



Megger Limited
Archliffe 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 Couldre
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, Madrid SPAIN, Mumbai India 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. 6172-722 V04 Printed in England 0204
www.megger.com**

Megger[®]

**LCB2000/2 & 2500/2
RCD & Loop Testers**

USER GUIDE

GUIDE DE L'UTILISATEUR

GEBRAUCHSANLEITUNG

Dear Customer,

Thank you for purchasing one of the new premium range of Combinations products from Megger Limited. The Combinations concept was created after listening to the views of many users, and combine quality and versatile features with the reliability and dependability you expect from Megger products. Every instrument is designed and manufactured to exacting standards and as such is guaranteed for a full three years.

The Megger LCB2000/2 and LCB2500/2 are part of an advanced range of combined loop and circuit breaker testers designed to fully test RCDs and measure loop impedance and prospective short circuit current, (PSCC), on single and three phase systems rated up to 300V ac r.m.s. to earth. Designed to comply with all relevant wiring regulations, the units feature both standard and low current loop test ranges guaranteed not to trip RCDs rated at 30mA and above. A comprehensive range of RCD test facilities is provided to cater for the most demanding situations whilst ingenious facilities such as ramp and auto-sequence tests provide diagnostics for troubleshooting nuisance tripping and reduce the time taken for a series of tests considerably.

Results are clearly indicated on a large backlit liquid crystal display. The LCB2500/2 also allows results to be stored against specific circuit and distribution board references. This instrument is directly compatible with AVO® PowerSuite™ for Windows™, PowerSuite XPress and NICEone™ software and stored data may be quickly downloaded for creation of professional installation test certificates. Alternatively direct connection to a serial printer is possible.

Contents

| | |
|-----------------------------------|----|
| Safety Warning | 4 |
| Function Keys and Warning Symbols | 5 |
| Initial Setup | 6 |
| General Description | 7 |
| Wiring Diagram | 9 |
| Operation | 10 |
| Specifications | 29 |
| Accessories | 33 |
| Publications | 34 |
| Loop Resistance Tables | 35 |
| Repair and Warranty | 36 |

Symbols used on the instrument are:



Caution: Refer to accompanying notes



Maximum nominal system voltage of 440V



Maximum 300V a.c. CATIII to Earth



SAFETY WARNINGS






- ★ **Safety Warnings** and **Precautions** must be read and understood before the instrument is used. They **must** be observed during use.
- ★ Continuity of protective conductors and earthed equipotential bonding of new or modified installations **must** be verified **before** carrying out an earth fault loop impedance test, or RCD test.
- ★ Do not leave the instrument connected to the mains supply and switched to a loop impedance range when a loop impedance test is not being performed.
- ★ Circuit connections and exposed metalwork of an installation or equipment under test must not be touched.
- ★ **Do not move** the rotary selector switch position while a test is in progress.
- ★ The LCD 'neon' voltage indicators **cannot** reveal a Neutral-Earth reversal.
- ★ The instrument should **not** be used if any part of it is damaged.
- ★ Test leads, probes and crocodile clips must be in good order, clean and with no broken or cracked insulation.

NOTE










THE INSTRUMENTS MUST ONLY BE USED BY SUITABLY TRAINED AND COMPETENT PERSONS.

Function Keys and Warning Symbols

KEYS:

| Primary function | | Secondary function |
|---|--|--------------------|
|  ENTER | | SAVE |
|  BACKLIGHT | | |
|  RC DTEST TYPE | | DOWN |
|  RC DTYPE | | UP |
|  TEST | | EXIT |

Note: On LCB2000/2 storage and download functions are not available and are not marked on the keys

| Condition | Display | Cause | Action |
|---|---|--|--|
| System error |  | Hardware or software fault* | Switch 'Off', then 'On' and attempt re-test. |
| Low battery |  | Battery voltage too low. | Replace battery. |
| Touch pad >100V |  | Earth voltage too high. | Check installation or wiring to the instrument. |
| Supply voltage and frequency out of range | > or < and limit value | Supply voltage or frequency too high or low for test. | — |
| Thermal trip operated |  | Too rapid testing with no pauses for heat dissipation. | Pause between tests to allow cooling. |
| Supply interrupted during test |  | RCD tripped or supply failure. | Confirm RCD rating and check for excess earth leakage current. |
| Noise |  | Excessive external supply noise during earth loop or RCD test. | Identify and rectify, or wait and re-test. |
| Fuse ruptured |  | Blown fuse. | Return instrument for repair. |
| Memory full |  | Results memory full. | Download results and clear memory. |
| Memory corrupted |  | Results memory unintelligible. | Press TEST to attempt recovery. |

*See page 27 for list of error codes

Initial Setup

Instrument Setting

The instrument setting modifies the way the instrument behaves, shown in the following table.

| Setting A (Europe) | Setting b (UK) |
|---|--|
| Line and Neutral Swap allowed. | Line and neutral swap not allowed. |
| Auto Sequence RCD does 5I test. | Auto Sequence RCD does 150mA test. |
| After RCD trip test, contact voltage displayed first. | After RCD trip test, trip time or current displayed first. |
| 2s ½I no trip RCD test not performed. | 2s ½I no trip RCD test performed. |

To change the setting:

1. Press and hold the Backlight key, then turn the rotary selector switch from the **OFF** position to the **RCD 150mA 40ms** position. The current setting will be displayed.
2. To change the setting, toggle the I key until the required setting is displayed.
3. To save the new setting, press the ENTER key. The bleeper sounds and **Std** is displayed. To leave the setting as it was, press the EXIT key.

Reset Factory Default Settings

The instrument will remember certain values such as the VAR range RCD test current, even if the instrument is switched off and the battery removed.

These can be reset to factory default settings as follows:

1. Press and hold the Backlight key, then turn the rotary selector switch from the OFF position to the RCD 150mA 40ms position. The current setting will be displayed. Release the backlight key.
2. Press the UP and DOWN keys together. The code **Clr** is displayed.
3. Confirm the operation by pressing the ENTER key, or abort by pressing any other key. The current setting will be displayed.

General Description

This instrument has been designed to fully test RCDs and measure loop impedance and PSCC on single and three phase systems with a rated voltage up to 300V a.c. r.m.s. to earth. It has been designed to comply with U.K., European and other international wiring regulations and standards.

Measured values are displayed on a large backlit digital LCD. With the LCB2500/2 these values may also be stored in internal memory for later recall to display, direct printing to a standard serial printer, or downloaded to a PC for storage, analysis and report generation.

Key Features

- Storage of test results in memory (LCB2500/2 only)
- Selectable backlight
- Large clear liquid crystal display
- Operates regardless of mains polarity
- Automatic test start on voltage detection

Loop Tests

- Direct indication of short circuit current
- Phase-phase (up to 480V), phase-neutral and phase-earth tests
- No trip loop impedance tests with a resolution down to 0,01 Ω
- No neutral needed for line to earth testing (except for No Trip Loop L-PE xtra)
- Storage of Distribution Circuit or distribution board incoming loop impedances (LCB2500/2 only)

Final Circuit R1+R2 display (LCB2500/2 only)

RCD tests

- Tests selective (delayed), general and d.c. sensitive RCDs
- Contact voltage and loop resistance displayed
- Selectable test current for programmable devices
- Auto sequence test
- Ramp test

General

- Supply voltage and frequency measurement
- Three Phase sequence indication
- Mains outlet polarity indication

Application

The instrument may be connected live to earth or between live conductors of systems that have a rated voltage of 300V a.c. rms to earth and an Installation (Overvoltage) Category III or lower. This means that the instrument may be connected to any fixed wiring of a building installation, but not to primary supply circuits such as overhead cables. To maintain user safety and ensure accurate measurements, only use the test leads supplied or recommended for use with this instrument.

The instrument is fuse protected to 440V 10kA. The maximum current which could flow through this fuse in the case of a fault is limited to 10 kA by the impedance of the test leads.

When the low battery symbol appears, the cells are nearly exhausted and should be replaced as soon as possible. When the battery is exhausted, the instrument will not perform tests and the cells must be replaced. Use alkaline cells IEC LR6 (AA) or 1,5V nickel cadmium, (NiCd) or Nickel Metal Hydride, (NiMH), cells only.

To install or replace the cells, disconnect the test leads, switch the instrument off and loosen the captive screws holding the battery compartment cover in place. Remove the cover, lift out and disconnect the battery holder to access the cells. Replace the cells, ensuring that correct polarity is observed (shown on battery holder moulding).

**Incorrect battery cell polarity
can cause electrolyte leakage resulting in
damage to the instrument**

Carefully re-connect the battery holder to the connector, replace the battery holder in the compartment, and re-secure the cover. Remove the cells if the instrument is not going to be used for any extended period of time. Stored results are retained when the battery is disconnected.

Test Leads

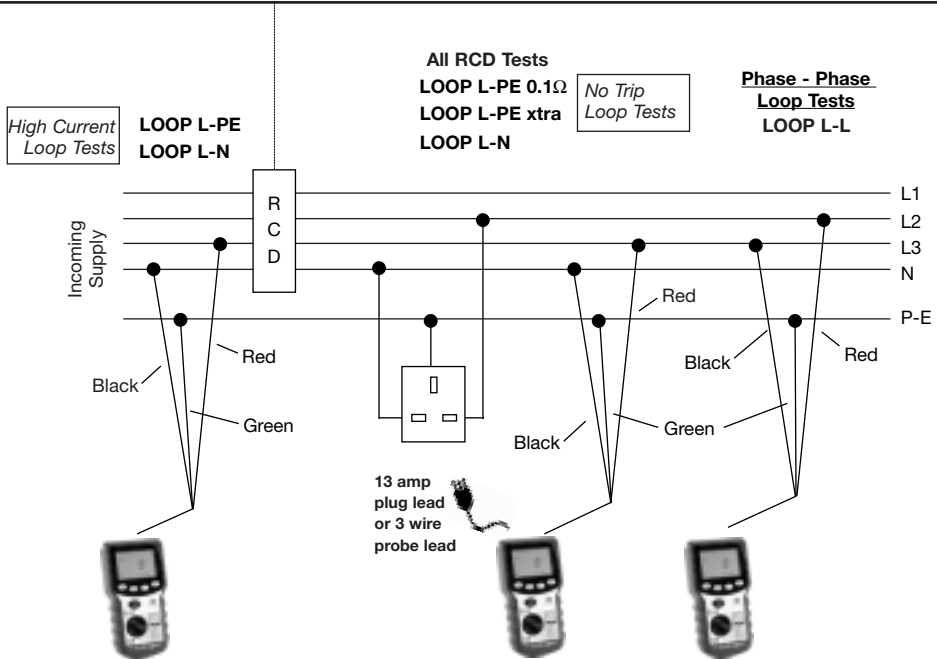
All test leads form part of the measuring circuit of the instrument and must not be modified or changed in any way, or be used with any other electrical instrument or appliance. The power cord supplied with the Installation Testers is a test lead that forms part of the measuring circuit of the instrument. The overall length of this lead must not be altered. If the power cord plug is not suitable for your type of socket outlets, do not use an adapter. 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 |

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

System Diagram - Where To Use Each Test



Operation - General

Backlight

The display backlight gives a clear display of measurements in poor lighting conditions. The backlight will briefly operate when the instrument is switched on. To switch the backlight on, press the backlight key (see key on page 5). Press the key again to switch the backlight off.

To conserve battery power, the backlight will automatically switch off after about 15 seconds (if the battery voltage is low, this period is automatically reduced).

Auto Shut-off

To extend battery life, after a period of instrument inactivity the instrument will switch itself off, preceded by a series of bleeps. To switch the instrument back on, press any key other than the **TEST** key.

Switched Probe SP2

This accessory can be used anywhere that the 2-wire lead set is specified in this User Guide. The press switch on the probe duplicates the function of the **TEST** key on the instrument, allowing quick and easy testing.

Checking Earth Potential

To quickly distinguish live and earth, this feature provides display indication if a voltage greater than 100V exists between the earth connection and your finger.

1. In any switch position except **OFF** and **RCL** (LCB2500/2 only), connect the earth connection

(black for the 2-wire lead set, green for the 3-wire lead set) to earth.

2. Touch a finger to the metal pad on the top. This is safe and will not endanger you.
3. If a voltage greater than 100V exists between the finger (normally at earth potential) and the earth wire, the warning symbol is displayed.

Voltage and Frequency Measurement

This instrument will display the supply voltage and frequency in all switch positions except **RCL** and **OFF**. The **ENTER** key will alternate between voltage and frequency.

Power plug connection

1. Insert the power cord plug into an installation socket.
2. Supply voltage and polarity are displayed.
3. Press **ENTER** to alternate between supply voltage and frequency.

3-Wire Lead Set Connection

If an installation socket is not available and it is necessary to connect to all three conductors, use the 3-wire lead set.

1. On a single phase system connect the red lead to phase, the black to neutral and the green to earth.
2. Supply voltage and polarity are displayed.
3. Press **ENTER** to alternate between supply voltage and frequency.

Note: For connection to a three phase system, see 'Determining Phase Sequence'.

Operation - General

When connected the instrument will display the Line to Earth voltage except on the **loop L-N** switch position when the line to neutral voltage is displayed.





















Polarity Indication

If connected to a single phase power supply by a plug or by the 3-wire lead set, three LCD 'neons' marked L-PE, N-PE and L-N respectively will indicate supply polarity. If a voltage is detected between their respective two wires, the 'neon(s)' will activate. A 'neon' will usually flash if one connection is open circuit.
















Note: *The presence of a voltage between phase and earth does not prove earth continuity, as the earth could have a high resistance and a voltage would still be measured. To test earth continuity refer to the sections on loop resistance or RCD testing.*

If **Setting A** (see page 5) is set, the instrument will automatically switch Line and Neutral as appropriate. This enables a test to be performed without inverting the plug connections. The live terminal of the wall socket is identified by the addition of a separate symbol adjacent to the 'neons'.

Setting A (Europe)

| | L-PE | N-PE | L-N | |
|---|---|---|---|----------------------|
|  |  |  |  | Normal Supply (1) |
|  |  |  |  | Normal Supply (2) |
|  |  |  |  | Neutral Live |
|  |  |  |  | Neutral Open Circuit |
|  |  |  |  | Earth Open Circuit |

Setting b (U.K.)

| L-PE | N-PE | L-N | |
|---|---|--|----------------------|
|  |  |  | Normal Supply |
|  |  |  | L-N Reversed |
|  |  |  | Neutral Live |
|  |  |  | Neutral Open Circuit |
|  |  |  | Earth Open Circuit |



Operation - General

Determining Phase Sequence

When connected to all conductors of a three phase system, the instrument automatically displays the sequence of phase rotation.

Connect the the Installation Testers as follows:-

| | | |
|---------------|---------------------|-------------------|
| Line 1 | Red phase | Red lead |
| Line 2 | Yellow phase | Green lead |
| Line 3 | Blue phase | Black lead |

If connected as above, the  symbol is displayed when the sequence is 1:2:3, or Red-Yellow-Blue. The  symbol is displayed when the sequence is 1:3:2, or Red-Blue-Yellow. If one of the lines is faulty, neither of the symbols is displayed and the normal 'neon' polarity indication is shown.

In the **Loop L-N** switch position the voltage between the red and black leads is displayed. In other switch positions the voltage between the red and green leads is measured and displayed.

Operation - Loop Testing

Loop Impedance measurement

Loop impedance measurement of $0,01\Omega$ up to $3,00k\Omega$ can be made via installation sockets using the plug terminated test lead, or at any other convenient point on the installation using the two wire lead set. If **Setting A** (see page 5) is selected when using the plug terminated lead set, the polarity of the mains socket is immaterial. Line and Neutral will be swapped if necessary, and an indication given on the display. **Setting b** requires Line and Neutral to be fixed.

Test results may be adversely affected by supply voltage fluctuations or electrical noise during measurement. It is recommended that tests are repeated and the results verified, if measurement results are considered abnormal.

The Installation Testers will measure the loop resistance from the supply end of the standard test leads, allowing for their resistance.

Operation - Loop Testing

Automatic Derivation of R1+R2 Values (LCB2500/2 only, L-PE and L-PE xtra ranges)

The LCB2500/2 is able to derive the R1+R2 circuit continuity reading from tests made on a live installation. There is no need to make the system dead in order to carry out actual continuity tests. The way in which this is done is to make one measurement of the line-earth loop resistance at a reference point, such as the incoming supply to a distribution board, and another measurement at a distant point. The instrument can then subtract out the reference value to give the final circuit R1+R2 value.

NOTE: *Care should be taken as any parallel earth paths may effect this result.*


To make use of this feature, the reference/distribution result must be stored in the instrument's memory, but first a Distribution Board (DB) number must be assigned. This serves as an identifier for the reference result. Thus, when data for several different Distribution Boards has been accumulated in the memory, the instrument is able to use the appropriate distribution result for the R1+R2 calculations.

To enter a Distribution Board number, see page 28 '*Changing Distribution Boards*'.

All test results saved to memory are now associated with this DB number. It is, in effect, the top level of the hierarchy for result storage. The Distribution Board number can be changed again at any time.

To save a result to the memory, see page 28, '*Saving a result*'.

Storing a distribution result is very similar. See page 29 '*Saving a Z_d (distribution) result*'.

Once a Z_d result has been stored, the warning triangle symbol, , shows on the display as a reminder. The determination and display of R1+R2 is then automatic on any subsequent line-earth loop measurements made using the **L-PE** or **L-PE xtra** switch positions.

Immediately after a test, the line-earth loop resistance is displayed by default. Press the ENTER button to step through the PFC result(s) until the R1+R2 value appears. It is identified by the label '1-2' on the display. The warning triangle also flashes, to show that this is a derived value, and not an absolute (total) result.

If the test just performed is a L-PE xtra measurement, (see page 17), impedance values back to the origin of the supply are also available for the Live, Earth and Neutral conductors separately. To access these results, which are labelled '1', '2' and 'N', press the ENTER and BACKLIGHT buttons together. A long beep sounds. Press the ENTER button repeatedly to cycle through the readings.

Operation - Loop Testing

If the test just performed is a **L-PE xtra** measurement, *and* the reference result is also a **L-PE xtra** measurement, then there is enough information available to derive final circuit values for the individual conductor impedances of the loop to be displayed. This is often useful in diagnosing the cause of an abnormally high measurement. (see Page 18) The warning triangle symbol flashes to show that these are derived results.

When retrieving or printing stored results (see pages 31 and 32, all data which was available at the actual time of testing is reproduced, including R1+R2 values and loop resistance component values. During retrieval to display, the warning triangle symbol shows to identify the derived results. On the printout, exclamation marks are used.

Phase to Neutral or Earth loop impedance

Automatic Testing

To aid rapid testing, the instruments can be set to start a test automatically when connected to the supply. This may be of use for example, when using a clip and a probe. Select the range required and press the test key without the supply present. The instrument will display **<100V** for approximately 30 seconds. Apply the supply voltage within this time and the instrument will pause before performing one test automatically.

measurement (at a power socket):

1. Select Loop L-PE or L-N as required.
2. Insert the plug into an installation socket.
3. Supply voltage and polarity are displayed.
4. Press the TEST key.
5. Measured loop value is displayed.

On completion of this test, prospective fault current can be displayed by pressing the ENTER key.

The R1+ R2 value for the circuit may be available (LCB2500/2 only). See page 18

If desired the test can be repeated by pressing TEST again.

Operation - Loop Testing

Phase-Earth loop impedance measurement (not at a power socket):

If an installation socket is not available, use the 3-wire lead set.

1. Select Loop L-PE.
2. Connect the red lead to phase and the green lead to earth. No connection to neutral is required.
3. Supply voltage is displayed.

Note: *When black lead is not connected to neutral, although displayed, the polarity indications are invalid.*

4. Press the TEST key.
5. Measured loop value is displayed.

On completion of this test, the prospective fault current can be displayed by pressing the ENTER key.

The R1+ R2 value for the circuit may be available (LCB2500/2 only). See page 18

If desired the test can be repeated by pressing TEST again.

