

Megger®

LT5 & LT6
Digital Loop Testers

USER GUIDE

GUIDE DE L'UTILISATEUR

GEBRAUCHSANLEITUNG

GUIA DEL USUARIO



SAFETY WARNINGS

- * **Before** carrying out an earth fault loop impedance test, confirm the continuity of protective conductors and earthed equipotential bonding.
- * Exposed metalwork of an installation or equipment under test **must not** be touched.
- * If either neon indicator fails to illuminate, switch off the supply, and check the installation wiring connections.
- * **Never** connect the instrument across two phases of a 3 phase supply.
- * Replacement fuses **must** be of the correct type and rating.
- * Refer to page 8 for further explanations and other precautions.
- * Warnings and Precautions must be read and understood **before** the instrument is used. They **must** be observed during use.

NOTE

THIS INSTRUMENT MUST ONLY BE USED BY SUITABLY TRAINED AND COMPETENT PERSONS.

CONTENTS

Safety Warnings	2	Avertissement de Securite	26
General Description	4	Mode Operatoire	27
Applications	6	Hinweis Zursicherheit	37
Operation		Betriebsanweisung	38
General warnings and precautions	8	Aviso de Seguridad	48
Basic procedure	9	Instrucciones de Uso	49
Three terminal (3-pin) socket phase-earth loop impedance test	11		
3-phase loop impedance tests	12		
Testing bonded metalwork (conduit)	14		
Light fitting (luminaire) loop impedance tests	16		
Phase-neutral loop impedance tests	16		
Measurement of prospective fault current	17		
Replacing the fuses	20		
Specification	22		
Accessories	24		
Repair and Warranty	25		

Symbols used on the instrument are:



Caution: Refer to accompanying notes.



Equipment complies with relevant EU Directives



Equipment protected throughout by Double Insulation (Class II).

GENERAL DESCRIPTION

The **LT5** and **LT6** Loop Testers are light, robust instruments built into strong plastic cases, suitable for being carried in a tool-bag and able to withstand a high degree of mechanical shock. They take power from the mains supply which is being tested and a recessed plug ('Euro plug' to EN60320) is fitted to the top of the case for connection to that supply. A calibrated connecting lead, fitted with a 'Euro socket' at one end and a three pin plug is provided with each tester. This test lead is used for making phase (line) — earth loop impedance tests at wiring installation socket outlets. Alternatively a dual test lead set is available in which separate leads terminated with prods are fitted to a 'Euro socket'. One of these leads has a red, fused, retractable prod for extra safety in use. A dual test lead set is necessary for additional two-terminal loop impedance test applications e.g. phase to earth or phase to neutral loop impedance tests other than via a socket outlet, on single or three phase systems and also tests on light fittings, bonded metalwork etc. A special lead is also available which provides extra safety when testing bonded metalwork. Measurements of an installation phase — earth loop impedance are made by connecting the instrument to the socket under test and setting the slider switch to the appropriate position. Two neon lights marked '**P-E**' and '**P-N**' at the left of the front panel illuminate when the mains supply is connected (and before a test is

executed). They provide an automatic check of the earth circuit continuity; show that the tester fuse is intact; (the tester is protected by a 10 A fuse in the instrument and in the U.K by a 10 A fuse in the test lead BS 1363 plug) and indicate that the phase connection is correctly wired. It is not possible to make phase — earth loop impedance tests if the '**P-E**' neon light is not illuminated.

Caution:- The illuminated neons should be taken as an indication of connection only and not as a complete proof, because there may be cases (albeit very few) where there is sufficient capacitance between the conductors in the installation to cause the neons to illuminate even if the neutral or earth is open circuit.

When a test is executed a current of up to 25 A (half-wave) is passed from the phase conductor, through the consumer's circuit protective conductor, earthing terminal, earthing conductor, the earth return path and back to the neutral of the supply transformer. The current flows for between 23 ms and 33 ms and its magnitude depends upon the impedance of the loop. The current passes through either 10 ohms, 100 ohms or 1 kohm resistance in the instrument (the value depends on the range selected), and the measurement is made by integrating the supply

voltage when the circuit (a) is loaded and (b) is not loaded by this resistance. The voltages are fed to a ratiometric A/D converter whose output drives the digital liquid crystal display, giving a reading directly in ohms. The display shows the impedance reading, with the decimal point correctly positioned, and an 'Ω' sign.

The instrument is completely electronic in function and is unaffected by variations in supply voltage. Two ranges of measurement are available, **20 Ω** and **200 Ω** on the **LT5** and **20 Ω** and **2000 Ω** on the **LT6**. The first is suitable mainly for wiring installations constructed to the **TN** system where lower impedance values would be expected. The second is suitable for the higher impedance values found mainly in **TT** system installations. No setting-up procedure is necessary, the measurement being made automatically a short time after the slider switch has been set to the appropriate range. The displayed measurement holds steady for several seconds allowing ample time for the reading to be taken. Eventually it will drift as the internal capacitors discharge. An indication that a measurement has been carried out is given audibly by a short 'beep' from a beeper. The beeper will also sound continuously when a thermal cut-out has operated to protect the circuit from excessive heat generation

caused by frequently repeated tests.

When fitted with a dual test lead, the tester can be left set to the range required and two hands are then free to use the prods. This makes testing easier and provides unrestricted use for both phase to earth or phase to neutral loop impedance measurements on any network or piece of equipment within the specified voltage rating. The action of connecting the test prods effectively switches the tester on. It is important to note that, in all cases when a dual test lead is used only the '**P-E**' neon will illuminate whether phase to earth or phase to neutral tests are being performed.

In addition to being suitable for hand-held operation,, the instrument is fitted with a two-position support stand that folds away into the back of the case. When opened to its first position, the stand enables the instrument to be propped up at an angle of about 30°. When fully opened the stand forms a loop so that the instrument may be hung from a convenient hook. Non-slip rubber feet are fitted to grip the surface when the instrument is used horizontally.

A neck supported test-and-carry case is available to simplify operation by one person.

GENERAL DESCRIPTION

The **LT5** and **LT6** Testers are designed for checking existing or newly installed wiring systems quickly and accurately. The tests performed comply with the requirements of U.K, IEE, German VDE and other European regulations for earth fault loop impedance tests.

The instruments can be used on low voltage circuits both single phase (i.e. phase, neutral and earth) and 3-phase (i.e. phase 1, phase 2, phase 3, neutral and earth, or neutral/earth). Tests on the installation wiring are necessary to ensure that the system complies with safety standards both in the connection and current carrying capacity of the protective circuit. The instruments assist in determining whether an earth connection or earth loop has an impedance low enough to permit adequate current to flow and enable protective devices to operate in the event of an earth fault. Hence the correct type and rating of circuit protection to be installed, whether this be fuse, miniature circuit breaker or earth leakage circuit breaker, can be determined. Also impedance measurements may be made so that the prospective short circuit current of an installation may be determined.

The **2000 Ω** range of the **LT6** is suitable for testing the loop impedance of circuits designed to include RCCBs providing disconnection under fault conditions.

APPLICATIONS

The instruments can be used to check the protective circuit continuity of each individual 3 terminal (3 pin) mains supply socket of an installation simply by selecting the appropriate range and connecting the test lead to each socket in turn. Any variation in resistance reading will indicate poor wiring or badly made contacts before any damage can be caused. It is possible to detect automatically any cases where the phase conductor is wrongly connected to the circuit under test.

When testing 3-phase systems, the instrument is used to test one phase at a time, therefore 3 separate tests are carried out.

It is preferable to switch any equipment connected to the supply under test to 'Off'. This is particularly the case with motors which can create electrical interference ('Noise') on the mains supply and affect test results.

Using an instrument fitted with a dual test lead incorporating two prods, it is possible to test the loop impedance of light fittings. Connections are made between the phase terminal and the metalwork or earth of the fitting. Thus a check on the earth resistance of every unit in a lighting installation can be made and poor joints and connections detected and rectified. In a similar

manner, tests can be made on bonded metalwork in earthing systems. (Alternatively the safety earth bond test lead may be used for this purpose).

NOTE:-

It is important to use the connecting leads supplied (or spare ones), since the instrument is calibrated for use with these leads. The use of any other flexible cable will affect the calibration accuracy.

Power Cord

The power cord supplied with this instrument forms part of the measuring circuit of the instrument. The overall length of this lead must **not** be altered.

If the power cord plug is not suitable for your type of socket outlets (receptacles), do not use an adaptor. You may change the plug **once only** by cutting the cord as close to the plug as possible and fitting a suitable plug. The colour code of the cord is:

Earth (Ground)	Yellow/Green
Neutral	Blue
Phase (Line)	Brown

If using a fused plug, a 10 Amp fuse to BS 1362 should be fitted.

Note: A plug severed from the power cord must be destroyed, as a plug with bare conductors is hazardous in a live socket outlet (receptacle).

OPERATION

N.B. Before use, it is recommended that the correct operation of the instrument and lead is established by performing a test on a known good earth.

GENERAL WARNINGS AND PRECAUTIONS

1. It is not possible to make a test if the 'P-E' neon light does not illuminate when the tester is connected to a supply. If the test lead plug is connected to an installation socket and either or both of the neon lamps do not illuminate when the power is switched on, this is indicative of a fault in the wiring connections rather than the instrument. No harm to the instrument will result in this case, but the supply should be switched off and the socket wiring connections checked.
2. While performing tests on equipment connected to a supply ensure that nobody touches the equipment.
3. When performing a test on 3-phase supplies connect the test prods across one phase at a time.
4. Take great care, when using a dual test lead with prods, always connect the red prod to the 'live' terminal. Also never touch 'live' circuits.
5. If an unacceptable reading is obtained the installation wiring should be inspected. Switch the supply off before doing this. (**Note:**— more than one test should be obtained to verify an unacceptable result).
6. Do not leave the instrument exposed to direct heat from the sun for long periods. Instruments used in very dusty environments should be stripped and cleaned periodically. (Any warranty covering the instrument will be invalidated unless the work is done by an approved repair organisation.)
7. The instrument, and the prod of the safety dual test lead and safety earth bond test lead, are fitted with 10 A high breaking capacity ceramic fuses (max. prospective overload 10 kA). The U.K three pin test lead plug is fitted with a 10 A high breaking capacity ceramic fuse to BS 1362. It is essential that any replacement fuses conform to these specifications. Fuses constructed to other specifications must **not** be used. Failure to observe this may result in injury to the operator, damage to the instrument, or both.

BASIC PROCEDURE

First set the range selector switch to the '0' position, then connect the test lead to the recessed plug at the top of the instrument and plug the other end into a socket of the wiring installation under test. Check that the 'P-E' and 'P-N' neon indicator lights illuminate. An investigation as to the cause of a failure of either to illuminate should be made before a loop test is performed. A phase—earth loop test will not be able to be made unless the 'P-E' neon is illuminated. The test circuit is only in a 'ready' state under this condition.

Select the range required by sliding the switch from '0' to the appropriate position. A short time after this, a test will automatically be carried out and the beeper will sound momentarily to indicate that this has been done. The reading is then shown directly on the digital display. An over-range condition is indicated by a '1' at the left hand side of the display with the remaining digits blank. The decimal point and the ' Ω ' symbol remain in view.

If this indication appears while using the '**20 Ω TN**' range, the test should be repeated at the '**200 Ω TT**' ('**2000 Ω TT**' on **LT6**) setting. In the unlikely event of

the over-range indication appearing again, then the impedance is **>200 Ω** (**>2000 Ω** on **LT6**) and is beyond the limits of the instrument.

If the instrument's protecting fuse has ruptured then the neon lights will not illuminate nor will a measurement be made when it is switched on. If the circuit has been correctly wired and no 'life' appears in the instrument then the fuse should be checked. (Disconnect the tester from the socket first.)

To repeat a test simply switch to the '0' position and then switch back to the range required. A thermal switch will operate to protect the circuit from over heating if too many tests are repeated too frequently, although this is not likely to be experienced very often. Whilst in this condition the beeper will sound continuously as a warning and the display will show over-range. Once this has happened further measurements cannot be made until the instrument cools sufficiently, which will take a few minutes. The beeper ceases to operate when the tester is ready for use again. (It is suggested that the tester is disconnected while cooling to avoid the annoyance of a continuous beep.)

OPERATION

After several repetitive operations the outside of the tester case may become quite warm to the touch. This is normal and does not mean that a fault exists.

An alternative method when many sockets in an installation are to be tested, is to set the range switch first and then connect to the sockets one at a time. The action of unplugging from one socket and plugging into the next is equivalent to switching the instrument off and on. (The polarity of the installation should be verified first, since with the range preselected, as soon as the instrument is plugged in it will begin its test routine provided there is a correct phase connection).

