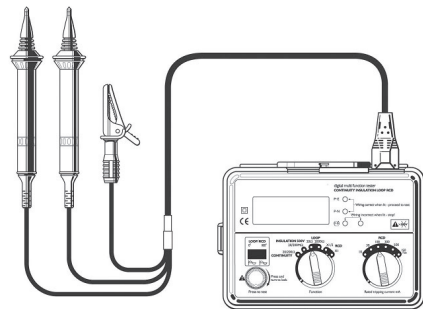


Fig 11

5.3.1 Medición de la impedancia de bucle en tomas de corriente

5.3.1.1 Preparación

- Asegúrese de que se han realizado las comprobaciones iniciales establecidas en la sección 5.1.
- Retire la cubierta de los conectores de los cables de prueba para acceder a la toma IEC de prueba.
- Conecte el cable de red (consulte la figura 10 incluida previamente) a la toma IEC del instrumento.
- Coloque el selector de funciones en el margen "20 Ω Loop" (Bucle de 20 Ω).
- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Compruebe que las indicaciones "V" y "Lo" se muestran en pantalla.
- que se dispone a probar.

5.3.1.2 Comprobación del cableado

⚠ **Precaución** Tras la conexión, asegúrese de que los LED se muestran del modo siguiente:

- El LED rojo P-E está iluminado
- El LED rojo P-N está iluminado
- El LED rojo  no está iluminado

Si los LED no se muestran del modo indicado significa que el cableado no es correcto y no debe continuar con la prueba. Investigue el origen del fallo y corrija antes de proceder.

5.3.1.3 Comprobación de bucle

- Anote la tensión de red que se muestra en la pantalla.
- Pulse y suelte el botón de prueba. El valor de la impedancia de bucle aparecerá en la pantalla. Si la pantalla muestra "OL", la resistencia obtenida es superior al margen seleccionado. Seleccione el margen "2000 Ω " y repita la prueba.

Nota:

las pruebas realizadas con el selector de funciones en la posición "2000 Ω " permiten el flujo de una corriente de prueba de 15 mA, con lo que se reducen las posibilidades de desconexión de un RCD. En caso de producirse la desconexión de cualquier RCD en el circuito, coloque el selector de ángulo de fase en la posición

alternativa, restablezca el RCD a su estado original y repita la prueba. Si resulta imposible realizar la prueba sin que el RCD se desconecte, sustitúyalo temporalmente por un disyuntor con unos valores nominales adecuados hasta que termine las comprobaciones.

5.3.2 Medición de la impedancia de bucle en un equipo o panel de distribución monofásico

5.3.2.1 Preparación

- Asegúrese de que se han realizado las comprobaciones iniciales establecidas en la sección 5.1.
- Retire la cubierta de los conectores de los cables de prueba para acceder a la toma IEC de prueba.
- Conecte el cable de red del panel de distribución (consulte la figura 11 incluida previamente) a la toma IEC del instrumento.
- Si es necesario, reemplace las sondas de prueba roja y negra por las pinzas dentadas.
- Coloque el selector de funciones en el margen "20 Ω Loop" (Bucle de 20 Ω).
- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Compruebe que las indicaciones "V" y "Lo" se muestran en pantalla.
- Conecte las sondas de prueba al circuito en la secuencia siguiente: la pinza dentada verde debe conectarse a tierra; el cable negro neutro debe conectarse al terminal neutro del panel de distribución; el cable de fase rojo debe conectarse al terminal de fase del panel de distribución.

5.3.2.2 Comprobación del cableado

⚠ **Precaución** Tras la conexión, asegúrese de que los LED se muestran del modo siguiente:

- El LED rojo P-E está iluminado
- El LED rojo P-N está iluminado
- El LED rojo  no está iluminado

Si los LED no se muestran del modo indicado significa que el cableado no es correcto y no debe continuar con la prueba. Investigue el origen del fallo y corrija antes de proceder.

5.3.2.3 Comprobación de bucle

- Anote la tensión de red que se muestra en la pantalla.
- Pulse y suelte el botón de prueba. El valor de la impedancia de bucle aparecerá en la pantalla. Si la pantalla muestra "OL", la resistencia obtenida es superior al margen seleccionado. Seleccione el margen "2000 Ω " y repita la prueba.

Nota: las pruebas realizadas con el selector de funciones en la posición "2000 Ω " permiten el flujo de una corriente de prueba de 15 mA, con lo que se reducen las posibilidades de desconexión de un RCD.

En caso de producirse la desconexión de cualquier RCD en el circuito, coloque el selector de ángulo de fase en la posición alternativa, restablezca el RCD a su estado original y repita la prueba. Si resulta imposible realizar la prueba sin que el RCD se desconecte, sustitúyalo temporalmente por un disyuntor con unos valores nominales adecuados hasta que termine las comprobaciones.

5.3.3 Medición de la impedancia de bucle en un equipo o panel de distribución trifásico

- Siga el procedimiento indicado en la sección 5.3.2 anterior, con la excepción de que el cable de prueba de fase debe conectarse a cada fase por separado para obtener 3 resultados independientes. Es decir, conecte la pinza dentada verde a la conexión de tierra; el cable de prueba negro neutro, al terminal neutro, y el cable de prueba de fase rojo, a la fase 1. Lleve a cabo la primera prueba.
- Transfiera el cable de prueba de fase rojo a la fase 2 y realice la segunda prueba. Y así sucesivamente.
- Desconecte los cables de prueba en el orden inverso al utilizado para realizar la conexión.

Nota: los procedimientos descritos en las secciones 5.3.1, 5.3.2 y 5.3.3 anteriores sirven para medir la impedancia de bucle de fase a tierra de un circuito. Para medir la impedancia de bucle de fase a neutro de un circuito, conecte la sonda de prueba de tierra al terminal neutro del sistema (es decir, al mismo punto que la sonda de prueba neutra). Si el circuito no incluye un terminal neutro, conecte el cable de prueba neutro al terminal de tierra del sistema (es decir, al mismo punto que la sonda de tierra). Esto podría causar la desconexión de los RCD en el circuito.

5.3.4 Comprobación de RCD

Nota: para garantizar que el funcionamiento es correcto, la comprobación de RCD se lleva a cabo por etapas. En primer lugar, ha de llevarse a cabo una prueba contra la desconexión, que simula una corriente residual de cortocircuito de un valor equivalente a la mitad de la corriente de desconexión nominal del RCD. Esta prueba está diseñada para verificar que el RCD no se desconectará con niveles de corriente reducidos o indebidos.

La segunda prueba consiste en simular una corriente residual de cortocircuito de un valor igual a la corriente de desconexión nominal del RCD y medir el tiempo que tarda en desconectar el circuito. Este tiempo debe cumplir las especificaciones del fabricante y, por lo general, no será superior a 40 ms. Según el tipo, la ubicación y el propósito del RCD, quizás resulte necesario efectuar comprobaciones adicionales como, por ejemplo, una prueba de desconexión rápida, que utiliza una corriente de desconexión nominal cinco veces superior a la del RCD. Igualmente en este caso, el tiempo de desconexión debe cumplir las especificaciones del fabricante.

Consulte la información del fabricante del RCD para obtener más detalles.

5.3.4.1 Preparación

- Asegúrese de que se han realizado las comprobaciones iniciales establecidas en la sección 5.1.
- Retire la cubierta de los conectores de los cables de prueba para acceder a la toma IEC de prueba.
- Conecte el cable de red (consulte la figura 10) a la toma IEC del instrumento.
- Sitúe el selector de funciones en la posición "RCD x1/2".
- Coloque el interruptor de corriente de desconexión nominal en la posición correspondiente a la corriente de desconexión nominal del RCD en comprobación.
- Sitúe el selector de ángulo de fase "Loop" (Bucle) o "RCD" en la posición "0°".
- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Compruebe que las indicaciones "V", "0°" y "Lo" se muestran en pantalla.
- Conecte el enchufe moldeado del cable de red a la toma del

circuito que se dispone a probar.

Nota:

si la comprobación de RCD va a llevarse a cabo en un panel de distribución, conecte los cables de prueba del panel de distribución (consulte la figura 11) en lugar del cable de red. Si es necesario, reemplace las sondas de prueba roja y negra por las pinzas dentadas. Es decir, conecte la pinza dentada verde a la conexión de tierra; el cable negro neutro, al terminal neutro, y el cable de prueba de fase rojo, al terminal de fase. Desconecte los cables de prueba en el orden inverso al utilizado para realizar la conexión.

5.3.4.2 Comprobación del cableado

⚠ Precaución Tras la conexión, asegúrese de que los LED se muestran del modo siguiente:

El LED rojo P-E está iluminado

El LED rojo P-N está iluminado

El LED rojo  no está iluminado

Si los LED no se muestran del modo indicado significa que el cableado no es correcto y no debe continuar con la prueba. Investigue el origen del fallo y corrija antes de proceder.

5.3.4.3 Procedimiento de comprobación de RCD

- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Se aplicará la mitad de la corriente de desconexión nominal al RCD durante 2 segundos. El RCD no debería desconectarse.
- Sitúe el selector de ángulo de fase "Loop" (Bucle) o "RCD" en la posición "180°".
- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Una vez más, se aplicará la mitad de la corriente de desconexión nominal al RCD durante 2 segundos. Igualmente en este caso, el RCD no debería desconectarse.

Nota: si el RCD se desconecta, el tiempo de desconexión se mostrará en la pantalla y es probable que el funcionamiento del RCD no sea correcto. Investigue la causa antes de reemplazar el RCD.

- Sitúe el selector de funciones en la posición "RCD x1".
- Coloque el interruptor de corriente de desconexión nominal en la posición correspondiente a la corriente de desconexión nominal del RCD en comprobación.
- Sitúe el selector de ángulo de fase "Loop" (Bucle) o "RCD" en la posición "0°".
- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Se aplicará la corriente de desconexión nominal al RCD durante 2 segundos y el RCD debería desconectarse. El tiempo de desconexión aparecerá en la pantalla. Anote los resultados.
- Restablezca el RCD.
- Sitúe el selector de ángulo de fase "Loop" (Bucle) o "RCD" en la posición "180°".
- Pulse el botón de prueba unos instantes y suéltelo. Se aplicará la corriente de desconexión nominal al RCD durante 2 segundos y el RCD debería desconectarse. El tiempo de desconexión aparecerá en la pantalla. Anote los resultados.

En lo que respecta a RCD con la corriente de desconexión usual de 30 mA, utilizados para ofrecer protección contra descargas eléctricas, realice una prueba de desconexión rápida, como se indica a continuación:

- Sitúe el interruptor de corriente de desconexión nominal en la posición "150 Fast" (150, rápida).
- Sitúe el selector de funciones en la posición "RCD x1".
- Sitúe el selector de ángulo de fase "Loop" (Bucle) o "RCD" en la posición "0°".
- mA al RCD durante 2 segundos y el RCD debería desconectarse. El tiempo de desconexión aparecerá en la pantalla. Anote los resultados.
- Restablezca el RCD.
- Sitúe el selector de ángulo de fase "Loop" (Bucle) o "RCD" en la posición "180°".
- Pulse de nuevo el botón de prueba y suéltelo. Se aplicará la corriente de desconexión nominal al RCD durante 2 segundos y el RCD debería desconectarse. El tiempo de desconexión aparecerá en la pantalla. Anote los resultados.

Asegúrese de que los tiempos de desconexión obtenidos en g), j), n) y q) cumplen las especificaciones del fabricante de RCD. Si alguno de los tiempos de desconexión supera los valores indicados en las especificaciones, es probable que el funcionamiento del RCD no sea correcto. Investigue la causa antes de reemplazar el RCD.

6. Sustitución de fusibles y pilas

⚠ Advertencia Antes de abrir la carcasa para sustituir el fusible o las pilas, desconecte el circuito, apague el instrumento y retire los cables de prueba.

⚠ Advertencia Para asegurar una protección continuada, sustituya los fusibles exclusivamente por otros del tipo indicado en las especificaciones.

Nota: los fusibles constituyen una parte integral del instrumento; reemplácelos sólo por los tipos especificados. El uso de fusibles diferentes puede dar lugar a errores de medición significativos y es posible que el instrumento no cumpla las especificaciones establecidas.

6.1 Sustitución del fusible interno

- Utilice un destornillador para retirar el tornillo de la cubierta del compartimento de las pilas que se encuentra en la parte posterior del instrumento. Retire la cubierta. No pierda la cubierta y el tornillo.
- Retire el fusible del soporte y reemplácelo por otro del tipo adecuado (consulte la sección 3.2. Especificaciones generales). Puede guardar un fusible de repuesto en la cavidad destinada a tal fin en el compartimento de las pilas.
- Atornille la cubierta del compartimento en su lugar.
- Encienda el instrumento y compruebe que funciona correctamente.

6.2 Para sustituir el fusible en el cable de prueba del panel de distribución:

- Sujete la sonda del cable de prueba por cada lado de la barrera protectora de dedos y desenrosque la punta cónica.
- Retire la punta de la sonda y saque el fusible.
- Sustituya el fusible por otro del tipo indicado en la sección

3.2 Especificaciones generales.

- Vuelva a colocar la punta en su sitio y enrósquela por completo.
- Conecte el cable de prueba al instrumento y compruebe que funciona correctamente.

6.3 Sustitución del fusible del cable de prueba de red (estándar británico)

- Utilice un destornillador pequeño de cabeza plana para retirar el portafusibles de la parte inferior del enchufe BS1363.
- Saque el fusible del portafusibles.
- Sustitúyalo por un fusible nuevo del tipo especificado en la sección 3.2 Especificaciones generales.
- Vuelva a colocar el portafusibles en el enchufe.
- Conecte el cable de prueba al instrumento y compruebe que funciona correctamente.

6.4 Sustitución de las pilas

El símbolo **Lo** en la pantalla indica que las pilas no tienen la carga suficiente para realizar pruebas precisas y, por lo tanto, deben reemplazarse.

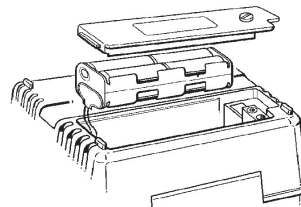


Fig 12

- Utilice un destornillador para retirar el tornillo de la cubierta del compartimento de las pilas que se encuentra en la parte posterior del instrumento (consulte la figura 12 anterior). Retire la cubierta. No pierda la cubierta y el tornillo.
- Retire el soporte de las pilas del compartimento y desconecte con cuidado el conector eléctrico.
- Retire las 8 pilas gastadas y reemplácelas por 8 pilas

nuevas del tipo adecuado (consulte la sección 4, Especificaciones), atendiendo a las indicaciones de polaridad. No mezcle pilas nuevas y viejas.

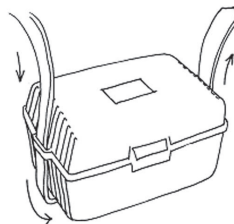
- d) Siga las indicaciones de polaridad para volver a conectar el conector eléctrico y coloque el soporte de las pilas de nuevo en el compartimento.
- e) Atornille la cubierta del compartimento en su lugar. Encienda el instrumento y compruebe que funciona correctamente.
- f) Deseche las pilas gastadas de acuerdo con las regulaciones locales.

7 Limpieza, reparaciones y calibración

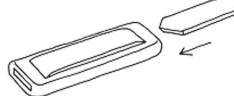
- 7.1 Para limpiar el instrumento, utilice un paño humedecido con agua y detergente suave. No utilice productos de limpieza fuertes, abrasivos o disolventes como gasolina, aguarrás o alcohol, pues podrían dañar las superficies plásticas. Asegúrese de que el instrumento está completamente seco antes de encenderlo.
- 7.2 Si el instrumento precisa reparaciones, devuélvalo a su distribuidor de RS Components más cercano. Entregue el instrumento con todos sus accesorios y proporcione información completa sobre el problema. Si precisa más información, póngase en contacto con RS Components, cuya dirección figura al final de estas instrucciones.
- 7.3 Para asegurar que el instrumento funciona con total fiabilidad y precisión, debe realizarse una calibración del mismo cada 12 meses, o con mayor frecuencia si se somete a un uso intenso o los resultados parecen inexactos. Si devuelve el instrumento, compruebe que incluye todos los cables y accesorios, pues son imprescindibles para realizar la calibración. Si precisa más información acerca de la calibración del instrumento, póngase en contacto con RS Components, cuya dirección figura al final de estas instrucciones.

8 Montaje del maletín, la correa, la almohadilla para el hombro y el estuche de los cables de prueba

Introduzca la correa a través de las orejuelas del maletín y el estuche de los cables de prueba como se muestra a continuación:



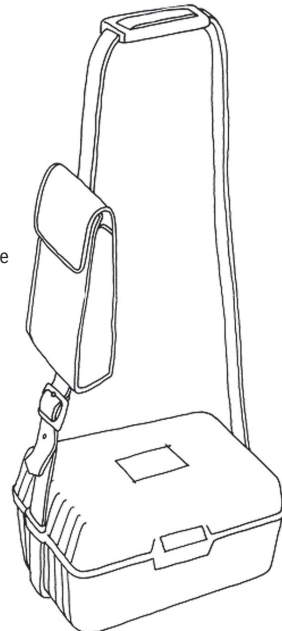
- 1 Far passare la tracolla nella prima asola, sotto la custodia e quindi dentro l'altra asola.