Bonded Metalwork Testing (1)

This test is performed using the three wire lead set.

1. Connect the green lead to the bonded metalwork.
2. Connect the red lead to phase.
3. Select Loop L-PE.
4. Supply voltage is displayed.
5. Press the TEST key.
6. Measured resistance value is displayed.

Bonded Metalwork Testing (2)

This test can also be performed using the optional earth bond test lead, allowing connection to an installation socket.

1. Connect the black flying test lead to the bonded metalwork.
2. Insert the power plug test lead into a socket (receptacle).
3. Select Loop L-PE.
4. Supply voltage is displayed.
5. Press the TEST key.
6. Measured resistance value is displayed.

Operation - Loop Testing

Phase-Neutral or Phase-Phase loop resistance measurement

To measure the loop resistance of a circuit

Phase-Neutral, or between two phases of a multi-phase system, connect using the 3-wire lead set.

1. Connect the red lead to phase and the black lead to neutral or the other phase. There is no need to connect the green lead.
2. Select Loop L-N/L-L.
3. The supply voltage is displayed. The polarity indications are invalid and should be ignored.
4. Press the TEST button.
5. Measured loop resistance is displayed.

The prospective fault current may be displayed by pressing the Enter key.

Prospective Short Circuit Current measurement (PSCC)

The PSCC of a circuit is the largest Prospective Fault Current (PFC). In a single phase system, this would be the larger of the earth loop PFC and the neutral loop PFC. In a multi-phase system phase-phase loops also need to be considered and these can be measured using the Loop L-L switch position.

When the instrument measures the loop resistance, it also calculates the PFC. After any loop test, this may be displayed by pressing the ENTER key.

The PFC is calculated by using the sum:-

$$\frac{\text{Nominal supply voltage}}{\text{Loop resistance}}$$

The supply voltage used in the calculation depends on the measured voltage and the configuration of the instrument. As supplied, the instruments are configured as follows:-

| Actual Measured Voltage | Assumed Nominal Voltage |
|-------------------------|-------------------------|
| 150V | 110V |
| >150V and <300V | 230V |
| >300V | 400V |

Operation - Loop Testing


PFC measurement accuracy

An accurate PFC measurement requires an accurate measurement of the loop resistance. The difference of a few digits in the loop resistance measured will have large effect on the PFC displayed.

Errors can be reduced by:-

- Using the 3 wire lead set with prods and making a firm connection to clean conductors.
- Making several tests and taking the average.
- Ensuring that potential sources of noise in the installation are isolated (switched off), e.g.: automatically switched loads or motor controllers
- Ensuring that the instrument is calibrated at the appropriate intervals (12months recommended).

No trip loop-testing -

The LCB2000/2 and LCB2500/2 have two loop impedance ranges guaranteed not to trip any RCD rated at 30mA or above - L-PE 0.1Ω and L-PE Xtra. These ranges are denoted by the  on the range label.

L-PE 0.1Ω

(Use only where no neutral connection is available)

The Loop L-PE 0.1Ω range is a low test current, (15mA), earth loop impedance measurement range. This range has the advantage of only requiring two connections to the circuit being tested and is useful where a neutral is not available. Because the entire test is conducted at low current, measurements can be adversely effected by noise on the supply. For this reason it is preferable to use the L-PE xtra range for all instances where a connection to the neutral conductor is possible. Tests may be made via installation sockets with the plug terminated test lead, or at any other point using either the 2 or 3-wire lead set. Connections are required to Live and Earth only.

L-PE xtra (Use this range whenever a connection to neutral is possible)

The Loop L-PE xtra range is a high resolution, (0,01Ω), low test current earth loop resistance measurement range. It requires a connection to neutral, but allows quick and accurate measurement of the earth loop resistance without tripping all RCDs with a rated current 30mA or higher. During the L-PE xtra test the instrument automatically gathers a considerable amount of information regarding the circuit being tested along with the loop impedance measurement. This information, shown below is presented for viewing at the end of the test.

Operation - Loop Testing

| | |
|------------------|--|
| Loop L-PE | Live - Earth Loop Impedance in Ohms |
| PFC L-PE | Prospective Fault Current Live - Earth in Amps |
| Loop L-N | Live – Neutral Loop Impedance in Ohms |
| PFC L-N | Prospective Fault Current Live - Neutral in Amps |
| R1+R2 | Live – Earth resistance of final circuit from a chosen point of reference (LCB 2500/2 only). |

Note: *The R1+ R2 result is only available if a value of distribution circuit impedance, (Zd), has been stored for the given distribution board. In many systems this will be the measurement of Ze, the external earth fault loop impedance.*

Since an installation can only have one value of Ze and the point of reference may be at the end of a submain supplied from an earlier distribution board, the LCB2500/2 uses the term 'Zd'. Where Zd is the impedance of the 'distribution circuit' supplying the point of test.

The following additional diagnostic information may be recalled after a test to help establish the cause of any unacceptable loop impedance value: See diagram on page 19.

Resistance of Live conductor back to origin of supply

Resistance of Earth Conductor back to origin of supply

Resistance of Neutral conductor back to origin of supply

Note: *It is usual to measure Zd using a high current loop test if the incoming supply is not RCD protected. If however an L-PE xtra measurement has been used to store the value of Zd, then it is the **final circuit** impedances which will be displayed for the Live, Earth and Neutral conductors and not those of the conductors back to the origin of the supply.*

Note: *If a neutral connection is not possible, then the Loop L-PE 0.1Ω must be used.*

Warning: *Connecting the black lead to earth and performing the Loop L-PE xtra range will cause an RCD to trip.*

Procedure for using the No-trip ranges

Measurement (at a power socket)

1. Select Loop L-PE 0.1Ω or L-PE xtra as appropriate.
2. Insert the plug into an installation socket.
3. Supply voltage and polarity are displayed.
4. Press the TEST key. Test progress is displayed.
5. Measured loop value is displayed

If desired the test can be repeated by pressing TEST again.

Measurement where connection is not at a Power Socket

1. Select Loop L-PE 0.1 Ω or L-PE xtra as appropriate.
2. Firmly connect the red lead to phase and the green lead to earth. Connection to neutral with the black lead is only required for the Loop L-PE xtra range.
3. Supply voltage is displayed.
4. Press the TEST key. Test progress is displayed.
5. Measured loop value is displayed.

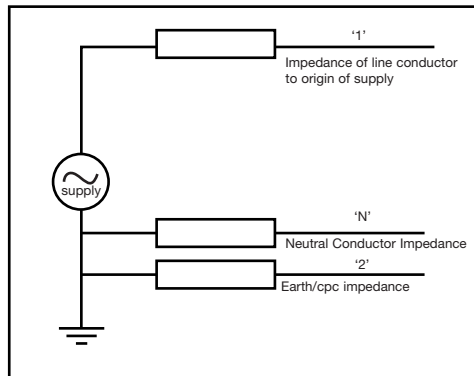
If desired the test can be repeated by pressing TEST again.

After a Loop L-PE xtra 0,01 Ω test, the additional parameters above may be stepped through by repeatedly pressing the enter key.

The results of the L-PE xtra test will be shown in the following order:

| Main Results | Auxillary Results |
|-----------------------------|--------------------------|
| LOOP L-PE | 1 |
| PFC L-PE | 2 |
| LOOP L-N | N |
| PFC L-N | |
| R1 + R2 (LCB2500/2 ONLY) | |

To access the individual Live, Earth and Neutral resistances 1, 2 and N for the circuit press the enter and the backlight keys together, (a long beep will sound). The results can be stepped through using the enter key. Press the enter and backlight key together again to return operation to the previous mode.



All results may be stored under a single circuit reference. See 'Test Result Storage'

Operation

Method of measurement

The phase-earth, phase-neutral or phase-phase loop resistance can be measured. The instrument takes a current from the supply and measures the difference between the unloaded and loaded supply voltages. From this difference it is possible to calculate the loop resistance. The test current will vary from 15mA to 40A, depending on supply voltage and the loop resistance value. The test duration will depend on the loop resistance value.

The Loop L-PE xtra range performs a test with a current up to 25A flowing Line to Neutral and the resistance of the source and line wires are measured. This is followed by a current of 15mA flowing Line to Earth and the resistance of the earth wires are measured.

Possible sources of error

The reading depends on a measurement of the supply voltage and therefore noise or transients caused by other equipment during the test could cause an error in the reading. One way to check for these is to do two tests and look for any difference in value. The instrument will detect some sources of noise and warn the user, where other instruments may give an incorrect reading. Any leakage current as a consequence of other appliances connected to the supply under test may affect the reading. If the Phase-Earth loop is being measured, this leakage may be due to filter capacitors, etc.

RCD Testing

The instrument can test the operation of a variety of types of Residual Current Devices (RCD), measure the phase to earth loop resistance, and the contact voltage of the installation. If Setting A (see page 5) is selected when using the plug terminated lead set, the polarity of the mains socket is immaterial. Line and Neutral will be swapped if necessary, and an indication given on the display. Setting b requires Line and Neutral to be fixed.

Pre-Test Configuration

Before performing an RCD test it is necessary to ensure that the instrument is correctly configured for the rated current and the specific type of RCD to be tested, and for the type of test to be performed.

RCD Current Rating

From information given on the RCD to be tested, select the RCD current rating on the rotary switch.

RCD VAR switch position

This position enables any RCD with a non standard rated current between 10 mA and 1000 mA to be tested. The test is performed at the selected current, taking the 5I multiplier into consideration


1. Select (RCD) VAR.
2. Press the ENTER key twice to display the test current.



- Press the UP and DOWN keys until the required test current is displayed. Hold a key down to auto-repeat.
- Press the ENTER key. The Supply Voltage, Test Type and RCD Type are shown. These may be set up as given in the following sections.

Setting precision:

| | |
|--------------|------------|
| 10-50mA | 1mA steps |
| 50-500mA | 5mA steps |
| 500mA-1000mA | 10mA steps |

RCD Type


Pressing the  key displays the RCD type symbols. From information given on the RCD to be tested, select and set the type of RCD, as shown in the table.

| Symbol | Test |
|---|---------------------|
| | General |
|  | Selective (delayed) |
|  | D.C. sensitive |


D.C. Sensitive RCDs

Some RCDs are electromechanical devices which can be saturated by the presence of d.c. Therefore if a d.c. fault occurs, or an a.c. fault occurs in the presence of quite a small direct current, the RCD may not trip. In this way the RCD is disabled and this becomes a potential hazard. Because of this, 'd.c. sensitive' RCDs are available.

Selective or Time delayed RCDs

In some cases it may be necessary to have an RCD protecting an individual circuit or group of circuits. If a fault occurs, the RCD nearest to the fault should trip to clear it, maintaining supplies to the other circuits. Selective RCDs (normal symbol)  are used to discriminate faults occurring on circuits, and these have a minimum as well as a maximum trip time.

Operation - RCD Testing

| Display | Type of Test | Description |
|---|--------------|---|
| $\frac{1}{2}I$ | No Trip | Performs a no-trip test at half the rated current of the selected RCD. The test measures the earth loop resistance and contact voltage. |
| 0° | Trip Test | Trip test at the rated current of the selected RCD. A $\frac{1}{2}I$ test is carried out before this, and the resistance and voltage are available after the test. The test is always started on a zero crossing when the instantaneous voltage is on the rise. |
| 180° | Trip Test | As above, but the test is always started on a zero crossing when the voltage is on the fall. |
|  | Ramp Test | Test current increases from half the rated current of the RCD. The result is the current at which the trip opens. |
| 5I | Trip Test | Trip test at 5 x the rated current of the selected RCD. The choice of 0° or 180° gives greater accuracy of measurement. A $\frac{1}{2}I$ test is carried out before this, and the resistance and voltage are available after the test. |

Pressing the I key displays the Type of Test symbols individually in sequence. Select the type of the test to be performed.

No Trip RCD Tests

When an $\frac{1}{2}I$ (or No Trip) test is performed, the loop or earth resistance is measured, and in Setting b, a two second No Trip test follows.

Loop resistance approximation - (During RCD Test)

During the RCD test and approximation of the circuit loop impedance is possible. In this case the loop resistance is measured at half the rated RCD current selected. Contact voltage is also displayed which is the loop resistance multiplied by the rated RCD current. A high loop resistance will cause the instrument to display >90V, and safely abort the test.

2 second No Trip test (Setting B only)

This tests that the RCD does not trip when half the rated operating current of the RCD is drawn for 2 seconds. Tripping of the RCD will indicate that it is over sensitive, or that excessive earth leakage current is being drawn in the system. The load put onto the circuit is resistive and therefore the test current is sinusoidal if the supply is sinusoidal.

No Trip testing

The test is the same for all RCD types. Select the Rated Current, the RCD Type and $\frac{1}{2}I$. Connect to the installation and press the TEST key. If the settings are correct, and the RCD is in order, the RCD trip should not operate and the contact voltage will be displayed. If the RCD trip does operate during the test, the message no is displayed. This could be due to incorrect current rating selection, excessive leakage current in the circuit,

Operation - RCD Testing

or a faulty RCD. If the problem is excessive leakage current, the source of the problem must be located and rectified before a trip test is performed, otherwise the result of the trip test will be invalid. Loop resistance can be shown by pressing the ENTER key.

Trip Tests

The instrument will measure the trip time or trip current of common, selective (time delayed) and d.c. sensitive RCDs. The trip time is measured by timing the period from the application of a resistive load to when the supply fails.

Some RCDs are sensitive to the polarity of the supply, i.e. whether the test current is applied with the instantaneous rising or falling. Tests should therefore be performed with the polarity 0° and 180° and the maximum time taken.

D.C. sensitive RCDs are tested with a pulsed waveform. The rms current is $\sqrt{2}$ x the rated operating current of the RCD. As with the normal RCDs, these should be tested with 0° and 180° polarity.

As the No Trip test can affect the trip time of some selective RCDs, there is a 30 second delay before activation of the trip test. It is possible to override this delay by pressing the TEST button when the instrument is counting (1...2...3...).

Note: Significant operating errors can occur if loads, particularly rotating machinery and capacitive loads are left connected during tests.

| RCD Rating | D.C. sensitive RMS currents |
|------------|-----------------------------|
| 10mA | 14,1mA |
| 30mA | 42,4mA |
| 100mA | 141mA |
| 300mA | 424mA [†] |
| 500mA | Not available |
| 1000mA | Not available |

[†] For supply voltages above 200V only.

Trip Testing (measuring the trip time)

1. Select the RCD rated current on the rotary switch.
2. Connect to the supply as detailed below.
3. Select the required test using the TEST TYPE key – 0° or 180° for the normal trip tests, or 5I together with 0° or 180° for a 5I test.
4. Select the RCD type using the TYPE key.
5. Press the TEST button.

If the RCD trips, the first display depends upon the Setting selected.

Operation - RCD Testing

Setting A: The contact or fault voltage is displayed with the Loop or earth resistance and trip time available by pressing the ENTER key.

Setting b: The trip time is displayed with the contact/fault voltage and Loop/earth resistance available by pressing the ENTER key.

150mA 40ms test

When an RCD is fitted for personal protection, a test current of 150mA must cause the RCD to trip in less than 40ms.

1. Select 150mA 40ms on the rotary switch.
2. Connect to the supply as detailed below.
3. Select and set the Trip Test to 0° or 180° using the TEST TYPE key.
4. Press the TEST key.

If the RCD trips within 40ms, the trip time is displayed.

Ramp Test (measuring the trip current)

The trip current is measured by applying a test current of half the rated trip current and increasing this every 200 ms. When the supply is cut, the current flowing is recorded and displayed.

A low trip current could be due to an overly sensitive RCD, or to leakage currents in the supply.

To determine the trip current of an RCD.

1. Select an appropriate RCD rated current on the rotary switch.
2. Connect to the supply as detailed on the next page.
3. Select the Ramp test using the TEST TYPE key.
4. Select the RCD type using the TYPE key.
5. Press and hold the Test button.

If the RCD trips, the first displayed result depends upon the Setting selected.

| RCD Rating | Current Range | Step Value |
|------------|---------------|------------|
| 10mA | 5..15mA | 1mA |
| 30mA | 15..50mA | 1mA |
| 100mA | 50..150mA | 2mA |
| 300mA | 150..300mA | 6mA |
| 500mA | 250..500mA | 10mA |
| 1000mA | 500..1040mA | 52mA |

Operation - RCD Testing

Setting A (Non UK Countries):

The contact or fault voltage is displayed with the Loop resistance, trip current and trip resistance available by pressing the ENTER key.

Setting b (UK):

The trip time is displayed with the trip resistance, contact voltage and loop resistance available by pressing the ENTER key. The trip current and the trip resistance values are displayed with the TEST TYPE symbol. The Trip resistance is the fault required to trip the RCD.

Auto Sequence RCD Test

If the RCD is not located near a convenient installation socket, it could mean walking back and forward between the RCD and the instrument to reset the RCD each time it trips out. To simplify and speed up sequence testing, the instrument can be set to automatically perform each subsequent test in the sequence each time that the power is restored. This test depends upon whether Setting A or Setting b is selected. The Overcurrent or Fast Trip is 150mA if Setting b is selected, and 5 x I if Setting A is selected. The display shows 150mA or 5I symbols as appropriate.

The test procedure is as follows:-

1. Connect to the supply as detailed on the next page.
2. Select the RCD rated current on the rotary switch.
3. Select Auto RCD test sequence by pressing the

TEST TYPE key until the $\frac{1}{2}I$; 0°; 180° and Fast trip symbols are displayed in sequence. Auto test is only applicable to a.c. sensitive non delayed RCDs, therefore Type segments are not displayed.

4. Press and release the Test button.
5. Reset the RCD within 30 seconds after each trip test.
6. Tests will be carried out in the sequence $\frac{1}{2}I$, 0°, 180°, Fast Trip 0° and 180°. After each trip test, the instrument will wait for up to 30 seconds for the supply to be switched back on before continuing with the next test. The test sequence will abort if any of the tests fail, or if the RCD is not reset within the time limit.

On completion, the result of the last Fast trip test is displayed. Press the ENTER key to sequentially display:-

Supply voltage

Supply Frequency

Contact voltage

Earth Loop Resistance (approximation)

0° trip test time

180° trip test time

0° Fast trip test time

180° Fast trip test time

All results can be stored under a single circuit reference. See 'Test Result Storage, Deletion and Retrieval'.

Operation - RCD Testing

Connecting to the Supply

At a power socket

The simplest way of connecting to the installation is by inserting the power plug into a convenient installation socket. If Setting A is selected when using the plug terminated lead set, the polarity of the mains socket is immaterial. Line and Neutral will be swapped internally if necessary, and an indication given on the display. Setting b requires Line and Neutral to be fixed.

1. Insert the power plug into an installation socket.
2. Select and set the rated current, RCD type and the test type.
3. Supply voltage, configuration symbols and polarity are displayed.
4. Press the TEST key.
5. See previous notes for type of test.

If desired the test can be repeated by pressing TEST again.

Not at a power socket

If an installation socket is not available use the 3-wire lead set

1. Connect the red lead to phase and the green lead to earth. No connection to neutral is needed.

2. Select and set the rated current, RCD type and the test type.
3. Supply voltage and polarity are displayed prior to the test.
4. Press the TEST key.
5. See previous notes for type of test.

If desired the test can be repeated by pressing TEST key again.

Automatic Testing

To aid rapid testing, the instruments can be set to start a test automatically when connected to the supply. This may be of use for example, when using a clip and a probe. Select the range required and press the test key without the supply present. The instrument will display <100V for approximately 30 seconds. Apply the supply voltage within this time and the instrument will pause before performing one test automatically.

Error Numbers

In the unlikely event of a hardware or software fault or error the display will show an error number in the form of a digital 'E' together with an identifying 2-digit number. If such an error number is displayed, switch the instrument off and back on again. Then repeat the test that was originally being carried out, or as given in the following table:

Operation - RCD Testing

If the error number is again displayed, switch the instrument to off, and return the instrument to the manufacturer for service, together with a description of the events leading to the message display. See 'Returning an Instrument for Repair'.