Loop Tests Using Dual Test Lead Set

Use of one of these lead sets enables any loop tests, other than those at a socket outlet, to be performed whether these be phase to earth or phase to neutral. The basic procedure is as before except that the range must be selected first and the action of connecting and disconnecting the test prods onto a "live" circuit switches the instrument on and off. This convenient connection method may cause a spark as connection is made. The spark is limited to 10 ms and

is therefore quite safe in ordinary environments. The sparking can be avoided by making the circuit connections before selecting the test range. This may require using the optional black crocodile clip.

NOTE:—

Because a two terminal measurement is being made, when the test leads are connected only the 'P-E' neon will illuminate, (the 'P-N' neon will remain out). This occurs for both phase to earth and phase to neutral tests. If the 'P-E' neon light does not illuminate no test will be executed and a fault in the installation wiring or a ruptured fuse in the instrument should be suspected. The former is the more likely, therefore switch the supply off and investigate.

Bonded Metalwork Tests

A special safety earth bond lead is available for bonded metalwork tests. The basic procedure is as before, but the lead is connected as detailed on page 17.

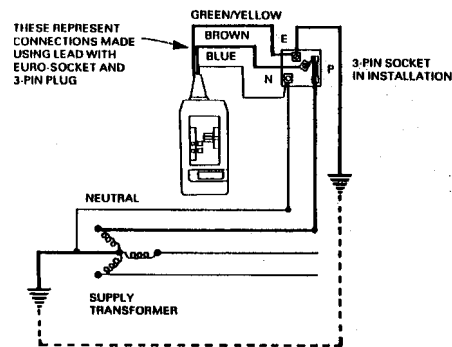


Fig. 1. Testing the earth fault loop impedance at a 3-pin socket

Fig. 1. Testing the earth fault loop impedance at a 3-pin socket

THREE TERMINAL (3-pin) SOCKET PHASE — EARTH LOOP IMPEDANCE TEST
(single phase 216 V — 253 V a.c. outlets) — see fig. 1)

Connecting the Instrument

1. Connect the test lead socket to the recessed plug in the instrument.
2. Ensure that the slider switch on the instrument is set to '0'.
3. Connect the plug at the other end of the test lead to the socket of the installation under test.

Polarity and Earth Continuity Test

4. Switch the socket on. Both the 'P-E' and 'P-N' neon indicator lights should illuminate. If either does not, switch the supply off and investigate the reason.
5. If the 'P-N' neon light does not illuminate, but the 'P-E' does, either: (i) the neutral is not connected in the socket or is open circuit; (ii) the phase and earth are interchanged or (iii) all three connections are incorrect. Check the socket wiring and correct if necessary.

OPERATION

6. If the 'P-E' neon light does not illuminate, but the 'P-N' does, either: (i) the earth is not connected in the socket or the circuit protective conductor is open circuit; (ii) the phase and neutral are interchanged or (iii) all three connections are incorrect. Check the socket wiring and correct if necessary.
7. If both neon lights do not illuminate, either: (i) the phase is not connected in the socket or is open circuit or (ii) the neutral and earth connections are both open circuit or (iii) the instrument fuses (or supply plug fuse) may have ruptured. Correct if necessary before proceeding further.

Phase — Earth Loop Impedance Test

8. With both neon lights illuminated set the switch to the appropriate range.
9. After a short time a measurement of the phase—earth loop impedance will be made and the reading appears on the display. A beeper will sound briefly to indicate when the measurement is made.
10. To repeat a test, switch to the '0' position and back to the range setting again.

12

3-PHASE LOOP IMPEDANCE TESTS (374 V — 438 V a.c. circuits) — see fig. 2

Caution: never connect the instrument directly across two phases, also never touch the equipment etc. when under test.

Preparing for a Test

1. The contactor of any equipment connected to the 3-phase supply should be opened. The main switch should be closed when testing.
2. Connect the dual test lead socket to the recessed plug in the instrument.
3. Set the slider switch to the appropriate range.

Earth Continuity and Phase—Earth Loop Impedance Test

4. Connect the black prod to the earth terminal in the contactor, the metal frame of the equipment or the earth terminal in the main switch if the supply is being tested independently.
(Connecting to the metal frame of the equipment means that the connection between the frame and earth terminal is included in the test.)

For all the remaining tests described a dual test lead set must be used.

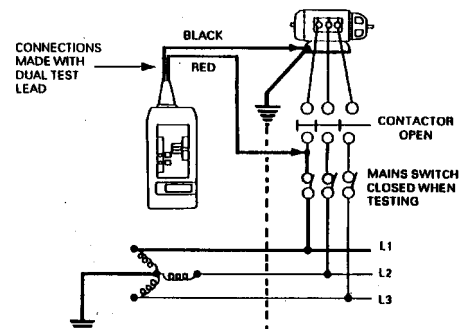


Fig. 2. Testing the earth fault loop impedance of 3-phase equipment

5. Connect the red prod to each phase in turn in the main switch, so making three separate tests.

NOTE:—

Always make the connections this way round. Reversing the polarity will give the same result but means that the instrument circuit is elevated to phase voltage above earth — (this could result in interference affecting the readings).

6. When the connections have been made the 'P-E' neon light should illuminate and after a short time a loop test will be executed and the measured value displayed.
7. If the 'P-E' neon light does not illuminate there is a disconnection of either the earth or phase. Testing the other two phases and establishing a reading for them indicates that the fault lies in the connection of the first phase. If the other phases similarly produce no illumination of the 'P-E' neon light then the problem is in the earth connection. No test will be made unless the 'P-E' neon light illuminates.
8. To repeat a test simply disconnect and then reconnect one of the prods.

OPERATION

NOTE:—

Single phase equipment is tested in the same manner.

TESTING BONDED METALWORK (conduit) — see fig. 3.

Preparing for a Test

1. Obtain a convenient access to the supply phase connection in the circuit, somewhere adjacent to the bonding to be tested.
2. Connect the dual test lead socket into the recessed plug in the instrument.
3. Set the slider switch to the appropriate range.

Earth Continuity and Phase-Earth Loop Impedance Test

4. Connect the black prod to the bonded metalwork to be tested.
5. Connect the red prod to the phase termination.
Caution: never touch the metalwork etc. when under test.

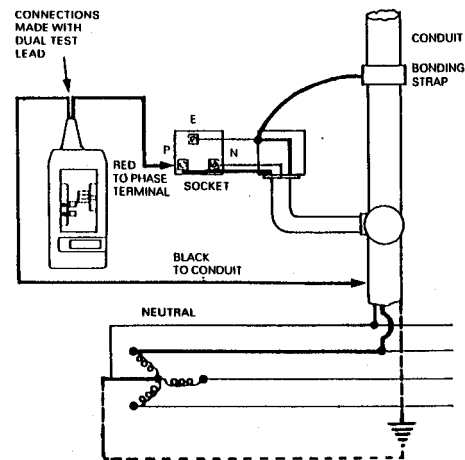


Fig. 3 Testing bonded metalwork

NOTE:—

Always make the connections this way round. Reversing the polarity will give the same result, but means that the instrument circuit is elevated to 230 V above earth — (this could result in interference affecting the readings).

6. When the connections have been made the 'P-E' neon light should illuminate and after a short time a loop test executed and the measured reading displayed.
7. If the 'P-E' neon light does not illuminate there is a disconnection in the earth circuit, bonding or possibly the phase connection.
No test will be made unless the 'P-E' neon light illuminates.
8. To repeat a test simply disconnect and then re-connect one of the prods.

TESTING BONDED METALWORK (conduit) — Alternative Method Using the Safety Earth Bond Test Lead — see fig. 4.

Preparing for a Test

1. Locate a convenient 3-pin mains supply socket

outlet, somewhere adjacent to the bonding to be tested.

2. Connect the safety earth bond lead socket into the recessed plug in the instrument.
3. Set the slider switch to the appropriate range.

Earth Continuity and Phase-Earth Loop Impedance Test

4. Connect the test lead 3-pin plug to the convenient mains supply socket outlet.
Warning: never touch prod tip when the 3-pin plug is connected to a mains supply.
5. Connect the red prod to the bonded metalwork to be tested.
Caution: never touch the metalwork etc. when under test.
6. When the connections have been made the 'P-N' and 'P-E' neon lights should illuminate and after a short pause, a loop test will be executed and the measured reading displayed.
7. If the 'P-E' neon light does not illuminate there is a disconnection in the earth circuit, bonding or possibly the phase connection.

OPERATION

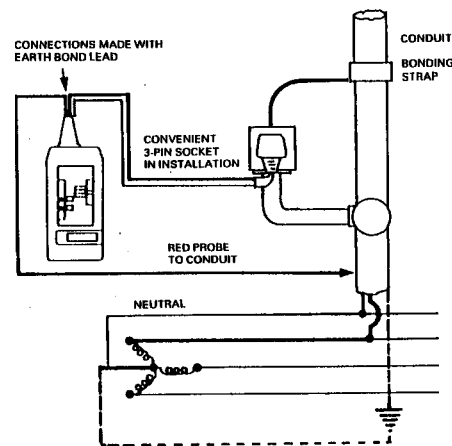


Fig. 4. Testing bonded metalwork
Fig. 4. Testing bonded metalwork

No test will be made unless the 'P-E' neon light illuminates.

8. To repeat a test simply disconnect and then reconnect the prod.

LIGHT FITTINGS (luminaire) LOOP IMPEDANCE TESTS — see fig. 5.

The test is performed in the same way as for testing bonded metalwork after access to the light fitting terminations has been obtained. The black lead is connected to the earth terminal and/or the fitting metalwork. The red lead is connected to the phase terminal.

Caution: never touch the light fitting when under test.

PHASE—NEUTRAL LOOP TESTS — see fig. 6.

The tests are performed in a similar manner to the previous 3-phase, bonded metalwork and light fitting tests.

The black prod is connected to the neutral termination and the red prod to the phase termination. A test is made in the same way as before and the result obtained is the phase to neutral loop impedance.

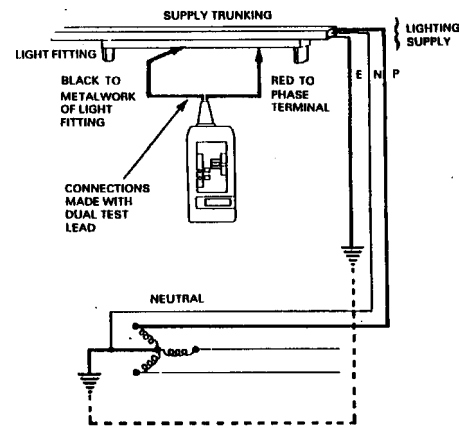


Fig. 5. Testing the earth connection of a light fitting.

NOTE:—

When the connections are made to the circuit the 'P-E' neon light illuminates not the 'P-N' one as might be expected. If the light does not illuminate the cause should be investigated.

Phase to neutral tests may be performed at any point in an installation circuit — at outlet sockets, distribution boards or at the terminals of equipment.

MEASUREMENT OF PROSPECTIVE FAULT CURRENT

It is a requirement of International wiring regulations that the prospective fault current should be determined. This is the current which would flow under a fault condition of negligible impedance. The value of this fault current is limited by the impedance of the phase—neutral circuit up to the point of the fault and includes both cables and supply transformer etc.

The regulations require knowledge of the prospective fault current for both new installations and extensions to existing installations so that a suitable protection device may be provided.

OPERATION

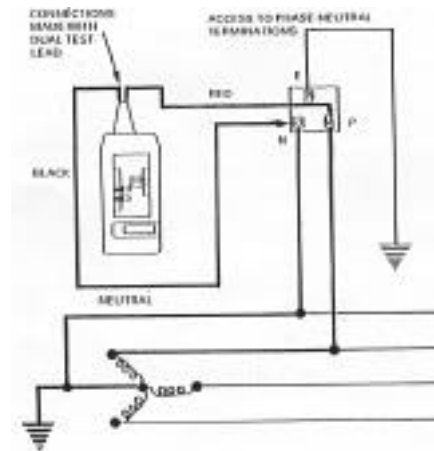


Fig. 6. Phase—neutral loop testing.

Perform a test in the same way as the previous phase—neutral test i.e. the black prod is connected to the neutral terminal or conductor of the installation under test and the red prod is connected to the phase terminal or conductor. Select the '**20 Ω TN**' range.

NOTE:—

When this has been done, the '**P-E**' lamp will illuminate not the '**P-N**'.

When the reading has been obtained, use the table (fig. 8) or graph (fig. 7) to obtain the prospective fault current.

The graph is reproduced on the instruction label at the back of the instrument.

The table and graph are based on U.K. Supply Authority and U.K. Electricity Council recommendations for 230 V a.c. single phase installations up to 100 A assuming 16 kA at the point of connection of the distributing main and the service line, (25 mm² copper service cable or 35 mm² aluminium service cable).