- 2 Inserire l'imbottitura sulla tracolla.



- 3 Inserire la tracolla nelle asole poste sul retro della custodia dei puntali.



- 4 Far passare la tracolla nella fibbia, regolarne la lunghezza e bloccarla.

Inhalt	
1 Sicherheitshinweise	53
2 Funktionen, Geräteanordnung und Zubehör	55
3 Technische Daten	56
4 Messprinzipien	58
5 Bedienungsanleitung	63
6 Sicherungs- und Batteriewechsel	68
7 Reinigung, Reparatur und Kalibrierung	70
8 Befestigung des Schultergurts	70

Das Isolations-, Durchgangs-, Schleifen-, und FI-Schalter-Prüfgerät ISO-TECH IMT-3300 entspricht aktuellen IEE-Vorschriften und internationalen Normen. Durch Verwendung neuester Technologien gewährleistet dieses Gerät genaue und zuverlässige Messergebnisse, sofern die hier vorliegenden Bedienungshinweise beachtet werden.

1 Sicherheitshinweise

⚠ Vorsicht! Elektrizität kann selbst bei niedrigen Spannungen und Strömen zu schweren Unfällen führen. Es ist äußerst wichtig, dass Sie diese Anweisungen vollständig lesen und verstehen, bevor Sie das Gerät verwenden. Die folgenden Symbole oder Hinweise werden in diesem Handbuch oder auf dem Gerät verwendet:

	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle – siehe Bedienungsanleitung
	Gleichstrom
	Das Gerät ist durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt.
	Erdungszeichen
	Wechselstrom
	Entspricht anwendbaren EU-Richtlinien

- 1.1 Dieses Gerät darf nur von geschultem Fachpersonal bedient und gemäß der Bedienungsanleitung betrieben werden. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch und bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise können die integrierten Schutzfunktionen des Geräts unwirksam werden.
- 1.2 Dieses Gerät darf nur in Einphasenstromkreisen mit einer Netzwechselspannung von 230 V und einem Phasenwinkel von +10 bis -15 % in Bezug zum Neutral- oder Schutzleiter verwendet werden. Das Gerät darf nicht zwischen den Phasen eines 415-Volt-Dreiphasensystems angeschlossen werden.
- 1.3 Wenn Sie einen Test durchführen, insbesondere bei Verwendung von Hilfserdern, dürfen Sie keine ungeschützten Metallteile berühren. Die während des Tests fließenden Ströme können in geerdeten Metallteilen gefährliche Spannungen erzeugen.

- 1.4 Öffnen Sie das Gerätegehäuse nur für den Batterie- oder Sicherungswechsel. Entfernen Sie vor dem Öffnen des Gehäuses alle Messleitungen vom Stromkreis und vom Gerät.
- 1.5 Die interne Gerätesicherung darf nur gegen eine Ersatzsicherung desselben oder eines vergleichbaren Typs ausgetauscht werden (0,5 A/600 V, flinke Auslösung, großes Ausschaltvermögen, Keramikausführung gemäß IEC127).
- 1.6 Überprüfen Sie das Gerät und die Messleitungen vor dem Einsatz sorgfältig auf Beschädigungen und Verschmutzung. Wenn Sie etwas Ungewöhnliches feststellen (z. B. eine Unterbrechung der Messleitungen, eine Beschädigung der Isolation oder des Gehäuses, Feuchtigkeit, Anzeigefehler, widersprüchliche Messwerte usw.), verwenden Sie das Gerät nicht, sondern beheben Sie zuerst den Fehler. Fehlerhafte Messleitungen dürfen nur durch Leitungen gleicher Ausführung ersetzt werden, andernfalls ist das Gerät zur Reparatur einzusenden. Weitere Informationen erhalten Sie von RS Components. Die Adresse finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.
- 1.7 Beim Anschließen an Stromkreise dürfen Messleitungen und Abgreifklemmen nur hinter dem Fingerschutz gehalten werden.
- 1.8 Bei Spannungen über 50 Volt kann es zu Stromunfällen kommen. Tragen Sie daher eine geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA), wenn Sie in der Nähe von nicht isolierten Leitern arbeiten, die Spannungen über 50 Volt führen.
- 1.9 Vermeiden Sie es, alleine zu arbeiten, so dass bei Bedarf Hilfe herbeigerufen werden kann.
- 1.10 Wenn während der Prüfung eine kurzzeitige Erniedrigung der Messwerte oder ungewöhnliche Messergebnisse auftreten, kann dies auf hohe Schaltspannungen oder Entladungen in benachbarten Stromkreisen zurückzuführen sein. Falls eine solche Fehlerursache vermutet wird, wiederholen Sie die Prüfung, um den Messwert zu verifizieren. Im Zweifelsfall erhalten Sie weitere Informationen von RS Components.
- 1.11 Schließen Sie das Gerät bei Isolations- oder Durchgangsmessungen nicht an stromführende Schaltungen an.
- 1.12 Betätigen Sie während der Messung nicht den Funktionswählschalter, da dies eine Gefahr für den Benutzer darstellen und Beschädigungen am Gerät oder anderen Einrichtungen zur Folge haben könnte. Stellen Sie die richtige Funktion ein, bevor Sie die Prüftaste drücken.

RISIKOBEURTEILUNG VON PRÜFGERÄTEN

Benutzer dieses Geräts und/oder ihre Arbeitgeber werden darauf hingewiesen, dass sie nach den geltenden Gesetzen zur Sicherheit am Arbeitsplatz verpflichtet sind, bei allen elektrischen Arbeiten Risikobeurteilungen durchzuführen. Nur so können potenzielle elektrische Gefahrenquellen und mögliche Verletzungsgefahren durch Elektrizität, beispielsweise durch zufällige Kurzschlüsse, erkannt und beurteilt werden.

2. Funktionen, Geräteanordnung und Zubehör

2.1 Funktionen

Dieses Gerät umfasst die folgenden fünf Messfunktionen:

- 1 Durchgangsprüfung
- 2 Isolationswiderstandsprüfung
- 3 Schleifenimpedanzprüfung
- 4 FI-Schalterprüfung
- 5 Warnanzeige der Netzspannung bei Messungen der Schleifenimpedanz und FI-Schalterprüfung

Für die Durchgangs- und Isolationswiderstandsprüfung stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung:

Signalleuchte für spannungsführende Schaltkreise: Farbige LED-Warnanzeige bei der Prüfung spannungsführender Elemente

Automatische Entladung: Ladung in kapazitiven Schaltkreisen wird nach der Prüfung beim Lösen der Prüftaste automatisch abgegeben

Prüfstrom: Warnmeldung beim Überschreiten von 200 mA Prüfstrom

Summer-Warnsigna: bei Durchgangsprüfung (gemäß IEC 61557-4)

Für die Schleifenimpedanz- und FI-Schalterprüfung stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung:

Spannungspegel: Bei der Schleifenimpedanzmessung wird nach dem Anschluss des Geräts an die Stromversorgung die Betriebsspannung angezeigt, bis die Prüftaste gedrückt wird.

Anschlussprüfung: LEDs zeigen an, ob der Anschluss des Prüfstromkreises richtig erfolgt ist.

Wählschalter Phasenwinkel: FI-Schalter können im positiven oder negativen Spannungshalbzyklus geprüft werden, um die maximalen bzw. minimalen Auslösezeiten zu ermitteln.

Batterie-Entladungsanzeige: Das Symbol "Lo" wird im Display angezeigt, wenn die Batteriespannung unter 8 V fällt.

Automatische Abschaltung: Das Gerät wird automatisch ausgeschaltet, wenn es länger als 1 Minute nicht verwendet wird.

Automatische Datenspeicherung: Die Messdaten werden nach Abschluss der Prüfung für kurze Zeit zwischengespeichert.

Überwachung der N/E-Spannung: Automatische Messsperrung bei Neutralleiter/Erde-Spannung über 50 V bei Testschalterprüfungen

Übertemperaturschutz: Erkennung einer Überhitzung interner Komponenten Es wird ein Warnsymbol  angezeigt, und weitere Messungen werden automatisch gesperrt, bis die internen Komponenten abgekühlt sind.

Das Gerät entspricht den Richtlinien von IEC 1010-1/BS EN 61010-1, CAT III, 300V, Verschmutzungsgrad 2

Bei der Isolationswiderstandsprüfung wird ein Nennstrom von 1 mA angelegt, gemäß der Anforderungen von IEC 61557-2 und EN 61557-2 1997.

Bei der Durchgangsprüfung wird ein Kurzschlussstrom von 200 mA angelegt, gemäß der Anforderungen von IEC 61557-2 und EN 61557-2 1997.

2.2 Geräteanordnung

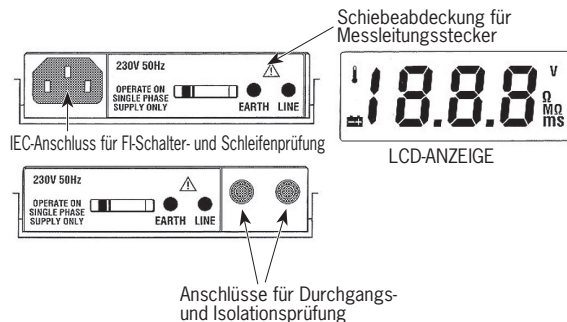
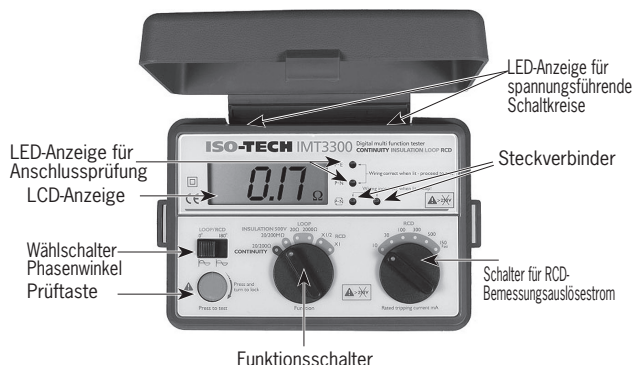


Abb 1

2.3 Mitgeliefertes Zubehör

Messleitung mit BS1363-Stecker (für IEC-Anschluss) zur FI-Schalter- und Schleifenprüfung an Steckdosen.

Messleitung mit abgesicherter Prüfspitze (für IEC-Anschluss) zur FI-Schalter- und Schleifenprüfung an Verteilertafeln, einschl. Abgreifklemmen.

Kabel mit Prüfspitze (für geschirmte 4-mm-Steckverbinder) zur Durchgangs- und Isolationsprüfung (Rot, Schwarz und Grün), einschl. Abgreifklemmen.

Geräumige gepolsterte Tragetasche

Messleitungstasche

Tragegurt mit Schulterpolster

Bedienungsanleitung

3 Technische Daten

3.1 Messtechnische Daten

Durchgängigkeit (gemäß IEC61557-4)

Leerlaufspannung	Kurzschlussstrom	Bereich	Genauigkeit
		20/200 Ω	
		Automatische Bereichswahl	—
über 4 V	über 200 mA	bis zu 2 Ω	$\pm(3\% \text{ des Messwerts} + 4 \text{ Stellen})$
		über 2 Ω	$\pm(3\% \text{ des Messwerts} + 3 \text{ Stellen})$

Betriebsbereich (gemäß IEC61557) –
im Bereich 20 Ω : 0,2 Ω ~ 19,99 Ω /im Bereich 200 Ω : 20 Ω ~ 199,9 Ω

Isolationswiderstand (gemäß IEC61557-2)

Leerlaufspannung	Nennstrom	Bereich	Genauigkeit
500 V +20 % -0 %	1 mA oder höher bei 500 V	20/200 Ω Automatische Bereichswahl	$\pm(3\% \text{ des Messwerts} + 3 \text{ Stellen})$

Betriebsbereich (gemäß IEC61557) –
im Bereich 20 M Ω : 0,5 ~ 19,99 M Ω /im Bereich 200 M Ω : 20 ~ 100 M Ω

Schleifenimpedanz (gemäß IEC61557-3)

Nominale Wechselspannung	Nennprüfstrom bei 0 Ω in der externen Schleife	Bereich	Genauigkeit
230 V + 10 % -15 %, 50 Hz	25 A/10 ms	20 Ω	± (3 % des Messwerts + 8 Stellen)
	15 mA/350 ms	2000 Ω	± (3 % des Messwerts + 8 Stellen)

Betriebsbereich (gemäß IEC61557) –
im Bereich 20 Ω: 0,2 Ω ~ 19,99 Ω / im Bereich 2000 Ω: 100 Ω ~ 1999 Ω
FI-Schalterprüfung (gemäß IEC61557-6)

Funktion	Nennspannung	Einstellungen Auslösestrom	Auslösestr omdauer	Genauigkeit
RCD x 1/2	230 V + 10 % -15 %, 50 Hz	10/30/100/ 300/500 mA	2000 ms	Auslösestrom: -8 % ~ -2 %
RCD x 1	230 V + 10 % -15 %, 50 Hz	10/30/100/ 300/500 mA	2000 ms	Auslösestrom: -8 % ~ -2 %
FAST	230 V + 10 % -15 %, 50 Hz	150 mA	50ms	Auslösestrom: -8 % ~ -2 %

Spannungsmessung

Nennspannung	Messbereich	Genauigkeit
100 ~ 250 V, 50 Hz	100 ~ 250 V, 50 Hz	3 % des Messwerts

Referenzbedingungen:

Wenn nicht anders angegeben, basieren die Spezifikationen auf den folgenden Bedingungen:

- 1 Umgebungstemperatur: 23°C ±5
- 2 Relative Luftfeuchtigkeit: 45 bis 75 %
- 3 Position: horizontal
- 4 Stromversorgung: 230 V, 50 Hz
- 5 Gleichspannungsquelle: 12,0 V, Brummspannung 1 % oder niedriger
- 6 Höhe: bis 2000 m

3.2 Allgemeine technische Daten

Betriebstemperatur 0 bis 40° C, max. 80 % rel. Feuchte, und-feuchte nicht kondensierend

Lagertemperatur -10 bis +50° C, max. 75 % rel. Feuchte, und-feuchte nicht kondensierend

Batterietyp 8 Stück Alkali-Mangan-Batterien AA R6 oder LR6

Anzahl der Messungen pro Batteriesatz: Ca. 700 Durchgangsprüfungen bzw. 1000 Isolationswiderstandsprüfungen.

Abmessungen: 175 x 115 x 85,7 mm

Gewicht: 780 g (mit Batterien)

Max. Höhe: 2000 m

Bereichsüberschreit "OL" ungsanzeige:

Anzeige bei Eingangsspannung über 260 V (Schleifen- und FI-Schalterprüfung): V-PE Hi

Anzeige bei Eingangsspannung unter 100 V (Schleifen- und FI-Schalterprüfung): V-PE Lo

Schutzart IP 50

Übertemperaturanzeige 

Batterie-Entladungsanzeige 

Messleitungssicherungen (durch Benutzer austauschbar):

Sicherungen für Verteil ertafelmessleitungen: F 10 A/600 V, HBC, Keramik 32 x 6,35 mm

Sicherungen für UK-Netzmessleitung: 13 A, 25 x 6,35 mm, zu BS 1362

Interne Sicherung: F 500 mA/600 V, HBC, Keramik 32 x 6,35 mm

3.3 Berücksichtigte Normen

Betriebstemperatur: IEC/EN61557-1, 3, 6, 10 (1997)

Sicherheit: Gerät: IEC EN 61010-1 (2001), Kat. III 300 V, Verschmutzungsgrad 2
Messleitungen: IEC EN 61010-031 (2002), Kat. III 300 V

Schutz: IEC 60529 (1989 + A1) IP40

EMC: EN 55022: 1998+A1+A2
EN61000-4-2: 1995+A1+A2
EN61000-4-3: 1996+A1+A2

Hinweis: Die Messkategorie III gilt für Messungen, die an der Gebäudeinstallation durchgeführt werden. Hierzu gehören Messungen an Verteilerkästen, Schutzschaltern, Leitungen, Sammelschienen, Anschlussdosen, Steckdosen und fest angeschlossenen Geräten in ortsfesten Anlagen.