LCB2000/2 and LCB2500/2

- Error 1 Number to be displayed is too large
- Error 4 Event buffer overflow
- Error 6 Rotary switch error, unstable output code
- Error 7 Rotary switch error, invalid output code
- Error 10 Zero cross error - fuse blown during test
- Error 12 7109 a/d converter failed
- Error 15 H8 a/d converter failed
- Error 16 Loop test ranging error
- Error 22 EEPROM failure, no acknowledge signal
- Error 23 EEPROM data fault, serial number checksum error
- Error 24 EEPROM corrupted, end of data marker not found
- Error 33 PLD 'status' error
- Error 34 False RCD trip
- Error 35 EEPROM data fault, result checksum error

- Error 48 EEPROM data fault, calibration constant checksum error
- Error 63 PLD 'status' timing error
- Error 81 EEPROM data fault, error in stored foreign language
- Error 95 Low current loop test failed - PLD sequence did not finish

LCB2500/2 only

- Error 11 RS232 transmit data string too long
- Error 17 RS232 transmit error
- Error 31 RS232 receive error

Operation - Additional Instructions for LCB2500/2 only

Saving Results (LCB2500/2 only)

After a test, the result is displayed on the screen and this may be saved with additional information. A circuit number (1-99) may be assigned, and when moving site or building, circuits may be grouped using the distribution board feature. In this way, when downloading to PC software such as AVO® PowerSuite™, PowerSuite™ XPress or NICEone™, the results can be easily split into different test schedules. When the results are displayed or printed, a change in the distribution board is indicated.

Changing Distribution Boards (DB)

Before a test, the Distribution Board number may be changed, as follows:

1. Move the rotary selector switch to the RCL position. The code rcl is displayed.
2. Press the ENTER key. The currently selected DB code is displayed, e.g. **d01**. If no DB number has yet been entered, the code is **d--**. This occurs with a new instrument, or if the results memory has been cleared.
3. The DB may be changed using the UP and DOWN buttons to display the required number.

It is necessary to be cautious with DB numbers because all results associated with a given Distribution Board share a common reference result for deriving the R1+R2 values. (See page 13, 'Automatic Derivation of

R1+R2 Values'). Therefore, a warning is given upon selection of a DB number which has already been 'used' - i.e. has results already saved to it in the memory. The DB number flashes, along with the triangle symbol, and the beeper sounds. If the selected DB already has an associated reference result, the warning is slightly different, with a flashing '**Zd**' message.

There is no reason why the same DB number cannot be entered many times while working on the same system, but it would be advisable to use a different set of DB numbers for each new installation.

4. To accept and save the Distribution Board number, press the SAVE button. To abort, press the EXIT button.
5. When the number is saved, the code **Std** is displayed and a long beep sounds. This confirms that the data has been stored.

Testing may now continue with all subsequent results which are stored being associated with the new distribution board number.

Operation - Additional Instructions for LCB2500/2 only

How to save a result

On completion and display of the measurement:

1. Press and hold the SAVE key. After about 1 second, a bleep will be heard. For a (Loop) L-N test, a code, as given in the following table is displayed.

| | |
|------|-----------------------------------|
| L-N | Live-Neutral Test |
| L-L | Live-Live (across Phases Test) |
| L-PE | Live-Earth Test |

The code is used to describe the circuit tested and can be modified by the user. For all other tests, a circuit number code is displayed, and you should proceed directly to step 4.

2. The code may be changed by pressing the DOWN key
3. The code may be accepted by pressing the SAVE key, or aborted by pressing the EXIT key.
4. The circuit number is displayed as 2 digits, e.g. c01.

Note: Many different tests may be saved under the same circuit number.

5. The circuit number may be changed by pressing the UP and DOWN keys to display an appropriate number. Hold the key down to step through the circuit numbers.
6. The number can be accepted and the results saved by pressing the SAVE key, or the procedure aborted by pressing the EXIT key.
7. When the result is saved, the code Std is displayed (accompanied by a long bleep) to confirm that the data has been saved. The display of FULL indicates that there is no more test storage.

Saving a Zd (distribution) result. (L-PE and L-PE xtra ranges only).

This is very similar to saving a normal result, as above. Steps 2 and 3 do not apply

On completion and display of the measurement:

1. Press and hold the SAVE key for about 1 second. A long bleep sounds.
2. N/A
3. N/A
4. The circuit number is displayed.
5. Use the UP and DOWN buttons to reduce the circuit number below 1 or increase it beyond 99.

The display shows 'Zd', which is the code for the reference result.

Note: Only one Zd result can be stored for each Distribution Board number. If such a result already exists, a warning will be given. The 'Zd' code flashes along with the triangle symbol, and the bleeper sounds. The new result can still be saved if desired, but it will overwrite the old one.

6. To accept and save the result, press the SAVE button. To abort, press the EXIT button.
7. When the result is saved, the code Std is displayed and a long bleep sounds. This confirms that the data has been stored.

Operation - Additional Instructions for LCB2500/2 only

Delete all data [NB] –

It is not possible to delete individual results

1. Move the rotary selector switch to the RCL position. The code **rcl** is displayed.
2. Press the UP and DOWN keys together. The code **dEL** is displayed.
3. Confirm that the data is no longer required by pressing the SAVE key or abort by pressing any other key. The code **rcl** is displayed.

Note: *Once deleted, test data cannot be recovered*

Print Results

1. Connect printer and the instrument with a serial printer lead.
2. Move the rotary selector switch to the RCL position. The code **rcl** is displayed.
3. Commence the printout by pressing the TEST key. 'Prn' is displayed. Abort at any time by pressing and holding the ENTER key. The code **rcl** is displayed.

Printer Set-up Mode

The instrument cannot respond to a busy signal given by a printer, and therefore waits at the end of each line. This wait time and the printer report language can be changed.

1. Press and hold the backlight key then turn the rotary selector switch from the OFF position to the RCL position. The code **Pdt** is displayed.
2. Release the backlight key.

To change the Printer wait time

1. Toggle the TEST TYPE key to scroll through and display the code **Pdt**.
2. Press the ENTER key. The current setting is displayed.
3. Toggle the UP and DOWN keys until the required setting is displayed.
4. To save the new setting, press the SAVE key. The bleeper sounds and **Std** is displayed. To abort the new setting, press the EXIT key.

To select the printer language

1. Toggle the TEST TYPE key to scroll though and display the code **Ing**.
2. Press the ENTER key. The current printer report language is displayed as 1 (English) or 2 (as given on the type label on the User Guide cover). AVO Download Manager supplied with your instrument enables the second printer language to be changed. Refer to the instructions supplied with the disk.
3. Toggle the TEST TYPE key until the required language setting is displayed.
4. To save the new setting, press the SAVE key. The bleeper sounds and **Std** is displayed. To abort the new setting, press the EXIT key.

Operation - Additional Instructions for LCB2500/2 only

Retrieval of Stored Results

It is possible to view previously stored test results as follows:

1. Move the rotary selector switch to the RCL position. The code rcl is displayed.
2. Select the required distribution board by pressing the UP and DOWN keys. The distribution board numbers are shown in order that the results were stored. A long beep is sounded when the end of the list is reached.
3. Press the ENTER key to list the circuit numbers used in the currently displayed distribution board or press the EXIT key to return to the RCL display
4. Select the required circuit number by pressing the UP and DOWN keys. The circuit numbers are shown in numerical order. A long beep is sounded when the end of the list is reached.
5. Press the ENTER key to show the stored test codes or press the EXIT key to return to the distribution board selection screen. The following codes are used to identify test results:-

| | |
|----------------|----------------------------|
| loop | Loop Test except L-PE xtra |
| L-N-PE loop | Loop Test L-PE xtra |
| rcl | RCD Test |

6. Select the required test by pressing the UP and DOWN keys. The tests are shown in the above order. Hold a key down to auto-repeat. A long beep is sounded when the end of the list is reached.
7. Press the ENTER key to scroll through the stored test results, together with any additional connection information or press the EXIT key to return to the circuit number selection screen.
8. While reviewing loop L-PE results, the R1+R2 value may appear in addition to the normal loop and PFC readings. The warning triangle symbol will also show, to denote that this is a derived reading.

In the case of L-PE xtra results, the R1, R2 and RN loop resistance components are also available and can be accessed by pressing the ENTER and BACKLIGHT buttons together. A double beep sounds. Press the ENTER key to scroll through the readings.

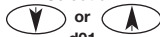
Recalling Stored Results to the Display

Step 1
Switch to

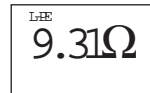
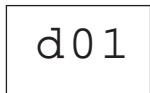


Step 2

Press to
Select dB



d01
d02
d03



L-PE 23A
L-N 9.5Ω
L-N 23A
R1 + R2Ω



d02
d03
d99

c01
c02
c03
c99

rcd
Loop
Loop
Loop
RCD

Up to 99
distribution boards
may be stored
d01 to d99.
Each can have its
own circuits

Up to 99 circuits
may be stored
for each
distribution board.
Zd = incoming
impedance of
submain to
distribution board

For each circuit
numerous tests
may be stored

Each test has its
own set of results
(depends on test
selected)

Operation - Additional Instructions for LCB2500/2 only

Downloading to a PC

Normally, a double-ended 9-way 'D' female socket lead suitable for connecting PC to PC is required. This lead should not exceed 3m in length. A lead is available as an accessory, or one can be made up as follows:-

| Signal | Installation Tester | PC | |
|--------|---------------------|-----------|------------|
| | | 9-way 'D' | 25-way 'D' |
| Rx | 2 | 3 | 2 |
| Tx | 3 | 2 | 3 |
| DTR* | 4 | 6 | |
| DSR | 6 | 4 | 20 |
| GND | 5 | 5 | 7 |

The CD-ROM supplied with the instrument includes AVO Download Manager which will allow you to retrieve and edit saved results, and export into other Microsoft Windows™ packages. Follow instructions supplied with the disk for further information. The LCB 2500/2 is also fully compatible with AVO® PowerSuite™, PowerSuite™ XPress and NICEone™ certification software.

Printing test results using a serial printer

Normally, a 9-way 'D' female socket to a 25-way 'D' female socket lead suitable for connecting PC to printer is required. This lead should not exceed 3m in length. A lead is available as an optional accessory, or one can

be made up as follows:-

| Signal | LCB2500/2 | Printer 25-way 'D' |
|--------|-----------|--------------------|
| Tx | 2 | 2 |
| DSR | 6 | 20 |
| GND | 5 | 7 |

The printer should be set to 9600 baud, 8 bits data, no parity and 1 stop bit. This instrument uses a special isolated serial interface which is powered from the PC or printer. In the unlikely event that your PC or printer is not able to power the interface, it will be necessary to provide an additional supply. Contact AVO Product Support for details.

Specifications

Supply Voltage Measurement

25-500V Intrinsic accuracy $\pm 2\%$ ± 2 digits

Supply Frequency Measurement

d.c., 16-460Hz

Intrinsic accuracy $\pm 0,1\%$ ± 1 digit

Loop Resistance Measurement (to EN 61557-3)

Line/Earth Loop

Displayed Range: 0,01 Ω to 3,00k Ω

Nominal Supply: 230V, 50Hz

EN61557

Operating Range: 0,25 Ω to 3,00k Ω

Intrinsic accuracy:

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| 0,01 Ω -9,99 Ω | $\pm 4\%$ $\pm 0,03\Omega$ |
| 10,0 Ω -89,9 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 0,5\Omega$ |
| 90 Ω -899 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 5\Omega$ |
| 900 Ω -3,00 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 20\Omega$ |

Line-Line (Phase/Phase) Loop Resistance measurement (to EN 61557-3)

Displayed Range: 0,01 Ω to 19,99 Ω

Intrinsic accuracy: $\pm 5\%$ $\pm 0,03\Omega$

Nominal Supply: 230V, 50Hz

EN61557

Operating Range: 0,25 Ω to 19,99 Ω

Prospective Fault Current

Prospective fault current = $\frac{\text{Nominal voltage}}{\text{Loop resistance}}$

| Measured Voltage | Nominal Voltage |
|------------------|-----------------|
| >150V | 110V |
| 150V-300V | 230V |
| >300V | 400V |

Prospective Fault Current is calculated from the respective loop resistance. Ranges and accuracies are therefore derived from the previous section.

Specifications

Line Earth Loop Resistance Measurement at 15mA (to EN 61557-2)

Loop L-PE 0.1Ω

Displayed Range: 0,1Ω to 2,00kΩ

Intrinsic accuracy: up to 200Ω ±3% ±0,3Ω
over 200Ω ±5% ±5Ω

Noise Immunity: 1∂ of reading within 0,3Ω on a normal domestic supply

Nominal Supply: 230V 50Hz

EN61557

Operating Range: 5,0Ω to 2,00kΩ

Loop L-PE xtra

Displayed Range: 0,01Ω to 10,00Ω

Intrinsic accuracy: ±5% ±0,05Ω

Noise Immunity: 1∂ of reading within 0,05Ω on a normal domestic supply

Nominal Supply: 230V 50Hz

EN61557

Operating Range: 0,5Ω to 10,00Ω

RCD Testing (to EN61557-6 up to 500mA)

Selectable Ranges: 30mA, 100mA, 300mA,
500mA, 1000mA

Variable 10mA to 1000mA

Test Facilities: Contact voltage tests at $\frac{1}{2}I\Delta n$

Loop resistance tests at $\frac{1}{2}I\Delta n$

No Trip tests at $\frac{1}{2}I\Delta n$

Trip tests at $I\Delta n$, $5I\Delta n$

Fast Trip test at 150mA

Ramp tests

RCD Types: General purpose, delayed
(Selective) and d.c. Sensitive

Nominal Supply: 230V, 50Hz

Supply Range: 100-280V, 45-65Hz

Note: *The maximum possible test current (including the 5I multiplier) is 1000mA/300mA for d.c. sensitive RCDs. These limits are halved if the supply voltage is less than 200V.*

Specifications

$\frac{1}{2}I\Delta n$ Test

Contact Voltage

Displayed range: 0V to 90V

Measurement range: 5V to 90V

Intrinsic error: +5%/+15%±0.5V

Loop resistance (measured at $\frac{1}{2}I\Delta n$)

| $I\Delta n$ | Resolution |
|-------------|-------------|
| 10 | 0,5Ω to 9kΩ |
| 30 | 170Ω to 3kΩ |
| 100 | 50Ω to 900Ω |
| 300 | 17Ω to 300Ω |
| 500 | 10Ω to 180Ω |
| 1000 | 5Ω to 90Ω |

2 second No Trip test at $\frac{1}{2}I\Delta n$ (optional)

The test current flows for 2 seconds. A tripped RCD will result in a display of <1999ms

Intrinsic Test Current accuracy: -8% to -2%

Trip Tests

$I\Delta n$ Trip Test

This test will perform a short automatic $\frac{1}{2}I\Delta n$ test, followed by a 30 second delay (Selective type only) then execute a Trip test.

General purpose Test $I\Delta n$ test for up to 300ms

Selective Test $I\Delta n$ test for up to 2000ms

Timed Trip Tests

Trip time displayed Range 0,1ms to test time limit

Intrinsic Trip time accuracy ±1% ±1ms

Intrinsic Test Current accuracy +2% to +8%

Ramp Test (Trip current measurement)

This test will perform an automatic $\frac{1}{2}I\Delta n$ test followed by a 30 second delay (Selective type RCD only) and then execute an incremental ramp test.

Intrinsic Ramp Test Current accuracy ±3%

| $I\Delta n$ | Ramp Range | Increment |
|-------------|------------|-----------|
| 10 | 5-15mA | 1mA |
| 30 | 15-50mA | 1mA |
| 100 | 50-150mA | 2mA |
| 300 | 150-300mA | 6mA |
| 500 | 250-500mA | 10mA |
| 1000 | 500-1020mA | 52mA |

Specifications

150mA 40ms Trip Test

This is a stand alone test at 150mA for 40ms

Displayed Range 0,1ms to 40ms
There is no associated $\frac{1}{\Delta t}$ test or Delay.

Power Supply

6 x 1,5V Alkaline cells type LR6 or 1,5V nickel cadmium, (NiCd) or nickel metal hydride, (NiMH)

Fuses

Non replaceable 2 x 7A (SIBA 70-065-63)

The 7A fuses protect the instrument and are not replaceable by the user.

Safety

Meets the requirements for double insulation to IEC61010-1 (1995), EN61010-1 (1995) Installation Category III***, up to 300V to earth and 400V phase to phase, without the need for separately fused test leads. If required, fused test leads are available as an optional accessory.

Complies with the relevant parts of EN 61557:1997-02 as detailed below.

*** Relates to the transient overvoltages likely to be met in fixed wiring installations. E.M.C. Meets EN61326-1 (1997)

Environmental Protection

IP54 The instrument is designed for indoor and outdoor use.

Temperature Range:

Operating -5°C to +40°C up to 90% RH
Storage -25°C to +65°C up to 90% RH

General

Dimensions 230mm x 114mm x 62mm
Weight 920g with battery but without leads and test & carry case
Cleaning Wipe the disconnected instrument with a clean cloth dampened with soapy water or Isopropyl Alcohol (IPA).

IEC 61557/EN 61557

Complies with the following parts of EN 61557, Electrical safety in low voltage systems up to 1000V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures:-

Part 1 - General requirements

Part 3 - Loop resistance

Part 6 - Residual current devices (RCDs)

Accessories

Supplied as standard:

| | Part Number |
|---|----------------------------|
| User Guide | 6172-722 |
| Test and carry case - Allows instrument to be operated without removal. | |
| Provides removable lead storage and protects instrument when not in use. | 6420-122 |
| 3-wire test lead - For three phase sequence testing, including 2 prods and 3 clips. | 6231-632 |
| U.K. Mains plug test lead fitted with BS1363 fused plug. | 6231-633 |
| Computer Serial lead - To connect the instrument to PC with 9-way 'D' connector, 1,8m long. | 25955-025 (LCB2500/2 only) |
| Printer serial lead - To connect the instrument to serial printer, with 25-way 'D' socket | 25955-026 (LCB2500/2 only) |
| Download Manager - Installation Tester Set-up and simple download software | 6111-442 (LCB 2500/2 only) |

Optional Accessories

| | | Part Number |
|---------------------------|---|--------------------|
| 2-wire Test lead set | With prods and clips. | 6231-631 |
| Euro Mains plug test lead | Fitted with CEE7/7 plug. | 6231-635 |
| U.K. Earth bond test lead | Fitted with BS1363 fused plug. | 6231-634 |
| Switch Probe SP2 | 2-wire lead set with a 'Test' key in the black probe. | 6231-636 |
| 2-wire test lead set (5m) | 2 wire lead set with 5m long leads. | 6231-637 |

Accessories

| | |
|--|---------------------|
| Fused probe and clip set - Replace normal probes and clips supplied with 2- and 3-wire test (2 probes and 3 clips) test lead kits. 600V max. 10A fuse. | 6180-405 |
| AVO® PowerSuite™XPress Windows™ form filling program for producing Certificates of test | 6111-579 |
| AVO® PowerSuite™ Windows™ program for Installation Testing Certificate generation etc. | Contact Distributor |
| AVO® NICEone™ Windows™ program for Installation Testing certificate generation etc. | 6111-403 |

Publications

| | Part Number |
|--|--------------------|
| 'Testing Electrical Installations' A detailed account of how to carry out practical testing to BS 7671 (16th Edition IEEE Wiring Regulations). | 6231-605 |
| 'A Stitch in Time' - The complete guide to electrical installation testing. | AVTM21-P8B |
| 'Getting Down to Earth' - A practical manual on earth resistance testing. | AVTB25-TA |

† Available in several languages. Please contact your local distributor for availability.