It must be remembered that the prospective fault current may be subject to change because of alterations in the supply conditions, e.g. when the

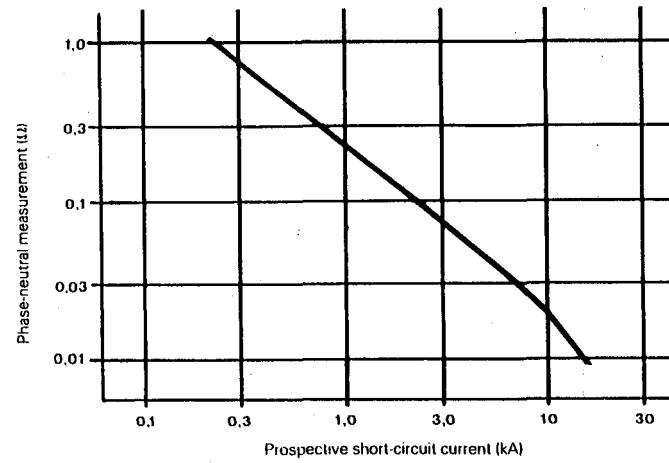


Fig. 7. Graph for determining prospective fault current

OPERATION

phase—neutral measurements (Ω)	prospective short-circuit current at 230 V a.c. supply (kA)
0,01	14,3
0,02	9,7
0,03	7,0
0,04	5,5
0,05	4,6
0,06	3,7
0,07	3,3
0,08	2,7
0,09	2,5
0,1	2,3
0,2	1,2
0,3	0,77
0,4	0,58
0,5	0,46
0,6	0,38
0,7	0,33
0,8	0,29
0,9	0,26
1,0	0,23

Fig. 8. Table of prospective short-circuit current values against instrument readings.

20

supplying sub-station is nearer or further away from the installation or when the sub-station capacity is increased.

When very low values of phase to neutral impedance are obtained, an average of three or four readings should be taken.

REPLACING THE FUSES

The fuse fitted into the test lead three pin plug of UK instruments is changed in the normal way. This fuse is a 10 A ceramic H.B.C. fuse 25 x 6 mm (to BS 1362).

The internal 10 A ceramic H.B.C. 32 x 6 mm fuse is fitted in the compartment under the cover on the rear of the case. It is a 440 V high breaking capacity type, and should never be replaced by one of lower specification. (A spare fuse is provided in the fuse compartment.)

If a fuse ruptures then carefully carry out the following procedure:—

Disconnect the instrument from any external circuit, turn it on to its face and remove the fuse cover by releasing the screw in the centre and lifting off. Remove the ruptured fuse from its clips, replace with a new one of the correct size and rating, refit, and secure the cover.

Set the instrument to its **20** Ω range first and then attempt a measurement by connecting to a reliable socket outlet. **Do not** select the **200** Ω range (**2000** Ω range, **L76**). If the instrument fails to perform correctly with the replacement fuse fitted, this indicates the presence of a fault internally. The instrument should be returned to the manufacturer or his agent for repair.

A similar 10 A fuse is fitted into the red prod on the safety dual test lead and safety earth bond test lead. To gain access to the fuse simply unscrew the barrel of the prod at the centre, taking care not to lose the internal spring.

SPECIFICATION

Ranges		Resolution
LT5	'20 TN'	0 –19,99
	'200 TT'	0 –199,9
LT6	'20 TN'	0 –19,99
	'2000 TT'	0 –1999
Accuracy (at 23 °C ± 2 °C)		
LT5	'20 TN' range	± 2% of reading ± 3 digits
	'200 TT' range	± 2% of reading ± 3 digits
LT6	'20 TN' range	± 2% of reading ± 3 digits
	'2000 TT' range	± 3% of reading ± 3 digits
Display		3 1/2 digit l.c.d. (max. reading 1999)
Operational Voltage		230 V ± 10% r.m.s. 45 Hz to 65 Hz Installation Category III (from the mains supply of the circuit under test)
Temperature Coefficient		Within twice stated accuracy over the operating temperature range.
Temperature Range	operational storage	-5 °C to +50 °C -20 °C to +60 °C
Humidity Range	operational storage	80% R.H. at 40 °C max. (Non condensing) 93% R.H. at 40 °C max. (Non condensing)

Protection	Thermal cut-out protection will prevent overheating caused by excessive repetitive tests.
Fuses	10 A 250 V ceramic H.B.C. fuse 25 x 6 mm (to BS 1362) fitted in BS 1363 plug for UK version. 10 A 440 V ceramic H.B.C. fuse 32 x 6 mm (Max. prospective overload 10 kA) fitted into instrument. (Also safety dual test lead and earth bond test lead).
Safety	The instruments meet the requirements for double insulation to IEC 1010-1 (1995) EN61010 (1995) at 230 V Installation Category II with mains power cord and plug, and Installation Category III with fused test leads.
E.M.C.	In accordance with IEC61326 including amendment No. 1.
Dimensions	195 x 90 x 40 mm (7,6 x 3,5 x 1,58 in) not including test lead.
Weight	350 g (12 oz approx.)
Cleaning	Wipe the disconnected instrument with a clean cloth dampened with soapy water or Isopropyl Alcohol (IPA).

ACCESSORIES

Supplied with the instrument	Part Number
Mains supply lead fitted with 'Euro-socket' and three pin plug (to BS1363 for U.K.)	6131-970
<u>Or</u>	
Mains supply lead fitted with CEE 7/7 plug	6280-197
User Guide	6172-063
Zip-up carry case	6420-132
Available as optional extra	
Safety dual test lead with 'Euro-socket' and fused prod	6280-294
Safety earth bond test lead with fused prod and BS1363 plug	6220-344
Safety earth bond test lead with fused prod and CEE 7/7 plug	6220-613
Test-and-carry case	6420-040

Repair and Warranty

The instrument circuit contains static sensitive devices, and care must be taken in handling the printed circuit board. If the protection of an instrument has been impaired it should not be used, and be sent for repair by suitably trained and qualified personnel. The protection is likely to be impaired if, for example, the instrument shows visible damage, fails to perform the intended measurements, has been subjected to prolonged storage under unfavourable conditions, or has been exposed to severe transport stresses.

New Instruments are Guaranteed for 3 Years from the Date of Purchase by the User.

Note: Any unauthorized prior repair or adjustment will automatically invalidate the Warranty.

Instrument Repair and Spare Parts

For service requirements for **Megger®** Instruments contact

Megger Limited	or	Megger
Archcliffe Road		Valley Forge Corporate Center
Dover		2621 Van Buren Avenue
Kent, CT17 9EN.		Norristown, PA 19403
England.		U.S.A.
Tel: +44 (0) 1304 502243		Tel: +1 (610) 676-8579
Fax: +44 (0) 1304 207342		Fax: +1 (610) 676-8625

or an approved repair company.

Approved Repair Companies

A number of independent instrument repair companies have been approved for repair work on most **Megger®** instruments, using genuine **Megger®** spare parts. Consult the Appointed Distributor / Agent regarding spare parts, repair facilities and advice on the best course of action to take.

Returning an Instrument for Repair

If returning an instrument to the manufacturer for repair, it should be sent freight pre -paid to the appropriate address. A copy of the Invoice and of the packing note should be sent simultaneously by airmail to expedite clearance through Customs. A repair estimate showing freight return and other charges will be submitted to the sender, if required, before work on the instrument commences.



AVERTISSEMENT DE SECURITE

- * **Avant** de procéder à un test d'impédance de défaut de circuit de terre, vérifier la continuité des conducteurs de protection et de la liaison d'équipotentiel à la terre.
- * Les parties métalliques d'une installation ou de matériel subissant les essais ne doivent **pas** être touchés.
- * Si aucune des lampes témoin néon ne s'allume, débrancher l'alimentation et vérifier les câblages de connexion.
- * **Ne jamais** raccorder l'instrument entre deux phases d'une alimentation triphasée.
- * Les fusibles de remplacement **doivent** être du type et de spécifications corrects.
- * Se référer à la page 10 pour plus d'explications et autres précautions à prendre.
- * Les avertissements et précautions doivent avoir été lues et comprises **avant** toute utilisation de l'instrument. Ils doivent être **Respectés** pendant l'utilisation.

NOTE

CET INSTRUMENT NE DOIT ÊTRE UTILISÉ QUE PAR DU PERSONNEL COMPÉTENT AYANT ÉTÉ FORMÉ À SON UTILISATION.

MODE OPERATOIRE

Note: Avant toute utilisation il est recommandé de s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil et du cordon de raccordement en procédant à une vérification en faisant une mesure sur une terre certifiée bonne.

AVERTISSEMENTS ET PRECAUTIONS D'ORDRE GENERAL

1. Il n'est pas possible d'effectuer de mesures si la lampe indicatrice néon "P-E" ne s'allume pas lorsque l'appareil est raccordé à une alimentation électrique. Si la fiche du conducteur d'essai est raccordée à une prise de l'installation et que l'une ou les deux lampes néon ne s'allument pas lorsque l'alimentation est branchée, cela indique qu'il existe un défaut dans le raccordement des conducteurs plutôt que dans l'appareil. Si c'est le cas celui-ci ne se trouve pas endommagé mais il y a lieu de couper l'alimentation et de vérifier le câblage de la prise de raccordement.
2. Lorsque des essais sont effectués sur du matériel raccordé à une alimentation électrique, il faut s'assurer que personne ne touche le dit matériel.
3. Lors d'essais effectués sur une alimentation triphasée, ne raccorder les contacts de sonde qu'à une seule phase à la fois.

4. Lors de l'utilisation d'un conducteur de test double munis de contacts sondes, faire extrêmement attention de toujours raccorder le contact rouge à la borne sous tension. De plus, ne jamais toucher les circuits sous tension.

5. Si un relevé s'avère inacceptable il y a lieu d'inspecter le raccordement des conducteurs. Interrompre l'alimentation électrique avant cette opération.

Note: il y a lieu de faire plus d'un relevé pour vérifier un résultat inacceptable.

6. Ne pas laisser l'appareil exposé à la chaleur directe du soleil pendant des périodes prolongées. Les instruments utilisés dans des environnements où existent des concentrations importantes de poussières doivent être périodiquement démontés et nettoyés. (Toute garantie couvrant les instruments se trouveront invalides si ce travail n'est pas effectué par une organisation d'entretien ayant été agréée).
7. L'instrument, et les sondes du conducteur de test double ainsi que le conducteur d'essai de sécurité de mise à la terre sont munis de fusibles céramiques de sécurité rapides 10A (intensité éventuelle max. 10kA).

MODE OPERATOIRE

PROCEDURE DE BASE

Régler tout d'abord le commutateur de sélection de gamme sur la position '0', puis raccorder le conducteur de test à la prise d'enfichage située en retrait sur le dessus de l'appareil et enficher l'autre extrémité dans l'une des prises de l'installation subissant le test? Vérifier que les lampes indicatrices néon '**P-E**' et '**P-N**' s'allument. Il faut procéder à la recherche de la cause de toute absence d'allumage de l'une ou de l'autre de ces lampes avant de procéder à un essai de circuit. Un essai de circuit phase – terre ne peut être effectué si la lampe néon '**P-E**' n'est pas allumée. Le circuit d'essai se trouve maintenant uniquement en mode 'prêt'.

Sélectionner la gamme de l'essai en faisant passer le commutateur de la position '0' à la position appropriée. Peu après cela un relevé est pris et le vibreur acoustique retentit brièvement pour indiquer que cela s'est fait. La lecture apparaît alors directement sur l'écran d'affichage numérique. Une condition 'hors gamme' est indiquée par un chiffre '1' sur la gauche de l'affichage les autres emplacements de chiffres restant vides. Le point indiquant la virgule décimale et le symbole ' ' restent affichés.

Si cette indication apparaît lors de l'utilisation de la gamme '20 **TN**' l'essai doit être refait en utilisant le réglage de gamme '200 **TT**' ('2000 **TT**' sur **LT6**).

28

Dans le cas peu probable où l'indication 'hors gamme' apparaît à nouveau, l'impédance est supérieure à 200 (> 2000 sur le **LT6**) et se situe au delà des limites de l'instrument.

Si le fusible de protection de l'instrument a sauté, les lampes néon indicatrices ne s'allument plus et aucune mesure ne peut s'effectuer lorsque le contact est mis. Si le raccordement du circuit a été correctement établi et que l'appareil reste inerte il y a lieu de vérifier le fusible. (débrancher préalablement l'appareil de la prise d'alimentation).

Pour répéter un relevé, commuter sur la position '0' puis commuter à nouveau sur la gamme requise. Bien qu'il soit peu probable que cela se produise souvent, un coupe circuit thermique protège le circuit contre les possibilités de surchauffe dans le cas où un grand nombre d'essai sont répétés consécutivement. Si toute fois cela vient à se produire, le vibreur acoustique retentit de façon continue pour vous en avertir et l'affichage indique la condition 'hors gamme'. Il n'est alors pas possible d'effectuer de mesures jusqu'à ce que l'appareil se soit suffisamment refroidi, ce qui prend quelque minutes. Le vibreur acoustique cesse de retentir lorsque l'appareil est à nouveau prêt à l'emploi. (Il est recommandé de débrancher l'alimentation de l'appareil pendant son refroidissement

pour éviter l'inconvénient que représente le signal sonore continu du vibreur).