4 Messprinzipien

Das Testgerät ISO-TECH IMT-3300 für die Durchgangs-, Isolations-, Schleifen- und FI-Schalterprüfung verfügt über vier elektrische Funktionen. Den einzelnen Funktionen liegen die folgenden Messprinzipien zugrunde:

4.1 Durchgangsprüfung

Als Durchgangstester kann das Gerät zur Messung niedriger Widerstandswerte zwischen zwei Punkten in einem elektrischen Schaltkreis verwendet werden. In dieser Betriebsart arbeitet das Gerät als Stromquelle bei niedriger Spannung. Der Widerstand wird aus der Messung der Spannung und des Stroms an bzw. durch den Leiter berechnet und direkt durch das Messgerät angezeigt. Um Messfehler zu vermeiden, muss die Verbindung zwischen dem Gerät und dem Prüfschaltkreis einen niedrigen Kontaktwiderstand aufweisen. Im Nebenschluss zum Prüfschaltkreis angeschlossene Schaltkreise können die Messgenauigkeit beeinträchtigen.

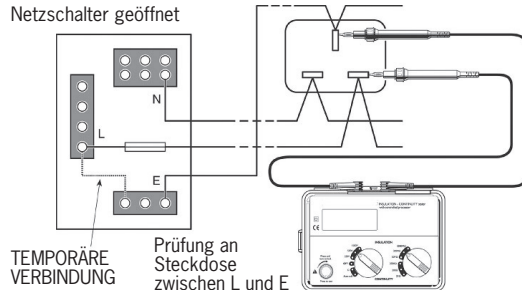
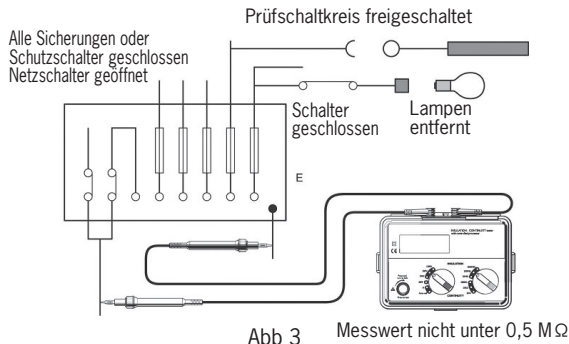


Abb 2

Typische Anordnung zur Durchgangsprüfung von Schutzleitern
⚠ Vorsicht! Vergewissern Sie sich vor Durchführung der Prüfung, dass der Schaltkreis spannungslos ist.

4.2 Isolationswiderstandsprüfung

Bei der Verwendung als Isolationstester ist das Gerät für die Messung hoher Widerstandswerte bzw. der elektrischen Eigenschaften der Isolationswerkstoffe im Schaltkreis konfiguriert. Der Isolationstester legt eine hohe Spannung an, misst den gesamten Leckstrom und zeigt den berechneten Widerstand an. Um Leckströme durch kapazitive Komponenten im Schaltkreis zu vermeiden, wird Gleichspannung verwendet. Ein konstanter Isolationswiderstandsmesswert weist darauf hin, dass alle kapazitiven Komponenten im System vollständig geladen sind und der kapazitive Leckstrom auf Null abgesunken ist. Fehler bei der Isolationswiderstandsmessung können durch Feuchte oder Verschmutzungen im Prüfschaltkreis verursacht werden. Fehler können auch beim Prüfen von größeren Anlagen auftreten, in denen Isolationswiderstände im Nebenschluss liegen können.



Typische Anordnung zur Isolationsprüfung
⚠ Vorsicht! Vergewissern Sie sich vor Durchführung der Prüfung, dass der Schaltkreis spannungslos ist.

4.3 Schleifenimpedanzprüfung

Wenn eine elektrische Anlage durch Überstromschutzrichtungen geschützt ist, wie z. B. durch Schutzschalter oder Sicherungen, sollte die Erdschleifenimpedanz gemessen werden.

Im Fehlerfall muss die Erdschleifenimpedanz niedrig genug sein (und der prospektive Fehlerstrom hoch genug), um die automatische Spannungsfreischaltung durch die Schutzrichtung innerhalb einer vorgeschriebenen Zeitdauer zu gewährleisten.

Jeder Stromkreis muss geprüft werden, um sicherzustellen, dass die

Erdfehlerschleifenimpedanz nicht diesen festgelegten bzw. den für die im Stromkreis installierte Schutzrichtung erforderlichen Wert überschreitet.

Das ISO-TECH IMT-3300 entnimmt dem Netz einen geringen Messstrom, um den Unterschied der Netzspannung im unbelasteten und im belasteten Zustand zu messen. Anschließend wird die Schleifenimpedanz berechnet und angezeigt.

Bei einem TT-System ergibt sich die Erdfehlerschleifenimpedanz z aus der Summe der folgenden Impedanzen:

1. Impedanz der Sekundärwicklung des Umspanntrafos.
2. Impedanz des Phasenleiters zwischen Umspanntrafo und Fehlerstelle.
3. Impedanz des Schutzleiters zwischen Fehlerstelle und Erdungssystem.
4. Widerstand des lokalen Erdungssystems (R).
5. Widerstand des Erdungssystems am Umspanntrafo (R_0).

Abbildung 4 unten zeigt den Fehlerschleifenimpedanzpfad eines TT-Systems als Punktlinie.

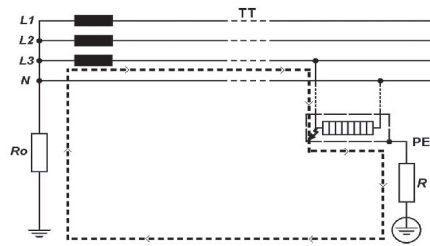


Abb 4

Bei TN-Systemen ergibt sich die Erdfehlerschleifenimpedanz aus der Summe der folgenden Impedanzen:
 Impedanz der Sekundärwicklung des Umspanntrafos.
 Impedanz des Phasenleiters zwischen Umspanntrafo und Fehlerstelle.
 Impedanz des Schutzleiters zwischen Fehlerstelle und Umspanntrafo.

Abbildung 5 unten zeigt den Fehlerschleifenimpedanzpfad eines TN-Systems als Punktlinie.

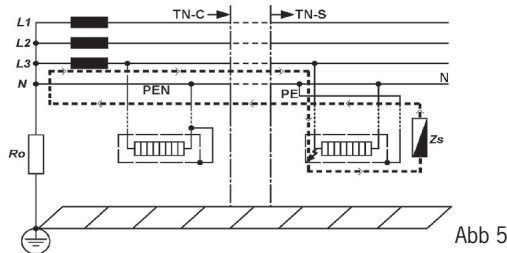


Abb 5

Gemäß der internationalen Norm IEC 60364 für TT-Systeme müssen für jeden Stromkreis die folgenden Bedingungen erfüllt sein:
 R_A muss $\leq 50/I_a$ betragen; hierbei gilt:
 R_A ist die Summe der Widerstände des lokalen Erdungssystems R und des Schutzleiters, über den das Erdungssystem mit dem Messpunkt verbunden ist. Die obere Spannungsgrenze beträgt 50 V (in manchen Fällen kann sie 25 V betragen).
 I_a ist der Strom, der eine automatische Auslösung der Schutzeinrichtung innerhalb von 5 Sekunden bewirkt.

Wenn es sich bei der Schutzeinrichtung um einen FI-Schalter handelt, ist I_a der Nennauslösestrom $I_{\Delta n}$. Bei einem durch einen FI-Schalter geschützten TT-System lauten die maximalen R_A -Werte beispielsweise wie folgt:

Nennauslösestrom $I_{\Delta n}$ mA	10	30	100	300	500	1000
R_A (bei 50 V) Ω	5000	1667	500	167	100	50
R_A (bei 25 V) Ω	2500	833	250	83	50	25

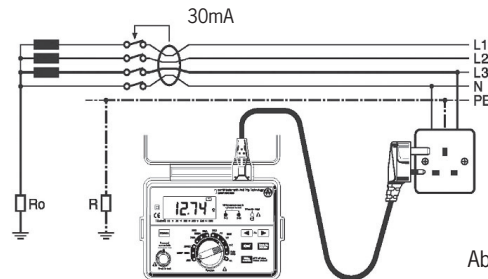


Abb 6

In diesem Beispiel beträgt der Maximalwert 1667 Ω , das Schleifenprüfgerät zeigt 12,74 $\Omega \leq \leq 50/I_a$ erfüllt. Es ist auch wichtig, die Funktion des FI-Schalters gemäß der internationalen Norm IEC 60364 für TN-Systeme mit Hilfe eines speziellen Schutzschalterprüfgeräts zu prüfen. Für jeden Stromkreis muss die folgende Bedingung erfüllt sein:
 $Z_s \leq U_0/I_a$; hierbei ist Z_s die Erdfehlerschleifenimpedanz; U_0 ist die Nennspannung zwischen Phase und Erde und I_a ist der Strom, der die automatische Auslösung der Schutzeinrichtung innerhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Zeitdauer bewirkt.

U_0 (V)	T (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

Anmerkung:

Wenn es sich bei der Schutzeinrichtung um einen FI-Schalter handelt, ist I_a der Nennauslösestrom $I_{\Delta n}$.

Bei einem TN-System mit einer Nennnetzspannung von $U_0 = 230 \text{ V}$, das durch Sicherungen des Typs gG geschützt ist, können I_a und Z_s (max.) beispielsweise folgende Werte annehmen:

Nennleistung(A)	Abschaltzeit 5 s		Abschaltzeit 0,4 s	
	I_a (A)	Z_s (Ω)	I_a (A)	Z_s (Ω)
6	28	8,20	47	4,90
10	46	5,00	82	2,80
16	65	3,60	110	2,10
20	85	2,70	147	1,56
25	110	2,10	183	1,25
32	150	1,53	275	0,83
40	190	1,21	320	0,72
50	250	0,92	470	0,49
63	320	0,71	550	0,42
80	425	0,54	840	0,27
100	580	0,39	1020	0,22

Wenn der prospektive Fehlerstrom gemessen wird, muss dessen Wert höher als der Strom I_a der betreffenden Schutzeinrichtung sein.

In diesem Beispiel beträgt der Maximalwert von Z_s 2,1 Ω (gG-Sicherung, 16 A, 0,4 s). Das Schleifenprüfgerät zeigt 1,14 Ω an, und demzufolge wird die Bedingung $Z_s \leq U_0/I_a$ erfüllt.

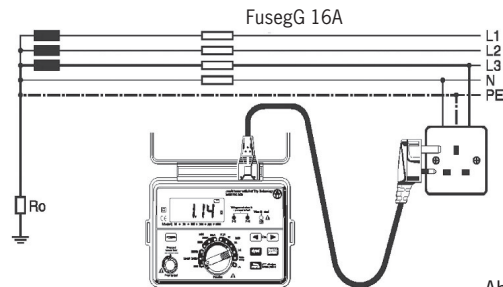


Abb 7

4.4 FI-Schalterprüfung

Ein FI-Schalter ist ein Schaltgerät, das den Stromkreis unterbricht, wenn ein Fehlerstrom bzw. ein unsymmetrischer Strom im Stromkreis einen bestimmten Wert erreicht. Der Schalter überwacht den Unterschied in den Strömen, die durch den Phasenleiter und den Neutraleiter fließen und die unsymmetrisch sind, wenn ein Störungszustand eintritt (bei einer Einphasen-Installation). Ist der Unterschied größer als der Auslösestrom des FI-Schalters, wird dieser ausgelöst und die Betriebsspannung vom Stromkreis getrennt.

Das Prüfgerät für den FI-Schalter wird zwischen dem Phasenleiter und den Schutzleitern auf der Lastseite des FI-Schalters angeschlossen. Vom Phasenleiter wird eine vorgegebene Strommenge entnommen und an die Erde geleitet, wodurch der FI-Schalter ausgelöst wird. Das Gerät misst die genaue Zeit, bis unter diesen simulierten Störungsbedingungen der Stromkreis geöffnet wird, und zeigt diese an.

Es gibt zwei Parameter, nach denen FI-Schaltertypen benannt werden: der erste bezieht sich auf die Wellenform des Reststroms (Typen AC und A) und der zweite auf die Auslösezeit (Typen G und S). Ein typischer FI-Schalter wird als "Typ AC-G"

bezeichnet. Diese Bezeichnungen sind weiter unten erklärt:
 Typ AC: Ein FI-Schalter vom Typ AC wird ausgelöst, wenn sinusförmige Fehlerwechselströme im Stromkreis festgestellt werden, gleichgültig, ob diese plötzlich auftreten oder langsam ansteigen. Dieser Typ wird am häufigsten in elektrischen Einrichtungen verwendet.

Typ A: Ein FI-Schalter vom Typ A wird ausgelöst, wenn sinusförmige Fehlerwechselströme (ähnlich wie bei Typ AC) und pulsierende Fehlergleichströme (DC) im Stromkreis festgestellt werden, gleichgültig, ob diese plötzlich auftreten oder langsam ansteigen. Dieser Typ von FI-Schalter wird gegenwärtig nicht häufig verwendet, doch seine Beliebtheit nimmt zu. In einigen Ländern ist seine Verwendung gesetzlich vorgeschrieben.

Typ G: In diesem Fall steht das G für "general type" (allgemeiner Typ) ohne Auslösezeitverzögerung. Dieser Typ wird in allgemeinen Anwendungen verwendet.

Typ S: Ein FI-Schalter mit der Bezeichnung S steht für einen selektiven Typ mit Auslösezeitverzögerung. Diese Art von FI-Schalter wurde speziell für Einrichtungen entwickelt, in denen eine Selektivfunktion erforderlich ist. Um den Schutz einer elektrischen Einrichtung durch FI-Schalter zu gewährleisten, sollten diese daraufhin überprüft werden, ob die Auslösezeit $t\Delta$ korrekt ist.

Die Auslösezeit $t\Delta$ ist die Zeit, die der FI-Schalter benötigt, um bei einem Nennauslösestrom von $I\Delta n$ ausgelöst zu werden. Die Standardwerte der Auslösezeit sind in der IEC 61009 (EN61009) und IEC 61008 (EN 61008) definiert und in der unten stehenden Tabelle für $I\Delta n$ und $5 I\Delta n$ aufgeführt.

FI-Schalterttyp	$I\Delta n$	$5 I\Delta n$
Allgemein (G)	300 ms	40 ms
	max. zulässiger Wert	max. zulässiger Wert
	500 ms	*150 ms
Selektiv (S)	max. zulässiger Wert	max. zulässiger Wert
	130 ms mind. zulässiger Wert	*50 ms mind. zulässiger Wert

*Maximale Auslösezeit von $5 I\Delta n$ ist wie in BS7671 gefordert auf 50 ms begrenzt, wenn "OL" angezeigt wird.
 Typische Beispiele für Geräteanschluss:

Praktisches Beispiel für Schutzschalterprüfung mit Dreiphasen- + Neutraleiter in einem TT-System.

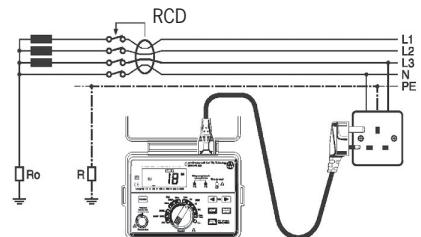


Abb 8

Praktisches Beispiel für einphasige Schutzschalterprüfung in einem TN-System.

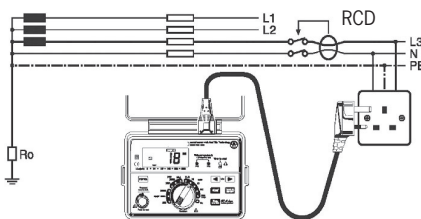


Abb 9

5 Bedienungsanleitung

5.1 Kontrolle vor Inbetriebnahme

⚠ **Achtung!** Führen Sie die folgenden Prüfungen durch, bevor Sie den Prüfschaltkreis anschließen.

5.1.1 Überprüfungen

Überprüfen Sie das Gerät und die Messleitungen vor dem Einsatz sorgfältig auf Beschädigungen und Verschmutzung. Wenn Sie etwas Ungewöhnliches feststellen (z. B. eine Unterbrechung der Messleitungen, eine Beschädigung der Isolation oder des Gehäuses, Feuchtigkeit, Anzeigefehler, widersprüchliche Messwerte usw.), verwenden Sie das Gerät nicht, sondern beheben Sie zuerst den Fehler. Fehlerhafte Messleitungen dürfen nur durch Leitungen gleicher Ausführung ersetzt werden, andernfalls ist das Gerät zur Reparatur einzusenden. Weitere Informationen erhalten Sie von RS Components. Die Adresse finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

5.1.2 Batterietest

Wenn die Batteriespannung unter 8,0 V absinkt, ist die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Messwerte nicht mehr gewährleistet. Kontrollieren Sie den Batterieladezustand, bevor Sie Prüfungen durchführen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Trennen Sie alle Kabel vom Gerät.
- Stellen Sie den Funktionsschalter auf CONTINUITY (Durchgangsprüfung).
- Betätigen Sie kurz die Taste "Press to Test", um das Gerät einzuschalten.
- Stellen Sie sicher, dass im Display in der linken unteren Ecke nicht das Symbol  für niedrige Batteriespannung angezeigt wird. In diesem Fall müssen die Batterien ausgetauscht werden.