Loop Resistance Tables

| Limit | Min. indicated reading | Limit | Min. indicated reading | Limit | Min. indicated reading | Limit | Min. indicated reading |
|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|
| 0,10 | 0,03 | 1,50 | 1,29 | 20,0 | 17,0 | 300 | 260 |
| 0,15 | 0,08 | 2,00 | 1,74 | 25,0 | 21,5 | 350 | 305 |
| 0,20 | 0,12 | 2,50 | 2,19 | 30,0 | 26,0 | 400 | 350 |
| 0,25 | 0,17 | 3,00 | 2,64 | 35,0 | 30,5 | 450 | 395 |
| 0,30 | 0,21 | 3,50 | 3,09 | 40,0 | 35,0 | 500 | 440 |
| 0,35 | 0,26 | 4,00 | 3,54 | 50,0 | 44,0 | 600 | 530 |
| 0,40 | 0,30 | 4,50 | 3,99 | 60,0 | 53,0 | 700 | 620 |
| 0,45 | 0,35 | 5,00 | 4,44 | 70,0 | 62,0 | 800 | 710 |
| 0,50 | 0,39 | 6,00 | 5,34 | 80,0 | 71,0 | 900 | 800 |
| 0,60 | 0,48 | 7,00 | 6,24 | 60,0 | 80,0 | 1,00 | 0,86 |
| 0,70 | 0,57 | 8,00 | 7,14 | 100 | 89,0 | 1,50 | 1,31 |
| 0,80 | 0,66 | 9,00 | 8,04 | 150 | 125 | 2,00 | 1,76 |
| 0,90 | 0,75 | 10,0 | 8,94 | 200 | 170 | 2,50 | 2,21 |
| 1,00 | 0,84 | 15,0 | 12,5 | 250 | 215 | 3,00 | 2,66 |

Loop Resistance L-N/L-PE/L-L

Use these tables to determine the lowest allowed reading for a limit, taking into account the maximum service error of the instrument.

| Limit | Min. indicated reading | Limit | Min. indicated reading |
|-------|------------------------|-------|------------------------|
| 3,0 | 1,2 | 70,0 | 64,2 |
| 3,5 | 1,7 | 80,0 | 73,6 |
| 4,0 | 2,2 | 90,0 | 83,0 |
| 4,5 | 2,6 | 100 | 92,4 |
| 5,0 | 3,1 | 150 | 139 |
| 6,0 | 4,0 | 200 | 183 |
| 7,0 | 5,0 | 250 | 230 |
| 8,0 | 5,9 | 300 | 277 |
| 9,0 | 6,9 | 350 | 324 |
| 10,0 | 7,8 | 400 | 371 |
| 15,0 | 12,5 | 450 | 418 |
| 20,0 | 17,2 | 500 | 465 |
| 25,0 | 21,9 | 600 | 559 |
| 30,0 | 26,6 | 700 | 653 |
| 35,0 | 31,3 | 800 | 747 |
| 40,0 | 36,0 | 900 | 841 |
| 45,0 | 40,7 | 1,00k | 935 |
| 50,0 | 45,4 | 1,50k | 1,41k |
| 60,0 | 54,8 | 2,00k | 2,00k |

Loop Resistance L-PE 0.1Ω

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 year period from the date of purchase by the user.

Note: *Any unauthorised 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 Inc. |
| 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: (610) 676-8579 |
| Fax: +44 (0) 1304 207342 | | Fax:(610) 676-8625 |

or an approved repair company.

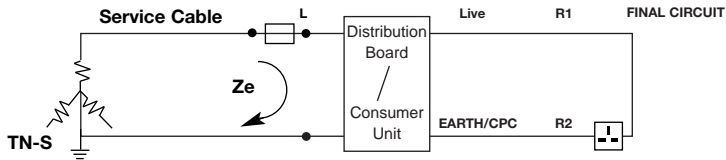
Approved Repair Companies

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.

Appendix 1 - Storing Distribution Circuit Impedances - 1



Single Distribution Board Systems

Store Distribution Circuit Impedance Z_d here.
Note: In this case $Z_d = Z_e$ the external earth fault loop impedance

Measure Z_s at end of final circuit. Press  repeatedly to display

L-PE Ω (Z_s)

PFC L-E

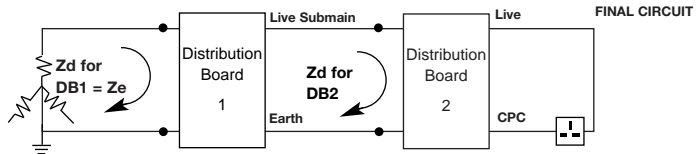
L-N Ω

PFC L-N

$R_1 + R_2^*$

*Where $R_1 + R_2 = Z_s - Z_d$

Appendix 2 - Storing Distribution Circuit Impedances - 2



Multiple Distribution Board Systems




Store Z_d for DB1 Here
(= Z_e in this case)



This measurement can be stored as both a loop impedance for the submain supplied by DB1 and also the distribution circuit impedance for DB2
 Z_d



Measure Z_s for final circuit here. Press  to step through results.

L-PE Ω (Z_s)

PFC L-E

L-N Ω

PFC L-N

$R1 + R2^*$

*Where $R1 + R2 = Z_s - Z_d$

Notes

LCB2000/2 & 2500/2

Testeurs de disjoncteurs différentiels (DDR) & de boucles

Cher client,

Merci d'avoir acheté l'un des produits Combinations de la nouvelle gamme supérieure de Megger Limited. Le concept de Combinations a été créé après avoir entendu les points de vue de nombreux utilisateurs, et combine des fonctions de qualité et souples d'emploi avec la fiabilité et la sûreté que vous attendez des produits Megger. Chaque instrument est conçu et fabriqué suivant des normes exigeantes et en tant que tel est garanti pour trois années complètes.

Les Megger LCB2000/2 et LCB2500/2 sont une gamme avancée de testeurs combinés de boucles et de coupe-circuit conçus pour vérifier complètement les disjoncteurs différentiels DDR et mesurer l'impédance des circuits et le courant de court-circuit éventuel (CCCE), sur des systèmes mono ou triphasés calibrés jusqu'à 300V alternatif r.m.s. vers la terre. Conçus pour se conformer à toutes les réglementations correspondantes de câblage, les appareils présentent à la fois des gammes de tests de circuits d'intensité normale ou basse garantis pour ne pas déclencher de DDR calibrés à 30 mA et au-dessus. Une gamme exhaustive de fonctions de tests de DDR est offerte pour satisfaire aux situations les plus contraignantes tandis que des fonctions ingénieuses telles que des tests en rampe et en auto-séquence assurent les diagnostics pour le règlement des problèmes de déclenchement de nuisances et réduisent considérablement le temps passé sur une série de tests.

Les résultats sont clairement indiqués sur un grand affichage à fond lumineux à cristaux liquides. Le LCB2500/2 permet aussi d'enregistrer les résultats par rapport à des références spécifiques de circuit et de tableau de distribution. Cet instrument est directement compatible avec les logiciels AVO® PowerSuite™, pour Windows™, PowerSuite Xpress et NICEone™ et les données stockées peuvent être rapidement chargées pour la création de certificats professionnels de tests d'installation. Par ailleurs, la connexion directe sur une imprimante série est possible.

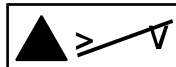
Contenu

| | |
|--|----|
| Avertissements de sécurité | 48 |
| Fonctions clés et symboles d'avertissement | 49 |
| Configuration initiale | 50 |
| Caracteristiques | 51 |
| Diagramme d'Installation électrique | 53 |
| Mode d'Emploi-Généralités | 54 |
| Spécifications | 79 |
| Accessoires | 82 |
| Publication | 83 |
| Tableaux de Résistance de Boucle | 84 |
| Réparation des instruments et pièces détachées | 85 |

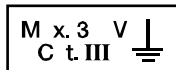
Les symboles utilisés sur l'instrument sont:



Attention: se référer aux notes d'accompagnement



Tension maximum nominale du système de 440V



Maximum 300V alternatif CATIII vers la terre








AVERTISSEMENTS DE SÉCURITÉ

- Les **avertissements** et **précautions de sécurité** doivent être lus et compris avant d'utiliser l'instrument. Ils **doivent** être observés durant l'utilisation.
- La continuité des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles à la terre des installations nouvelles ou modifiées **doivent** être vérifiées **avant** d'effectuer un test d'impédance de boucle de panne de terre, ou un test DDR.
- Ne pas laisser l'instrument branché sur secteur et commuté sur une plage d'impédance de boucle s'il n'y a pas de mesure d'impédance de boucle en cours.
- Les branchements de circuits et les pièces métalliques exposées d'une installation ou d'un équipement sous test ne doivent pas être touchés.
- **Ne pas changer la position** du commutateur rotatif de sélection alors qu'un test est en cours.
- Les indicateurs de tension "néon" à cristaux liquides **ne peuvent** révéler une inversion Neutre-Terre.
- L'instrument **ne devra pas être utilisé** si une quelconque partie en est endommagée.
- Les fils de test, sondes et pinces crocodiles doivent être en bon état, propre et sans aucune isolation cassée ni fissurée.










NOTE

LES INSTRUMENTS NE DOIVENT ÊTRE UTILISÉS QUE PAR DES PERSONNES
CONVENABLEMENT FORMÉES ET COMPÉTENTES

Fonctions Clés et symboles d'avertissements

| TOUCHES : | |
|--|---------------------|
| FONCTION PRINCIPALE | FONCTION SECONDAIRE |
|  ENTRÉE | SAUVGARDER |
|  FOND LUMINEUX | |
|  TEST DDR | DESCENDRE |
|  TYPE DDR | MONTER |
|  TEST | SORTIE |

Note: Sur le LCB2000/2 les fonctions stockage et transfert ne sont ni disponibles ni marquées sur les touches.

| Condition | Affichage | Cause | Action |
|--|---|---|--|
| erreur du système |  | panne du matériel informatique du logiciel* | appuyer sur "Off" puis "On" et renouveler le test |
| batterie faible |  | intensité de batterie trop faible | changer batterie |
| vibration >100V |  | intensité Terre trop forte | contrôle installation ou relier à un appareil |
| fréquence et alimentation hors fourchette prévue | > or < and limit value | soit trop forte ou trop faible pour tester | — |
| risque de disjonction d'après thermomètre |  | test trop rapide sans pause avec dissipation de chaleur | pause conseillée entre test pour refroidissement |
| alimentation interrompue durant test |  | DDR disjoncte ou défaillance alimentation | confirmer évaluation DDR, contrôle excès fuite courant |
| bruit |  | excessif et externe sur alimentation pdt test DDR et boucle | identifier, rectifier ou attendre, retester |
| rupture de fusible |  | disjonction de fusible | retour appareil en réparation |
| mémoire au maximum |  | mémoire remplie de résultats | transfert résultats et mémoire claire |
| mémoire corrompue |  | mémoire de résultats inintelligibles | appuyer sur "TEST" pour nouvel essai |

* voir la page 71 pour les codes d'erreur

Configuration initiale

Réglage de l'instrument

Le réglage de l'instrument modifie la façon dont l'instrument se comporte, comme indiqué dans le tableau suivant.

| Réglage A (Europe) | Réglage b (Royaume-Uni) |
|--|---|
| Echange de Ligne et Neutre autorisé. | Echange de ligne et neutre non autorisé. |
| L'Auto Séquence DDR fait le test 5I. | L'Auto Séquence DDR fait le test à 150 mA. |
| Après le test de déclenchement de DDR, tension de contact affichée en premier. | Après le test de déclenchement de DDR, temps de déclenchement ou intensité affichés en premier. |
| Test 2s ½I sans déclenchement de DDR non réalisé. | Test 2s ½I sans déclenchement de DDR réalisé. |

Pour changer de réglage:

1. Appuyer et maintenir la touche Fond lumineux, puis tourner le sélecteur rotatif de la position **ARRET (OFF)** à la position DDR 150 mA 40ms. Le réglage actuel va s'afficher.
2. Pour changer de réglage, basculer la touche I jusqu'à ce que le réglage voulu s'affiche.
3. Pour sauvegarder le nouveau réglage, appuyer sur

la touche **ENTREE**. Le bip retentit et **Std** s'affiche. Pour laisser le réglage tel qu'il était, appuyer sur la touche **QUITTER**.

Réinitialiser les réglages par défaut d'usine

L'instrument retiendra certaines valeurs comme l'intensité de test DDR de gamme VAR, même si l'instrument est éteint et la batterie retirée.

Cela peut être réinitialisé aux réglages par défaut d'usine comme suit:

1. Appuyer et maintenir la touche Fond lumineux, puis tourner le sélecteur rotatif de la position **ARRET** à la position DDR 150 mA 40 ms. Le réglage d'intensité s'affichera. Relâcher la touche Fond lumineux.
2. Appuyer en même temps sur les touches haut et bas. Le code **rcl** s'affiche.
3. Confirmer l'opération en appuyant sur la touche **ENTREE**, ou abandonner en appuyant sur n'importe quelle autre touche. Le réglage d'intensité s'affichera.

Caracteristiques

Cet instrument a été conçu pour tester entièrement les DDR et mesurer l'impédance de circuit et le courant de court-circuit (CCCE) sur des systèmes mono et triphasés avec une tension débitée jusqu'à 300 Volts alternatif r.m.s. à la terre. Il a été étudié pour se conformer aux réglementations et normes de câblage du Royaume-Uni, d'Europe et autres règles internationales.

Les valeurs mesurées s'affichent sur un grand écran à cristaux liquides numérique à fond lumineux. Avec le LCB2500/2, ces valeurs peuvent aussi être enregistrées dans une mémoire interne pour un rappel ultérieur à l'affichage, à l'impression directe sur une imprimante série standard, ou un déchargement sur un PC pour l'enregistrement, l'analyse et l'édition de rapports.

Caractéristiques clés

Stockage des résultats de tests en mémoire (LCB2500/2 uniquement)

Fond lumineux sélectionnable

Grand affichage clair à cristaux liquides

Fonctionnement sans tenir compte de la polarité du secteur

Départ de test automatique à la détection de tension

Tests de boucles

Indication directe de l'intensité de court-circuit

Tests phase-phase (jusqu'à 480 V), phase-neutre et phase-terre

Tests d'impédance sans déclenchement avec une résolution descendant jusqu'à 0,01 Ω

Aucun neutre nécessaire pour les essais de ligne à terre (excepté pour le circuit sans déclenchement L-PE 0,01 Ω xtra)

Stockage des impédances de boucle des Circuits de Distribution ou tableaux de distribution (LCB2500/2 seulement)

Affichage R1+R2 du circuit final (LCB2500/2 seulement)

Tests DDR

Tests sélectifs (retardés), généraux et DDR sensibles au courant continu

Tension de contact et résistance de boucle affichées
Intensité de test sélectionnable pour les appareils programmables

Test en auto séquence

Test en rampe

Général

Mesure de tension et de fréquence d'alimentation

Indication de séquence triphasée

indication de polarité de sortie secteur

Application

L'instrument peut être connecté de la phase à la terre ou entre des conducteurs sous tension des systèmes qui ont une tension débitée de 300 V alternatif rms à la terre et une Catégorie d'Installation (surtension) III ou inférieure. Cela signifie que l'instrument peut être branché sur tout câblage fixe d'une installation de bâtiment, mais pas aux circuits d'alimentation primaires tels que les câbles aériens. Pour maintenir la sécurité de l'utilisateur et assurer des mesures précises,

Caractéristiques

n'utiliser que les fils de tests fournis ou recommandés pour utilisation avec cet instrument.

L'instrument est protégé par fusible à 440 V 10 kA. L'intensité maximale qui pourra être débitée à travers ce fusible en cas de panne est limitée à 10kA par l'impédance des fils de tests.

Lorsque le symbole piles déchargée apparaît, les piles sont presque épuisées et devraient être remplacées dès que possible. Si les piles sont déchargées, l'instrument ne réalisera pas de tests et les piles devront être remplacés. Utiliser uniquement des piles alcalines IEC LR6 (AA) ou des piles 1,5 V nickel cadmium (NiCd), ou nickel métal hybride (NiMH).

Pour installer ou remplacer les piles, débrancher les fils de tests, éteindre l'instrument et desserrer les vis prisonnières en maintenant le couvercle du compartiment batteries en place. Retirer le couvercle, lever et débrancher le porte-piles pour accéder aux piles. Remplacer les piles, en veillant à ce que la bonne polarité soit respectée (illustrée sur le moulage du porte-piles).

Une mauvaise polarité des piles (only piles) peut provoquer une fuite d'électrolyte se traduisant par un endommagement de l'instrument.

Rebrancher avec précaution le porte-piles sur le connecteur, replacer le porte-piles dans le compartiment et refixer le couvercle. Retirer les piles si

l'instrument ne va pas être utilisé pendant une période prolongée. Les résultats enregistrés sont conservés lorsque la pile est débranchée.

Fils de tests

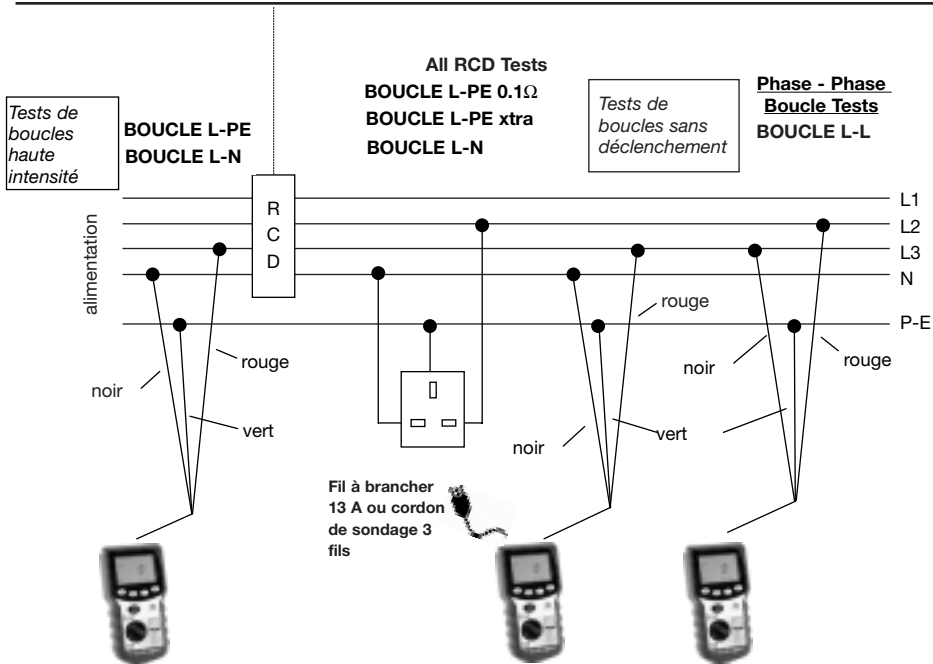
Tous les fils de tests font partie du circuit de mesure de l'instrument et ne doivent pas être modifiés ou échangés en aucune manière, ou être utilisés avec n'importe quel autre instrument ou appareil électrique. Le cordon d'alimentation fourni avec les Testeurs d'installation est un cordon de test qui fait partie du circuit de mesure de l'instrument. La longueur totale de ce conducteur ne doit pas être modifiée. Si la fiche du cordon d'alimentation ne convient pas à votre type de prises, ne pas utiliser d'adaptateur. Vous pouvez changer la fiche une fois en coupant le cordon aussi près que possible de la fiche et en installer une qui convienne.

Le code de couleur du cordon est:

| | |
|----------------------|-------------------|
| Terre (masse) | jaune/vert |
| Neutre | bleu |
| Phase (ligne) | marron |

Note: *une fiche séparée du cordon d'alimentation doit être détruite, puisqu'une fiche avec des conducteurs dénudés est dangereuse dans une prise sous tension.*

Diagramme d'Installation Électrique – où utiliser chaque test



Mode d'Emploi - Généralités

Fond lumineux

Le fond lumineux de l'affichage donne un affichage clair des mesures dans des conditions d'éclairage médiocres. Le fond lumineux fonctionnera brièvement à l'allumage de l'instrument. Pour allumer le fond lumineux, appuyer sur la touche fond lumineux (voir légende page 49). Appuyer de nouveau sur la touche pour éteindre le fond lumineux.

Pour préserver l'énergie des piles, le fond lumineux s'éteindra automatiquement après environ 15 secondes (si la tension des piles est basse, cette période est automatiquement réduite).