MODE OPERATOIRE

Après avoir effectué plusieurs opérations répétées, l'extérieur du boîtier de l'appareil peut sembler assez chaud au toucher. Cette situation est normale et ne veut pas dire qu'il existe un défaut.

Une autre méthode qui peut être utilisée pour la vérification d'un grand nombre de prises d'alimentation faisant partie d'une même installation est de régler au préalable le commutateur de sélection de gamme et d'établir les contacts avec chacune des prises l'une après l'autre. Le fait de déconnecter l'appareil d'une prise et de le raccorder ensuite à une autre est équivalent à l'action de brancher et de débrancher la marche de l'appareil. (Il y a lieu de préalablement vérifier la polarité de l'installation étant donné que, lorsque la gamme a été sélectionnée à l'avance, dès que l'instrument se trouve raccordé à la prise sa routine de test s'exécute sous réserve que le phasage de la connexion s'avère correct.

Test de circuit effectué en utilisant le jeu de conducteurs doubles de raccordement

Il est possible d'effectuer tous les essais de circuit au

moyen de l'un de ces jeux de conducteurs de raccordement, que ce soit entre phases ou entre phase et neutre, sauf en ce qui concerne les essais effectués sur les prises d'alimentation. La procédure à suivre est fondamentalement la même que celle décrite précédemment, sauf que la gamme doit avoir été préalablement sélectionnée et que les actions de raccorder et de déconnecter les contacts sondes d'essai sur un circuit sous tension ont pour effet de commuter l'appareil sur 'marche' et 'arrêt'. Cette méthode commode de raccordement peut faire qu'une étincelle apparaisse au moment où le contact est établi. L'étincelle est limitée à 10 ms et ne représente par conséquent aucun danger dans les environnements normaux. Il est possible d'éviter que cette étincelle se produise en établissant les contacts du circuit avant de sélectionner la gamme de l'essai. Il peut être nécessaire pour cela d'utiliser la pince crocodile noire offerte en option.

NOTE:

Au moment où les conducteurs d'essai se trouvent raccordés et en raison du fait que la mesure s'effectue sur deux bornes, seule la lampe indicatrice néon 'P-E' s'allume (la lampe néon 'P-N' reste éteinte). Cette situation est vraie aussi bien pour les essais entre phase et terre qu'entre

MODE OPERATOIRE

phase et neutre. Si la lampe indicatrice 'P-E' ne s'allume pas, aucun relevé ne s'effectue et il y a lieu de craindre qu'il existe un défaut dans le câblage de l'installation ou un fusible sauté dans l'appareil. C'est ce premier cas qui est le plus probable et il y a donc lieu de couper l'alimentation et de rechercher le défaut.

Essais de liaisons entre pièces métalliques

Un conducteur spécial d'essai de sécurité des mises à la terre est disponible pour les essais de liaisons entre pièces métalliques. la procédure est fondamentalement la même que celles décrites précédemment mais le raccordement de ce conducteur s'effectue comme il est précisé à la page 32.

TEST D'IMPEDANCE DE CIRCUIT ENTRE PHASE ET TERRE SUR PRISES A TROIS CONTACTS (3 broches)

(sorties de courant alternatif monophasé 216V – 253V) — voir Fig. 1

Raccordement de l'appareil

1. Raccorder le conducteur d'essai à la prise d'enfichage située en renforcement sur l'appareil.
2. S'assurer que le commutateur coulissant de l'appareil est sur '0'.

3. Raccorder la fiche située à l'autre extrémité du conducteur à la prise de l'installation devant être vérifiée.

Essai de polarité et de circuit de mise à la terre

4. Brancher l'alimentation à la prise. A la fois les lampes indicatrices 'P-E' et 'P-N' doivent s'allumer. Si l'une ou l'autre d'entre elles reste éteinte, débrancher l'alimentation et recherchez la cause du défaut.
5. Si la lampe néon indicatrice 'P-N' ne s'allume pas alors que la lampe 'P-E' est allumée: (i) le neutre n'est pas raccordé dans la prise ou le circuit est interrompu; (ii) les raccordements des contacts de phase et de terre sont intervertis ; ou, (iii) le raccordement des trois conducteurs est incorrect. Vérifiez le câblage de raccordement de la prise et faites les ajustements nécessaires.
6. Si la lampe indicatrice 'P-E' ne s'allume pas alors que la lampe 'P-N' est allumée: ou bien (i) la connexion à la terre n'est pas raccordée dans la prise ou il existe une interruption sur le conducteur de circuit de protection; ou (ii) les raccordements de phase et de neutre sont intervertis ; ou encore (iii) le raccordement de tous les trois conducteurs est incorrect. Vérifiez le câblage de raccordement de la prise et faites les ajustements nécessaires.

-
7. Si aucune des deux lampes indicatrices ne s'allume: (i) le raccordement de phase n'est pas fait dans la prise ou son circuit est interrompu, ou (ii) les fusibles de l'appareil (ou de sa prise d'alimentation) ont sauté. Faire les réparations nécessaires avant de procéder plus avant.

Test d'impédance de circuit de terre

8. Si les deux lampes indicatrices sont allumées régler le commutateur sur la gamme de mesure appropriée.
9. Après un court moment un relevé de l'impédance du circuit entre phase et terre s'effectue et la lecture en est affichée sur l'écran. Un signal de vibreur acoustique retenti brièvement lorsque la mesure a été effectuée.
10. ou refaire un test, commuter sur la position '0' puis sur le réglage de la gamme de mesure.

TESTS D'IMPEDANCE DE CIRCUITS TRIPHASES (circuits 374V – 438V CA) – voir Fig. 2

Attention: Au cours des essais ne jamais raccorder l'instrument directement entre deux phases, évitez tout contact avec les circuits de l'installation etc.

Préparation de l'essai

1. Le contacteur coupe circuit de tout matériel raccordé à l'alimentation triphasée doit être en position 'Ouvert'. Le contacteur principal doit être en position 'fermé' pendant l'essai.
2. Raccorder la fiche du conducteur double d'essai à la prise d'enfichage située en retrait sur l'appareil.
3. Régler le contacteur coulissant sur la gamme de mesure appropriée.
4. Raccorder la sonde noire à la borne de terre dans le contacteur, ou bien au châssis métallique du matériel ou encore à la borne de terre du coupe circuit principal si l'alimentation doit être testée indépendamment.
(Le fait d'effectuer le raccordement au châssis métallique du matériel implique que le circuit entre le châssis et chaque borne de terre est inclus dans l'essai.)
5. Raccorder la sonde d'essai tout à tour à chacune des phases dans le coupe circuit principal de manière à obtenir trois relevés distincts.

NOTE:

Pour effectuer les connexions, procédez toujours dans cet ordre. Le fait d'inverser la polarité donne les mêmes relevés mais fait que le circuit de

MODE OPERATOIRE

l'appareil atteint la tension de phase au dessus du niveau de la tension de terre (ce qui peut entraîner un phénomène d'interférence affectant le relevé).

6. Lorsque les connexions sont faites, la lampe indicatrice néon 'P-E' doit s'allumer et après un court moment un essai du circuit s'effectue et la valeur relevée est affichée.
7. Si la lampe néon 'P-E' ne s'allume pas cela veut dire qu'il existe un défaut dans le circuit de terre ou dans le circuit de phase.

Si l'on effectue des tests sur les deux autres phases et que des relevés s'effectuent normalement, cela indique que le défaut se situe dans le circuit de la première phase essayée. Si au cours des essais sur les autres phases, la lampe indicatrice néon 'P-E' ne s'allume toujours pas, cela indique que le problème se situe dans le circuit de terre.

Aucun relevé ne s'effectue si la lampe indicatrice néon 'P-E' reste éteinte.

NOTE:

Les installations alimentées en courant monophasé sont essayées de la même manière.

TESTS EFFECTUES SUR LIAISONS ENTRE JOINTURES METALLIQUES (conduits)- voir Fig. 3

Préparation de l'essai

1. S'assurer d'un point d'accès convenable à la phase d'alimentation du circuit qui soit à proximité de la liaison à essayer.
2. Raccorder la fiche du conducteur double d'essai à la prise d'enfichage située en retrait sur l'appareil.
3. Régler le contacteur coulissant sur la gamme de mesure appropriée.

Test d'impédance des circuits entre phase et terre et de la continuité du circuit de terre

4. Raccorder la sonde noire à la jointure métallique à essayer.
5. Raccorder la sonde rouge à la borne de phase.
Attention: Au cours de l'essai, ne jamais toucher les éléments métalliques etc.

NOTE:

Procéder toujours dans cet ordre pour effectuer les connexions.

Le fait d'inverser la polarité donne les mêmes lectures mais implique que le circuit de l'appareil est amené à une tension de 230V au dessus de la

-
- tension de terre (ce qui peut entraîner un phénomène d'interférence affectant le relevé).
6. Lorsque les connexions sont faites, la lampe indicatrice néon 'P-E' doit s'allumer et après un court moment un relevé s'effectue et la valeur obtenue est affichée.
 7. Si la lampe néon 'P-E' ne s'allume pas cela veut dire qu'il existe une interruption de continuité dans le circuit de terre, dans la liaison des éléments métalliques ou encore dans la connexion de phase. Aucun essai ne s'effectue si la lampe indicatrice néon 'P-E' reste éteinte.
 8. Pour refaire un essai il suffit de déconnecter puis raccorder à nouveau l'un des contacts sonde.

TESTS EFFECTUES SUR LIAISONS ENTRE ELEMENTS METALLIQUES JOINTS (conduit)– voir Fig. 4

Autre méthode utilisant le conducteur d'essai de sécurité de terre voir Fig. 4

1. Repérer une prise convenable de secteur à trois broches située à proximité de la liaison à tester.
2. Raccorder la fiche du conducteur d'essai de sécurité de terre à la prise d'enfichage située en retrait sur l'instrument.

3. Régler le contacteur coulissant sur la gamme de mesure appropriée.

Test de continuité de circuit de terre et d'impédance de circuit entre phase et terre

4. Raccorder la fiche à trois broches du conducteur d'essai à la prise de secteur sélectionnée.
Attention: Ne jamais toucher l'extrémité de la sonde lorsque la fiche à 3 broches est raccordée à une prise de courant de secteur.
5. Raccorder la sonde rouge à la liaison métallique devant être essayée.
Attention: Au cours de l'essai, ne jamais toucher les éléments métalliques etc.
6. Lorsque les connexions sont faites, les lampes indicatrices néon 'P-E' et 'P-N' doivent s'allumer et après un court moment un essai de circuit est effectué et la valeur relevée se trouve affichée.
7. Si la lampe néon 'P-E' ne s'allume pas cela veut dire qu'il existe une interruption de continuité dans le circuit de terre, dans la liaison des éléments métalliques ou encore dans la connexion de phase. Aucun essai ne s'effectue si la lampe indicatrice néon 'P-E' reste éteinte.

MODE OPERATOIRE

8. Pour refaire un essai il suffit de déconnecter puis raccorder à nouveau l'un des contacts sonde.

TEST D'IMPEDANCE DE CIRCUIT DANS LES APPAREILS D'ECLAIRAGE (luminaires) – voir Fig. 5

Après avoir obtenu l'accès aux bornes de raccordement des appareils d'éclairage, l'essai s'effectue de la même manière que pour les tests de liaisons entre éléments métalliques. La sonde noire est raccordée à la borne de terre et/ou au châssis métallique de l'appareil d'éclairage. La sonde rouge est raccordée à la borne de phase.

Attention: Au cours de l'essai, ne jamais toucher les éléments métalliques etc.

TEST DE CIRCUIT ENTRE PHASE ET NEUTRE – voir Fig. 6

Les essais s'effectuent de la même manière que ceux qui ont été décrits précédemment pour les circuits triphasés ainsi que pour les liaisons entre éléments métalliques et les appareils d'éclairage.

La sonde noire est raccordée à la borne du neutre et la sonde rouge à la borne de phase. L'essai s'effectue comme décrit précédemment et le relevé obtenu représente l'impédance du circuit entre phase et neutre.

34

NOTE:

Lorsque les connexions ont été établies, c'est la lampe indicatrice néon 'P-E' qui s'allume et non pas la lampe 'P-N' comme on aurait pu s'y attendre. Si cette lampe ne s'allume pas il y a lieu de rechercher la cause du défaut.

Les essais de circuits entre phase et neutre peuvent s'effectuer sur les prises d'alimentations à tout point de de l'installation par exemple aux tableaux de distribution ou aux bornes des différents matériels.

MESURE DES INTENSITES DE COURANTS DE DEFAUT EVENTUELS

La réglementation internationale s'appliquant aux câblages exige que soient déterminées les intensités de courants de défaut éventuels. C'est à dire le courant qui passerait sous l'effet d'un défaut sous une valeur d'impédance négligeable. Le niveau de cette intensité de courant de défaut est limitée par l'impédance du circuit entre phase et neutre jusqu'au point où se situe le défaut, en comprenant à la fois les câbles, le transformateur d'alimentation etc.