5.2 Durchgangs- und Isolationsprüfung

⚠ **Vorsicht!** Vergewissern Sie sich, dass der zu prüfende Schaltkreis spannungslos ist, bevor Sie das Gerät anschließen. Versehen Sie die Schutz- oder Trennschalter mit Sicherungseinrichtungen oder entfernen Sie die betreffenden Sicherungen, um ein Aktivieren des Schaltkreises zu verhindern, bevor die Prüfung abgeschlossen ist. Falls die

Anzeige für spannungsführende Schaltkreise während der Prüfung aufleuchtet, brechen Sie den Messvorgang ab und ermitteln Sie die Ursache.

⚠ **Vorsicht!** Die Anzeige für spannungsführende Schaltkreise funktioniert nicht, während die Taste "Press to Test" gedrückt wird bzw. arretiert ist.

5.2.1 Messvorbereitungen – Kontrolle der Messleitungen für die Durchgangs- und Isolationsprüfung

- Öffnen Sie die Schiebeabdeckung für den Messleistungsstecker, um die Anschlüsse für die Durchgangs- und Isolationsprüfung freizulegen.
- Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Gerät und stellen Sie den Funktionsschalter auf CONTINUITY (Durchgangsprüfung).
- Drücken Sie kurz die Prüftaste. Überprüfen Sie, ob das Symbol Ω unten rechts im Display angezeigt wird.
- Verbinden Sie die Prüfspitzen, betätigen Sie die Prüftaste und halten Sie sie gedrückt. Stellen Sie sicher, dass die Displayanzeige höchstens 2 Ω beträgt und der Signalgeber ertönt. Stellen Sie sicher, dass die Bereichsüberschreitungsanzeige "OR" nicht aktiv ist. Notieren Sie den Messwert. Wird ein Wert über 2 Ω angezeigt und ist die Bereichsüberschreitungsanzeige "OR" aktiviert, können möglicherweise die Messleitungen unterbrochen oder die Gerätesicherung durchgebrannt sein. Ermitteln und beheben Sie die Fehlerursache, bevor Sie Messungen durchführen.
- Lösen Sie die Prüftaste nach Abschluss der Kontrolle.

5.2.2 Durchgangsprüfung

Hinweis: Bei der Durchgangsprüfung umfasst der angezeigte Widerstand auch den Widerstand der Messleitungen. Ziehen Sie den gemäß Abschnitt 5.2.1 d) gemessenen Widerstandswert davon ab, um den tatsächlichen Schaltkreiswiderstand zu ermitteln.

- Stellen Sie den Funktionsschalter auf CONTINUITY (Durchgangsprüfung).
- Drücken Sie kurz die Prüftaste. Überprüfen Sie, ob das Symbol Ω unten rechts im Display angezeigt wird.
- Schließen Sie die Messleitungen am Prüfschaltkreis an.

- d) Drücken Sie die Prüftaste, um den Widerstandswert auf dem Display anzuzeigen.
- e) Lösen Sie die Prüftaste. Der Wert wird nach dem Lösen der Prüftaste für ca. 3 Sekunden auf dem Display angezeigt.

5.2.3 Isolationsprüfung

⚠ Vorsicht! Der Prüfschaltkreis darf während der Durchführung der Isolationsprüfung nicht berührt werden.

⚠ Vorsicht! Um sicherzustellen, dass der Prüfschaltkreis nach Durchführung der Prüfung vollständig entladen ist, lösen Sie immer zuerst die Prüftaste, bevor Sie die Messleitungen vom Prüfschaltkreis trennen.

Hinweis: Aufgrund der Eigenkapazität eines getesteten Schaltkreises stabilisiert sich der Wert der Isolationswiderstandsmessung u. U. erst einige Sekunden nach Drücken der Prüftaste. Warten Sie daher einen Moment, um den endgültigen Wert zu notieren.

- a) Stellen Sie den Funktionsschalter auf Isolationsprüfung.
- b) Drücken Sie kurz die Prüftaste. Überprüfen Sie, ob das Symbol "MΩ" unten rechts im Display angezeigt wird.
- c) Schließen Sie die Messleitungen am Prüfschaltkreis an.
- d) Drücken Sie die Prüftaste, um den Isolationswiderstandswert auf dem Display anzuzeigen.
- e) Lösen Sie die Prüftaste. Der Wert wird nach dem Lösen der Prüftaste für ca. 3 Sekunden auf dem Display angezeigt.

5.3 Schleifenimpedanzmessung und FI-Schalterprüfung

⚠ Vorsicht! Dieses Gerät darf nur in Einphasenstromkreisen mit einer Netzwechselspannung von 230 V und einem Phasenwinkel von +10 bis -15 % in Bezug zum Neutral- oder Schutzleiter verwendet werden. Das Gerät darf nicht zwischen den Phasen eines 415-Volt-Dreiphasensystems angeschlossen werden.

⚠ Vorsicht! Wenn Sie einen Test durchführen, insbesondere bei Verwendung von Hilfserdern, dürfen Sie keine ungeschützten Metallteile berühren. Die während des Tests

fließenden Ströme können in geerdeten Metallteilen gefährliche Spannungen erzeugen.

⚠ Achtung! Bevor Sie in einem geschützten Stromkreis Prüfungen durchführen, die den FI-Schalter auslösen können, vergewissern Sie sich, dass alle mit dem Stromkreis verbundenen Geräte sicher abgeschaltet werden und keine Gefahr für den Benutzer darstellen.

Hinweis:

Vergewissern Sie sich, dass der FI-Schalter nach der Prüfung wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt wird.

Die potenziellen Felder anderer Erdungseinrichtungen können die Messung beeinflussen.

Beim Durchführen der Prüfungen müssen die Merkmale unterschiedlicher FI-Schalter (z. B. Typ S) berücksichtigt werden.

Wenn zwischen dem Schutzleiter und dem Erdleiter eine Spannung herrscht, kann dies die Messungen beeinflussen.

Wenn zwischen dem Neutralleiter und dem Erdleiter eine Spannung herrscht, kann dies ebenfalls die Messungen beeinflussen. Deshalb muss die Verbindung zwischen dem Nullpunkt des Verteilungssystems und der Erde vor der Prüfung überprüft werden.

Bei einer höheren Fehlerspannung (U_f) als 50 V AC wird auf dem Display "VN-E-Hi" angezeigt. Bei einer Eingangsspannung von über 260 V zeigt das Display "VPE Hi" an. Falls die Netzspannung weniger als 100 Volt beträgt, wird "Lo" auf dem Display angezeigt. In allen diesen Fällen wird die Prüfung unterbunden.

Sind Geräte mit kapazitiven oder induktiven Merkmalen an den durch einen FI-Schalter geschützten Stromkreis angeschlossen wie z. B. Motoren, Kondensatoren oder Transformatoren, kann die gemessene Auslösezeit beträchtlich zunehmen. Trennen Sie solche Geräte vom Stromkreis, bevor Sie den FI-Schalter prüfen.

Wenn im Display das Symbol  angezeigt wird, ist der interne Messwiderstand überhitzt, und die automatische Geräteschutzschaltung ist aktiviert. Lassen Sie das Gerät abkühlen, bevor Sie den Messvorgang fortsetzen. Wenn im Display das Symbol  ausgeblendet wird, kann die Messung fortgesetzt werden.

Der Elektrodenwiderstand (Erde) eines Messstromkreises mit einer Sonde darf bei einer Messung bei 500 mA nicht 50 Ω überschreiten.

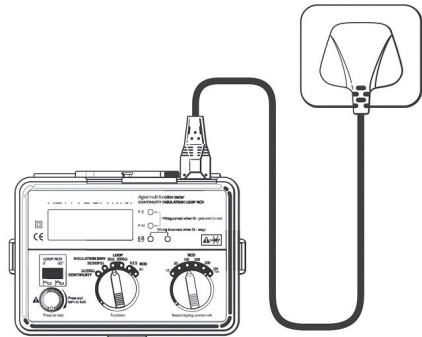


Fig 10

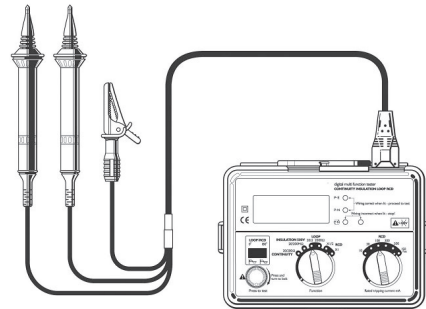


Fig 11

5.3.1 Schleifenimpedanzmessung an einer Netzsteckdose

5.3.1.1 Messvorbereitungen

- Vergewissern Sie sich, dass die in Abschnitt 5.1 oben beschriebenen Kontrollen vor Inbetriebnahme durchgeführt wurden.
- Öffnen Sie die Schiebeabdeckung für den Messleitungsstecker, um die IEC-Buchse freizulegen.
- Schließen Sie das Netzkabel (siehe Abb. 10 oben) an der IEC-Buchse des Geräts an.
- Stellen Sie den Funktionsschalter auf "LOOP – 20 Ω " (Schleifenprüfung – 20 Ω).
- Drücken Sie kurz die Prüftaste. Überprüfen Sie, ob "V" und "Lo" auf dem Display angezeigt werden.
- Stecken Sie den angelegten Stecker des Netzkabels in die zu prüfende Steckdose ein.

5.3.1.2 Anschlussprüfung

⚠ Achtung! Prüfen Sie nach dem Anschließen, dass die LEDs wie unten angegeben leuchten.

Rote LED "P-E" leuchtet.

Rote LED "P-N" leuchtet.

Rote LED  leuchtet nicht

Falls die LEDs nicht in der oben beschriebenen Reihenfolge aufleuchten, ist die Verkabelung nicht korrekt. Brechen Sie in diesem Fall die Prüfung ab. Ermitteln und beheben Sie die Fehlerursache, bevor Sie die Messung fortsetzen.

5.3.1.3 Schleifenprüfung

- a) Notieren Sie sich die auf dem Display angezeigte Netzspannung.
- b) Drücken Sie kurz die Prüftaste. Der Messwert der Schleifenimpedanz wird auf dem Display angezeigt. Wenn im Display "OL" angezeigt wird, ist der gemessene Widerstand größer als der gewählte Messbereich. Wählen Sie den Bereich 2000 Ω und wiederholen Sie die Messung.

Anmerkung:

Bei Prüfungen mit der Einstellung "2000 Ω " wird ein Prüfstrom von 15 mA angelegt, so dass die Wahrscheinlichkeit eines Auslösens des FI-Schalters gering ist.

Falls einer der FI-Schalter im Schaltkreis auslöst, stellen Sie Wählschalter auf die andere Phasenwinkel-Einstellung, setzen Sie den FI-Schalter zurück und wiederholen Sie die Prüfung. Falls der Test nicht durchgeführt werden kann, ohne dass der FI-Schalter auslöst, ersetzen Sie den Schalter für die Dauer der Prüfung durch einen geeigneten Sicherungsautomaten.

5.3.2 Schleifenimpedanzmessung an einer Einphasenverteiltertafel oder -anlage:

5.3.2.1 Messvorbereitungen

- a) Vergewissern Sie sich, dass die in Abschnitt 5.1 oben beschriebenen Kontrollen vor Inbetriebnahme durchgeführt wurden.
- b) Öffnen Sie die Schiebeabdeckung für den Messleistungsstecker, um die IEC-Buchse freizulegen.
- c) Schließen Sie die Verteilertafelmessleitung (siehe Abb. 11 oben) an der IEC-Buchse des Geräts an.
- d) Tauschen Sie ggf. die roten und schwarzen Prüfspitzen gegen die Abgreifklemmen aus.
- e) Stellen Sie den Funktionsschalter auf "LOOP – 20 Ω " (Schleifenprüfung – 20 Ω).

f) Drücken Sie kurz die Prüftaste. Überprüfen Sie, ob "V" und "Lo" auf dem Display angezeigt werden.

- g) Verbinden Sie die Prüfspitzen in der folgenden Reihenfolge mit dem Stromkreis: Schließen Sie die grüne Abgreifklemme an die Erdungsklemme, die schwarze Neutralleitermessleitung an den Neutralleiter der Verteilertafel und die rote Phasenmessleitung an den Phasenleiter der Verteilertafel an.

5.3.2.2 Anschlussprüfung

⚠ **Achtung!** Prüfen Sie nach dem Anschließen, dass die LEDs wie unten angegeben leuchten.

Rote LED "P-E" leuchtet.

Rote LED "P-N" leuchtet.

Rote LED  leuchtet nicht

Falls die LEDs nicht in der oben beschriebenen Reihenfolge aufleuchten, ist die Verkabelung nicht korrekt. Brechen Sie in diesem Fall die Prüfung ab. Ermitteln und beheben Sie die Fehlerursache, bevor Sie die Messung fortsetzen.

5.3.2.3 Schleifenprüfung

- a) Notieren Sie sich die auf dem Display angezeigte Netzspannung.
- b) Drücken Sie kurz die Prüftaste. Der Messwert der Schleifenimpedanz wird auf dem Display angezeigt. Wenn im Display "OL" angezeigt wird, ist der gemessene Widerstand größer als der gewählte Messbereich. Wählen Sie den Bereich 2000 Ω und wiederholen Sie die Messung.

Anmerkung:

Bei Prüfungen mit der Einstellung "2000 Ω " wird ein Prüfstrom von 15 mA angelegt, so dass die Wahrscheinlichkeit eines Auslösens des FI-Schalters gering ist.

Falls einer der FI-Schalter im Schaltkreis auslöst, stellen Sie Wählschalter auf die andere Phasenwinkel-Einstellung, setzen Sie den FI-Schalter zurück und wiederholen Sie die Prüfung. Falls der Test nicht durchgeführt werden kann, ohne dass der FI-Schalter auslöst, ersetzen Sie den Schalter für die Dauer der Prüfung durch einen geeigneten Sicherungsautomaten.

5.3.3 Schleifenimpedanzmessung an einer Dreiphasenverteiltertafel oder -anlage:

- Verwenden Sie dasselbe Verfahren wie oben unter 5.3.2 beschrieben, aber schließen Sie die Phasenmessleitung nacheinander an die einzelnen Phasen an, um drei separate Ergebnisse zu erhalten. Schließen Sie grüne Abgreifklemme an die Erdungsklemme, die schwarze Neutralleitermessleitung an den Neutralleiter und die rote Phasenmessleitung an die Phase 1 an. Führen Sie die erste Messung aus.
- Schließen Sie die rote Phasenmessleitung an Phase 2 an, und führen Sie die zweite Messung durch, usw.
- Trennen Sie die Prüfkabel in umgekehrter Reihenfolge vom Stromkreis.

Hinweis: Die in 5.3.1, 5.3.2 und 5.3.3 beschriebenen Vorgehensweisen dienen zur Messung der Phase-Erde-Schleifenimpedanz eines Schaltkreises. Zur Messung der Phase-Nullleiter-Schleifenimpedanz eines Schaltkreises verbinden Sie die Erdprüfsonde mit dem Neutralleiter des Systems (dieselbe Stelle wie bei der Nullleitersonde). Falls der Schaltkreis über keinen Neutralleiter verfügt, verbinden Sie die Neutralleitermessleitung mit dem Erdleiter des Systems (dieselbe Stelle wie bei der Erdleitersonde). Bei diesen Versuchsaufbauten werden bei der Prüfung eventuell FI-Schalter im Schaltkreis ausgelöst.

5.3.4 FI-Schalterprüfung

Anmerkung:

Die Prüfung der einwandfreien Funktion eines FI-Schalters erfolgt in mehreren Schritten. Als Erstes wird auf "keine Auslösung" geprüft. Hierbei wird ein Restfehlerstrom simuliert, der halb so hoch wie der Bemessungsauslösestrom des FI-Schalters ist. Mit dem Test "Keine Auslösung" kann sichergestellt werden, dass der FI-Schalter nicht bei niedrigen oder leicht schwankenden Strompegeln auslöst.

Für die nächste Prüfung wird ein Restfehlerstrom in Höhe des Bemessungsauslösestroms des FI-Schalters simuliert und gemessen, wie lange es dauert, bis der Schutzschalter den Schaltkreis unterbricht. Die Zeit bis zur Auslösung sollte mit den Spezifikationen des Herstellers übereinstimmen, gewöhnlich 40 ms.

Je nach Typ, Position und Zweck des FI-Schalters sind gegebenenfalls weitere Tests erforderlich, z. B. ein Schnellauslösetest mit einem Restfehlerstrom, der fünf Mal so hoch wie der Bemessungsauslösestrom ist. Auch bei diesem Test sollte die Auslösezeit den Spezifikationen des Herstellers entsprechen.

In den technischen Datenblättern des jeweiligen Herstellers finden Sie weitere Informationen.