Fermeture auto

Pour prolonger la durée de vie des piles après une période d'inactivité, l'instrument s'éteindra lui-même, après avoir émis une série de bips. Pour rallumer l'instrument, appuyer sur n'importe quelle touche autre que la touche **TEST**.

Sonde commutée SP2

Cet accessoire peut être utilisé partout où le jeu de ligne à deux fils est spécifié dans ce Guide de l'Utilisateur. Le commutateur à appuyer sur la sonde fait double emploi avec la touche **TEST** de l'instrument, permettant des essais rapides et faciles.

Vérification du potentiel de terre

Pour distinguer rapidement la phase et la terre, cette fonction offre une indication d'affichage si une tension supérieure à 100V existe entre le branchement de terre et votre doigt.

1. Dans toute position du commutateur excepté **ARRET** et **RCL** (LCB2500/2 seulement), connecter le branchement de terre (noir pour le jeu de ligne 2-fils, vert pour le jeu de ligne 3-fils à la terre).
2. Toucher du doigt le tampon métallique sur le haut. C'est sans

risque et cela ne vous mettra pas en danger.

3. Si une tension supérieure à 100V existe entre le doigt (normalement au potentiel de la terre) et le fil de terre, le symbole d'avertissement s'affiche.

Mesure de tension et de fréquence

Cet instrument affichera la tension et la fréquence d'alimentation dans toutes les positions du commutateur excepté **RCL** et **ARRET**. La touche **ENTREE** alternera entre tension et fréquence.

Branchement de la fiche d'alimentation

1. Insérer la fiche du cordon d'alimentation dans une prise de l'installation
2. La tension et la polarité de l'alimentation s'affichent.
3. Appuyer sur la touche **ENTREE** pour alterner entre tension et fréquence d'alimentation.

Branchement du jeu de ligne 3-fils

S'il n'y a pas de prise d'installation disponible et qu'il est nécessaire de se brancher aux trois connecteurs, utiliser le jeu de ligne 3-fils.

1. Sur un système monophasé, connecter le fil rouge à la phase, le noir au neutre et le vert à la terre.
2. La tension et la polarité d'alimentation s'affichent.
3. Appuyer sur **ENTREE** pour alterner entre tension et fréquence d'alimentation.

Note: pour le branchement sur un système triphasé, voir 'Détermination de la séquence de phase'.

Mode d'Emploi - Généralités

Une fois connecté, l'instrument affichera la tension Ligne à Terre excepté sur la position de commutateur L-N pour laquelle la tension ligne à neutre s'affiche ou est donnée.





















Indication de polarité

En cas de connexion à une alimentation électrique monophasée par une fiche ou par un jeu de ligne 3-fils, trois "néons" marqués L-PE, N-PE et L-N respectivement indiqueront la polarité d'alimentation. Si une tension est détectée entre ses deux fils respectifs, le "néon" s'activera. Un "néon" clignotera habituellement si une connexion est en circuit ouvert.
















Note: *la présence d'une tension entre la phase et la terre ne prouve pas la continuité de la terre, puisque la terre pourrait avoir une grande résistance et qu'une tension serait encore mesurée. Pour tester la continuité de la terre, se référer aux sections sur les essais de résistance de boucle et DDR.*

Si le **Réglage A** (voir page 50) est établi, l'instrument basculera automatiquement la Ligne et le Neutre comme il convient. Ceci permet de réaliser un test sans inverser les branchements des fiches. La borne sous tension de la prise murale est identifiée par l'ajout d'un symbole distinct à côté des "néons".

Réglage A (Europe)

| | L-PE | N-PE | L-N | |
|---|---|---|---|--------------------------|
|  |  |  |  | Alimentation normale (1) |
|  |  |  |  | Alimentation normale (2) |
|  |  |  |  | Sous tension neutre |
|  |  |  |  | Circuit Ouvert Neutre |
|  |  |  |  | Circuit Ouvert Terre |

Réglage b (Royaume-Uni)


| | L-PE | N-PE | L-N | |
|--|---|---|--|-----------------------|
| |  |  |  | Alimentation normale |
| |  |  |  | L-N inversée |
| |  |  |  | Sous tension neutre |
| |  |  |  | Circuit Ouvert Neutre |
| |  |  |  | Circuit Ouvert Terre |


Détermination de la séquence de phase

S'il est connecté à tous les conducteurs d'un système triphasé, l'instrument affiche automatiquement la séquence de rotation des phases.

Connecter les Testeurs d'installation comme suit:

| | | |
|----------------|--------------------|------------------|
| Phase 1 | phase rouge | fil rouge |
| Phase 2 | phase jaune | fil vert |
| Phase 3 | phase bleu | fil noir |

Si le branchement est fait comme ci-dessus, le symbole  s'affiche lorsque la séquence est 1:2:3, ou Rouge-

Jaune-Bleu. Le symbole  s'affiche lorsque la séquence est 1:3:2, ou Rouge-Bleu-Jaune. Si une des lignes est défectueuse, ni l'un ni l'autre des symboles ne s'affichent et l'indication de polarité normale de "néon" est donnée.

En position **Circuit L-N** du commutateur, la tension entre les fils rouge et noir s'affiche. Dans les autres positions du commutateur la tension entre les fils rouge et vert est mesurée et affichée.

Mesure d'impédance de boucle

La mesure d'impédance de boucle de 0,01 Ω jusqu'à 3,00 k Ω peut être faite via les prises de l'installation au moyen du fil de test terminé par une fiche, ou en tout autre point pratique de l'installation en utilisant le jeu de phase à deux fils. Si le **réglage A** (voir page 48) est sélectionné lors de l'utilisation du jeu de fils terminés par une fiche, la polarité de la prise secteur est sans importance. La phase et le neutre seront échangés si nécessaire, et une indication donnée sur l'affichage. Le **réglage b** nécessite que la phase et le neutre soient fixés.

Les résultats de tests peuvent être affectés de façon défavorable par les fluctuations de tension d'alimentation ou par le bruit électrique pendant les mesures. Il est recommandé de répéter les tests et de vérifier les résultats, si les résultats de mesure sont considérés comme anormaux.

Les Testeurs d'installation mesureront la résistance de boucle à partir de la borne d'alimentation des fils de tests standard, permettant leur résistance.

Mode d'emploi – Contrôle des boucles

Déduction automatique des valeurs R1+R2(LCB2500/2 seulement, gammes L-PE et L-PE xtra)

Le LCB2500/2 est capable de déduire la mesure de continuité R1+R2 du circuit des tests effectués sur une installation sous tension. Il n'y a pas besoin de mettre le système hors tension dans le but d'effectuer des tests de continuité. La façon dont cela s'opère est la réalisation d'une mesure de la résistance de boucle phase-terre sur un point de référence, tel que l'alimentation entrante d'un tableau de distribution, et une autre mesure sur un point distant. L'instrument peut alors soustraire la valeur de référence pour donner la valeur finale R1+R2 du circuit.

NOTE: *Il convient de faire attention car tout chemin de terre parallèle peut affecter ce résultat.*

Pour utiliser cette fonction, le résultat de référence/distribution doit être enregistré dans la mémoire de l'instrument, mais un numéro de Tableau de Distribution (TD) doit d'abord être attribué. Ce numéro sert d'identifiant pour le résultat de référence. Ainsi, quand les données de plusieurs Tableaux de Distribution différents ont été accumulées en mémoire, l'instrument est capable d'utiliser le résultat de distribution approprié pour les calculs de R1+R2.


Pour entrer un numéro de Tableau de Distribution, voir page 72 '*Changer de Tableau de Distribution*'.

Tous les résultats de tests sauvegardés en mémoire sont maintenant associés avec ce numéro de TD. C'est en effet le niveau le plus haut de la hiérarchie du stockage des résultats. Le numéro de Tableau de Distribution peut être

rechangé à tout moment.

Pour enregistrer le résultat dans la mémoire, voir page xx, '*Sauvegarder un résultat*'.

Le stockage d'un résultat de distribution est très similaire. Voir page 72 '*Sauvegarder un résultat Zd (distribution)*'.

Une fois qu'un résultat Zd a été enregistré, le symbole de triangle d'avertissement, , s'affiche comme rappel. La détermination et l'affichage de R1+R2 sont alors automatiques sur toutes les mesures ultérieures de boucle phase-terre faites à l'aide des positions de commutateur **L-PE** ou **L-PE xtra**.

Immédiatement après un test, la résistance de boucle phase-terre s'affiche par défaut. Appuyer sur le bouton **ENTREE** pour faire défiler les résultats de **PFC** jusqu'à ce que la valeur R1+R2 apparaisse. Elle est identifiée par l'étiquette '1-2' à l'affichage. Le triangle d'avertissement clignote aussi pour indiquer qu'il s'agit d'une valeur dérivée et non d'un résultat absolu (total).

Si le test qui vient d'être réalisé est une mesure **L-PE xtra**, (voir page 61), les valeurs d'impédance remontant à l'origine de l'alimentation sont également disponibles pour les conducteurs de Phase, Terre et Neutre séparément. Pour accéder à ces résultats, qui sont étiquetés '1', '2' et 'N', appuyer sur les boutons **ENTREE** et **FOND LUMINEUX** simultanément. Un long bip est émis. Appuyer sur le bouton **ENTREE** de manière répétée pour parcourir les lectures.

Mode d'emploi – Contrôle des boucles

Si le test qui vient d'être réalisé est une mesure L-PE xtra, et que le résultat de référence est également une mesure L-PE xtra, alors il y a assez d'informations disponibles pour déduire les valeurs finales du circuit values pour afficher les impédances des conducteurs individuels de la boucle. Ceci est souvent utile dans le diagnostic de la cause d'une mesure anormalement élevée. (voir Page 62) Le symbole de triangle d'avertissement clignote pour indiquer que ce sont des résultats dérivés.

Lors de la récupération ou de l'impression de résultats stockés (voir pages 76 et 77), toutes les données qui étaient disponibles au moment réel des mesures sont reproduites, y compris les valeurs R1+R2 et les valeurs composantes de la résistance de boucle. AU cours de la récupération pour affichage, le symbole de triangle d'avertissement s'affiche pour identifier les résultats dérivés. Sur la sortie imprimante, des points d'exclamation sont utilisés.

Essais automatiques

Pour faciliter les essais rapides, les instruments peuvent être réglés pour démarrer automatiquement un test une fois connectés à l'alimentation. Ceci peut être utile par exemple lorsqu'on utilise une pince et une sonde. Sélectionner la gamme voulue et appuyer sur la touche **TEST** sans que l'alimentation soit présente. L'instrument affichera <100V pendant approximativement 30 secondes. Appliquer la tension d'alimentation pendant cette période et l'instrument marquera une pause avant de réaliser un test automatiquement.

Mesure d'impédance de circuit de la phase au neutre ou à la terre (a la prise électrique):

1. Sélectionner Circuit L-PE ou L-N comme nécessaire.
2. Insérer la fiche dans la prise de l'installation.
3. La tension et la polarité d'alimentation s'affichent.
4. Appuyer sur la touche TEST.
5. La valeur mesurée du circuit s'affiche.

A l'achèvement de ce test, l'intensité éventuelle de panne peut être affichée en appuyant sur la touche **ENTREE**.

Les valeurs R1+ R2 du circuit peuvent être disponibles (LCB2500/2 seulement). Voir page 62

Si on le souhaite, le test peut être répété en appuyant de nouveau sur TEST.

Mode d'emploi – Contrôle des boucles

Mesure d'impédance de boucle phase-terre (pas sur une prise électrique):

S'il n'y a pas de prise d'installation disponible, utiliser un cordon triphasé 3-fils.

1. Sélectionner **Circuit L-PE**.
2. Connecter le fil rouge à la phase et le fil vert à la terre. Aucune connexion au neutre n'est nécessaire.
3. La tension d'alimentation s'affiche.

Note: *Si le fil noir n'est pas connecté au neutre, bien qu'affichées les indications de polarité ne sont pas valides.*

4. Appuyer sur la touche **TEST**.
5. La valeur mesurée du circuit s'affiche.

A l'achèvement de ce test, l'intensité éventuelle de panne peut être affichée en appuyant sur la touche **ENTREE**.

Les valeurs R1+ R2 du circuit peuvent être disponibles (LCB2500/2 seulement). Voir page 62

Si on le souhaite, le test peut être répété en appuyant de nouveau sur **TEST**.

Essais sur les pièces métalliques en circuit (1)

Ce test est réalisé en utilisant le cordon triphasé à trois fils.

1. Connecter le fil vert à la pièce métallique en circuit.
2. Connecter le fil rouge à la phase.
3. Sélectionner **Circuit L-PE**.
4. La tension d'alimentation s'affiche.
5. Appuyer sur la touche **TEST**.
6. La valeur de résistance mesurée s'affiche.

Essais sur les pièces métalliques en circuit (2)

Ce test peut aussi être réalisé en utilisant le fil de test optionnel de liaison à la terre, permettant la connexion à une prise de l'installation.

1. Connecter le fil de test volant noir sur la pièce métallique en circuit.
2. Insérer le fil de test à fiche d'alimentation dans une prise (réceptacle).
3. Sélectionner **Circuit L-PE**.
4. La tension d'alimentation s'affiche.
5. Appuyer sur la touche **TEST**.
6. La valeur de résistance mesurée s'affiche.

Mode d'emploi – Contrôle des boucles

Mesure de résistance de boucle phase-neutre ou phase-phase

Pour mesurer la résistance de boucle d'un circuit phase-neutre, ou entre deux phases sur un système multiphasé, faire le branchement avec le cordon triphasé à trois fils.

1. Connecter le fil rouge à la phase et le fil noir au neutre ou à l'autre phase. Il n'y a pas besoin de connecter le fil vert.
2. Sélectionner **Circuit L-N/L-L**.
3. La tension d'alimentation s'affiche. Les indications de polarité ne sont pas valides et devront être ignorées.
4. Appuyer sur le bouton **TEST**.
5. La résistance de boucle mesurée s'affiche.

L'intensité de panne éventuelle peut être affichée en appuyant sur la touche **ENTRÉE**.

Mesure de courant de court circuit éventuel (CCCE)

Le CCCE d'un circuit est la plus grande intensité de panne éventuelle (IPE). Dans un système monophasé, cela serait la plus grande entre une IPE de boucle à la terre et une IPE de boucle au neutre. Dans un système multiphasé, les boucles phase-phase doivent aussi être pris en compte et ces derniers peuvent être mesurés en utilisant la position du commutateur **Circuit L-L**.

Lorsque l'instrument mesure la résistance de boucle, il calcule également l'IPE. Après tout test de boucle, celle-ci peut être affichée en appuyant sur la touche **ENTRÉE**.

L'IPE est calculée en utilisant la somme:

Tension d'alimentation nominale

Résistance de boucle

La tension d'alimentation utilisée dans le calcul dépend de la tension mesurée et de la configuration de l'instrument. A la livraison, les instruments sont configurés comme suit:

| Tension réelle mesurée | Tension nominale supposée |
|------------------------|---------------------------|
| 150V | 110V |
| >150V and <300V | 230V |
| >300V | 400V |

Mode d'emploi – Contrôle des boucles

Précision du la mesure d'IPE

Une mesure précise d'IPE nécessite une mesure précise de la résistance de boucle. La différence de quelques décimales dans la résistance de boucle mesurée aura une grande incidence sur l'IPE affichée.

Les erreurs peuvent être diminuées :

- En utilisant le jeu de ligne à 3 fils avec des poussoirs et en réalisant un branchement solide sur des conducteurs propres.
- En faisant plusieurs tests et en prenant la moyenne.
- En s'assurant que les sources potentielles de bruit dans l'installation sont isolées (éteintes). par ex.: les récepteurs commutés automatiquement ou les contrôleurs de moteurs
- En s'assurant que l'instrument est calibré à intervalles réguliers (recommandé tous les ans).

Mesures de boucles sans déclenchement - ⚡

Le LCB2000/2 et le LCB2500/2 possèdent deux plages d'impédances de boucles garanties pour ne déclencher aucun DDR calibré à 30mA ou plus - L-PE 0.1Ω et L-PE Xtra. Ces plages sont signalées par le symbole ⚡ sur l'étiquette de plage.

L-PE 0.1Ω (Ne l'utiliser que lorsqu'il n'y a pas de connexion neutre disponible)

La plage L-PE 0.1Ω de boucle est une plage de mesure d'impédance de boucle de terre à basse intensité de test (15mA). Cette plage présente l'avantage de ne nécessiter que deux branchements sur le circuit testé et est utile lorsqu'il n'y a pas de neutre disponible. Parce que le test entier est effectué à basse intensité, les mesures peuvent subir l'effet du bruit sur l'alimentation. Pour cette raison, il est préférable d'utiliser la plage L-PE xtra pour tous les cas où une connexion au conducteur neutre est possible. Les tests peuvent être effectués via les prises de l'installation avec le cordon d'essai à fiche terminale, ou en tout autre point, en utilisant le jeu de cordons à 2 ou 3 fils. Les connexions ne sont nécessaires que sur la Phase et la Terre.

L-PE xtra (Utiliser cette plage chaque fois qu'une connexion au neutre est possible)

La plage Circuit L-PE xtra est une plage de mesure de résistance de boucle de terre à basse intensité de test (0,01Ω) haute résolution. Elle nécessite une connexion au neutre, mais permet une mesure rapide et précise de la résistance de la boucle de terre sans déclencher tous les DDR calibrés à une intensité de 30mA ou plus. Durant le test L-PE xtra, l'instrument rassemble automatiquement une quantité considérable d'informations concernant le circuit à tester ainsi que des mesures d'impédance de boucle. Ces informations, présentées ci-dessous, sont affichées à la fin du test.

Mode d'emploi – Contrôle des boucles

Circuit L-PE Impédance de boucle phase – terre en Ohms

PFC L-PE Intensité de défaut prospective phase – terre en Ampères

Circuit L-N Impédance de boucle phase – neutre en Ohms

PFC L-N Intensité de défaut prospective phase – neutre en Ampères

R1+R2 Résistance phase – terre du circuit final à partir d'un point de référence choisi (LCB2500/2 seulement).

Note: *Le résultat R1+ R2 n'est disponible que si la valeur de l'impédance du circuit de distribution (Zd), a été stockée pour le tableau de distribution donné. Dans de nombreux systèmes, il s'agira de la mesure de Ze, l'impédance de boucle de défaut de terre externe.*

Puisqu'une installation ne peut avoir qu'une seule valeur de Ze et que le point de référence peut être à l'extrémité d'un sous-réseau alimenté par un tableau de distribution antérieur, le LCB2500/2 utilise le terme 'Zd'. Lorsque Zd est l'impédance du 'circuit de distribution' alimentant le point de test.

Les informations supplémentaires de diagnostic qui suivent peuvent être rappelées après un test pour aider à établir la cause de toute valeur d'impédance de boucle non acceptable: voir le schéma page 63.

Résistance du conducteur de phase remontant à l'origine de l'alimentation

Résistance du conducteur de terre remontant à l'origine de l'alimentation

Résistance du conducteur neutre remontant à l'origine de l'alimentation

Note: *Il est habituel de mesurer Zd à l'aide d'un test de boucle à haute intensité si l'alimentation entrante n'est pas protégée par un DDR. Si par contre une mesure L-PE xtra a été utilisée pour enregistrer la valeur de Zd, alors c'est l'impédance du circuit final qui sera affichée pour les conducteurs de phase, terre et neutre et non celles des conducteurs remontant à l'origine de l'alimentation.*

Note: *Si la connexion au neutre n'est pas possible, alors le Circuit L-PE 0.1Ω doit être utilisé.*

Warning: *Connecting the black lead to earth and performing the loop L-PE xtra range will cause an RCD to trip.*

Avertissement: *Connecter le fil noir à la terre et effectuer un test sur la plage de Circuit L-PE xtra provoquera le déclenchement des DDR.*

Procédure d'utilisation des plages sans déclenchement

Mesure (sur une prise d'alimentation)

1. Sélectionner Circuit L-PE 0.1Ω ou L-PE xtra comme approprié.
2. Insérer la fiche dans une prise de l'installation.
3. La tension et la polarité de l'alimentation s'affichent.
4. Appuyer sur la touche TEST. Test en cours s'affiche.