Les règlements exigent que soient connues les intensités des courants de défaut aussi bien pour les installations neuves que pour les extensions apportées aux installations existantes afin de pouvoir les munir de systèmes de protection adéquats.

MODE OPERATOIRE

Relevés obtenus entre phase et neutre	Intensité éventuelle des courants de court-circuit pour une alimentation 230 V CA (kA)
0,01	14,3
0,02	9,7
0,03	7,0
0,04	5,5
0,05	4,6
0,06	3,7
0,07	3,3
0,08	2,7
0,09	2,5
0,1	2,3
0,2	1,2
0,3	0,77
0,4	0,58
0,5	0,46
0,6	0,38
0,7	0,33
0,8	0,29
0,9	0,26
1,0	0,23

Fig. 8. Tableau des intensités de courants de court circuit éventuelles correspondant aux relevés obtenus au moyen de l'instrument.

Procédez aux tests de la même manière que pour l'essai précédent entre phase et neutre, c-à-d que la sonde noire est raccordée à la borne ou au conducteur de neutre de l'installation à tester et la sonde rouge est raccordée à la borne ou au conducteur de phase. Sélectionnez la gamme de mesure '20 Ω TN'.

NOTE:

Lorsque les connexions ont été établies la lampe indicatrice néon 'P-E' s'allume et pas la lampe 'P-N'.

Lorsque le relevé a été obtenu, utiliser le tableau (Fig. 8) ou le graphique (Fig. 7) pour calculer l'intensité du courant de défaut éventuel.

Le graphique est reproduit sur l'étiquette située au dos de l'appareil et portant les instructions.

Le tableau et le graphique sont basés sur les recommandations émises par l'Autorité Responsable des Installations d'Alimentation Electrique du Royaume Uni ainsi que du Electricity Council, pour les installations allant jusqu'à 100 A fonctionnant sous une tension de 230 V CA monophasé en admettant une intensité de 16 kA au point de connexion entre l'alimentation du secteur et le câble de service (câble de service en cuivre de section 25 mm² ou bien 35 mm² dans le cas de câble de service en aluminium).

MODE OPERATOIRE

Il y a lieu de se souvenir que l'intensité éventuelle du courant de défaut peut être sujette à des modifications dues aux changements des conditions sous lesquelles est faite l'alimentation, par exemple lorsque la sous-station d'alimentation se trouve située plus ou moins loin de l'installation ou lorsque la capacité de la sous-station est augmentée.

Lorsque des valeurs d'impédance entre phases très basses sont relevées, il y a lieu d'effectuer trois ou quatre mesures.

REPLACEMENT DES FUSIBLES

Le fusible céramique interne H.B.C. 32 x 6 mm de 10 A est situé dans le compartiment se trouvant sous le couvercle à l'arrière de l'appareil. C'est un fusible 440 V à haute capacité de rupture et ne doit jamais être remplacé par un fusible de caractéristiques inférieures. (Un fusible de remplacement est fourni situé dans le compartiment de fusible).

Si un fusible vient à sauter procéder avec soin comme suit: Débrancher l'appareil de tout circuit extérieur, le poser sur sa face avant et retirer le couvercle du compartiment de fusible en dévissant la vis centrale et en soulevant le couvercle. Retirer le fusible grillé des agrafes qui le maintiennent, le remplacer par un fusible

de dimensions et de spécification correctes, ajuster et fixer le couvercle.

Régler tout d'abord l'instrument sur la gamme 20 et faire un essai de mesure en le raccordant à une prise d'alimentation sûre. Ne pas sélectionner la gamme 200 Ω (gamme 2000 Ω , **LT6**). Si l'instrument ne fonctionne pas de façon satisfaisante après installation du fusible de rechange, cela indique qu'il existe un défaut interne l'instrument doit alors être renvoyé chez le fabricant ou son agent agréé pour être réparé.

Un fusible similaire 10 A est monté dans la sonde rouge du conducteur double de sécurité et dans le conducteur d'essai des mises à la terre. Pour accéder à ce fusible, dévisser la partie cylindrique de la sonde en son centre en prenant soin de ne pas égarer le ressort interne.



HINWEIS ZURSICHERHEIT

- * **Vor** dem Testen des Schleifenscheinwiderstands auf Erdungsstörungen müssen Schutzleiter und geerdete Spannungsausgleichsleitungen auf Durchgang überprüft werden.
- * Freiliegende Metallteile von zu prüfenden Anlagen oder Geräten dürfen **nicht** berührt werden.
- * Wenn eine der beiden Neonleuchten nicht aufleuchtet, muß die Stromversorgung getrennt und die Verkabelung untersucht werden.
- * Schließen Sie das Instrument **niemals** über zwei Phasen einer Drehstromversorgung an.
- * Ersatzsicherungen **müssen** die korrekten Maße und Kapazitäten haben.
- * Weitere Erläuterungen und Vorsichtsmaßnahmen finden Sie auf Seite 38.
- * Die Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen müssen **vor** dem Einsatz des Instruments gelesen und umfassend verstanden worden sein und während der Benutzung des Instruments **beachtet** werden.

HINWEIS

DIESES INSTRUMENT DARF NUR VON ENTSPRECHEND AUSGEBILDETEM FACHPERSONAL VERWENDET WERDEN .

BETRIEB

Anmerkung: Vor dem Einsatz empfiehlt es sich, den korrekten Betrieb des Instruments und des Kabels anhand einer bekanntermaßen guten Erdung zu testen.

ALLGEMEINE HINWEISE UND VORSICHTSMASSNAHMEN

1. Wenn das "P-E"-Neonlicht beim Anschluß des Testinstruments an eine Stromquelle nicht aufleuchtet, kann kein Test durchgeführt werden. Wenn der Stecker des Prüfkabels an eine Steckdose angeschlossen ist und beim Einschalten der Stromversorgung keine der beiden Neonleuchten aufleuchtet, deutet dies eher auf eine Störung in der Verkabelung als auf einen Fehler des Instruments hin. In diesem Fall besteht keine Gefahr für das Instrument, doch sollten die Stromversorgung abgeschaltet und die Kabelanschlüsse überprüft werden.
2. Beim Testen eines an die Stromversorgung angeschlossenen Geräts muß sichergestellt werden, daß niemand das Gerät berührt.
3. Beim Testen von Drehstromanlagen müssen die Prüfspitzen nacheinander an jede Phase einzeln angeschlossen werden.
4. Achten Sie bei der Verwendung von Doppelprüfkabeln mit Prüfspitzen besonders darauf, daß die rote Prüfspitze grundsätzlich an die stromführende Klemme angeschlossen wird. Außerdem dürfen stromführende Schaltkreise nicht berührt werden.
5. Wenn ein nicht akzeptabler Wert angezeigt wird, muß die Installationsverkabelung überprüft werden. Schalten Sie zuvor die Stromversorgung ab. (Hinweis: Zwecks Bestätigung nicht akzeptabler Werte sollten stets mehrere Tests durchgeführt werden.)
6. Setzen Sie das Instrument nicht für längere Zeit direktem Sonnenlicht aus. In stark staubiger Umgebung verwendete Instrumente sollten regelmäßig zerlegt und gereinigt werden. (Jegliche Garantien für das Instrument behalten ihre Gültigkeit nur, wenn solche Arbeiten von einem anerkannten Reparaturdienst ausgeführt werden.)
7. Das Instrument, die Prüfspitze des doppelten Sicherheitsprüfkabels und des Sicherheits-Erdungsprüfkabels sind mit schnellen 10A-Keramiksicherungen (maximale Netzüberlast 10 kA) bestückt. Beim Auswechseln von Sicherungen muß unbedingt deren Auslegung beachtet werden, und es dürfen keine auf andere Spezifikationen ausgelegte Sicherungen verwendet werden. Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann zu Verletzungen des Benutzers und/oder Beschädigung des Instruments führen.

GRUNDVERFAHREN

Stellen Sie den Bereichswählschalter zunächst in die Position "0", verbinden Sie dann das Prüfkabel mit dem versenkten Stecker an der Oberseite des Instruments, und schließen Sie dann das andere Ende an die Steckdose des zu prüfenden Schaltkreises an. Prüfen Sie, ob die mit "P-E" und "P-N" gekennzeichneten Neon-Anzeigeleuchten aufleuchten. Wenn keine der beiden Neonleuchten aufleuchtet, muß vor Durchführung eines Schleifentests die Ursache dafür ermittelt werden. Ein Phase-an-Erde-Schleifentest kann erst durchgeführt werden, wenn die "P-E"-Neonleuchte aufleuchtet. Erst dann befindet sich der Prüfschaltkreis in prüfberitem Zustand.

Wählen Sie den erforderlichen Meßbereich durch Schieben des Schalters von "0" in die betreffende Position. Kurz darauf wird automatisch ein Test durchgeführt, und der Summer liefert ein kurzes Signal, wodurch angezeigt wird, daß der Test beendet ist. Das Ergebnis kann dann direkt auf der Digitalanzeige abgelesen werden. Eine Meßbereichsüberschreitung wird durch eine "1" auf der linken Seite der Anzeige angezeigt, wobei die übrigen Felder leer bleiben. Der Dezimalpunkt und das Symbol "Ω" bleiben sichtbar.

Wenn diese Anzeige bei Verwendung eines Meßbereichs von "20 Ω TN" erscheint, sollte der Test mit der

Meßbereichseinstellung "200 Ω TN" ("200 Ω TT" beim **LT6**) wiederholt werden. Im unwahrscheinlichen Fall einer erneuten überbereichsmeldung ist die Impedanz größer als 200 (>2000 beim **LT6**) und liegt damit außerhalb der Grenzwerte des Instruments.

Wenn die Schutzsicherung des Instruments durchgebrannt ist, leuchten die Neonleuchten nicht auf, und nach Einschalten des Instruments findet keine Messung statt. Wenn der Schaltkreis korrekt verkabelt worden ist und das Instrument keine "Phase" anzeigt, muß die Sicherung überprüft werden (vorher Testinstrument von der Steckdose trennen).

Zwecks Wiederholung eines Tests braucht der Wählbereichsschalter nur auf "0" und dann zurück in den gewünschten Bereich gestellt zu werden. Falls zu viele Tests zu häufig wiederholt werden, was jedoch nicht sehr wahrscheinlich ist, wird der Schaltkreis von einem Thermalschalter vor Überhitzung geschützt. In diesem Fall liefert der Summer ein anhaltendes Warnsignal, und die Anzeige meldet einen überbereich. In diesem Fall können weiteren Tests erst nach ausreichendem Abkühlen des Instruments durchgeführt werden, was einige Minuten dauern kann. Der Summer verstummt, wenn das Instrument wieder einsatzbereit ist. (Es empfiehlt sich, das Instrument während des Abkühlens zu trennen, um den Summer abzuschalten.)

BETRIEB

Nach Durchführung mehrerer wiederholter Tests fühlt sich die Außenseite des Instruments unter Umständen recht warm an. Dies ist normal und deutet nicht auf eine Störung hin.

Ein anderes Verfahren zur Überprüfung zahlreicher Steckdosen in einer Installation besteht darin, den Meßbereich zuerst einzustellen und das Instrument dann nacheinander an die einzelnen Steckdosen anzuschließen. Das Trennen von einer Steckdose und der Anschluß an die nächste hat dieselbe Funktion wie das Ein- und Ausschalten des Instruments. (Vorher sollte die Polung der Installation überprüft werden, denn bei vorgewähltem Meßbereich beginnt das Instrument mit der Testroutine, sobald es angeschlossen wird und die Phasenverbindung korrekt ist.)

Schleifentest mit Doppelprüfkabel

Die Verwendung eines solchen Kabelsatzes ermöglicht jegliche Schleifentests im Unterschied zu Einzelprüfungen von Steckdosen, und zwar unabhängig davon, ob diese zwischen Phase und Erde oder zwischen Phase und Nulleiter angeschlossen werden. Das Grundverfahren ist dasselbe, jedoch mit der Ausnahme, daß zunächst der Meßbereich gewählt werden muß; durch Verbinden und Trennen der Prüfspitzen an einem stromführenden Schaltkreis schaltet das Instrument ein bzw. aus. Dieses bequeme

Verfahren kann bei Herstellen der Verbindung zu Funkenbildung führen. Der Funke ist auf 10 ms begrenzt und stellt daher in normaler Umgebung keine besondere Gefahr dar. Die Funkenbildung kann vermieden werden, indem die Schaltkreisverbindung vor dem Wählen des Meßbereichs hergestellt wird. In diesem Fall ist eventuell die Verwendung der als Option lieferbaren schwarzen Krokodilklemme erforderlich.