5.3.4.1 Messvorbereitungen

- Vergewissern Sie sich, dass die in Abschnitt 5.1 oben beschriebenen Kontrollen vor Inbetriebnahme durchgeführt wurden.
- Öffnen Sie die Schiebeabdeckung für den Messleistungsstecker, um die IEC-Buchse freizulegen.
- Schließen Sie das Netzkabel (siehe Abb. 10) an der IEC-Buchse des Geräts an.
- Stellen Sie den Funktionsschalter auf "RCD – x1/2" (FI-Schalterprüfung – x 1/2).
- Stellen Sie den Drehschalter für den Bemessungsauslösestrom (Rated Tripping Current) auf den Auslösewert des zu prüfenden FI-Schalters.
- Schieben Sie den Phasenwinkelschalter LOOP/RCD auf die Position 0°.
- Drücken Sie kurz die Prüftaste. Überprüfen Sie, ob "V", "0°" und "Lo" auf dem Display angezeigt werden.
- Stecken Sie den angemessenen Stecker des Netzkabels in die zu prüfende Steckdose ein.

Anmerkung:

Falls Sie die FI-Schalterprüfung an einer Verteilertafel durchführen, verwenden Sie statt des Netzkabels die Verteilertafelmessleitungen (siehe Abb. 11). Tauschen Sie ggf. die roten und schwarzen Prüfspitzen gegen die Abgreifklemmen aus. Schließen Sie grüne Abgreifklemme an die Erdungsklemme, die schwarze Neutralleitermessleitung an den Neutralleiter und die rote Phasenmessleitung an die Phase an. Trennen Sie die Prüfkabel in umgekehrter Reihenfolge vom Stromkreis.

5.3.4.2 Anschlussprüfung

⚠ **Achtung!** Prüfen Sie nach dem Anschließen, dass die LEDs wie unten angegeben leuchten.

Rote LED "P-E" leuchtet.

Rote LED "P-N" leuchtet.

Rote LED  leuchtet nicht

Falls die LEDs nicht in der oben beschriebenen Reihenfolge aufleuchten, ist die Verkabelung nicht korrekt. Brechen Sie in diesem Fall die Prüfung ab. Ermitteln und beheben Sie die Fehlerursache, bevor Sie die Messung fortsetzen.

5.3.4.3 Verfahren für die FI-Schalterprüfung

- Drücken Sie kurz die Prüftaste. Ein Prüfstrom in Höhe der Hälfte des Bemessungsauslösestroms wird für 2 Sekunden an den FI-Schalter angelegt. Der FI-Schalter darf nicht auslösen.
- Schieben Sie den Phasenwinkelschalter LOOP/RCD auf die Position 180°.
- Drücken Sie erneut kurz auf die Prüftaste. Ein Prüfstrom in Höhe der Hälfte des Bemessungsauslösestroms wird erneut für 2 Sekunden an den FI-Schalter angelegt. Der FI-Schalter darf nicht auslösen.

Hinweis: Wenn der FI-Schalter auslöst, wird die Auslösezeit auf dem Display angezeigt. In diesem Fall ist der Schalter wahrscheinlich defekt. Führen Sie weitere Untersuchungen durch, um die Ursache festzustellen, bevor Sie den FI-Schalter austauschen.

- Sie den Funktionsschalter auf "RCD – x1" (FI-Schalterprüfung – x 1).
- Stellen Sie den Drehschalter für den Bemessungsauslösestrom (Rated Tripping Current) auf den Auslösewert des zu prüfenden FI-Schalters.
- Schieben Sie den Phasenwinkelschalter LOOP/RCD auf die Position 0°.
- Drücken Sie einmal auf die Prüftaste. Der Bemessungsauslösestrom wird für 2 Sekunden an den FI-Schalter angelegt. Der Schalter sollte auslösen. Die Auslösezeit wird auf dem Display angezeigt. Notieren Sie den Messwert.

h) Setzen Sie den FI-Schalter zurück.

- Schieben Sie den Phasenwinkelschalter LOOP/RCD auf die Position 180°.
- Drücken Sie erneut kurz auf die Prüftaste. Der Bemessungsauslösestrom wird für 2 Sekunden an den FI-Schalter angelegt. Der Schalter sollte auslösen. Die Auslösezeit wird auf dem Display angezeigt. Notieren Sie den Messwert.

Zum Prüfen von FI-Schaltern mit einem Auslösestrom von 30 mA (typisch), die zum Schutz vor Stromschlägen eingesetzt werden, führen Sie den folgenden Schnellauslösetest durch:

- Stellen Sie den Drehschalter für den Bemessungsauslösestrom (Rated Tripping Current) auf "150 Fast".
 - Stellen Sie den Funktionsschalter auf "RCD – x1" (FI-Schalterprüfung – x 1).
 - Schieben Sie den Phasenwinkelschalter LOOP/RCD auf die Position 0°.
 - Drücken Sie kurz auf die Prüftaste. 150 mA werden für 2 Sekunden an den FI-Schalter angelegt. Der Schalter sollte auslösen. Die Auslösezeit wird auf dem Display angezeigt. Notieren Sie den Messwert.
 - Setzen Sie den FI-Schalter zurück.
 - Schieben Sie den Phasenwinkelschalter LOOP/RCD auf die Position 180°.
 - Drücken Sie erneut kurz auf die Prüftaste. Der Bemessungsauslösestrom wird für 2 Sekunden an den FI-Schalter angelegt. Der Schalter sollte auslösen. Die Auslösezeit wird auf dem Display angezeigt. Notieren Sie den Messwert.
- Überprüfen Sie, ob die in g), j), n) und q) gemessenen Auslösezeiten mit den Angaben des Herstellers des FI-Schalters übereinstimmen. Bei Auslösezeiten über den angegebenen Limits ist der FI-Schalter wahrscheinlich defekt. Führen Sie weitere Untersuchungen durch, um die Ursache festzustellen, bevor Sie den FI-Schalter austauschen.

6. Sicherungs- und Batteriewechsel.

⚠ **Vorsicht!** Trennen Sie zum Sicherungs- oder Batteriewechsel die Messleitungen vom Prüfschaltkreis,

schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie die Messleitungen vom Gerät, bevor Sie das Gehäuse öffnen.

⚠ Vorsicht! Um einen dauerhaften Schutz zu gewährleisten, sind Ersatzsicherungen zu verwenden, die den in den technischen Daten angegebenen Typen entsprechen.

Hinweis: Da die Sicherungen einen wichtigen Bestandteil des Geräts darstellen, dürfen sie nur durch Sicherungen der angegebenen Typen ersetzt werden. Die Verwendung anderer Sicherungstypen kann große Messfehler bewirken und dazu führen, dass das Gerät die Spezifikationen nicht erfüllt.

6.1 So wechseln Sie die interne Sicherung aus:

- Lösen Sie die Schraube der Batteriefachabdeckung an der Rückseite des Geräts. Entfernen Sie die Abdeckung. Bewahren Sie die Schraube und die Abdeckung auf.
- Nehmen Sie die Sicherung aus dem Halter und setzen Sie eine Ersatzsicherung des in Abschnitt 3.2, "Allgemeine technische Daten", angegebenen Typs ein. Das Batteriefach weist eine Aussparung auf, in der eine Ersatzsicherung aufbewahrt werden kann.
- Bringen Sie die Batteriefachabdeckung wieder an und befestigen Sie sie mit der Schraube.
- Schalten Sie das Gerät ein und überprüfen Sie die einwandfreie Funktion.

6.2 So tauschen Sie die Sicherungen in der Verteilertafelmessleitung aus:

- Halten Sie die Prüfspitze der Messleitung zu beiden Seiten des Fingerschutzes und schrauben Sie die konische Spitze ab.
- Ziehen Sie die Spitze vom Prüfspitzenkörper ab und entnehmen Sie die Sicherung.
- Ersetzen Sie die Sicherung durch eine neue Sicherung des richtigen Typs, wie in Abschnitt 3.2, "Allgemeine technische Daten", angegeben.
- Setzen Sie die Spitze wieder auf und schrauben Sie sie fest.
- Schließen Sie die Messleitung wieder am Gerät an und überprüfen Sie die einwandfreie Funktion.

6.3 So tauschen Sie die Sicherung in der UK-Netzmessleitung aus:

Verwenden Sie einen kleinen Schlitzschraubendreher, um den Sicherungshalter an der Unterseite des BS 1363-Steckers zu lösen.

Entnehmen Sie die Sicherung aus dem Sicherungshalter.

Setzen Sie eine neue Sicherung des in Abschnitt 3.3, "Allgemeine technische Daten", angegebenen Typs in den Sicherungshalter ein.

Setzen Sie den Sicherungshalter wieder in den Stecker ein.

Schließen Sie die Messleitung am Gerät an und überprüfen Sie die einwandfreie Funktion.

6.4 So wechseln Sie die Batterien aus:

Wenn im Display das Symbol "Lo" angezeigt wird, ist die Batteriespannung zu niedrig, um eine genaue Messung durchzuführen, und die Batterien müssen ausgetauscht werden.

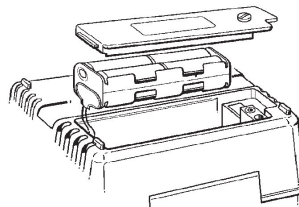


Abb 12

- Verwenden Sie einen Schraubendreher, um die Schraube der Batteriefachabdeckung an der Rückseite des Geräts zu lösen (siehe Abb. 12 oben). Entfernen Sie die Abdeckung. Bewahren Sie die Schraube und die Abdeckung auf.
- Nehmen Sie den Batteriehalter aus dem Batteriefach und lösen Sie vorsichtig den Steckverbinder.
- Entnehmen Sie die acht verbrauchten Batterien und ersetzen Sie sie durch acht neue Batterien des in Abschnitt 3, "Technische Daten", angegebenen Typs. Achten Sie auf die richtige Polung. Alte und neue Batterien dürfen nicht

gemischt verwendet werden.

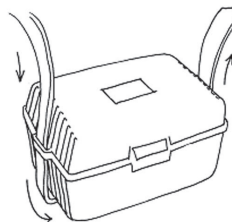
- d) Schließen Sie den Steckverbinder unter Beachtung der richtigen Polung wieder an und setzen Sie den Batteriehalter in das Batteriefach ein.
- e) Bringen Sie die Batteriefachabdeckung wieder an und befestigen Sie sie mit der Schraube. Schalten Sie das Gerät ein und überprüfen Sie die einwandfreie Funktion.
- f) Entsorgen Sie die verbrauchten Batterien gemäß den einschlägigen Vorschriften.

7 Reinigung, Reparatur und Kalibrierung

- 7.1 Reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel. Scheuermittel, aggressive Reinigungsmittel oder Lösungsmittel, wie z. B. Benzin, Terpentin oder Alkohol, dürfen nicht verwendet werden, da sie die Kunststoffoberflächen beschädigen können. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Geräts, dass es vollständig trocken ist.
- 7.2 Zur Reparatur ist das Gerät an den nächstgelegenen Distributor von RS Components zu senden. Dabei ist das gesamte Zubehör sowie eine detaillierte Fehlerbeschreibung beizufügen. Weitere Informationen erhalten Sie von RS Components. Die Adresse finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.
- 7.3 Um eine genaue und zuverlässige Funktion des Geräts zu gewährleisten, muss alle 12 Monate eine Kalibrierung durchgeführt werden. Das Kalibrierintervall muss ggf. verkürzt werden, wenn das Gerät einer intensiven Verwendung unterworfen ist oder für ungenau erachtet wird. Es ist darauf zu achten, dass das Gerät mit dem gesamten Zubehör und den Messleitungen eingesandt wird, da diese Komponenten in die Kalibrierung einbezogen werden. Weitere Informationen zur Kalibrierung erhalten Sie von RS Components. Die Adresse finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

8 Befestigung des Schultergurts

So befestigen Sie den Schultergurt am Tragekoffer:



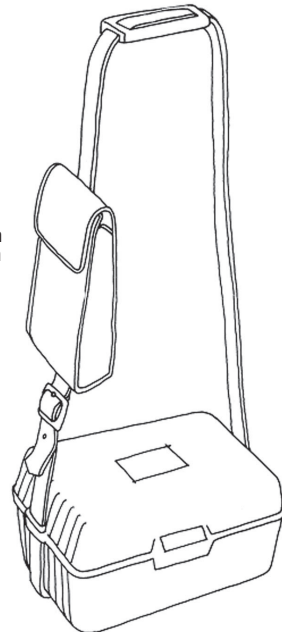
- 1 Führen Sie den Gurt nach unten durch die erste Öse, unter dem Tragekoffer hindurch und nach oben durch die zweite Öse.



- 2 Schieben Sie das Schulterpolster auf den Gurt.



- 3 Führen Sie den Gurt nach unten durch die Schlitzleiste in der Rückseite der Messleitungstasche.



- 4 Führen Sie den Gurt durch das Gurtschloss und stellen Sie den Gurt auf die passende Länge ein.

Sommario

1 Norme di sicurezza	71
2 Caratteristiche, posizione dei componenti e accessori	72
3 Specifiche	74
4 Principi di misurazione	76
5 Istruzioni d'uso	80
6 Sostituzione del fusibile e delle batterie	86
7 Pulizia, riparazione e taratura	87
8 Montaggio di custodia e tracolla con imbottitura	88

L'analizzatore del dispositivo RCD, dell'impedenza dell'anello di guasto, di continuità ed isolamento ISO-TECH IMT-3300 è stato appositamente progettato per assicurare la conformità alle norme IEE e agli standard internazionali. Grazie all'impiego di tecnologie all'avanguardia, questo strumento garantisce misurazioni precise e affidabili, a condizione che venga utilizzato nel rispetto delle presenti istruzioni.

1 Norme di sicurezza

⚠ Avvertenza! L'elettricità può causare gravi lesioni anche in caso di valori di tensione o corrente bassi. Prima di utilizzare questo strumento, è essenziale leggere e comprendere interamente il contenuto del presente manuale.

I simboli e i termini riportati di seguito possono comparire nel manuale o sullo strumento.

	Attenzione: rischio di scosse elettriche.
	Attenzione: potenziale pericolo. Vedere le istruzioni d'uso.
	Corrente continua
	Lo strumento è completamente protetto mediante isolamento doppio o rinforzato.
	Terra
	Corrente alternata
	Conforme alle direttive UE applicabili

- 1.1 Questo strumento deve essere utilizzato soltanto da personale competente e addestrato, nonché nello stretto rispetto delle presenti istruzioni. In caso di uso non conforme a quanto indicato nelle istruzioni, la protezione dello strumento potrebbe risultare inefficace.
- 1.2 Utilizzare questo strumento soltanto su circuiti monofase con una tensione di alimentazione di 230 V c.a. +10, -15% da fase a neutro o da fase a terra. Non collegare lo strumento fra le fasi di un circuito trifase a 415 V.
- 1.3 Durante le prove, in particolare se si utilizzano picchetti di terra, non toccare nessuna parte in metallo esposta. Le correnti presenti durante le prove potrebbero generare tensioni pericolose sulle parti metalliche collegate a terra.
- 1.4 Non aprire mai il telaio dello strumento, fatta eccezione per i casi di sostituzione delle batterie e del fusibile. Prima di aprire il telaio, scollegare tutti i puntali dal circuito e dallo strumento.

- 1.5 Sostituire il fusibile di protezione all'interno dello strumento soltanto con uno del tipo indicato o di tipo equivalente (0,5 A/600 V) ad azione rapida ed elevata capacità di interruzione, in ceramica, conforme alla norma IEC127.
- 1.6 Prima dell'uso controllare lo strumento e i puntali, verificando che non presentino anomalie, danni o contaminazioni. In caso di anomalie, quali puntali rotti, isolamento o telaio crepati, contaminazione causata dall'umidità, guasti del display o letture non coerenti, non utilizzare lo strumento senza aver prima risolto il problema. Sostituire i puntali difettosi solo con ricambi del tipo corretto, oppure restituire lo strumento richiedendone la riparazione. Per ulteriori informazioni, contattare RS Components, il cui indirizzo è riportato in calce alle presenti istruzioni.
- 1.7 Quando si collega lo strumento ai circuiti, tenere le dita dietro le barriere di sicurezza dei puntali e dei fermagli a coccodrillo.
- 1.8 Le tensioni superiori ai 50 volt sono considerate pericolose poiché comportano il rischio di scosse elettriche. In presenza di conduttori non isolati con tensioni superiori ai 50 volt, indossare indumenti di protezione adeguati.
- 1.9 Evitare di lavorare da soli, affinché in caso di necessità sia possibile richiedere assistenza.
- 1.10 Se, durante le prove, le prestazioni risultano momentaneamente ridotte o si riscontrano letture anomale, potrebbero essere presenti transitori o scariche eccessivi sui circuiti vicini. Se si sospetta una condizione simile, ripetere la prova per verificare le misurazioni. In caso di dubbi, contattare RS Components per un'ulteriore consulenza.

1.11 Non collegare lo strumento a circuiti sotto tensione quando si effettuano misurazioni di isolamento e continuità.

1.12 Non ruotare il selettore delle funzioni durante l'effettuazione di misurazioni, al fine di scongiurare il pericolo di scosse, danni allo strumento o ad altre apparecchiature. Selezionare la funzione corretta prima di premere il pulsante di avvio del test.