Mode d'emploi – Contrôle des boucles

5. La valeur de boucle mesurée s'affiche.

Si besoin, le test peut être répété en appuyant de nouveau sur TEST.

Mesure lorsque la connexion n'est pas une prise d'alimentation

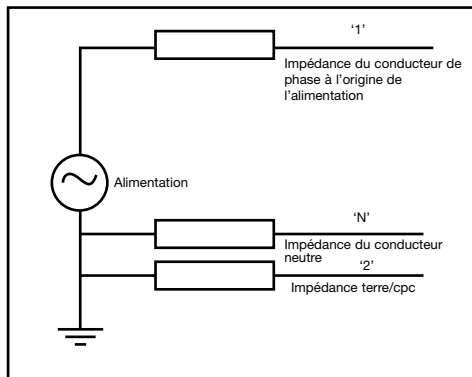
1. Sélectionner Circuit L-PE 0.1 Ω ou L-PE xtra comme approprié.
2. Connecter solidement le fil rouge à la phase et le fil vert à la terre. La connexion au neutre avec le fil noir n'est nécessaire que pour la plage Circuit L-PE xtra.
3. La tension de l'alimentation s'affiche.
4. Appuyer sur la touche TEST. Test en cours s'affiche.
5. La valeur de boucle mesurée s'affiche.

Si besoin, le test peut être répété en appuyant de nouveau sur TEST. Après un test de Circuit L-PE xtra 0,01 Ω , les paramètres supplémentaires ci-dessus peuvent être parcourus pas à pas en appuyant sur la touche ENTREE.

Le résultats du test L-PE xtra seront présentés dans l'ordre suivant :

| Résultats principaux | Résultats auxiliaires |
|-----------------------|-----------------------|
| CIRCUIT L-PE | 1 |
| PFC L-PE | 2 |
| CIRCUIT L-N | N |
| PFC L-N | |
| R1 + R2 | |
| (LCB2500/2 SEULEMENT) | |

Pour accéder aux résistances individuelles Phase, Terre et Neutre 1, 2 et N du circuit, appuyer sur les touches ENTREE et FOND LUMINEUX simultanément, (un bip long sera émis). Les résultats peuvent être parcourus pas à pas en utilisant la touche ENTREE. Appuyer de nouveau sur les touches ENTREE et FOND LUMINEUX simultanément pour revenir au mode de fonctionnement précédent.



Tous les résultats peuvent être stockés sous une seule référence de circuit. Voir 'Stockage des Résultats de Tests'.

Méthode de mesure

La résistance de la boucle phase-terre, phase-neutre ou phase-phase peut être mesurée. L'instrument tire une intensité de l'alimentation et mesure la différence entre les tensions d'alimentation chargée et non-chargée. A partir de cette différence, il est possible de calculer la résistance de la boucle. L'intensité de test variera de 15mA à 40A, selon la tension d'alimentation et la valeur de la résistance de boucle. La plage Circuit L-PE xtra réalise un test avec une intensité allant jusqu'à 25A circulant de la Phase au Neutre et la résistance des fils de source et de phase est mesurée. Ceci est suivi d'un courant de 15mA circulant de la phase à la terre, et la résistance des fils de terre est mesurée.

Sources d'erreurs possibles

La lecture dépend de la mesure de la tension d'alimentation, et par conséquent le bruit ou les parasites provoqués par d'autres équipements durant le test pourraient provoquer une erreur de lecture. Une façon de le vérifier est de faire deux tests et de chercher toute différence de valeur. L'instrument détectera certaines sources de bruit et en avertira l'utilisateur, là où d'autres instruments pourront donner une lecture incorrecte. Tout courant de fuite dû à d'autres appareils branchés à l'alimentation contrôlée peut affecter la lecture. Si l'on mesure la boucle phase-terre, cette fuite peut être due à des condensateurs de filtrage, etc.

Essais de DDR

L'instrument peut tester le fonctionnement d'une variété de types de Dispositifs Différentiels Résiduels (DDR), mesurer la résistance de boucle phase à terre, et la tension de contact de l'installation. Si le réglage A (voir page 50) est sélectionné lorsqu'on utilise le jeu de fils terminés par une fiche, la polarité de la prise secteur est sans importance. Phase et neutre seront échangés si nécessaire, et une indication sera donnée sur l'affichage. Le réglage b nécessite que ligne et neutre soit fixés.

Configuration de pré-test

Avant de réaliser un test DDR il est nécessaire d'assurer que l'instrument est correctement configuré pour l'intensité débitée et le type spécifique de DDR à tester, et pour le type de test à réaliser.

Calibrage d'intensité de DDR

A partir des informations données sur le DDR à tester, sélectionner le calibrage d'intensité de DDR sur le commutateur rotatif.

Position du commutateur VAR DDR

Cette position permet de tester tout DDR avec une intensité débitée non standard entre 10mA et 1000mA.

Le test est réalisé à l'intensité sélectionnée, en prenant en compte le multiplicateur 5I

1. Sélectionner VAR (DDR).
2. Actionner la touche ENTREE deux fois pour afficher

Mode d'emploi – Essais des DDR


l'intensité de test.



- Appuyer sur les touches haut et bas jusqu'à ce que l'intensité de test voulue s'affiche. Maintenir une touche enfoncée pour avoir l'auto répétition.
- Appuyer sur la touche ENTREE. La tension d'alimentation, le type de test et le type de DDR sont donnés. Ces derniers peuvent être configurés comme donné dans les sections suivantes.

Précision de réglage:

| | |
|-----------------|-------------|
| de 10 à 50mA | pas de 1mA |
| de 50 à 500mA | pas de 5mA |
| de 500 à 1000mA | pas de 10mA |

Type de DDR


Appuyer sur la touche  affiche les symboles des types de DDR. A partir des informations données sur le DDR à tester, sélectionner et régler le type de DDR, comme donné dans le tableau suivant

| Symbole | Test |
|---|--------------------|
| | Général |
|  | Selectif (retardé) |
|  | D.C. sensible |

DDR sensibles au courant continu


Certains DDR sont des appareils électromécaniques qui peuvent être saturés par la présence de courant continu. Par conséquent si une panne de courant continu se produit, ou une panne de courant alternatif en présence d'un courant continu assez faible, le DDR peut ne pas se déclencher. De cette manière, le DDR est désactivé et cela devient un danger potentiel. Pour cette raison, des DDR "sensibles au courant continu" sont disponibles.

DDR sélectifs ou à temps retardé

Dans certains cas il peut être nécessaire d'avoir un DDR protégeant un circuit individuel ou un groupe de circuits. Si une panne se produit, le DDR le plus près de la panne devra se déclencher pour l'éliminer, en maintenant les alimentations des autres circuits. Les DDR sélectifs (symbole normal)  sont utilisés pour distinguer les pannes se produisant dans les circuits, et ils disposent d'un temps de déclenchement minimum aussi bien que maximum.

Mode d'emploi – Essais des DDR

Type de Test

| Affichage | Typ de Test | Description |
|---|-----------------------|---|
| $\frac{1}{2}I$ | Sans déclenchement | Réalise un test sans déclenchement à la moitié de l'intensité débitée du DDR sélectionné. Le test mesure la résistance de boucle de terre et la tension de contact. |
| 0° | Test de déclenchement | Test de déclenchement à l'intensité débitée du DDR sélectionné. Un test à $\frac{1}{2}I$ est effectué avant celui-ci et la résistance et la tension sont disponibles après le test. Le test est toujours démarré sur une intersection avec le zéro lorsque la tension est montante. |
| 180° | Test de déclenchement | Comme ci-dessus, mais le test est toujours démarré sur une intersection avec le zéro lorsque la tension chute |
|  | Test en rampe | L'intensité de test augmente à partir de la moitié de l'intensité débitée du DDR. Le résultat est l'intensité à laquelle le télérupteur s'ouvre. |
| 5I | Test de déclenchement | Test de déclenchement à 5 x l'intensité débitée du DDR sélectionné. Le choix de 0° ou 180° donne une plus grande précision de mesure. Un test $\frac{1}{2}I$ est effectué avant celui-ci et la résistance et la tension sont disponibles après le test. |

Appuyer sur la touche **I** affiche les symboles de Type de Test individuellement en séquence. Sélectionner le type du test à réaliser.

Tests de DDR sans déclenchement

Lorsqu'un test $\frac{1}{2}I$ (ou Sans Déclenchement) est réalisé, la résistance du circuit ou de la terre est mesurée, et en **Réglage b**, un test Sans Déclenchement de deux secondes suit.

Approximation de résistance de boucle – (au cours du test de DDR)

Au cours du test de DDR, l'approximation de l'impédance de boucle du circuit est possible. Dans ce cas, la résistance de boucle multipliée par l'intensité débitée du DDR. Une résistance de boucle élevée provoquera l'affichage par l'instrument de >90 V, et l'abandon du test par sécurité.

Test "Sans Déclenchement" de 2 secondes (Réglage B seulement)

Ceci teste le fait que le DDR ne se déclenche pas lorsque la moitié de l'intensité de fonctionnement débitée du DDR est débitée pendant 2 secondes. Le déclenchement du DDR indiquera qu'il est trop sensible, ou qu'une intensité de fuite de terre excessive est débitée dans le système. La charge placée sur le circuit est résistante et par conséquent l'intensité de test est sinusoïdale si l'alimentation est sinusoïdale.

Essais sans déclenchement

Le test est le même pour tous les types de DDR. Sélectionner le courant débité, le type de DDR et $\frac{1}{2}I$. Faire le branchement sur l'installation et appuyer sur la touche TEST. Si les réglages sont corrects, et que les DDR sont en ordre, le déclenchement du DDR ne devrait

Mode d'emploi – Essais des DDR

pas fonctionner et la tension de contact sera affichée. Si le déclenchement du DDR fonctionne durant le test, le numéro de message s'affiche. Cela pourrait être dû à une mauvaise sélection de débit de courant, à une perte excessive d'intensité dans le circuit ou à un DDR défectueux. Si le problème est un courant de fuite excessif, la source du problème doit être localisé et rectifié avant qu'un test de déclenchement soit réalisé, sans quoi le résultat du test de déclenchement ne sera pas valide. La résistance de boucle peut être donnée en appuyant sur la touche **ENTREE**.

Tests de déclenchement

L'instrument mesurera le temps de déclenchement ou l'intensité de déclenchement des DDR courants, sélectifs (à temps retardé) et sensibles au courant continu. Le temps de déclenchement est mesuré en chronométrant la période entre l'application d'une charge résistante et le moment où l'alimentation est coupée.

Certains DDR sont sensibles à la polarité de l'alimentation, c'est à dire si l'intensité de test est appliquée avec une montée ou une chute instantanées. Les tests devront donc être réalisés en prenant les polarités 0° et 180° et le temps maximum.

Les DDR sensibles au courant continu sont testés avec une longueur d'onde impulsée. L'intensité rms est $\sqrt{2}$ x l'intensité de fonctionnement débitée du DDR. Comme avec les DDR normaux, ces derniers devraient être testés avec une polarité de 0° et 180°.

Comme le test Sans Déclenchement peut affecter le temps de déclenchement de certains DDR sélectifs, il y a un délai de 30 secondes avant l'activation du test de déclenchement. Il est possible de contourner ce délai en appuyant sur le bouton

TEST lorsque l'instrument décompte (1...2...3...).

Note: *des erreurs de fonctionnement significatives peuvent se produire si les récepteurs, en particulier les mécanismes rotatifs et les récepteurs à condensateurs sont laissés branchés pendant les tests.*

| Evaluation des DDR | Intensités RMS sensibles au courant continu |
|--------------------|---|
| 10mA | 14,1mA |
| 30mA | 42,4mA |
| 100mA | 141mA |
| 300mA | 424mA [†] |
| 500mA | Non disponible |
| 1000mA | Non disponible |

[†] Pour des tensions d'alimentation au-dessus de 200V seulement.

Essais de déclenchement (mesure du temps de déclenchement)

1. Sélectionner l'intensité débitée de DDR sur le commutateur rotatif.
2. Faire le branchement à l'alimentation comme détaillé ci-dessous.
3. Sélectionner le test nécessaire en utilisant la touche **TYPE TEST** – 0° ou 180° pour les tests normaux de déclenchement, ou **5I** en même temps que 0° ou 180° pour un test **5I**.
4. Sélectionner le type de DDR en utilisant la touche **TYPE**.
5. Appuyer sur le bouton **TEST**.

Si le DDR se déclenche, le premier affichage dépend du Réglage sélectionné.

Mode d'emploi – Essais des DDR

Réglage A: la tension de contact ou de panne s'affiche avec la résistance de boucle ou de terre et le temps de déclenchement disponibles en appuyant sur la touche **ENTREE**.

Réglage b: Le temps de déclenchement s'affiche avec la tension de contact/panne et la résistance de boucle/terre disponibles en appuyant sur la touche **ENTREE**.

Test à 150mA 40ms

Si un DDR est installé pour la protection personnelle, une intensité de test de 150mA doit provoquer le déclenchement du DDR en moins de 40ms.

1. Sélectionner **150mA 40ms** sur le commutateur rotatif.
2. Faire le branchement à l'alimentation comme détaillé ci-dessous.
3. Sélectionner et régler le test de déclenchement à 0° ou 180° en utilisant la touche **TYPE TEST**.
4. Appuyer sur la touche **TEST**.

Si le DDR se déclenche dans les 40ms, le temps de déclenchement s'affiche.

Test en rampe (mesure de l'intensité de déclenchement)

L'intensité de déclenchement est mesurée en appliquant une intensité de test de la moitié de l'intensité de déclenchement débitée et en l'augmentant toutes les 200ms. lorsque l'alimentation est coupée, l'intensité circulant est enregistrée et s'affiche.

Une intensité de déclenchement faible pourrait être due

à un DDR trop sensible, ou à des intensités de fuite dans l'alimentation.

Pour déterminer l'intensité de déclenchement d'un DDR.

1. Sélectionner une intensité débitée de DDR appropriée sur le commutateur rotatif.
2. Faire le branchement à l'alimentation comme détaillé à la page suivante.
3. Sélectionner le test en rampe en utilisant la touche **TYPE TEST**.
4. Sélectionner le type de DDR en utilisant la touche **TYPE**.
5. Appuyer et maintenir le bouton **TEST**.

Si le DDR se déclenche, le premier résultat affiché dépend du Réglage sélectionné.

| Evaluation de DDR | Gamme d'Intensité | Valuer du pas |
|-------------------|-------------------|---------------|
| 10mA | 5..15mA | 1mA |
| 30mA | 15..50mA | 1mA |
| 100mA | 50..150mA | 2mA |
| 300mA | 150..300mA | 6mA |
| 500mA | 250..500mA | 10mA |
| 1000mA | 500..1040mA | 52mA |

Réglage A (Pays hormis le Royaume-Uni):

La tension de contact ou de panne s'affiche avec la résistance du circuit, l'intensité de déclenchement et la

Mode d'emploi – Essais des DDR

résistance de déclenchement disponibles en appuyant sur la touche **ENTREE**.

Réglage b (Royaume-Uni): Le temps de déclenchement s'affiche avec la résistance de déclenchement; la tension de contact et la résistance de circuit disponibles en appuyant sur la touche **ENTREE**. Les valeurs d'intensité de déclenchement et de résistance de déclenchement s'affichent avec le symbole **TYPE TEST**. La résistance de déclenchement est la panne nécessaire pour déclencher le DDR.

Test de DDR en auto séquence

Si le DDR n'est pas situé auprès d'une prise pratique de l'installation, cela pourrait signifier de faire des allers-retours entre le DDR et l'instrument pour réinitialiser le DDR à chaque fois qu'il se déclenche. Pour simplifier et accélérer les tests de séquence, l'instrument peut être réglé pour réaliser automatiquement chacun des tests suivants dans la séquence à chaque fois que l'alimentation est rétablie. Ce test varie selon que le **Réglage A** ou le **Réglage b** est sélectionné. La surintensité ou déclenchement rapide est de 150mA si le **Réglage b** est sélectionné, et 5 x I si le **Réglage A** est sélectionné. L'affichage donne les symboles 150mA ou 5I comme il convient.

La procédure de test est la suivante:

1. Connecter l'alimentation comme détaillé à la page suivante.
2. Sélectionner l'intensité débitée de DDR sur le commutateur rotatif.
3. Sélectionner la séquence de test de DDR Auto en

appuyant sur la touche **TYPE TEST** jusqu'à ce que les symboles $\frac{1}{2}I$; 0°; 180° et **Déclenchement Rapide** s'affichent en séquence. Le test Auto n'est applicable que sur les DDR sensibles au courant alternatif et non retardés, par conséquent les segments de Type ne sont pas affichés.

4. Appuyer et libérer le bouton **TEST**.
5. Réinitialiser le DDR dans les 30 secondes après chaque test de déclenchement.
6. Les tests seront effectués dans la séquence $\frac{1}{2}I$, 0°, 180°, **Déclenchement Rapide** 0° et 180°. Après chaque test, de déclenchement, l'instrument attendra jusqu'à 30 secondes que l'alimentation soit rallumée avant de continuer avec le prochain test. La séquence de tests s'interrompra si n'importe lequel des tests échoue, ou si le DDR n'est pas réinitialisé dans la limite de temps.

À l'achèvement, le résultat du dernier test de déclenchement rapide s'affiche. Appuyer sur la touche **ENTREE** pour afficher dans l'ordre:

Tension d'alimentation

Fréquence d'alimentation

Tension de contact

Résistance de boucle de terre (approximation)

Temps de test de déclenchement à 0°

Temps de test de déclenchement à 180°

Temps de test de déclenchement Rapide à 0°

Temps de test de déclenchement Rapide à 180°

Tous les résultats peuvent être stockés sous une seule référence de circuit. Voir "Stockage des Résultats de Tests, Effacement et Récupération".

Mode d'emploi – Essais des DDR

Branchement à l'alimentation

A la prise électrique

La façon la plus simple de faire le branchement sur l'installation est d'insérer la fiche d'alimentation dans une prise pratique de l'installation. Si le **Réglage A** est sélectionné lorsqu'on utilise le cordon de fils terminés par une fiche, la polarité de la prise secteur est sans importance. Phase et neutre seront échangés si nécessaire, et une indication sera donnée sur l'affichage. Le **Réglage b** nécessite que ligne et neutre soient fixés.

1. Insérer la fiche d'alimentation dans une prise de l'installation.
2. Sélectionner et régler l'intensité débitée, le **type de DDR** et le **type de test**.
3. La tension d'alimentation, les symboles de configuration et la polarité s'affichent
4. Appuyer sur la touche **TEST**.
5. Voir les notes précédentes pour le type de test.

Si on le souhaite, le test peut être répété en appuyant de nouveau sur **TEST**.

Pas sur une prise électrique

S'il n'y a pas de prise d'installation disponibles, utiliser un cordon triphasé à 3 fils

1. Connecter le fil rouge à la phase et le fil vert à la terre. Aucune connexion au neutre n'est nécessaire.
2. Sélectionner et régler l'intensité débitée, le **type de DDR** et le **type de test**.
3. La tension et la polarité d'alimentation s'affichent avant le test.

4. Appuyer sur la touche **TEST**.
5. Voir les notes précédentes pour le type de test.

Si on le souhaite, le test peut être répété en appuyant de nouveau sur **TEST**.

Essais automatiques

Pour faciliter les essais rapides, les instruments peuvent être réglés pour démarrer automatiquement un test une fois connectés à l'alimentation. Ceci peut être utile par exemple lorsqu'on utilise une pince et une sonde. Sélectionner la gamme voulue et appuyer sur la touche **TEST** sans que l'alimentation soit présente. L'instrument affichera **<100V** pendant approximativement 30 secondes. Appliquer la tension d'alimentation pendant cette période et l'instrument marquera une pause avant de réaliser un test automatiquement.