HINWEIS:

Da bei Verbindung der Prüfkabel eine Messung an zwei Anschlüssen gleichzeitig vorgenommen wird, leuchtet nur die "P-E"-Neonleuchte auf (die "P-N"-Leuchte bleibt dunkel). Dies ist sowohl bei Phase-an-Erde als auch bei Phase-an-Nulleiter der Fall. Wenn die Neonleuchte "P-E" nicht aufleuchtet, wird kein Test durchgeführt, was auf einen Fehler in der Verkabelung der Installation oder auf eine durchgebrannte Sicherung im Instrument hindeutet. Ersteres ist wahrscheinlicher, weshalb die Stromversorgung abgeschaltet und die Installation überprüft werden sollte.

Tests von geerdeten Metallteilen

Zum Testen von geerdeten Metallteilen ist ein spezielles Sicherheits-Erdungskabel lieferbar. Das Grundverfahren ist dasselbe wie zuvor, doch das

Kabel wird entsprechend der Anleitung auf Seite 43 angeschlossen.

**IMPEDANZPRÜFUNG DER
PHASE-ERDE-SCHLEIFE AN DREIPOLIGER
STECKDOSE**

**(Einphasen-Wechselspannung 216 bis 253 Volt) –
vgl. Abb. 1**

Anschluß des Instruments

1. Verbinden Sie die Prüfkabeldose mit dem versenkten Stecker des Instruments.
2. Achten Sie darauf, daß der Schiebeschalter des Instruments auf '0' gestellt ist.
3. Verbinden Sie den Stecker am anderen Ende des Prüfkabels mit der Steckdose der zu prüfenden Installation.

Prüfen von Polung und Erdungsdurchgang

4. Schalten Sie die Steckdose ein. Daraufhin sollten sowohl die "P-E"- als auch die "P-N"-Neonleuchte aufleuchten. Falls keine der beiden Neonleuchten aufleuchtet, muß die Stromversorgung j abgeschaltet und die Ursache ermittelt werden.
5. Wenn nur die "P-E"-Neonleuchte aufleuchtet, so bedeutet dies entweder: (i) daß der Nulleiter der Steckdose nicht angeschlossen oder der

Schaltkreis offen ist; (ii) daß Phase und Erde miteinander vertauscht sind; oder (iii) daß alle drei Anschlüsse fehlerhaft sind. Prüfen Sie die Verkabelung der Steckdose und nehmen Sie eventuelle Korrekturen vor.

6. Wenn nur die "P-N"-Neonleuchte aufleuchtet, so bedeutet dies entweder: (i) daß der Nulleiter der Steckdose nicht angeschlossen oder der Schutzleiter des Schaltkreises offen ist.; (ii) daß Phase und Erde miteinander vertauscht sind; oder (iii) daß alle drei Anschlüsse fehlerhaft sind. Prüfen Sie die Verkabelung der Steckdose und nehmen Sie eventuelle Korrekturen vor.
7. Wenn keine der beiden Neonleuchten aufleuchtet, so bedeutet dies entweder: (i) daß die Phase der Steckdose nicht angeschlossen oder der Schaltkreis offen ist; (ii) daß die Schaltkreise von Phase und Erde beide offen sind; oder (iii) daß die Sicherungen des Instruments (oder des Gerätesteckers) durchgebrannt sind. Nehmen Sie vor weiteren Maßnahmen die notwendigen Korrekturen vor.

Impedanzprüfung der Phase-Erde-Schleife

8. Wenn beide Neonleuchten erleuchtet sind, kann der Schalter in den gewünschten Meßbereich gestellt werden.

BETRIEB

9. Nach einer kurzen Zeitspanne wird eine Messung der Impedanz der Phase–Erde–Schleife durchgeführt, deren Ergebnis auf der Anzeige dargestellt wird. Ein kurzes Summersignal meldet die Beendigung der Messung.
10. Zur Wiederholung eines Tests schieben Sie den Schalter auf '0' und anschließend zurück in den Meßbereich.

DREHSTROMSCHLEIFEN-IMPEDANZPRÜFUNG (Drehstromschaltkreise von 374 bis 438 Volt) – vgl. Abb. 2

Vorsicht: Schließen Sie das Instrument niemals über zwei Phasen an, und berühren Sie grundsätzlich niemals das zu prüfende Gerät usw.

Testvorbereitung

1. Der Schaltschütz eines an die Drehstromversorgung angeschlossenen Geräts muß geöffnet werden. Der Hauptschalter muß während des Tests geschlossen sein.
2. Verbinden Sie die Steckdose des Doppelprüfkabels mit dem versenkten Stecker des Instruments.
3. Stellen Sie den Schiebeschalter in den betreffenden Bereich.

Impedanzprüfung von Erdungsdurchgang und Phase–Erde–Schleife

4. Verbinden Sie die schwarze Prüfspitze mit dem Erdungsanschluß des Schaltschützes, dem Metallrahmen des Geräts oder dem Erdungsanschluß des Hauptschalters, wenn die Stromversorgung unabhängig getestet wird. (Anschluß an den Metallrahmen des Geräts bedeutet, daß die Verbindung zwischen Rahmen und Erdungsanschluß in den Test einbezogen wird.)
5. Verbinden Sie die rote Prüfspitze nacheinander mit jeder Phase im Hauptschalter; dies bedeutet, daß drei separate Tests durchgeführt werden.

HINWEIS:

- Stellen Sie die Verbindungen stets in dieser Reihenfolge her. Bei umgekehrter Polung werden zwar dieselben Meßergebnisse erzielt, doch wird dabei der Instrumentenschaltkreis auf eine hochliegende Phasenspannung gezogen, was zu fehlerhaften Meßergebnissen führen kann.
6. Nach Herstellung der Verbindungen sollte die Neonleuchte "P–E" aufleuchten, und nach einer kurzen Zeitspanne wird ein Test durchgeführt und der Meßwert in der Anzeige dargestellt.

-
7. Wenn die **"P-E"**-Neonleuchte nicht aufleuchtet, ist entweder die Erde oder die Phase unterbrochen. Wenn die beiden anderen Phasen geprüft werden und Ergebnisse liefern, bedeutet dies, daß die Störung in der ersten Phase zu suchen ist. Wenn die **"P-E"**-Neonleuchte auch bei den beiden anderen Phasen nicht aufleuchtet, so liegt die Störung in der Erdungsverbinding. Wenn die **"P-E"**-Neonleuchte nicht aufleuchtet, werden keine Tests durchgeführt.
 8. Zur Wiederholung eines Tests braucht nur eine der Prüfspitzen getrennt und dann wieder angeschlossen zu werden.

HINWEIS:

Einphasengeräte werden nach demselben Verfahren getestet.

PRÜFEN GEERDETER METALLTEILE (Schutzrohr)

– vgl. Abb. 3

Testvorbereitung

1. Verschaffen Sie sich leichten Zugang zum Anschluß der Stromversorgungsphase im Schaltkreis in der Nähe der zu prüfenden Erdungsverbinding.
2. Verbinden Sie die Steckdose des Doppelprüfkabels mit dem versenkten Stecker des Instruments.

3. Stellen Sie den Schiebeschalter in den gewünschten Meßbereich.

Impedanzprüfung von Erdungsdurchgang und Phase-Erde-Schleife

4. Verbinden Sie die schwarze Prüfspitze mit dem zu prüfenden geerdeten Metallteil.
5. Verbinden Sie die rote Prüfspitze mit dem Phasenanschluß.
Vorsicht: Berühren Sie während des Tests keine Metallteile usw.

HINWEIS:

Stellen Sie die Verbindungen stets in dieser Reihenfolge her. Bei umgekehrter Polung werden zwar dieselben Meßergebnisse erzielt, doch wird dabei der Instrumentenschaltkreis auf eine hochliegende Spannung von 230 Volt gezogen, was zu fehlerhaften Meßergebnissen führen kann.

6. Nach Herstellung der Verbindungen sollte die Neonleuchte **"P-E"** aufleuchten, und nach einer kurzen Zeitspanne wird ein Test durchgeführt und der Meßwert in der Anzeige dargestellt.
7. Wenn die **"P-E"**-Neonleuchte nicht aufleuchtet, liegt eine Unterbrechung im Erdungsschaltkreis, am Erdungsanschluß oder möglicherweise an der Phasenverbinding vor. Wenn die

BETRIEB

- “P-E”-Neonleuchte nicht aufleuchtet, werden keine Tests durchgeführt.
8. Zur Wiederholung eines Tests brauchen Sie nur einer der Prüfspitzen zu trennen und dann wieder anzuschließen.

PRÜFEN GEERDETER METALLTEILE (Schutzrohr) – alternatives Verfahren unter Verwendung des Sicherheits-Erdungsprüfkabels – vgl. Abb. 4

Testvorbereitung

1. Verschaffen Sie sich leichten Zugang zu einer dreipoligen Netzsteckdose in der Nähe der zu prüfenden Erdungsverbindung.
2. Verbinden Sie die Steckdose des Sicherheits-Erdungsprüfkabels mit dem versenkten Stecker des Instruments.
3. Stellen Sie den Schiebeschalter in den gewünschten Meßbereich.

Impedanzprüfung von Erdungsdurchgang und Phase-Erde-Schleife

4. Verbinden Sie den dreipoligen Stecker des Prüfkabels mit der leicht erreichbaren Netzsteckdose.
5. Verbinden Sie die rote Prüfspitze mit dem zu prüfenden geerdeten Metallteil.
Vorsicht: Berühren Sie während des Tests keine Metallteile usw.

44

6. Nach Herstellung der Verbindungen sollten die Neonleuchten “P-N” und “P-E” aufleuchten, und nach einer kurzen Pause wird ein Schleifentest durchgeführt und der Meßwert in der Anzeige dargestellt.
7. Wenn die “P-E”-Neonleuchte nicht aufleuchtet, liegt eine Unterbrechung im Erdungsschaltkreis, am Erdungsanschluß oder möglicherweise an der Phasenverbindung vor. Wenn die “P-E”-Neonleuchte nicht aufleuchtet, werden keine Tests durchgeführt.
8. Zur Wiederholung eines Tests braucht die Prüfspitze nur getrennt und dann wieder angeschlossen zu werden.

SCHLEIFENIMPEDANZTESTS DER LAMPENFASSUNGEN (Leuchtstoffröhre) – vgl. Abb. 5

Der Test wird nach demselben Verfahren wie beim Prüfen geerdeter Metallteile durchgeführt, nachdem die Anschlüsse der Lampenfassungen zugänglich gemacht worden sind. Das schwarze Kabel wird mit dem Erdungsanschluß und/oder dem Metallteil der Fassung verbunden. Das rote Kabel wird mit dem Phasenanschluß verbunden.

Vorsicht: Berühren Sie während des Tests nicht die Lampenfassung.

PHASE-NULLEITER-SCHLEIFENTESTS – vgl. Abb. 6

Die Tests werden auf ähnliche Weise wie beim vorherigen Drehstromtest, bei der Prüfung geerdeter Metallteile oder der Lampenfassungen durchgeführt.

Die schwarze Prüfspitze wird mit dem Nulleiteranschluß und die rote Prüfspitze mit dem Phasenanschluß verbunden. Der Test wird auf dieselbe Weise wie zuvor durchgeführt, und das erzielte Ergebnis stellt die Impedanz zwischen Phase und Nulleiter dar.

HINWEIS:

Wenn die Verbindungen zum Schaltkreis hergestellt worden sind, leuchtet die Neonleuchte "P-E" anstelle der erwarteten Neonleuchte "P-N" auf. Wenn diese Leuchte nicht aufleuchtet, muß die Ursache ermittelt werden.

Phase-Nulleiter-Tests können an jedem Punkt der Schaltkreisinstallation vorgenommen werden, z.B. an Steckdosen, an Schalttafeln oder an den Anschlußklemmen von Geräten.

MESSUNG MÖGLICHER FEHLERSTRÖME

Den internationalen Verkabelungsbestimmungen zufolge muß die Möglichkeit von Fehlerströmen festgestellt werden. Dabei handelt es sich um Ströme, die unter Störungsbedingungen von Impedanz

vorliegen. Der Wert eines solchen Fehlerstroms wird von der Impedanz des Phase-Nulleiter-Schaltkreises bis zur Störungsstelle begrenzt und umfaßt sowohl Kabel als auch Versorgungstransformatoren usw.

Die Bestimmungen verlangen, daß mögliche Fehlerströme von neuen Installationen und von Erweiterungen bestehender Installationen bekannt sind, so daß für geeignete Schutzmaßnahmen gesorgt werden kann.

Der Test wird auf dieselbe Weise wie beim vorherigen Phase-Nulleiter-Test durchgeführt, d.h. die schwarze Prüfspitze wird mit dem Nulleiteranschluß oder Nulleiter der Installation und die rote Prüfspitze mit dem Phasenanschluß oder der Phase verbunden. Wählen Sie den Bereich "20 Ω TN".

HINWEIS:

Anschließend leuchtet die Neonleuchte "P-E" und nicht "P-N" auf. Nach Ablesen des angezeigten Werts kann der mögliche Fehlerstrom anhand der Tabelle (Abb. 8) bzw. der Grafik (Abb. 7) ermittelt werden.