VALUTAZIONE DEI RISCHI DELLE APPARECCHIATURE DI COLLAUDO

Si ricorda agli utenti di questa apparecchiatura e/o ai loro datori di lavoro che la legislazione sulla salute e la sicurezza impone l'esecuzione di una valutazione accurata dei rischi di tutti gli interventi elettrici, al fine di identificare potenziali fonti di pericolo e rischio, come cortocircuiti accidentali.

2. Caratteristiche, posizione dei componenti e accessori

Caratteristiche

Questo strumento comprende le seguenti cinque funzioni:

- 1 Analizzatore di continuità
- 2 Analizzatore di resistenza di isolamento
- 3 Analizzatore dell'impedenza dell'anello di guasto
- 4 Analizzatore RCD
- 5 Avviso relativo alla tensione di rete durante il funzionamento nella modalità di impedenza dell'anello di guasto ed RDC.

Le funzioni di continuità e di resistenza di isolamento presentano le seguenti caratteristiche:

Avviso di circuito sotto tensione LED con codice a colori indicano se il circuito sottoposto a test sia sotto tensione.

Scarica automatica Le scariche conservate in circuiti capacitivi sono scaricate automaticamente al completamento del test, in seguito al rilascio del pulsante di avvio.

Corrente di prova Emette un avviso quando la corrente di prova supera 200 mA

Cicalino di allarme durante la misurazione della continuità (in base a IEC 61557-4).

Le funzioni di test dell'impedenza dell'anello di guasto e dell'RCD presentano le seguenti caratteristiche:

Livello di tensione Nella modalità di impedenza dell'anello di guasto, la tensione di alimentazione viene visualizzata mentre lo strumento è collegato all'alimentazione, fino al rilascio del pulsante di avvio del test.

Controllo del cablaggio Alcuni LED indicano se il cablaggio del circuito testato è corretto.

Selettore dell'angolo di fase: È possibile testare i dispositivi RCD sia con un mezzo ciclo di tensione positivo che con un mezzo ciclo negativo in modo da determinare il tempo di scatto massimo e minimo.

Avviso di batteria scarica Se la tensione delle batterie scende sotto 8 V, sul display viene visualizzato il simbolo .

Spegnimento automatico Spegne automaticamente lo strumento se rimane inutilizzato per circa 1 minuto.

Memorizzazione automatica dei dati: Memorizza la lettura visualizzata per un breve intervallo dopo il completamento del test.

Monitoraggio V-NE Impedisce automaticamente le misurazioni quando la tensione N-E raggiunge o supera 50 V nelle gamme di prova RCD.

Protezione da sovratemperatura: Rileva il surriscaldamento di componenti interni. Viene visualizzato il simbolo di avvertenza  e viene automaticamente impedita l'esecuzione di altre misurazioni fino a quando i componenti non si raffreddano.

Questo strumento è progettato in conformità alle norme IEC 1010-1/BS EN 61010-1, CAT III, 300 V, grado di inquinamento 2

La modalità di test della resistenza di isolamento fornisce una corrente nominale di 1 mA, in base a quanto previsto dalle norme IEC 61557-2 ed EN 61557-2 1997.

La modalità di test della continuità fornisce una corrente di cortocircuito pari a 200 mA, in base a quanto previsto dalle norme IEC 61557-2 ed EN 61557-2 1997.

2.2 Posizione dei componenti

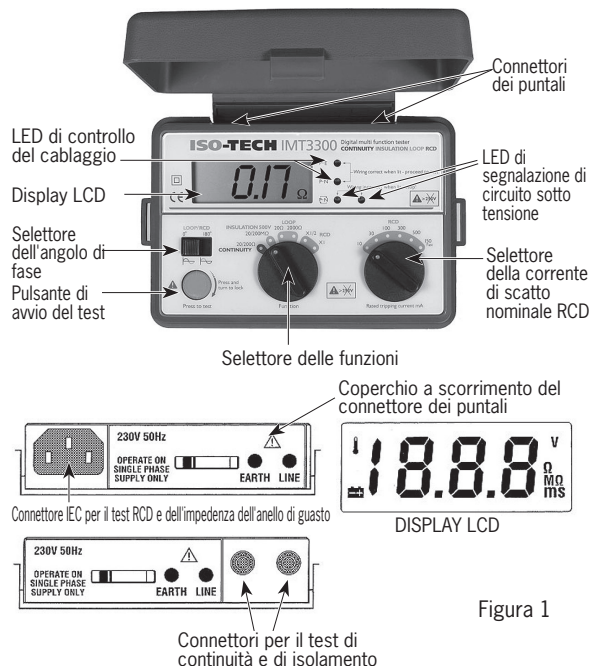


Figura 1

2.3 Accessori in dotazione

Spina BS1363 da inserire nella presa per puntali IEC per il test RCD e dell'impedenza dell'anello di guasto sulle prese.

Sonda con fusibile da inserire nella presa per puntali IEC per il test RCD e dell'impedenza dell'anello di guasto su morsettiere di distribuzione, corredata di fermagli a coccodrillo.

Sonda da inserire nelle spine protette da 4 mm per il test di continuità e di isolamento (rossa, nera e verde), corredata di fermagli a coccodrillo.

Custodia morbida di grandi dimensioni,

Custodia morbida piccola,

Astuccio per puntali

Tracolla con imbottitura,

Manuale di istruzioni.

3 Specifiche

3.1 Specifiche di misurazione

Continuità (in base a IEC61557-4)

Tensione c.c. di circuito aperto	Corrente di cortocircuito	Gamma	Precisione
Superiore a 4 V	Superiore a 200 mA	20/200 Ω Impostazione automatica della gamma	—
		Fino a 2 Ω	$\pm$ (3% lettura + 4 cifre)
		Oltre 2 Ω	$\pm$ (3% lettura + 3 cifre)

Gamma di funzionamento (in base a IEC61557)
gamma 20 Ω : 0,2 Ω ~19,99 Ω /gamma 200 Ω : 20 Ω ~199,9 Ω

Resistenza di isolamento (in base a IEC61557-2)

Tensione c.c. di circuito aperto	Corrente nominale	Gamma	Precisione
500 V +20% - 0%	1 mA o superiore a 500 V	20/200 Ω Impostazione automatica della gamma	$\pm$ (3% lettura + 3 cifre)

Gamma di funzionamento (in base a IEC61557)
gamma 20 M Ω : 0,5 M Ω ~19,99 M Ω /gamma 200 M Ω : 20 M Ω ~100 M Ω

Impedenza dell'anello di guasto (in base a IEC61557-3)

Tensione nominale (c.a.)	Corrente di prova nominale a 0 Ω Anello esterno	Gamma	Precisione
230 V + 10% -15% 50 Hz	25 A/10 ms	20 Ω	$\pm$ (3% lettura + 8 cifre)
	15 mA/350 ms	2000 Ω	$\pm$ (3% lettura + 8 cifre)

Gamma di funzionamento (in base a IEC61557)
gamma 20 Ω : 0,2 Ω ~19,99 Ω / gamma 2000 Ω : 100 Ω ~1999 Ω

Test RCD (in base a IEC61557-6)

Funzione	Tensione nominale (c.a.)	Impostazioni della corrente di scatto	Durata della corrente di scatto	Precisione
RCD x 1/2	230 V + 10% - 15% 50 HZ	10/30/100/300/500 mA	2000 ms	Corrente di scatto: -8%~2%
RCD x 1	230 V + 10% - 15% 50 HZ	10/30/100/300/500 mA	2000 ms	Corrente di scatto: -8%~2%
FAST	230 V + 10% - 15% 50 HZ	150 mA	50ms	Corrente di scatto: -8%~2%

Tempo di scatto
 $\pm$ (1% lettura + 3 cifre)

Misurazione della tensione

Tensione nominale	Gamma di misurazione	Precisione
100~250 V 50 Hz	100~250 V 50 Hz	3% lettura

Condizioni di riferimento:

Le specifiche si basano sulle seguenti condizioni, salvo ove diversamente indicato:-

- 1 Temperatura ambientale: 23 ± 5 °C
- 2 Umidità relativa: dal 45% al 75%
- 3 Posizione: orizzontale
- 4 Alimentazione c.a.: 230 V, 50 Hz
- 5 Alimentazione c.c.: 12,0 V, contenuto di ondulazione: 1% o inferiore
- 6 Altitudine: fino a 2000 m

3.2 Specifiche generali

Temperatura e umidità operativa.	Da 0 a 40 °C, 80% UR o inferiore, senza condensa.
Temperatura e umidità di stoccaggio.	Da -10 a +50 °C, 75% UR o inferiore, senza condensa.
Tipo di batteria	8 batterie alcaline AA R6 o LR6
Numero di misurazioni per set di batterie	Circa 700 misurazioni di continuità e 1000 di resistenza di isolamento.
Dimensioni	175 x 115 x 85,7 mm
Peso	780 g, comprese le batterie
Altitudine massima	2000 m

Indicazione di superamento gamma "OL"

Indicazione di tensione 'V-PE Hi'
d'ingresso superiore a 260 V (test dell'impedenza dell'anello di guasto e RCD):

Indicazione di tensione 'V-PE Lo'
d'ingresso inferiore a 100 V (test dell'anello di guasto e RCD):

Grado di protezione IP 50

Indicazione di sovratemperatura 

Indicazione di batteria scarica 

Fusibili puntali (sostituibili dall'utente):

Fusibili puntali morsettiera di F10A/600 V, HBC ceramici distribuzione

Fusibile puntale 11/4 x 1/4 pollici (32 x 6,35 mm)
tensione di rete UK 13 A 1 x 1/4 pollici (25 x 6,35 mm)

Fusibile interno dello strumento: conforme a BS1362
F500mA/600 V, HBC ceramici
11/4 x 1/4 pollici (32 x 6,35 mm)

3.3 Standard applicabili

Funzionamento: IEC/EN61557-1,3,6,10 (1997)

Sicurezza: Strumento conforme a IEC EN 61010-1 (2001), CAT III 300 V, grado di inquinamento 2
Puntale conforme a IEC EN 61010-031 (2002), CAT III 300 V

Protezione: IEC 60529 (1989 + A1) IP40

EMC: EN 55022: 1998+A1+A2, EN 61000-4-2: 1995 + A1 + A2
EN 61000-4-3: 1996 + A1 + A2

Nota: la categoria III si riferisce a misurazioni eseguite sugli impianti di edifici. Gli esempi citati fanno riferimento alle morsettiere di distribuzione, agli interruttori automatici, al cablaggio (cavi inclusi), alle sbarre collettrici, alle scatole di giunzione, alle prese e alle apparecchiature collegate in modo permanente agli impianti fissi.

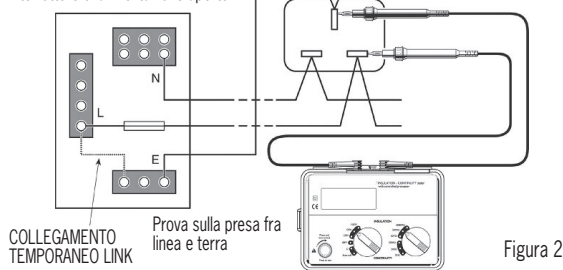
4 Principi di misurazione

L'analizzatore RCD, dell'impedenza dell'anello di guasto, di isolamento e continuità ISO-TECH IMT-3300 esegue quattro funzioni elettriche. Ciascuna funzione si basa su un proprio principio di misurazione, come descritto di seguito:

4.1 Continuità

Come analizzatore di continuità, questo strumento può essere utilizzato per misurare valori bassi di resistenza fra due punti di un circuito elettrico. In questa modalità, lo strumento funge da fonte di corrente a bassa tensione. La resistenza viene calcolata in base alla misurazione della tensione applicata e della corrente che passa attraverso il conduttore e viene visualizzata direttamente sul display dello strumento. Al fine di evitare errori di misurazione, accertarsi che lo strumento sia collegato correttamente al circuito da testare con una bassa impedenza. I circuiti collegati in parallelo a quello da testare possono interferire sulla precisione delle misurazioni.

Interruttore di alimentazione aperto

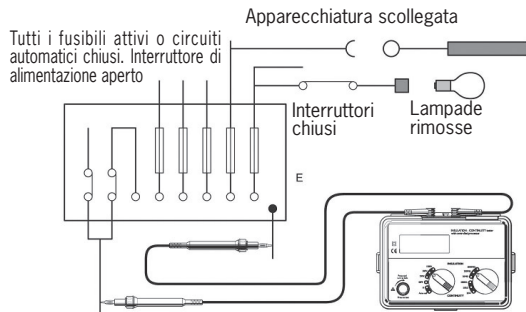


Configurazione tipica per la misurazione della continuità di conduttori di protezione.

⚠ Avvertenza! Prima di eseguire la prova, verificare che il circuito non sia sotto tensione.

4.2 Resistenza di isolamento

Quando viene invece utilizzato come analizzatore di isolamento, questo strumento consente di misurare valori di resistenza elevati e quindi la qualità del materiale isolante utilizzato nel circuito. L'analizzatore di isolamento applica una tensione elevata, misura il flusso totale di corrente di dispersione e visualizza sul display la resistenza calcolata. Per eliminare le correnti di dispersione causate dalla capacità presente nel circuito viene utilizzata una tensione c.c. Un valore di resistenza di isolamento stabile indica che i componenti capacitivi presenti all'interno del circuito si sono completamente caricati e che la corrente di dispersione capacitiva si è ridotta a zero. Gli errori di misurazione della resistenza di isolamento possono essere causati da acqua e/o sporcizia presenti nel circuito analizzato. Si possono verificare errori anche durante prove eseguite su grandi impianti se le resistenze di isolamento sono in parallelo.



Letture non inferiori a 0,5 MΩ

4.3 Impedenza dell'anello di guasto

Se un impianto elettrico è protetto da dispositivi di sovracorrente, fra i quali interruttori automatici e fusibili, è necessario misurare l'impedenza dell'anello di guasto.

In caso di guasto, l'impedenza dell'anello della corrente di guasto a terra deve essere sufficientemente bassa (e la corrente di terra presunta sufficientemente alta) da consentire la disconnessione automatica dell'alimentazione elettrica da parte del dispositivo di protezione del circuito entro un intervallo di tempo prestabilito.

È necessario testare ciascun circuito verificando che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto non superi quello previsto o adeguato per il dispositivo di protezione installato sul circuito stesso.

Lo strumento ISO-TECH IMT-3300 assorbe una piccola quantità di corrente dall'alimentazione e misura la differenza fra le tensioni senza carico e con carico. Quindi calcola la resistenza dell'anello e la visualizza.

Per i sistemi TT, l'impedenza dell'anello di guasto è data dalla somma delle impedenze seguenti:

1. Impedenza dell'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione.
2. Impedenza della resistenza del conduttore di fase dal trasformatore di alimentazione al punto di guasto.
3. Impedenza del conduttore di protezione dal punto di guasto all'impianto di terra.
4. Resistenza dell'impianto di terra locale (R).
5. Resistenza dell'impianto di terra del trasformatore di alimentazione (R_0).

La figura 4 seguente mostra il percorso dell'impedenza dell'anello di guasto in un sistema TT (linea tratteggiata).

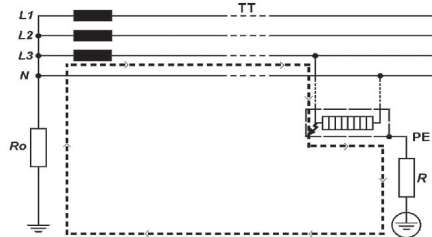


Figura 4

Per i sistemi TN, l'impedenza dell'anello di guasto è data dalla somma delle impedenze seguenti:

- Impedenza dell'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione.
- Impedenza del conduttore di fase dal trasformatore di alimentazione al punto di guasto.
- Impedenza del conduttore di protezione dal punto di guasto al trasformatore di alimentazione.

La Figura 5 seguente mostra il percorso dell'impedenza dell'anello di guasto in un sistema TN (linea tratteggiata).

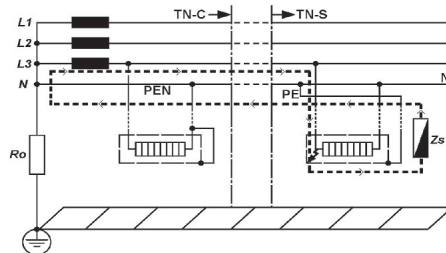


Figura 5

In conformità con lo standard internazionale IEC 60364, in un sistema TT ciascun circuito deve rispettare la condizione seguente.

RA deve essere $\leq 50/I_a$, dove:

RA è la somma delle resistenze dell'impianto di terra locale R e del conduttore di protezione che lo collega alla parte esposta del conduttore. 50 V è il limite di tensione massima (in alcune circostanze potrebbe essere 25 V).

Ia è il valore della corrente che causa lo scollegamento automatico del dispositivo di protezione entro 5 secondi.