Numéros d'erreurs

Dans l'éventualité peu probable d'une panne ou d'une erreur du matériel ou du logiciel, l'affichage donnera un numéro d'erreur sous la forme d'un "E" digital ainsi qu'un numéro d'identification à 2 chiffres.

Si un tel numéro d'erreur s'affiche, éteindre l'instrument et l'allumer de nouveau. Puis répéter le test qui était à l'origine effectué, ou comme donné dans le tableau suivant.

Mode d'emploi – Essais des DDR

Si le numéro d'erreur s'affiche de nouveau, éteindre l'instrument et renvoyer l'instrument au fabricant pour maintenance, en y joignant une description des événements qui ont amené à l'affichage du message. Voir "Renvoyer un instrument pour réparation".

LCB2000/2 et LCB2500/2

- Erreur 1 Le nombre à afficher est trop grand
- Erreur 4 Débordement du tampon d'événements
- Erreur 6 Erreur de sélecteur rotatif, code de sortie instable
- Erreur 7 Erreur de sélecteur rotatif, code de sortie invalide
- Erreur 10 Erreur croisée de zéro - fusible grillé en cours de test
- Erreur 12 Convertisseur a/c 7109 en panne
- Erreur 15 Convertisseur a/c H8 en panne
- Erreur 16 Erreur de sélection de plage de test de boucle
- Erreur 22 Défaillance EEPROM, pas de signal de reconnaissance
- Erreur 23 Défaut de données EEPROM, erreur de somme de contrôle de numéro de série
- Erreur 24 EEPROM corrompue, fin du marqueur de données non trouvé

- Erreur 33 Erreur de 'statut' PLD
- Erreur 34 Faux déclenchement de DDR
- Erreur 35 Défaut de données EEPROM, erreur de somme de contrôle de résultat
- Erreur 48 Défaut de données EEPROM, erreur de somme de contrôle de constante d'étalonnage
- Erreur 63 Erreur de minutage de 'statut' PLD
- Erreur 81 Défaut de données EEPROM, erreur dans la langue étrangère stockée
- Erreur 95 Echec du test de boucle basse intensité – La séquence PLD ne s'est pas terminé

LCB2500/2 seul

- Erreur 11 Chaîne de données de transmission RS232 trop longue
- Erreur 17 Erreur de transmission RS232
- Erreur 31 Erreur de réception RS232

Mode d'Emploi – Instructions supplémentaires pour le LCB2500/2 seulement

Sauvegarde des résultats (LCB2500/2 seulement)

Après un test, le résultat s'affiche à l'écran et peut être sauvegarder avec des informations complémentaires. Un numéro de circuit (1-99) peut être attribué, et lorsque l'on quitte le site ou l'immeuble, les circuits peuvent être groupés en utilisant la fonction de tableau de distribution. De cette façon, lors de déchargement vers un logiciel de PC tel que AVO® PowerSuite™, PowerSuite Xpress ou NICEone™, les résultats peuvent être facilement partagés en différents programmes de tests. Si les résultats sont affichés ou imprimés, un changement dans le tableau de distribution est indiqué.

Changement de Tableaux de Distribution (TD)

Avant un test le numéro de tableau de distribution peut être changé comme suit:

1. Déplacer le sélecteur rotatif en position RCL. Le code s'affiche.
2. Appuyer sur la touche ENTREE. Le code TD sélectionné s'affiche, par exemple d01. Si aucun numéro de TD n'a déjà été entré, le code est d--. Ceci se produit avec un nouvel instrument, ou si la mémoire des résultats a été effacée.
3. Ce TD peut être changé en utilisant les touches haut et bas pour afficher le numéro voulu. Il est nécessaire d'être prudent avec les numéros de TD, parce que tous les résultats associés à un Tableau de Distribution donné partagent un résultat de référence commun pour déduire les valeurs R1+R2. (Voir page 57, 'Déduction automatique des valeurs

R1+R2'). Par conséquent, un avertissement est produit lors de la sélection d'un numéro de TD qui a déjà été 'utilisé' – c'est à dire qui comporte des résultats déjà stockés en mémoire. Le numéro de TD clignote, ainsi que le symbole de triangle, et le bipleur sonne Si le TD sélectionné a déjà un résultat de référence associé, l'avertissement est légèrement différent, avec un message 'Zd' clignotant.

Il n'y a pas de raison pour que le même numéro de TD ne puisse pas être saisi plusieurs fois tandis que l'on travail sur un même système, mais il est serait conseillé d'utiliser un jeu de numéros de TD différents pour chaque nouvelle installation.

4. Pour accepter et sauvegarder le numéro de Tableau de Distribution, appuyer sur le bouton SAUVEGARDE. Pour abandonner, appuyer sur la touche QUITTER.
5. Lorsque le numéro est enregistré le code Std s'affiche et s'accompagne d'un bip long. Ceci confirme que les données ont été sauvegardées.

Les essais peuvent maintenant continuer, les résultats suivants stockés étant associés avec le nouveau numéro de tableau de distribution.

Comment sauvegarder un résultat

A l'achèvement et à l'affichage de la mesure:

1. Appuyer et maintenir la touche SAUVEGARDE. Après environ 1 seconde, un bip sera émis. Pour un test (Circuit) L-N, un code, comme donné dans le tableau suivant, s'affiche.

Mode d'Emploi – Instructions supplémentaires pour le LCB2500/2 seulement

Le code sert à décrire le circuit testé et peut par conséquent être modifié par l'utilisateur. Pour tous les autres tests, un code de numéro de circuit s'affiche, et vous devrez passer directement à l'étape 4.

| | |
|------|-----------------------------------|
| L-N | Live-Neutral Test |
| L-L | Live-Live (across Phases Test) |
| L-PE | Live-Earth Test |

2. Le code peut être changé en appuyant sur les touches BAS
3. Le code peut être accepté en appuyant sur la touche SAUVEGARDE, ou abandonné en appuyant sur la touche QUITTER.
4. Le numéro de circuit s'affiche en 2 chiffres, par exemple c01.

Note: *De nombreux tests différents peuvent être sauvegardés sous le même numéro de circuit.*

5. Le numéro de circuit peut être changé en appuyant sur les touches HAUT et BAS pour afficher un numéro approprié. Maintenir la touche enfoncée pour faire défiler les numéros de circuit.
6. Le numéro peut être accepté et les résultats enregistrés en appuyant sur la touche SAUVEGARDE, ou la procédure abandonnée en appuyant sur la touche QUITTER.

7. Quand le résultat est sauvegardé, le code Std s'affiche (accompagné d'un long bip) pour confirmer que les données ont été enregistrées. L'affichage de PLEIN (FULL) indique qu'il n'y a plus de stockage de tests.

Sauvegarder un résultat Zd (distribution) (plages L-PE et L-PE xtra seulement)

Cette procédure est très similaire à l'enregistrement d'un résultat normal, comme ci-dessus. Les étapes 2 et 3 ne s'appliquent pas.

A l'achèvement et à l'affichage de la mesure:

1. Appuyer et maintenir la touche SAUVEGARDE pendant environ 1 seconde. Un bip sera émis.
2. Ne s'applique pas.
3. Ne s'applique pas.
4. Le numéro de circuit s'affiche.
5. Utiliser les touches HAUT et BAS pour réduire le numéro de circuit en dessous de 1 ou l'augmenter au-dessus de 99.

l'afficheur indique 'Zd', qui est le code de résultat de référence.

Note: *un seul résultat Zd peut être stocké pour chaque numéro de Tableau de Distribution. Si ce résultat existe déjà, un avertissement est renvoyé. Le code Zd 'clignote' ainsi que le symbole de triangle, et le bip sonore. Le nouveau résultat peut quand même être sauvegardé si on le souhaite, mais il écrasera l'ancien.*

Mode d'Emploi – Instructions supplémentaires pour le LCB2500/2 seulement

6. Pour accepter et sauvegarder le résultat, appuyer sur la touche SAUVEGARDE. Pour abandonner, appuyer sur la touche QUITTER.
7. Quand le résultat est sauvegardé, le code Std s'affiche et s'accompagne d'un long bip. Ceci confirme que les données ont été enregistrées.

Effacer toutes les données (NB) –

Il n'est pas possible d'effacer les résultats individuels

1. Passer le sélecteur rotatif en position RCL. Le code rcl s'affiche.
2. Appuyer en même temps sur les touches haut et bas. Le code dEL s'affiche.
3. Confirmer que les données ne sont plus nécessaires en appuyant sur la touche SAUVEGARDE ou abandonner en appuyant sur toute autre touche. Le code rcl s'affiche.

Note: *une fois effacé, les données de test ne peuvent pas être récupérées*

Imprimer les résultats

1. Connecter l'imprimante et l'instrument avec le cordon imprimante série.
2. Mettre le sélecteur rotatif en position RCL. Le code s'affiche.
3. Lancer l'impression en appuyant sur la touche TEST. Interrompre à n'importe quel moment en

appuyant et en maintenant la touche ENTREE. Le code s'affiche.

Mode de configuration de l'imprimante

L'instrument ne peut pas répondre à un signal "occupé" donné par une imprimante, et par conséquent attend à la fin de chaque ligne. Ce temps d'attente et le langage de rapport de l'imprimante peuvent être changés.

1. Appuyer et maintenir la touche fond lumineux puis tourner le sélecteur rotatif de la position "ARRET" à la position "RCL". Le code s'affiche.
2. Libérer la touche fond lumineux.

Pour changer le temps d'attente de l'imprimante

1. Actionner la touche TYPE TEST pour faire défiler et afficher le code Pdt.
2. Appuyer sur la touche ENTREE. Le réglage actuel s'affiche.
3. Actionner les touches haut et bas jusqu'à ce que le réglage voulu s'affiche.
4. Pour enregistrer le nouveau réglage, appuyer sur la touche SAUVEGARDE. Le biper sonne et STD s'affiche. Pour abandonner le nouveau réglage, appuyer sur la touche QUITTER.

Pour sélectionner le langage de l'imprimante

1. Actionner la touche TYPE TEST pour faire défiler et afficher le code Ing.

Mode d'Emploi – Instructions supplémentaires pour le LCB2500/2 seulement

- Appuyer sur la touche SAUVEGARDE. Le langage actuel de rapport de l'imprimante s'affiche en 1

(Anglais) ou 2 (comme indiqué sur l'étiquette de type sur la couverture du Guide de l'Utilisateur).

AVO Download Manager fourni avec votre instrument permet de changer le second langage d'imprimante. Se référer aux instructions fournies avec le disque.

- Actionner la touche TYPE TEST jusqu'à ce que le réglage de langage voulu s'affiche.
- Pour enregistrer le nouveau réglage, appuyer sur la touche SAUVEGARDE. Le bip sonore et STD s'affiche. Pour abandonner le nouveau réglage, appuyer sur la touche QUITTER.

Retrouver les résultats stockés

Il est possible de visualiser les résultats précédemment stockés comme suit:

- Mettre le sélecteur rotatif sur la position RCL. Le code s'affiche.
- Sélectionner le tableau de distribution voulu en appuyant sur les touches haut et bas. Les numéros de tableau de distribution sont affichés dans l'ordre dans lequel les résultats ont été stockés. Maintenir une touche enfoncée pour avoir l'autorépétition. Un long bip est émis lorsque la fin d'une liste est atteinte.
- Appuyer sur la touche ENTREE pour lister les numéros

de circuit utilisés dans le tableau de distribution actuellement affiché ou appuyer sur la touche QUITTER pour revenir à l'affichage RCL.

- Sélectionner le numéro de circuit voulu en appuyant sur les touches haut et bas. Les numéros de circuit sont donnés dans l'ordre numérique. Maintenir une touche enfoncée pour auto-répéter. Un long bip est émis lorsque la fin de la liste est atteinte.
- Appuyer sur la touche ENTREE pour afficher les codes de tests affichés ou appuyer sur la touche QUITTER pour retourner à l'écran de sélection des tableaux de distribution. Les codes suivants sont utilisés pour identifier les résultats des tests:

| | |
|----------------|---------------------------------------|
| loop | test de boucle except L-PE xtra |
| L-N-PE loop | test de boucle L-PE |
| rcl | test de DDR |

- Sélectionner le test voulu en appuyant sur les touches haut et bas. Les tests sont donnés dans l'ordre ci-dessus. Maintenir une touche enfoncée pour avoir l'autorépétition. Un long bip est émis lorsque la fin de la liste est atteinte.

Mode d'Emploi – Instructions supplémentaires pour le LCB2500/2 seulement

- Appuyer sur la touche ENTREE pour faire défiler les résultats stockés, ainsi que toute information de connexion supplémentaire ou appuyer sur la touche QUITTER pour revenir à l'écran de sélection du numéro de circuit.
- Tandis que l'on voit les résultats L-PE de la boucle, la valeur R1+R2 peut apparaître en plus des lectures normales de boucle et PFC. Le symbole de triangle d'avertissement sera également visible, pour signaler qu'il s'agit d'une lecture déduite.

Dans le cas de résultats L-PE xtra, les composants de résistance de boucle R1, R2 et RN sont également disponibles et sont accessibles en appuyant sur les boutons ENTREE et FOND LUMINEUX simultanément. Un double bip est émis. Appuyer sur la touche ENTREE pour faire défiler les lectures.

Déchargement vers un PC

Normalement, un fil à double terminaison en prise femelle 'D' à 9 voies adaptée à la connexion de PC à PC est nécessaire. Ce fil ne devrait pas dépasser 3m de longueur. Un fil est disponible comme accessoire, ou bien on peut en fabriquer un comme suit:

| Signal | Installation Tester | PC | |
|--------|------------------------|-----------|------------|
| | | 9-way 'D' | 25-way 'D' |
| Rx | 2 | 3 | 2 |
| Tx | 3 | 2 | 3 |
| DTR* | 4 | 6 | |
| DSR | 6 | 4 | 20 |
| GND | 5 | 5 | 7 |

Le CD ROM fourni avec l'instrument comprend AVO

Download Manager qui vous permettra de retrouver et d'éditer les résultats sauvegardés, et de les exporter vers d'autres progiciels Microsoft Windows™. Suivre les instructions fournies avec le disque pour plus d'informations. Le LCB 2500/2 est également entièrement compatible avec AVO PowerSuite, PowerSuite XPress et le logiciel de certification NICEone.

Impression de résultats de test vers une imprimante série

Normalement, un fil de fiche femelle à 9 voies 'D' vers une fiche femelle à 25 voies 'D' adapté à la connexion PC à imprimante est nécessaire. Ce fil ne devrait pas dépasser 3m de longueur. Un fil est disponible comme accessoire, ou bien on peut en fabriquer un comme suit:

| Signal | LCB2500/2 | Fiche femelle a 25 voies "D" |
|--------|-----------|---------------------------------|
| Tx | 2 | 2 |
| DSR | 6 | 20 |
| GND | 5 | 7 |

L'imprimante devra être réglée à 9600 bauds, 8 bits de données, pas de bit de parité et un bit d'arrêt. Cet instrument utilise une interface série spéciale isolée qui est alimentée depuis le PC ou l'imprimante. Dans l'éventualité peut probable où le PC ou l'imprimante ne peut alimenter l'interface, il sera nécessaire de prévoir une alimentation supplémentaire. Contacter le Support Produits AVO pour tous détails.

Rappel des résultats sauvegardés à l'affichage

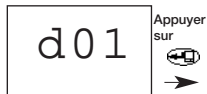
Etape N°1
se positionner sur



Etape N°2



Appuyer pour sélectionner le DB
d01
ou
d02
d03



Appuyer sur



Appuyer sur



Appuyer sur



Jusqu'à 99 tableaux de distribution peuvent être sauvegardés d01 d99. Chaque tableau peut comporter ses propres circuits

Jusqu'à 99 circuits peuvent être sauvegardés dans chaque tableau de distribution. Zd = L'impédance d'arrivée du tableau principal au tableau de distribution

Pour chaque circuit des libellés de test peuvent être sauvegardés

Chaque test a son propre jeu de résultats (dépendant du test sélectionné)

← QUITTER

← QUITTER

← QUITTER

d02
d03
d99

c01
c02
c03
c99

DDR
Circuit
Circuit
Circuit
DDR

L-PE
23A
L-N
9.5Ω
L-N
23A
R1 + R2Ω

Spécifications

Mesure de la Tension d'Alimentation

25-500V

Précision intrinsèque $\pm 2\%$ ± 2 chiffres

Mesure de la Tension Frequence d'Alimentation

courant continu,
16-460Hz

Précision intrinsèque $\pm 0,1\%$
 ± 1 chiffre

Mesure de la Tension Resistance de Boucle (suivant EN 61557-3)

Boucle Phase/Terre

Gamme affichée: 0,01 Ω à 3,00k Ω

Alimentation nominale: 230V, 50Hz

EN61557

Gamme de fonctionnement: 0,25 Ω à 3,00k Ω

Précision intrinsèque

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| 0,01 Ω -9,99 Ω | $\pm 4\%$ $\pm 0,03\Omega$ |
| 10,0 Ω -89,9 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 0,5\Omega$ |
| 90 Ω -899 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 5\Omega$ |
| 900 Ω -3,00 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 20\Omega$ |

Phase/Phase Mesure de la résistance de boucle (suivant EN 61557-3)

Gamme affichée: 0,01 Ω à 19,99 Ω

Précision intrinsèque: $\pm 5\%$ $\pm 0,03\Omega$

Alimentation nominale: 230V, 50Hz

EN61557

Gamme de fonctionnement: 0,25 Ω à 19,99 Ω

Courant de panne éventuelle = $\frac{\text{Tension nominale}}{\text{Résistance du circuit}}$

| Intensité mesurée | Intensité nominale |
|-------------------|--------------------|
| >150V | 110V |
| 150V-300V | 230V |
| >300V | 400V |

L'intensité de panne éventuelle est calculée à partir de la résistance du circuit correspondant. Les gammes et les précisions sont par conséquent dérivées de la section précédente.

Spécifications

Resistance de Boucle Phase Terre Mesure à 15mA

(suivant EN 61557-2)

Boucle L-PE 0,01Ω

Gamme affichée: 0,1Ω à 2,00kΩ

Précision intrinsèque: jusqu'à 200Ω ±3% ±0,3Ω
au-delà de 200Ω ±5% ±5Ω

Immunité au bruit: 1σ de lecture dans les 0,3Ω sur une alimentation normale domestique

Alimentation nominale: 230V, 50H

EN61557

Gamme de fonctionnement: 5,0Ω à 2,00kΩ

Boucle L-PE xtra

Gamme affichée: 0,01Ω à 10,00kΩ

Précision intrinsèque: ±5% ±0,05Ω

Immunité au bruit: 1σ de lecture dans les 0,05Ω sur une alimentation normale domestique

Alimentation nominale: 230V, 50H

EN61557

Gamme de fonctionnement: 0,5Ω à 10,00kΩ

Essais de DDR (suivant EN61557-6 jusqu'à 500mA)

Gammes sélectionnables: 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 1000mA.

Variable de 10mA à 1000mA

Fonctions de tests: Tests de tension de contact à $\frac{1}{2}I\Delta n$

Tests de résistance de circuit à $\frac{1}{2}I\Delta n$

Tests sans déclenchement à $\frac{1}{2}I\Delta n$

Tests de déclenchement à $I\Delta n$, $5I\Delta n$

Test de déclenchement rapide à 150mA

Tests en rampe

Types de DDR: Usage général, retardé (sélectif) et sensible au courant continu

Alimentation nominale: 230V, 50Hz

Gamme d'alimentation: 100-280V, 45-65Hz

Note: *L'intensité de test maximale possible (y compris le multiplicateur 5 I) est de 1000mA/300mA pour les DDR sensibles au courant continu. Ces limites sont diminuées de moitié si la tension d'alimentation est inférieure à 200V.*

Spécifications

Test $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$

Tension de contact

Gamme affichée: 0V à 90V

Gamme de mesure: 5V à 90V

Résistance de boucle (mesuré à $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$)

| $I_{\Delta n}$ | Resolution |
|----------------|-----------------------------|
| 10 | 0,5 Ω to 9k Ω |
| 30 | 170 Ω to 3k Ω |
| 100 | 50 Ω to 900 Ω |
| 300 | 17 Ω to 300 Ω |
| 500 | 10 Ω to 180 Ω |
| 1000 | 5 Ω to 90 Ω |

Test sans déclenchement de 2 secondes à $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ (en option)

Le courant de test circule pendant 2 secondes. Un DDR déclenché se traduira par un affichage de <1999ms

Précision intrinsèque d'intensité de test: -8% à -2%

Tests de déclenchement

Test de déclenchement $I_{\Delta n}$

Ce test réalisera un test automatique court $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$, suivi d'un délai de 30 secondes (Type sélectif seulement) puis exécutera un test de déclenchement.