Die Grafik ist auch auf der Gebrauchsleitung auf der Rückseite des Instruments abgedruckt.

Die Tabelle und die Grafik folgen den Empfehlungen der "U.K. Supply Authority" und des "U.K. Electricity Council" für einphasige Wechselstromanlagen von

BETRIEB

Meßergebnisse Phase-Nullleiter ()	Möglicher Kurzschlußstrom bei 230 V Wechselspannung (kA)
0,01	14,3
0,02	9,7
0,03	7,0
0,04	5,5
0,05	4,6
0,06	3,7
0,07	3,3
0,08	2,7
0,09	2,5
0,1	2,3
0,2	1,2
0,3	0,77
0,4	0,58
0,5	0,46
0,6	0,38
0,7	0,33
0,8	0,29
0,9	0,26
1,0	0,23

Abb. 8: Tabelle möglicher Kurzschlußstromwerte im Vergleich zur Instrumentenanzeige

230 Volt bis 100 A bei Annahme einer Leistungsaufnahme von 16 kA am Verbindungspunkt der Netzverteilungs- und Versorgungsleitung (Kupferspeiseleitung von 25 mm² oder Aluminiumspeiseleitung von 35 mm²).

Bedenken Sie bitte, daß der mögliche Fehlerstrom aufgrund von Änderungen der Versorgungsbedingungen ebenfalls Veränderungen unterworfen sein kann, z.B. wenn die versorgende Nebenstation näher oder weiter entfernt von der Installation liegt oder die Kapazität der Nebenstation gesteigert wird.

Wenn sehr niedrige Werte der Phasen-Nullleiter-Impedanz ermittelt werden, sollte der Durchschnittswert von drei oder vier Messungen ermittelt werden.

AUSWECHSELN VON SICHERUNGEN

Die interne HCB-Keramiksicherung von 10 A mit den Maßen 32 x 6mm befindet sich in einem Fach unter der rückwärtigen Gehäuseabdeckung. Diese schnell reagierende Sicherung ist auf 440 Volt ausgelegt und sollte grundsätzlich niemals gegen eine Sicherung von geringerer Kapazität ausgewechselt werden. (Das Sicherungsfach enthält eine Reservesicherung.)

Wenn eine Sicherung durchgebrannt ist, sollte folgendes Verfahren sorgfältig beachtet werden:

Trennen Sie das Instrument von jeglichen externen Schaltkreisen, legen Sie es auf die Vorderseite und entfernen Sie die Abdeckung des Sicherungsfachs nach Lösen der im Zentrum der Abdeckung befindlichen Schraube. Nehmen Sie die durchgebrannte Sicherung aus den Halteklammern, setzen Sie eine Sicherung derselben Auslegung ein und montieren Sie die Abdeckung des Sicherungsfachs. Stellen Sie das Instrument zunächst auf den Meßbereich 20 ein, und versuchen Sie dann, eine Messung durch Anschluß an eine zuverlässige Netzsteckdose vorzunehmen. Wählen Sie nicht den Bereich **200 Ω** (oder **2000 Ω** bei **LT6**). Falls das Instrument mit der ausgewechselten Sicherung nicht ordnungsgemäß arbeitet, deutet dies auf eine interne Störung hin. Das Instrument sollte dann zur Reparatur an den Hersteller oder eine Werksvertretung geschickt werden.

Eine ähnliche Sicherung von 10 A ist in der roten Prüfspitze des Sicherheits-Doppelprüfkabels und des Sicherheits-Erdungsprüfkabels installiert. Diese Sicherung ist nach Abschrauben des Prüfspitzenzylinders im Zentrum zugänglich, wobei darauf geachtet werden muß, daß die interne Spiralfeder nicht verlorengeht.



AVISO DE SEGURIDAD

- * **Antes** de realizar una prueba de impedancia de bucle por fallo de conexión a tierra, confirme que siguen existiendo conductores protectores y conexiones equipotenciales a tierra.
- * **No** deberá tocarse ningún armazón metálico expuesto de una instalación o equipo que se esté comprobando.
- * Si uno de los indicadores de neón no se enciende, desconecte la alimentación y compruebe las conexiones del cableado de la instalación.
- * **Nunca** conecte el instrumento a través de dos fases de una alimentación trifásica.
- * Los fusibles sustituidos **deberan** ser del tipo y amperaje correctos.
- * Haga referencia a la página 49 para más clarificaciones y otras precauciones a tomar.
- * Los avisos y precauciones deberán leerse y entenderse **antes** de utilizarse el instrumento. Estos deberán **observarse** durante uso.

NOTA

SOLO EL PERSONAL COMPETENTE Y ENTRENADO ADECUADAMENTE DEBERO MANEJAR ESTE INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES DE USO

Nota: Antes de utilizar el instrumento se recomienda la operación correcta del mismo y del cable, realizando una prueba en un contacto a tierra de confianza.

AVISOS Y PRECAUCIONES GENERALES

1. No es posible realizar una prueba si no se enciende la luz de neón "P-E" cuando el comprobador está conectado a una alimentación eléctrica. Si se conecta la clavija del cable de prueba a un enchufe de instalación y no se enciende cualquiera de las dos luces de neón o ambas cuando se conecte la alimentación eléctrica, es señal de que existe una avería en las conexiones del cableado más que en el mismo instrumento. En este caso no se dañará el instrumento, pero debería desconectarse la alimentación eléctrica y comprobarse las conexiones del cableado del enchufe.
2. Mientras se realicen pruebas de un equipo conectado a la alimentación eléctrica, deberá asegurarse que nadie toque el equipo.
3. Cuando se realice una prueba en alimentaciones eléctricas trifásicas, deberá conectarse cada punta de prueba a una fase por separado.
4. Ha de tenerse mucho cuidado cuando se utilice un cable de prueba doble con puntas; deberá conectarse siempre la punta roja del borne "vivo".
5. Si se obtiene una lectura inaceptable, deberá inspeccionarse el cableado de la instalación. Se desconectará la alimentación eléctrica antes de efectuar esta inspección. (**Nota:** para verificar un resultado inaceptable deberá efectuarse más de una prueba).
6. Nunca se dejará el instrumento expuesto, durante un período prolongado, al calor directo del sol. Aquellos instrumentos utilizados en entornos muy polvorientos deberán ser retirados de la alimentación y limpiarse periódicamente. (Cualquier garantía del instrumento se verá anulada a menos que el trabajo sea realizado por una organización de reparaciones aprobada).
7. El instrumento y la punta del cable de prueba doble de seguridad y cable de prueba de adherencia a tierra están instalados con fusibles cerámicos con alta capacidad de ruptura de 10 A (máxima sobrecarga propia de 10 kA). Es imprescindible que cualquier fusible de recambio se adapte a estas especificaciones. No deberá utilizarse ningún otro fusible que se adapte a especificaciones diferentes. En caso de no observarse estas instrucciones, podría tener lugar la lesión del operador o podría dañarse el instrumento, o ambas cosas.

INSTRUCCIONES DE USO

PROCEDIMIENTO BASICO

Primero deberá ajustarse el selector de márgenes a la posición "0", luego conectarse el cable de prueba a la clavija empotrada en la parte superior del instrumento y acoplar el otro borne a un enchufe de la instalación del cableado que se está comprobando. Deberá comprobarse que se enciendan los pilotos indicadores de neón "P-E" y "P-N". En el caso de que una de las luces no se encendiera, deberá investigarse su causa antes de realizar una prueba en bucle (medida por el método del puente). No podrá hacerse una prueba en bucle de fase a tierra a menos que se encienda la luz de neón "P-E". El circuito de prueba sólo está en estado "preparado" bajo esta condición.

Se seleccionará el margen requerido haciendo deslizar el conmutador desde la posición "0" hasta la posición adecuada. Poco después se efectuará una prueba automáticamente y el zumbador (dispositivo que emite señales audibles) sonará momentáneamente para indicar que se ha terminado. Entonces aparecerá la lectura directamente en la pantalla digital. Se indicará una condición de márgenes superpuestos con un "1" a la izquierda de la pantalla y los restantes dígitos en blanco.

El punto decimal y el símbolo Ω siguen apareciendo.

Si esta señal aparece mientras se está utilizando el

50

margen "**20 Ω TN**", deberá repetirse la prueba bajo el margen "**200 Ω TT**" ("**2000 Ω TT**" en **LT6**). En el poco probable supuesto de que vuelva a aparecer la superposición de márgenes, es que la impedancia está por **>200 Ω** (**>2000 Ω** en **LT6**) y por lo tanto se encuentra fuera de los límites del instrumento.

Si el fusible protector del instrumento ha sufrido una ruptura, entonces las luces de neón no se encenderán ni se efectuará una medición cuando se conecte. Si el circuito está conectado correctamente y el instrumento no funciona, entonces deberá comprobarse el fusible. (Primeramente deberá desenchufarse el comprobador).

Para repetir una prueba, simplemente se conectará en la posición "0" y luego volverá a conectarse al margen requerido. Un conmutador térmico operará para proteger el circuito contra recalentamiento si se repiten demasiadas pruebas con demasiada frecuencia, aunque esto no suele ocurrir muy a menudo. Mientras se está en esta posición, el zumbador sonará sin parar como aviso y la pantalla mostrará la superposición de márgenes. Una vez ocurra esto, no podrán tomarse más medidas hasta que el instrumento se haya enfriado lo suficientemente, lo que llevará unos minutos. El zumbador deja de funcionar cuando el comprobador

vuelve a estar a punto para su utilización. (Se sugiere la desconexión del comprobador cuando se esté enfriando para evitar la molestia del zumbido continuo).

Después de varias operaciones repetitivas, es posible que el exterior de la caja del comprobador sea bastante caliente al tacto. Esto es normal y no quiere decir que exista una avería.

Un método alternativo cuando se han de comprobar muchos enchufes de una instalación es ajustar primero el conmutador de márgenes y luego conectar los enchufes uno a uno. La acción de desconectar de un enchufe y conectar al siguiente equivale a conectar y desconectar el instrumento. (Deberá verificarse primero la polaridad de la instalación puesto que con el margen preseleccionado, tan pronto se enchufe el instrumento en la misma, empezará la rutina de prueba, siempre que exista una conexión de fase correcta).

Pruebas en bucle utilizando un grupo de cables de prueba doble

El uso de uno de estos grupos de cable permite cualquier prueba en bucle, más que las que tienen lugar en la salida del enchufe, que se realizarán tanto si son fase a tierra como fase a neutro. Este

procedimiento básico tiene lugar como anteriormente, excepto que el margen deberá ser seleccionado primero y la acción de conectar y desconectar las puntas de prueba en un circuito "vivo", activa o desactiva el instrumento. Es posible que este método de conexión tan adecuado pueda originar una chispa cuando se haga la conexión. La chispa se limita a 10 ms y, por lo tanto, es bastante segura en entornos ambientales normales. Podrá evitarse la chispa efectuando las conexiones del circuito antes de seleccionar el margen de prueba. Posiblemente, esto requerirá el uso de la pinza cocodrilo negra opcional.

NOTA:

Debido a que se hace una medición de dos bornes, cuando se conectan los cables de prueba, sólo se iluminará la luz de neón "P-E" (la luz de neón "P-N" permanecerá apagada). Esto tanto ocurre para la prueba de fase a tierra como de fase a neutro. Si la luz de neón "P-E" no se enciende, no se realizará ninguna prueba y deberá sospecharse de la posible existencia de una avería en el cableado de la instalación o la ruptura de un fusible en el instrumento. La primera es la más probable; por lo tanto, se desconectará la alimentación eléctrica y comprobará.

INSTRUCCIONES DE USO

Pruebas del bastidor metálico conectado

Existe un cable eléctrico especial de seguridad conectado a tierra para pruebas del bastidor metálico conectado. El procedimiento básico es como anteriormente, pero el cable se conecta como se detalla en la página 54.

FASE DE ENCHUFE DE TRES BORNES (3-espigas) — PRUEBA DE IMPEDANCIA EN BUCLE A TIERRA

(Salidas monofásicas de 216 V — 253 V C.A.) — véase fig. 1)

Conexión del instrumento

1. Conectar el enchufe del cable de prueba a la clavija empotrada en el instrumento.
2. Asegurarse de que el conmutador deslizante en el instrumento está ajustado a "0".
3. Conectar la clavija en el otro borne del cable de prueba en el enchufe de la instalación bajo comprobación.

Prueba de polaridad y de continuidad a tierra

4. Conectar el enchufe. Ambas luces indicadoras de neón "P-E" y "P-N" deberán encenderse. Si alguna de ellas no se enciende, desconectar la alimentación e investigar la causa.

5. Si la luz de neón "P-N" no se enciende, pero sí lo hace la "P-E", es que bien: (1) el neutro no está conectado al enchufe o es un circuito abierto; (2) la fase y masa conductora de la tierra están intercambiadas; o (3) las tres conexiones son incorrectas. Deberá comprobarse el cableado del enchufe y corregir si procede.