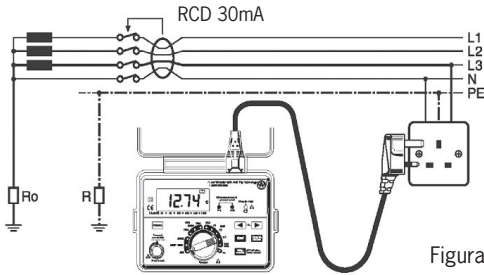


Figura 6

Quando il dispositivo di protezione del tipo RCD (Residual Current Device), Ia è la corrente residua nominale di esercizio del dispositivo ($I\Delta n$). Ad esempio, in un sistema TT protetto da un dispositivo RCD, i valori massimi di RA sono:

Corrente residua nominale di esercizio del dispositivo ($I\Delta n$) mA	10	30	100	300	500	1000
RA (a 50 V) Ω	5000	1667	500	167	100	50
RA (a 25 V) Ω	2500	833	250	83	50	25

In questo esempio il valore massimo è 1667 Ω , il tester legge 12,74 Ω e quindi viene rispettata la condizione $RA \leq 50/I_a$. E inoltre necessario testare il funzionamento del dispositivo RCD utilizzando un tester specifico, conformemente alla norma internazionale IEC60364

per un sistema TN. Ciascun circuito deve rispettare la condizione seguente.

$Z_s \leq U_o/I_a$, dove Z_s è l'impedenza totale dell'anello di guasto; la tensione è la tensione nominale fra fase e terra e Ia è la corrente che causa l'intervento del dispositivo di protezione entro i tempi indicati nella tabella seguente.

U_o (Volt)	T (secondi)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

Nota:

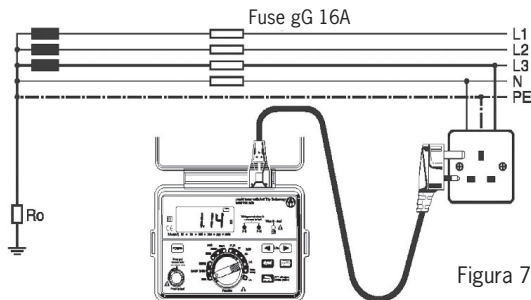
Quando il dispositivo di protezione del tipo RCD (Residual Current Device), Ia rappresenta la corrente residua nominale del dispositivo ($I\Delta n$).

Ad esempio, in un sistema TN con una tensione di rete nominale $U_o = 230$ V protetto da fusibili di tipo gG, i valori di Ia e di Z_s max. potrebbero essere:

Gamma (A)	Tempo di scollegamento 5 sec.		Tempo di scollegamento 0,4 sec.	
	Ia (A)	Z_s (Ω)	Ia (A)	Z_s (Ω)
6	28	8,20	47	4,90
10	46	5,00	82	2,80
16	65	3,60	110	2,10
20	85	2,70	147	1,56
25	110	2,10	183	1,25
32	150	1,53	275	0,83
40	190	1,21	320	0,72
50	250	0,92	470	0,49
63	320	0,71	550	0,42
80	425	0,54	840	0,27
100	580	0,39	1020	0,22

Se si misura la corrente di guasto presunta, il valore deve essere

superiore a quello di la del dispositivo di protezione in questione. Il valore massimo di Z_s per questo esempio è di $2,1 \Omega$ (fusibile 16 A gG, 0,4 secondi). L'analizzatore del circuito ad anello legge $1,14 \Omega$ e quindi viene rispettata la condizione $Z_s \leq U_0/I_a$.



4.4 Test del dispositivo RCD

L'RCD è un dispositivo di commutazione che interrompe un circuito quando la corrente residua o non bilanciata tocca un valore specifico. Questo dispositivo esegue il monitoraggio della differenza tra i flussi di corrente che attraversano il conduttore di fase e neutro, che vengono sbilanciati quando si verifica una condizione di errore (per un'installazione monofase). Quando la differenza supera la corrente di scatto RCD, il dispositivo RCD scatterà e scollegherà l'alimentazione dal circuito.

L'analizzatore RCD viene collegato mediante il conduttore di fase e quello di protezione sul lato di carico del dispositivo RCD. Il dispositivo RCD scatta quando una corrente predefinita viene assorbita dal conduttore di fase e rientra attraverso la messa a terra. Lo strumento misura e visualizza il tempo preciso impiegato per l'apertura del circuito in questa

condizione di errore simulata.

Esistono due parametri per l'identificazione dei tipi di dispositivo RCD: il primo fa riferimento alla forma d'onda della corrente residua (tipi AC e A) e il secondo fa riferimento al tempo di scatto (tipi G e S). Un tipo di RCD tipico è "Tipo AC-G". Di seguito vengono descritti i diversi tipi esistenti:

Tipo AC: un dispositivo RCD di tipo AC scatterà quando vengono applicate correnti alternate sinusoidali residue in un'unica volta o gradualmente. Questo tipo di dispositivo è quello più comunemente usato nelle installazioni elettriche.

Tipo A: un dispositivo RCD di tipo A scatterà quando vengono applicate correnti alternate sinusoidali residue (come per il tipo AC) e correnti continue a impulsi residue (c.c.) in un'unica volta o gradualmente. Attualmente questo tipo di dispositivo RCD non è molto utilizzato, anche se viene impiegato sempre più spesso e in alcuni Paesi viene richiesto dalle normative locali.

Tipo G: in questo caso la lettera G indica che si tratta di un tipo di dispositivo generico che non presenta un ritardo del tempo di scatto ed è destinato alle applicazioni generiche.

Tipo S: in questo RCD, la lettera S indica che si tratta di un tipo di dispositivo selettivo che presenta un ritardo del tempo di scatto. Questo tipo di dispositivo è particolarmente adatto a installazioni in cui viene richiesta la selettività. Per garantire la protezione dell'installazione elettrica, occorre controllare i dispositivi RCD per verificare che il tempo di scatto t_{Δ} sia corretto.

Il tempo di scatto t_{Δ} rappresenta il tempo necessario per lo scatto del dispositivo RCD a una corrente di esercizio residua nominale di $I_{\Delta n}$. I valori del tempo di scatto vengono definiti dagli standard IEC 61009 (EN 61009) e IEC 61008 (EN 61008) e sono elencati nella tabella seguente per $I_{\Delta n}$ e $5I_{\Delta n}$.

Tipo di dispositivo RCD	$I \Delta n$	$5 I \Delta n$
Generico (G)	300 msvalore max. consentito	40 msvalore max. consentito
Selettivo (S)	500 msvalore max. consentito	*150 msvalore max. consentito
	130 msvalore min. consentito	*50 msvalore min. consentito

*Il tempo di scatto $5I\Delta n$ massimo è limitato a 50 ms come richiesto da BS7671 quando viene visualizzato "OL".

Esempi tipici di collegamento dello strumento:

Esempio pratico della prova del dispositivo RCD trifase + neutro in un sistema TT.

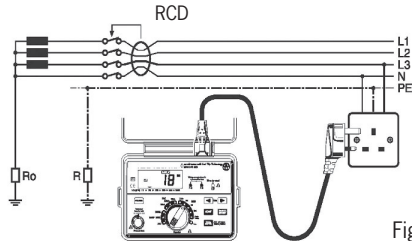


Figura 8

Esempio pratico della prova del dispositivo RCD monofase in un sistema TN.

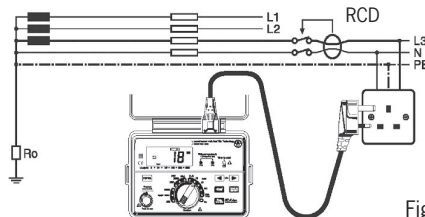


Figura 9

5 Istruzioni d'uso

5.1 Controlli pre-utilizzo

⚠ **Attenzione!** Prima di collegare l'analizzatore al circuito, eseguire i controlli seguenti.

5.1.1 Ispezione

Prima dell'uso controllare lo strumento e i puntali, verificando che non presentino anomalie, danni o contaminazioni. In caso di anomalie, quali puntali rotti, isolamento o telaio crepati, contaminazione causata dall'umidità, guasti del display o letture non coerenti, non utilizzare lo strumento senza aver prima risolto il problema. Sostituire i puntali difettosi solo con ricambi del tipo corretto, oppure restituire lo strumento richiedendone la riparazione. Per ulteriori informazioni, contattare RS Components, il cui indirizzo è riportato in calce alle presenti istruzioni.

5.1.2 Controllo della batteria

Quando la tensione della batteria scende sotto 8,0 V, lo strumento non fornisce dati affidabili e precisi. Prima di iniziare le prove, eseguire la procedura seguente per verificare che la tensione sia sufficiente.

- Rimuovere tutti i puntali collegati allo strumento.
- Impostare i selettori di funzioni sulla posizione "Continuity".
- Premere brevemente il pulsante "Press to test" per

accendere lo strumento.

- d) Controllare che nell'angolo superiore sinistro del display non sia visualizzato l'indicatore di batteria scarica . Se appare, sostituire le batterie.

5.2 Test di continuità ed isolamento

⚠ Avvertenza! Prima di collegare lo strumento accertarsi che il circuito da testare non sia sotto tensione. Montare dei dispositivi di sicurezza sugli interruttori automatici o sugli isolatori, oppure rimuovere i fusibili per evitare che il circuito si ecciti nuovamente prima di completare la prova. Se l'indicatore di circuito sotto tensione si illumina in qualsiasi momento durante il test, interrompere il test e cercare di individuarne la causa.

⚠ Avvertenza! L'indicatore di circuito sotto tensione non funziona quando il pulsante "Press to test" è premuto o bloccato.

5.2.1 Preparazione - Controllo dei puntali di continuità ed isolamento

- Far scorrere il coperchio del connettore dei puntali per scoprire i connettori per il test di continuità ed isolamento.
- Collegare i puntali allo strumento; impostare il selettore di funzioni sulla posizione "Continuity".
- Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo subito dopo. Verificare che il simbolo " Ω " appaia nell'angolo inferiore destro del display.
- Collegare i puntali, premere e mantenere premuto il pulsante di avvio, assicurandosi che il display indichi un valore inferiore a 2 Ω e che il cicalino sia udibile. Controllare che l'indicatore di fuori gamma "OR" non sia visualizzato. Annotare il valore. Se viene visualizzato un valore superiore a 2 Ω e appare l'indicatore "OR", si potrebbe essere in presenza di un circuito aperto fra i puntali oppure il fusibile potrebbe essersi bruciato. Prima di continuare, controllarne la causa e risolvere il problema.
- Al termine del controllo, rilasciare il pulsante di avvio del test.

5.2.2 Test di continuità

Nota: quando si eseguono i test di continuità, la resistenza indicata include solitamente quella dei puntali. Sottrarre il

valore della resistenza annotato al par. 5.2.1 d) per ottenere la resistenza effettiva del circuito.

- Impostare il selettore di funzioni sulla posizione "Continuity".
- Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo subito dopo. Verificare che il simbolo " Ω " appaia nell'angolo inferiore destro del display.
- Collegare i puntali al circuito da testare.
- Premere il pulsante di avvio del test: il valore della resistenza verrà visualizzato sul display.
- Rilasciare il pulsante di avvio del test. Il valore rimarrà visualizzato sul display per circa 3 secondi dopo che il pulsante di avvio del test sarà stato rilasciato.

5.2.3 Test di isolamento

⚠ Avvertenza! Durante il test di isolamento, non toccare il circuito che si sta testando.

⚠ Avvertenza! Per accertarsi che il circuito che si sta testando sia completamente scarico una volta eseguita la prova, rilasciare sempre il pulsante di avvio del test prima di collegare i puntali dal circuito stesso.

Nota: a causa del caricamento della capacità intrinseca dei circuiti sottoposti a test, il valore della resistenza dell'isolamento potrebbe rimanere instabile per diversi secondi dopo che il pulsante di avvio del test è stato premuto. Attendere che la lettura si sia stabilizzata prima di prendere nota del valore.

- Impostare il selettore di funzioni sulla posizione "Insulation".
- Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo subito dopo. Verificare che il simbolo " $M\Omega$ " appaia nell'angolo inferiore destro del display.
- Collegare i puntali al circuito da testare.
- Premere il pulsante di avvio del test: il valore della resistenza verrà visualizzato sul display.
- Rilasciare il pulsante di avvio del test. Il valore rimarrà visualizzato sul display per circa 3 secondi dopo che il pulsante di avvio del test sarà stato rilasciato.

5.3 Misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto e test RCD

⚠ **Avvertenza!** Utilizzare questo strumento soltanto su circuiti monofase con una tensione di alimentazione di 230 V c.a. +10, -15% da fase a neutro o da fase a terra. Non collegare lo strumento fra le fasi di un circuito trifase a 415 V.

⚠ **Avvertenza!** Durante le prove, in particolare se si utilizzano picchetti di terra, non toccare nessuna parte in metallo esposta. Le correnti presenti durante le prove potrebbero generare tensioni pericolose sulle parti metalliche collegate a terra.

⚠ **Attenzione!** Prima di effettuare prove su un circuito protetto che potrebbe fare scattare un dispositivo RCD, accertarsi che tutte le apparecchiature collegate al circuito vengano arrestate in modo sicuro al fine di prevenire rischi per l'utilizzatore.

Note:

Accertarsi che una volta eseguita la prova, il dispositivo RCD sia ritornato allo stato iniziale.

I campi potenziali di altre installazioni di messa a terra potrebbero influenzare la misurazione.

Durante l'esecuzione delle prove, occorre tenere in considerazione le caratteristiche particolari dei diversi tipi di dispositivo RCD (ad esempio il tipo S).

La presenza di tensione tra il conduttore di protezione e la messa a terra potrebbe influenzare le misurazioni.

La presenza di tensione tra neutro e messa a terra potrebbe influenzare le misurazioni, quindi prima di eseguire la prova si consiglia di controllare il collegamento tra il punto neutro del sistema di distribuzione e la messa a terra.

Se la tensione di guasto (U_f) supera i 50 V c.a. , sul display viene visualizzata la scritta 'VN-E-Hi' oppure, se la tensione di ingresso è superiore a 260 V, 'VP-E Hi'. Se la tensione di rete è inferiore a 100 Volt, sul display viene visualizzato "Lo". In tutti i casi, il test viene interrotto.

Se l'apparecchiatura collegata al circuito protetto dal dispositivo RCD (ad esempio motori, condensatori o trasformatori) presenta caratteristiche capacitive o induttive, il tempo di scatto misurato potrebbe subire un notevole aumento. Prima di eseguire la prova del dispositivo RCD, scollegare questo tipo di apparecchiatura.

Se sul display appare il simbolo , significa che la resistenza interna dell'analizzatore si è surriscaldata e il circuito automatico di interruzione si è attivato per proteggere lo strumento. Attendere che lo strumento si raffreddi. Quando dal display scompare il simbolo , è possibile continuare la prova.

La resistenza dell'elettrodo di massa di un circuito di prova con sonda non deve superare 50 Ω quando la misurazione avviene a 500 mA .

5.3.1 Misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto sulla presa di rete

5.3.1.1 Preparazione

- Accertarsi di aver eseguito i controlli pre-utilizzo di cui al punto 5.1 precedente.
- Far scorrere il coperchio del connettore dei puntali per scoprire la presa per i puntali IEC.
- Collegare il puntale di rete (vedere la Figura 10 sopra) alla presa IEC dello strumento.
- Impostare il selettore di funzioni in posizione "20 Ω Loop".
- Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo subito dopo. Verificare che "V" e "Lo" siano visualizzati sul display.
- Collegare la spina sagomata del puntale di rete alla presa del circuito da testare.

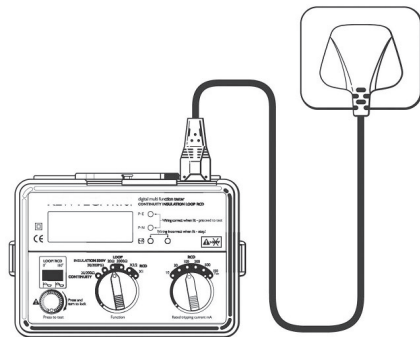


Figura 10

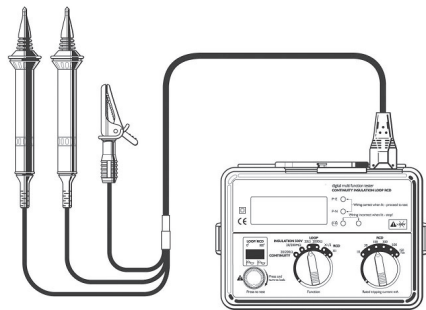


Figura 11

5.3.1.2 Controllo del cablaggio

⚠ Attenzione! Dopo aver effettuato il collegamento, accertarsi che i LED siano nello stato seguente:

- LED P-E rosso acceso
- LED P-N rosso acceso
- LED rosso spento

Se la sequenza sopra esposta non è corretta, non proseguire il test, poiché il cablaggio non è corretto. Prima di continuare, analizzare e risolvere il problema.