6. Si la luz de neón "P-E" no se enciende, pero sí lo hace la "P-N", es que bien: (1) la masa conductora de la tierra no está conectada al enchufe o el conductor protector del circuito es un circuito abierto; (2) la fase y el neutro están intercambiados; o (3) las tres conexiones son incorrectas. Deberá comprobarse el cableado del enchufe y corregir si procede.

7. Si ambas luces de neón están apagadas, es que bien: (1) la fase no está conectada al enchufe o es un circuito abierto; (2) las conexiones del neutro y la masa conductora de la tierra son circuitos abiertos; o (3) los fusibles del instrumento (o fusible de toma de alimentación) pueden haber sufrido un corte. Deberá corregirse primero el defecto antes de continuar.

Prueba de impedancia en bucle de fase a tierra

8. Con ambas luces de neón encendidas, se ajustará el conmutador al margen adecuado.

-
9. Poco después se tomará una medición de la impedancia en bucle de fase a tierra y la lectura aparecerá en la pantalla. Se oirá un zumbido brevemente para indicar cuando se ha terminado la medición.
 10. Para repetir una prueba, cambiar a la posición "0" y volver a ajustar el margen.

PRUEBAS DE IMPEDANCIA EN BUCLE TRIFASICO (circuitos de 374 V – 438 V C.A.) — véase fig. 2

Precaución: nunca se conectará el instrumento directamente por las dos fases, tampoco se tocará el equipo, etc. cuando se esté llevando a cabo la comprobación.

Preparación para una prueba

1. El contactor de un equipo conectado a una alimentación trifásica deberá estar abierto. El conmutador principal deberá estar cerrado cuando se realice la comprobación.
2. Conectar el enchufe del cable de prueba doble a la clavija empotrada del instrumento.
3. Ajustar el conmutador deslizante al margen adecuado.

Prueba de impedancia en bucle de fase a tierra y de continuidad a tierra

4. Conectar la punta negra al borne de tierra del contactor, el bastidor metálico del equipo o el borne de tierra en el conmutador principal si se comprueba la alimentación independientemente. (La conexión al bastidor metálico del equipo quiere decir que se provoca la conexión entre el bastidor y el borne de tierra en la prueba).
5. Conectar la punta roja a cada fase sucesivamente en el conmutador principal, de manera que se realicen tres pruebas diferentes.

NOTA:

Efectuar siempre las conexiones en este orden. Si se invierte la polaridad, se conseguirá el mismo resultado, pero quiere decir que el circuito del instrumento es elevado a la tensión de fase por encima de la masa conductora de la tierra. (Esto podría provocar interferencias que afectarían a las lecturas).

6. Cuando se hayan efectuado las conexiones, deberá encenderse la luz de neón "P-E" y poco después se efectuará una prueba en bucle y se visualizará el valor medido.
7. Si no se enciende la luz de neón "P-E", es que existe una desconexión de la masa conductora de

INSTRUCCIONES DE USO

la tierra o de la fase. La comprobación de las otras dos fases y el establecimiento de una lectura para las mismas, indica que el fallo se encuentra en la conexión de la primera fase. Si las otras fases tampoco producen el encendido de la luz de neón "P-E", entonces el problema se centra en la conexión a tierra.

No se realizará ninguna prueba a menos que se encienda la luz de neón "P-E".

8. Para repetir una prueba sólo tendrá que desconectarse una de las puntas y luego volver a conectarla.

NOTA:

El equipo monofásico se comprueba de la misma manera.

COMPROBACION DEL BASTIDOR METALICO CONECTADO (conductor) véase fig. 3.

Preparativos para una prueba

1. Conseguir un acceso conveniente a la conexión de la fase de alimentación en el circuito, algún lugar que se encuentre junto a la conexión a tierra que ha de comprobarse.
2. Conectar el enchufe del cable de prueba doble a la clavija empotrada del instrumento.

3. Ajustar el conmutador deslizante al margen adecuado.

Prueba de impedancia en bucle de fase a tierra y de continuidad a tierra

4. Conectar la punta negra al bastidor metálico conectado que ha de comprobarse.
5. Conectar la punta roja a la terminación de la fase.

Precaución: Nunca se tocará el bastidor metálico cuando se esté comprobando.

NOTA:

Efectuar siempre las conexiones en este orden. Si se invierte la polaridad, se conseguirá el mismo resultado, pero quiere decir que el circuito del instrumento es elevado a 230 V por encima de la masa conductora de la tierra. (Esto podría provocar interferencias que afectarían a las lecturas).

6. Cuando se hayan efectuado las conexiones, deberá encenderse la luz de neón "P-E" y poco después se efectuará una prueba en bucle y se visualizará el valor medido.
7. Si no se enciende la luz de neón "P-E", es que existe una desconexión en el circuito de tierra, conexión (eléctrica) o posiblemente la conexión de fase.
No se realizará ninguna prueba a menos que se

-
- encienda la luz de neón "P-E".
8. Para repetir una prueba sólo tendrá que desconectarse una de las puntas y luego volver a conectarla.

COMPROBACION DEL BASTIDOR METALICO CONECTADO (conducto) — Método alternativo utilizando el cable de prueba de seguridad conectado a tierra — véase fig. 4.

Preparativos para una prueba

1. Buscar un enchufe de alimentación eléctrica de 3 espigas que resulte conveniente, preferentemente junto a la conexión a tierra que ha de comprobarse.
2. Conectar el enchufe de seguridad conectada a tierra en la clavija empotrada del instrumento.
3. Ajustar el conmutador deslizante al margen adecuado.

Prueba de impedancia en bucle de fase a tierra y de continuidad a tierra

4. Conectar la clavija de 3 alfileres del cable de prueba al enchufe de alimentación eléctrica conveniente.
- Aviso:** nunca deberá tocarse la punta cuando la

clavija de 3 alfileres está conectada a una alimentación eléctrica.

5. Conectar la punta roja al bastidor metálico conectado que ha de comprobarse.

Precaución: Nunca se tocará el bastidor metálico, etc. cuando se esté comprobando.

6. Cuando se hayan efectuado las conexiones, deberán encenderse las luces de neón "P-N" y "P-E" y después de una pequeña pausa se efectuará una prueba en bucle y se visualizará la lectura medida.
7. Si no se enciende la luz de neón "P-E", es que existe una desconexión en el circuito de tierra, conexión (eléctrica) o posiblemente la conexión de fase. No se realizará ninguna prueba a menos que se encienda la luz de neón "P-E".
8. Para repetir una prueba sólo tendrá que desconectarse una de las puntas y luego volver a conectarla.

PRUEBAS DE IMPEDANCIA EN BUCLE DE LOS ACCESORIOS DE ILUMINACION (luminaria) — véase fig. 5.

La comprobación se realiza de la misma manera que para la comprobación del bastidor metálico conectado, después de tener acceso a las terminaciones de los accesorios de iluminación. El cable negro está

INSTRUCCIONES DE USO

conectado a un borne de tierra y/o al bastidor metálico del accesorio. El cable rojo está conectado al borne de la fase.

Precaución: nunca se tocarán los accesorios de iluminación cuando se estén comprobando.

PRUEBAS EN BUCLE DE FASE A NEUTRO — véase fig. 6.

Las pruebas se realizan de manera parecida a la trifásica, del bastidor metálico conectado y accesorios de iluminación anteriores.

La punta negra se conecta al borne neutro y la punta roja a la terminación de fase. La prueba se realiza de igual manera que antes y el resultado que se obtiene es la impedancia en bucle de fase a neutro.

NOTA:

Cuando se hayan realizado las conexiones al circuito, se enciende la luz de neón "P-E" y no se enciende la "P-N" como sería de esperar. Si la luz no se enciende, deberá investigarse la causa.

Las pruebas de fase a neutro deberán realizarse en cualquier parte de un circuito de la instalación; en los enchufes de salida, en los cuadros de distribución o en los bornes de los equipos.

MEDICION DE CORRIENTE PROPIA DE LA FALLA

Es un requisito de las Normas Internacionales de Cableado que se determine la corriente propia de la

falla. Se trata de la corriente que fluirá cuando tenga lugar una condición de falla de impedancia inapreciable. El valor de esta corriente de la falla viene limitado por la impedancia del circuito de fase a neutro hasta el punto de la falla e incluye tanto los cables, como el transformador de alimentación, etc.

Los reglamentos requieren saber la corriente propia de la falla tanto para las instalaciones como para las extensiones de instalaciones existentes, de manera que pueda facilitarse un dispositivo protector adecuado.

Deberá efectuarse una prueba de la misma manera que la prueba de fase a neutro anterior; es decir, la punta negra se conectará al terminal neutro o conductor de la instalación bajo prueba y la punta roja se conectará al borne de la fase o conductor. Se seleccionará el margen "20 Ω TN".

NOTA:

Cuando se haya realizado lo anterior, se encenderá la lámpara "P-E" y no encenderá la "P-N".

Cuando se haya conseguido la lectura, se utilizará la tabla (fig. 8) o gráfica (fig. 7) para obtener la corriente propia de la falla.

mediciones fase a neutro ()	corriente propia de cortocircuito a alimentación de 230 V C.A. (kA)
0,01	14,3
0,02	9,7
0,03	7,0
0,04	5,5
0,05	4,6
0,06	3,7
0,07	3,3
0,08	2,7
0,09	2,5
0,1	2,3
0,2	1,2
0,3	0,77
0,4	0,58
0,5	0,46
0,6	0,38
0,7	0,33
0,8	0,29
0,9	0,26
1,0	0,23

Fig. 8 Tabla de los valores de la corriente propia de cortocircuito en contraposición a las lecturas del instrumento.

La gráfica aparece en la etiqueta de instrucciones en la parte posterior del instrumento.

La tabla y la gráfica se basan en las recomendaciones establecidas por las Autoridades de Suministro Eléctrico del R.U. y el Consejo sobre Electricidad del R.U. para instalaciones monofásicas de 230 V hasta 100 A, asumiendo 16 kA en el punto de conexión de la línea principal de distribución y la de acometida (cable de acometida de cobre de 25 mm² o cable de acometida de aluminio de 35 mm²).

Deberá recordarse que la corriente propia de falla podrá verse cambiada debido a las alteraciones en las condiciones de alimentación eléctrica; por ejemplo, cuando la subestación de abastecimiento está más cerca o más lejos de la instalación o cuando se aumenta la capacidad de la subestación.

Cuando se obtienen valores muy bajos de impedancia de fase a neutro, deberán tomarse unas tres o cuatro lecturas de promedio.

SUSTITUCION DE LOS FUSIBLES

El fusible cerámico interno H.B.C. de 10 A de 32 x 6 mm está colocado en un compartimiento bajo la cubierta en la parte posterior de la caja. Se trata del tipo de 440 V de alta capacidad de ruptura y nunca deberá sustituirse por otro de menor especificación. (En el compartimiento del fusible se facilita un fusible

INSTRUCCIONES DE USO

de repuesto).

Si se corta un fusible, entonces, con cuidado, se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

Desconectar el instrumento de cualquier circuito externo, darle la vuelta apoyándolo en su cara y sacar la tapa del fusible aflojando el tornillo que se encuentra en el centro y sacándolo.

Sacar el fusible fundido de sus grapas, sustituir con uno de nuevo del tamaño correcto y capacidad nominal, volver a colocar y asegurar la tapa.

Primero ajustar el instrumento al margen **20 Ω** y luego intentar medir conectando a un enchufe seguro. **No** se seleccionará el margen **200 Ω** (margen **2000 Ω** para **LT6**). Si el instrumento no funciona correctamente con el nuevo fusible colocado, esto quiere decir que existe una avería interna. Deberá enviarse el instrumento al fabricante o agente para su reparación.

Un fusible parecido de 10 A se encuentra colocado en la punta roja del cable de prueba doble de seguridad y cable de prueba de seguridad conectado a tierra. Para poder cambiar el fusible, sólo tendrá que destornillarse el cilindro de la punta en el centro, teniendo cuidado de que no se pierda el resorte interno.

Megger[®]

Megger Limited
Archcliffe Road,
Dover Kent CT17 9EN
England
T +44 (0) 1 304 502101
F +44 (0) 1 304 207342

Megger
4271 Bronze Way, Dallas,
Texas 75237-1019 USA
T +1 800 723 2861
T +1 214 333 3201
F +1 214 331 7399

Megger
Z.A. Du Buisson de la Coudre
23 rue Eugène Henaff
78190 TRAPPES France
T +33 (0)1 30.16.08.90
F +33 (0)1 34.61.23.77

OTHER TECHNICAL SALES OFFICES
Toronto CANADA, Sydney AUSTRALIA,
Mumbai INDIA, Madrid SPAIN and the
Kingdom of BAHRAIN.

**Megger products are distributed in 146
countries worldwide.**

**This instrument is manufactured in the United Kingdom.
The company reserves the right to change the specification or design without prior notice.**

Megger is a registered trademark

**Part No. 6172-063 V13 Printed in England 0104
www.megger.com**