5.3.1.3 Test dell'impedenza dell'anello di guasto

- a) Annotare la tensione di rete visualizzata sul display.
- b) Premere e rilasciare il pulsante di avvio del test. Il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sarà visualizzato sul display. Se il display visualizza "OL", la resistenza misurata è superiore alla gamma selezionata. Selezionare la gamma 2000 Ω e ripetere la prova.

Nota:

I test eseguiti con il selettore di funzioni in posizione 2000 Ω si basano su una corrente di test pari a 15 mA, che ha meno probabilità di far scattare un RCD.

Se un RCD su circuito scatta, impostare il selettore dell'angolo di fase sulla posizione alternativa, reimpostare l'RCD e ripetere il test. Se non è possibile eseguire il test senza far scattare l'RCD su circuito, sostituire in via temporanea l'RCD con un MCB con valore di targa appropriato fino al completamento del test.

5.3.2 Misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto su una morsetteria di distribuzione o apparecchiatura monofase:

5.3.2.1 Preparazione

- a) Accertarsi di aver eseguito i controlli pre-utilizzo di cui al punto 5.1 precedente.
- b) Far scorrere il coperchio del connettore dei puntali per scoprire la presa per i puntali IEC.

- c) Collegare il puntale della morsettiere di distribuzione (vedere la Figura 11 sopra) alla presa IEC dello strumento.
- d) Se necessario, sostituire le sonde dei puntali rosso e nero con i fermagli a coccodrillo.
- e) Impostare il selettore di funzioni in posizione "20 Ω Loop".
- f) Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo subito dopo. Verificare che "V" e "Lo" siano visualizzati sul display.
- g) Collegare le sonde dei puntali al circuito nell'ordine seguente: fermaglio a coccodrillo verde al collegamento di terra, puntale nero del neutro al neutro della morsettiere di distribuzione e puntale rosso della fase alla fase della morsettiere di distribuzione.

5.3.2.2 Controllo del cablaggio

⚠ Attenzione! Dopo aver effettuato il collegamento, accertarsi che i LED siano nello stato seguente:

- LED P-E rosso acceso
- LED P-N rosso acceso
- LED rosso  spento

Se la sequenza sopra esposta non è corretta, non proseguire il test, poiché il cablaggio non è corretto. Prima di continuare, analizzare e risolvere il problema.

5.3.2.3 Test dell'impedenza dell'anello di guasto

- a) Annotare la tensione di rete visualizzata sul display.
- b) Premere e rilasciare il pulsante di avvio del test. Il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sarà visualizzato sul display. Se il display visualizza "OL", la resistenza misurata è superiore alla gamma selezionata. Selezionare la gamma 2000 Ω e ripetere la prova.

Nota:

I test eseguiti con il selettore di funzioni in posizione 2000 Ω si basano su una corrente di test pari a 15 mA, che ha meno probabilità di far scattare un RCD.

Se un RCD su circuito scatta, impostare il selettore dell'angolo di fase sulla posizione alternativa, reimpostare l'RCD e ripetere

il test. Se non è possibile eseguire il test senza far scattare l'RCD su circuito, sostituire in via temporanea l'RCD con un MCB con valore di targa appropriato fino al completamento del test.

5.3.3 Misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto su una morsettiere di distribuzione o apparecchiatura trifase:

- s) Utilizzare la stessa procedura illustrata al punto 5.3.2, ma collegare il puntale della fase a ciascuna fase in sequenza per ottenere tre risultati diversi. In altre parole, collegare il fermaglio a coccodrillo verde al collegamento di terra, il puntale nero del neutro al neutro e il puntale rosso della fase alla fase 1. Eseguire la prima prova.
- b) Spostare il puntale rosso della fase sulla fase 2 ed eseguire la seconda prova. Procedere allo stesso modo per la terza fase.
- c) Scollegare i puntali nell'ordine inverso a quello precedentemente illustrato.

Nota:

le procedure illustrate ai paragrafi 5.3.1, 5.3.2 e 5.3.3 sono adatte a misurare l'impedenza dell'anello di guasto a terra di un circuito. Per misurare l'impedenza dell'anello di guasto da fase a neutro di un circuito, collegare la sonda di terra al neutro del sistema (ovvero allo stesso punto della sonda del puntale del neutro). Se il circuito non dispone di neutro, collegare il puntale del neutro alla terra del sistema (ovvero allo stesso punto della sonda di terra). Questo tipo di test è in grado di far scattare qualsiasi RCD sul circuito.

5.3.4 Test RCD

Nota:

Il test di un RCD è eseguito in fasi al fine di stabilire il corretto funzionamento. Il primo test è il test di assenza di scatto, nel quale viene simulata una corrente di guasto residua pari alla metà della corrente di scatto nominale dell'RCD. Il test di assenza di scatto è concepito per assicurare che l'RCD non scatti a livelli di corrente bassi o di disturbo.

Il test successivo ha lo scopo di simulare una corrente di guasto residua alla corrente di scatto nominale dell'RCD e di misurare l'intervallo necessario a interrompere il circuito. Il tempo di scatto deve essere conforme alle specifiche del produttore, che in genere prevedono un valore di 40 mS.

A seconda del tipo, posizione e scopo dell'RCD, potrebbero essere richiesti ulteriori test, ad esempio un test di velocità di scatto, eseguito a una corrente 5 volte superiore alla corrente di scatto nominale dell'RCD. Anche in questo caso, il tempo di scatto deve essere conforme alle specifiche del produttore. Consultare i dati del produttore dell'RCD per ulteriori informazioni.

5.3.4.1 Preparazione

- Accertarsi di aver eseguito i controlli pre-utilizzo di cui al punto 5.1 precedente.
- Far scorrere il coperchio del connettore dei puntali per scoprire la presa per i puntali IEC.
- Collegare il puntale di rete (vedere la Figura 10 sopra) alla presa IEC dello strumento.
- Impostare il selettore di funzioni su "RCD x1/2".
- Impostare il selettore della corrente di scatto nominale sul valore della corrente di scatto dell'RCD da testare.
- Impostare il selettore dell'angolo di fase del circuito ad anello/RCD sulla posizione 0°.
- Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo subito dopo. Verificare che "V", "0°" e "Lo" siano visualizzati sul display.
- Collegare la spina sagomata del puntale di rete alla presa del circuito da testare.

Nota:

Se il test dell'RCD deve essere eseguito sulla morsettiera di distribuzione, collegare i puntali della morsettiera di distribuzione (vedere la Figura 11) anziché il puntale di rete.

Se necessario, sostituire le sonde dei puntali rosso e nero con i fermagli a coccodrillo. Collegare il fermaglio a coccodrillo verde al collegamento di terra, il puntale nero del neutro al neutro e il puntale rosso della fase alla fase. Scollegare i puntali nell'ordine inverso a quello precedentemente illustrato.

5.3.4.2 Controllo del cablaggio

⚠ **Attenzione!** Dopo aver effettuato il collegamento, accertarsi che i LED siano nello stato seguente:

- LED P-E rosso acceso
- LED P-N rosso acceso
- LED rosso  spento

Se la sequenza sopra esposta non è corretta, non proseguire il test, poiché il cablaggio non è corretto. Prima di continuare, analizzare e risolvere il problema.

5.3.4.3 Procedura del test RCD

Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo subito dopo. Un valore corrispondente alla metà della corrente di scatto nominale sarà applicato all'RCD per 2 secondi. Il dispositivo RCD non dovrebbe scattare.

- Impostare il selettore dell'angolo di fase del circuito ad anello/RCD sulla posizione 180°.
- Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo di nuovo. Un valore corrispondente alla metà della corrente di scatto nominale sarà applicato di nuovo all'RCD per 2 secondi. Il dispositivo RCD non dovrebbe scattare.

Nota: se l'RCD scatta, il tempo di scatto sarà visualizzato sul display. È probabile in tal caso che l'RCD sia difettoso. Prima di procedere alla sostituzione del dispositivo RCD, eseguire ulteriori prove per individuare la causa del guasto.

- Impostare il selettore di funzioni su "RCD x1".
- Impostare il selettore della corrente di scatto nominale sul valore della corrente di scatto dell'RCD da testare.

- e) Impostare il selettore dell'angolo di fase del circuito ad anello/RCD sulla posizione 0°.
- f) nominale sarà applicata all'RCD per 2 secondi e l'RCD dovrebbe scattare. Il tempo di scatto sarà visualizzato sul display. Annotare il valore.

g) Reimpostare l'RCD.

- h) Impostare il selettore dell'angolo di fase del circuito ad anello/RCD sulla posizione 180°.

- i) Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo di nuovo. La corrente di scatto nominale sarà applicata all'RCD per 2 secondi e l'RCD dovrebbe scattare. Il tempo di scatto sarà visualizzato sul display. Annotare il valore.

Per RCD utilizzati per proteggere da scosse elettriche e caratterizzati da un valore di scatto di 30 mA (tipico), eseguire un test veloce, come descritto di seguito:

- j) Impostare il selettore della corrente di scatto nominale su "150 Fast".
- k) Impostare il selettore di funzioni su "RCD x1".
- l) Impostare il selettore dell'angolo di fase del circuito ad anello/RCD sulla posizione 0°.
- m) Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo. Una corrente pari a 150 mA sarà applicata all'RCD per 2 secondi e l'RCD dovrebbe scattare. Il tempo di scatto sarà visualizzato sul display. Annotare il valore.
- n) Eseguire il reset del dispositivo RCD.
- o) Impostare il selettore dell'angolo di fase del circuito ad anello/RCD sulla posizione 180°.
- p) Premere il pulsante di avvio del test e rilasciarlo di nuovo. La corrente di scatto nominale sarà applicata all'RCD per 2 secondi e l'RCD dovrebbe scattare. Il tempo di scatto sarà visualizzato sul display. Annotare il valore.

Assicurarsi che i tempi di scatto annotati ai passaggi g), j), n) e q) siano conformi alle specifiche del produttore degli RCD. Se qualcuno dei tempi annotati è superiore alle specifiche, è probabile che l'RCD sia guasto. Prima di procedere alla sostituzione del dispositivo RCD, eseguire ulteriori prove per individuare la causa del guasto.

6. Sostituzione di fusibile e batterie

⚠ Avvertenza! Prima di aprire lo strumento per sostituire il fusibile o le batterie, scollegarlo dal circuito, spegnerlo e scollegare i puntali.

⚠ Avvertenza! Per garantire una protezione costante, usare soltanto fusibili dei tipi indicati nelle specifiche.

Nota:

poiché i fusibili sono parte integrante dello strumento, sostituirli utilizzando soltanto quelli consigliati. Scegliendo tipi diversi di fusibili potrebbero verificarsi errori di misurazione e lo strumento potrebbe non essere più conforme alle specifiche.

6.1 Per sostituire il fusibile interno:

- a) tilizzando un cacciavite, rimuovere la vite dal coperchio del vano batterie posto sul retro dello strumento. Rimuovere il coperchio. Conservare la vite e il coperchio.
- b) imuovere il fusibile dal relativo portafusibile e sostituirlo con uno del tipo corretto, come indicato nella sezione 3.2 "Specifiche generali". È possibile riporre un fusibile di ricambio nell'apposita cavità presente nel vano batterie.
- c) imontare il coperchio del vano batterie e fissarlo con la vite.
- d) Accendere lo strumento e verificarne il corretto funzionamento.

6.2 Per sostituire i fusibili del puntale della morsettiere di distribuzione:

- a) Afferrare il puntale sui lati della protezione per le dita e svitare la punta conica.
- b) Estrarre la punta dal corpo del puntale e rimuovere il fusibile.
- c) Sostituirlo con un fusibile di tipo corretto come indicato nella sezione 3.2 "Specifiche generali".
- d) Rimontare la punta e avvitare a fondo.
- e) Ricollegare il puntale, accendere lo strumento e verificarne il corretto funzionamento.

6.3 Per sostituire il fusibile del puntale della tensione di rete UK:

- a) Utilizzare un piccolo cacciavite a lama piatta per staccare il portafusibile dalla base della spina BS 1363.

- b) Rimuovere il fusibile dal relativo portafusibile.
- c) Montare un nuovo fusibile del tipo specificato nella sezione 3.2 "Specifiche generali".
- d) Rimontare il portafusibile sulla spina.
- e) Ricollegare il puntale, accendere lo strumento e verificarne il corretto funzionamento.

6.4 Per sostituire le batterie:

Quando sul display appare il simbolo "Lo", la tensione delle batterie non è sufficiente per eseguire la prova ed è necessario sostituire le batterie.

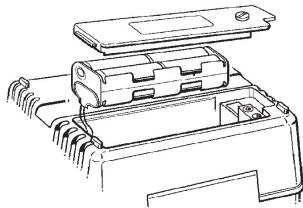


Figura 12

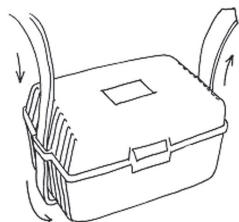
- a) Utilizzando un cacciavite, rimuovere la vite dal coperchio del vano batterie posto sul retro dello strumento (Figura 12 sopra). Rimuovere il coperchio. Conservare la vite e il coperchio.
- b) Rimuovere il fermo delle batterie dal relativo vano e scollegare con cautela il connettore.
- c) Rimuovere le 8 batterie scariche e sostituirle con altre 8 batterie del tipo indicato nella sezione 3.2 "Specifiche generali", rispettando la corretta polarità. Non utilizzare contemporaneamente batterie vecchie e batterie nuove.
- d) Rispettando la polarità corretta, ricollegare il connettore e inserire il fermo delle batterie nel relativo vano.
- e) Rimontare il coperchio del vano batterie e fissarlo con la vite. Accendere lo strumento e verificarne il corretto funzionamento.
- f) Smaltire le batterie usate nel rispetto delle normative locali.

7 Pulizia, riparazione e taratura

- 7.1 Pulire lo strumento utilizzando un panno inumidito con acqua e detergente delicato. Non utilizzare prodotti abrasivi, detergenti potenti o solventi, quali petrolio, acqua ragia o alcool, che potrebbero danneggiare le superfici in plastica. Assicurarsi che lo strumento sia perfettamente asciutto prima di riaccenderlo.
- 7.2 Se lo strumento deve essere riparato, restituirlo al distributore RS Components più vicino restituendo inoltre tutti gli accessori e fornendo tutte le informazioni sul guasto. Per ulteriori informazioni, contattare RS Components, il cui indirizzo è riportato in calce alle presenti istruzioni.
- 7.3 Affinché lo strumento funzioni in modo preciso e affidabile, è necessario effettuare la taratura ogni 12 mesi o con maggiore frequenza in caso di impiego intensivo o di misurazioni non accurate. Al momento di restituire lo strumento, accertarsi di includere anche tutti gli accessori e i puntali, poiché detti componenti sono parte integrante della procedura di taratura. Per ulteriori informazioni riguardo alla taratura, contattare RS Components, il cui indirizzo è riportato in calce alle presenti istruzioni.

8 Montaggio di custodia, tracolla con imbottitura e custodia per i puntali

Inserire la tracolla nelle asole della custodia e la custodia dei puntali come segue:



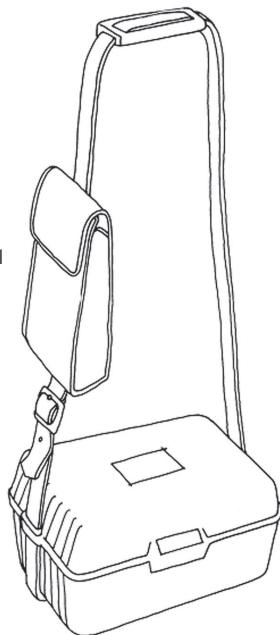
1 Introduzca la correa por la primera orejuela, por debajo del maletín y a través de la orejuela del lado contrario.



2 Inserte la almohadilla para el hombro en la correa.



3 Introduzca la correa a través de las ranuras de la parte posterior del estuche para los cables de prueba.



4 Pase la correa a través de la hebilla, ajuste la longitud y abróchela.

MEMO

United Kingdom,

RS Components Ltd,
Birchington Road,
Corby,
Northants,
NN17 9RS, UK
Tel: +44 (0) 1536 201234
Fax: +44 (0) 1536 405678

Italy

RS Components S.p.A. -
Via De Vizzi 93/95,
20092 Cinisello Balsamo,
Milano,
Italia.
Tel: +39 2/66,058.1
Fax: +39 2/66,058.051

France

Radiospares Composants
Rue Norman King, BP 453,
60031 Beauvais Cedex,
France.
Tel : +33 3 44 10 15 15
Fax : +33 3 44 10 16 00

Germany

RS Components GmbH,
Hessenring 13b,
64545 Morfelden-Walldorf,
Tel: +49 6105/401-234
Fax: +49 6105/401-100

Espana

Amidata S.A.
Avenida de Europa 19,
28224 Pozuelo de Alarcón
Madrid
Téléphone +34 902 100 711
Télécopie +34 902 100 611