Test usage général Test $I_{\Delta n}$ jusqu'à 300ms

Test sélectif test $I_{\Delta n}$ jusqu'à 2000ms

Test de déclenchement chronomètre

Gamme affichée de temps de déclenchement: de 0,1ms à la limite de temps de test

Précision intrinsèque de

temps de déclenchement: $\pm 1\% \pm 1ms$

Précision intrinsèque

d'intensité de test $+2\%$ à $+8\%$

Test en rampe (mesurage d'intensité de déclenchement)

Ce test réalisera un test automatique à $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ suivi d'un délai de 30 secondes (DDR de type sélectif seulement) puis exécutera un test en rampe par incréments.

Précision intrinsèque d'intensité

de test en rampe: $\pm 3\%$

| $I_{\Delta n}$ | Ramp Range | Increment |
|----------------|------------|-----------|
| 10 | 5-15mA | 1mA |
| 30 | 15-50mA | 1mA |
| 100 | 50-150mA | 2mA |
| 300 | 150-300mA | 6mA |
| 500 | 250-500mA | 10mA |
| 1000 | 500-1020mA | 52mA |

Test de déclenchement 150mA 40ms

C'est un test indépendant à 150mA pendant 40ms

Gamme affichée 0,1ms à 40ms
Il n'y pas de test $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ ni de délai associés.

Alimentation Electrique

Piles alcalines 6 x 1,5V type LR6 ou piles rechargeables 1,5V nickel cadmium, (NiCd), ou nickel métal hybride (NiMH).

Fusibles

Non remplaçable 2 x 7A (SIBA 70-065-63)
Les fusibles de 7A protègent l'instrument et ne sont pas remplaçables par l'utilisateur.

Securite

Elle répond aux exigences de double isolation suivant IEC61010-1 (1995), EN61010-1 (1995) Catégorie d'Installation III***, jusqu'à 300 V vers la terre et 400V de phase à phase, sans qu'il soit besoin de fils de tests à fusible distincts. Si nécessaire, des fils de tests protégés par fusible sont disponibles comme accessoire en option.

Elle se conforme aux parties correspondantes de la norme EN 61557:1997-02 comme détaillé ci-dessous.

*** En rapport avec les surtensions transitoires qu'il est vraisemblable de rencontrer dans les installations de câblage fixes. C.E.M.
Répond à EN61326-1 (1997)

Protection Environnementale

IP54 L'instrument est conçu pour un usage en intérieur et en extérieur.

Gamme de Temperature

De fonctionnement -5°C à +40°C jusqu'à 90% de HR
De stockage -25°C à +65°C jusqu'à 90% de HR

Generalites

Dimensions 230mm x 114mm x 62mm
Poids 920g
Nettoyage Essuyer l'instrument débranché avec un chiffon propre humecté d'eau savonneuse ou d'alcool isopropyle (IPA).

IEC 61557/EN 61557

Se conforme avec les parties suivantes de la norme EN 61557, Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension jusqu'à 1000V alternatif et 1500V continu. – Dispositifs de contrôle, de mesures et de surveillance des mesures de protection:

Partie 1 – Prescriptions générales

Part 3 – Résistance de boucle

Part 6 – Dispositifs Différentiels Résiduels (DDR)

Accessoires/Publications

| Fourni de série : | | Référence |
|---|---|------------------------------------|
| Guide de l'utilisateur† | | 6172-722 |
| Mallette de transport et d'essais – Permet d'utiliser l'instrument sans le sortir. | | |
| Offre un rangement des cordons amovibles et protège l'instrument lorsqu'il n'est pas en service. | | 6420-122 |
| Cordons d'essais 3-fils – Pour les essais de séquence en triphasé, y compris 2 sondes et 3 pinces. | | 6231-632 |
| Cordon d'essais à fiche secteur britannique avec fiche à fusible BS1363. | | 6231-633 |
| Cordon série informatique - Pour connecter l'instrument sur PC avec un connecteur 9-voies 'D', longueur 1,8m. | | 25955-025 (LCB2500/2 seulement) |
| Cordon série imprimante - Pour connecter l'instrument à une imprimante série, avec prise 25-voies 'D' | | 25955-026 (LCB2500/2 seulement) |
| Download Manager – Logiciel simple de téléchargement de configuration du testeur d'installations | | 6111-442 (LCB 2500/2 seulement) |
| Accessoires en option | | Référence |
| Jeu de cordons d'essais 2-fils | avec sondes et pinces. | 6231-631 |
| Cordon d'essai fiche secteur Euro | Equipé d'une fiche CEE7/7. | 6231-635 |
| Cordon de test de liaison à la terre britannique | Equipé d'une fiche à fusible BS1363. | 6231-634 |
| Sonde commutée SP2 | jeu de cordons d'essais 2-fils avec une touche 'Test' sur la sonde noire. | 6231-636 |
| Jeu de cordons d'essais 2-fils (5m) | Cordon d'essais 2 fils avec fils de 5m de long. | 6231-637 |

| | |
|--|------------------------------|
| Jeu de sondes à fusibles et pinces – Remplace les sondes et pinces normales fournies avec les kits de cordons d’essais 2-fils et 3 fils (2 sondes et 3 pinces). 600V max. fusible 10A. | 6180-405 |
| Programme de remplissage de formulaires AVO® PowerSuite™XPRESS Windows™ pour la production de Certificats de contrôle | 6111-579 |
| Programme AVO® PowerSuite™ Windows™ pour la génération de Certificats de Contrôle d’Installations, etc. | Contactez votre Distributeur |
| Programme AVO® NICEone™ Windows™ pour la génération de Certificats de Contrôle d’Installations, etc. | 6111-403 |

Publications

| | | |
|--|---|------------|
| “Testing Electrical Installations” (Contrôle des Installations Electriques) | Un compte-rendu détaillé de la façon de mener des contrôles pratiques suivant la norme BS 7671 (16ème Edition – Réglementations de Câblage IEEE). | 6231-605 |
| “A Stitch in Time” (Un point à la fois) | Le guide complet du contrôle d’installation électrique. | AVTM21-P8B |
| ‘Getting Down to Earth’ (Mettre à la terre) | Un manuel pratique pour les contrôles de résistance à la terre. | AVTB25-TA |

[†] Disponible en plusieurs langues. Veuillez contacter votre distributeur local en ce qui concerne sa disponibilité.

Tableaux de Résistance de Boucle

| Limite | Lecture minimum indiquée | Limite | Lecture minimum indiquée | Limite | Lecture minimum indiquée | Limite | Lecture minimum indiquée |
|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|
| 0,10 | 0,03 | 1,50 | 1,29 | 20,0 | 17,0 | 300 | 260 |
| 0,15 | 0,08 | 2,00 | 1,74 | 25,0 | 21,5 | 350 | 305 |
| 0,20 | 0,12 | 2,50 | 2,19 | 30,0 | 26,0 | 400 | 350 |
| 0,25 | 0,17 | 3,00 | 2,64 | 35,0 | 30,5 | 450 | 395 |
| 0,30 | 0,21 | 3,50 | 3,09 | 40,0 | 35,0 | 500 | 440 |
| 0,35 | 0,26 | 4,00 | 3,54 | 50,0 | 44,0 | 600 | 530 |
| 0,40 | 0,30 | 4,50 | 3,99 | 60,0 | 53,0 | 700 | 620 |
| 0,45 | 0,35 | 5,00 | 4,44 | 70,0 | 62,0 | 800 | 710 |
| 0,50 | 0,39 | 6,00 | 5,34 | 80,0 | 71,0 | 900 | 800 |
| 0,60 | 0,48 | 7,00 | 6,24 | 60,0 | 80,0 | 1,00 | 0,86 |
| 0,70 | 0,57 | 8,00 | 7,14 | 100 | 89,0 | 1,50 | 1,31 |
| 0,80 | 0,66 | 9,00 | 8,04 | 150 | 125 | 2,00 | 1,76 |
| 0,90 | 0,75 | 10,0 | 8,94 | 200 | 170 | 2,50 | 2,21 |
| 1,00 | 0,84 | 15,0 | 12,5 | 250 | 215 | 3,00 | 2,66 |

Résistance de Boucle L-N/L-PE/L-L

Utiliser ces tableaux pour déterminer les mesures affichées les plus basses pour une limite, en prenant en compte une erreur de service maximum sur l'instrument.

| Limite | Lecture minimum indiquée | Limite | Lecture minimum indiquée |
|--------|--------------------------|--------|--------------------------|
| 3,0 | 1,2 | 70,0 | 64,2 |
| 3,5 | 1,7 | 80,0 | 73,6 |
| 4,0 | 2,2 | 90,0 | 83,0 |
| 4,5 | 2,6 | 100 | 92,4 |
| 5,0 | 3,1 | 150 | 139 |
| 6,0 | 4,0 | 200 | 183 |
| 7,0 | 5,0 | 250 | 230 |
| 8,0 | 5,9 | 300 | 277 |
| 9,0 | 6,9 | 350 | 324 |
| 10,0 | 7,8 | 400 | 371 |
| 15,0 | 12,5 | 450 | 418 |
| 20,0 | 17,2 | 500 | 465 |
| 25,0 | 21,9 | 600 | 559 |
| 30,0 | 26,6 | 700 | 653 |
| 35,0 | 31,3 | 800 | 747 |
| 40,0 | 36,0 | 900 | 841 |
| 45,0 | 40,7 | 1,00k | 935 |
| 50,0 | 45,4 | 1,50k | 1,41k |
| 60,0 | 54,8 | 2,00k | 2,00k |

Résistance de Boucle L-PE 0.1Ω

Réparation des instruments et pièces détachées

Le circuit de l'instrument contient des composants sensibles à l'électricité statique, et il faut manipuler les plaques de circuits imprimés avec précaution. Si la protection d'un instrument s'est détériorée, il ne devrait pas être utilisé, et être envoyé pour des réparations auprès d'un personnel qualifié et formé comme il convient. La protection sera probablement diminuée si, par exemple, l'instrument est visiblement endommagé, s'il ne peut effectuer les mesures voulues, ou s'il a été soumis à un stockage dans un environnement défavorable, ou s'il a été exposé à des efforts importants pendant le transport.

Les nouveaux instruments sont garantis pour 3 ans à partir de la date d'achat par l'utilisateur.

Remarque: *Toute réparation ou réglage sans autorisation préalable annulera automatiquement la garantie.*

Réparation des instruments et pièces détachées

Concernant vos besoins de maintenance d'instruments Megger, contactez:

| | | |
|---------------------------|----|-------------------------------|
| Megger Limited | or | Megger |
| Archcliffe Road | | Z.A. du Buisson del la Coudre |
| Dover | | 23 rue Eugène Henaff |
| Kent, CT17 9EN. | | 78190 TRAPPES |
| Angleterre. | | France |
| Tél.: +44 (0) 1304 502243 | | Tél.: +33 (0)1 30 16 08 90 |
| Fax: +44 (0) 1304 207342 | | Fax: +33 (0)1 34 61 23 77 |

Ou une entreprise de réparations agréée.

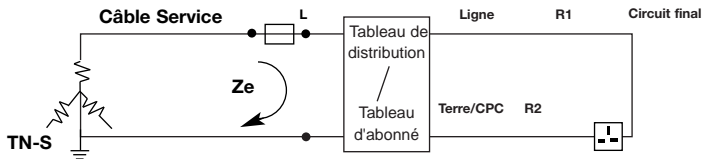
Entreprises de réparations agréées

Un certain nombre d'entreprises de réparation d'instruments indépendantes ont été approuvées pour des travaux de réparations sur la plupart des instruments Megger, à l'aide de pièces détachées Megger d'origine. Consulter les Distributeurs / Agents désignés en ce qui concerne les pièces détachées, les équipements de réparations et les recommandations sur la meilleure démarche à suivre.

Renvoyer un instrument pour réparation

Si vous renvoyez un instrument au fabricant pour des réparations, il doit être envoyé en port payé à l'adresse qui convient. Une copie de la facture et des frais d'emballage doivent être envoyées en même temps par poste aérienne afin d'expédier le dédouanement aux Douanes. Un devis des réparations mettant en évidence le retour de port et les autres frais sera présenté à l'expéditeur, s'il le souhaite, avant que le travail sur l'instrument commence.

Appendice 1-Stockage des impédances du circuit de distribution-1



Systèmes de tableau de distribution




Sauvegarder ici l'impédance du circuit de distribution Z_d .

Note : Dans ce cas, $Z_d = Z_e$
Impédance de boucle du défaut de terre externe.



Mesurer Z_s à l'extrémité du circuit final.

Appuyer  successivement pour afficher

L-PE Ω (Z_s)

PFC L-E

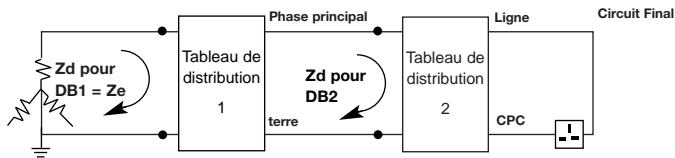
L-N Ω

PFC L-N

$R_1 + R_2^*$

*ou $R_1 + R_2 = Z_s - Z_d$

Appendice 2 - Stockage des impédances du circuit de distribution 2



Systemes de tableau de distribution multiple




Sauvegarder ici Z_d pour le tableau D1 (= Z_e dans ce cas)



Cette mesure peut être sauvegardée comme l'impédance de boucle vue du tableau DB1 mais aussi comme l'impédance du circuit de distribution pour DB2



Mesurer ici Z_s pour le circuit final. Appuyer  pour avancer à travers les résultats

L-PE Ω (Z_s)

PFC L-E

L-N Ω

PFC L-N

$R_1 + R_2^*$

*ou $R_1 + R_2 = Z_s - Z_d$

LCB2000/2 & 2500/2

Prüfgeräte für

Fehlerstromschutzeinrichtungen

(Fischutzeinrichtungen) und

Schleifenprüfung

BENUTZERANLEITUNG

Lieber Kunde,

Danke, daß Sie eines der Kombinationsprodukte des neuen Spitzensortiments von Megger Limited gekauft haben. Das Kombinationskonzept wurde als Reaktion auf die Meinung vieler Benutzer eingeführt und verbindet Qualität und vielseitige Funktionen mit der Zuverlässigkeit, die Sie von Megger-Produkten erwarten. Jedes Gerät wurde unter Anwendung anspruchsvoller Maßstäbe entwickelt und hergestellt und hat daher eine Garantie von drei Jahren.

Die Geräte Megger LCB2000/2 und LCB2500/2 stellen ein fortgeschrittenes Sortiment von kombinierten Prüfgeräten für Schleifen und Schutzschalter dar, die für die vollständige Prüfung von Fehlerstromsicherheiten (Englisch: Residual Current Device, RCD) sowie die Messung von Schleifenimpedanzen und zu erwartendem Kurzschlußstrom an ein- und dreiphasigen Systemen mit einer Nennspannung von bis zu 300VAC Wirkspannung gegen Erde ausgelegt sind. Die Geräte entsprechen allen zutreffenden Verdrahtungsbestimmungen und haben sowohl einen normalen als auch einen Niederstrom-Schleifenprüfbereich, der FI-Schutteinrichtungen mit einem Nennstrom von 30mA und darüber garantiert nicht auslöst. Es steht eine umfassende Reihe von Prüffunktionen für FI-Schutteinrichtungen zur Verfügung, mit denen die anspruchsvollsten Situationen abgedeckt werden, und raffinierte Funktionen, wie z.B. Rampen- und Autosequenz-Prüfungen bieten Diagnosemöglichkeiten für die Fehlersuche bei

Fehlauslösungen und vermindern den Zeitaufwand für eine Prüfreihe erheblich.

Die Ergebnisse werden auf einer großen hintergrundbeleuchteten Flüssigkristallanzeige deutlich dargestellt. Mit dem LCB2500/2 können Ergebnisse auch mit bestimmten Schaltungen und Verteilertafeln als Bezug gespeichert werden. Dieses Gerät ist direkt kompatibel mit AVO® PowerSuite™ für Windows™, PowerSuite Xpress sowie NICEone™-Software, und gespeicherte Daten können für die Erstellung von professionellen Installationsprüfzertifikaten schnell heruntergeladen werden. Der direkte Anschluß an einen Seriendrucker ist ebenfalls möglich.

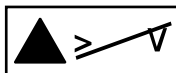
Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------------------------------|-----|
| Sicherheitshinweise | 92 |
| Funktionstasten und Warnsymbole | 93 |
| Grundeinstellung | 94 |
| Allgemeine Beschreibung | 95 |
| Schaltplan | 97 |
| Bedienung | 98 |
| Spezifikation | 125 |
| Zubehör | 129 |
| Publikation | 130 |
| Schleifenwiderstandstabelle | 131 |
| Reperatur und Garantie | 132 |

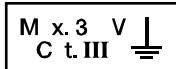
Auf dem Gerät werden die folgenden Symbole verwendet:



Vorsicht: Lesen Sie die zugehörigen Hinweise



Maximale Systemnennspannung von 440V



**Maximal 300VAC
KATIII gegen Erde**



SICHERHEITSHINWEISE

- ★ Die **Sicherheitshinweise** und **Vorsichtsmaßnahmen** müssen gelesen und verstanden werden, bevor das Gerät benutzt wird. Sie **müssen** während des Gebrauchs eingehalten werden.
- ★ Der Durchgang von Schutzleitern und der geerdete Potentialausgleich von neuen bzw. abgeänderten Installationen muß überprüft werden, bevor eine Erdschlußschleifenimpedanzprüfung oder die Prüfung einer FI-Schutzeinrichtung vorgenommen wird.
- ★ Lassen Sie das Instrument niemals unbeaufsichtigt an das Stromnetz angeschlossen und auf einen Schleifenimpedanzbereich eingestellt stehen, wenn keine Schleifenimpedanzprüfung durchgeführt wird.
- ★ Die Schaltverbindungen und freiliegenden Metallteile der Installation bzw. des Geräts, das geprüft wird, dürfen nicht berührt werden.
- ★ Verstellen Sie den Wahldrehschalter nicht, während eine Prüfung in Gang ist.
- ★ Die LCD 'Neon'-Spannungsanzeiger können kein Vertauschen von Nulleiter und Erde aufzeigen.
- ★ Das Gerät darf nicht benutzt werden, wenn eines seiner Bestandteile beschädigt ist.
- ★ Die Prüfkabel, Sonden und Krokodilklemmen müssen in gutem Zustand und sauber sein und dürfen keine Risse oder Sprünge in der Isolation haben.






HINWEIS

**DIE GERÄTE DÜRFEN NUR VON ENTSPRECHEND AUSGEBILDETEN
UND KOMPETENTEN PERSONEN BENUTZT WERDEN.**










Funktionstasten und Warnsymbole

TASTEN:

PRIMÄRFUNKTION SEKUNDÄRFUNKTION

| | | |
|---|--------------------|-----------|
|  | EINGABE | SPEICHERN |
|  | BACKLIGHT | |
|  | RCD (FI) TEST TYPE | AB |
|  | RCD (FI)TYPE | AUF |
|  | TEST | ENDE |

Hinweis: Auf dem LCB2000/2 send Speicherung und Übergabe Funktionen nicht Verfügbar.

| Zustand | Anzeige | Systemfehler | Aktion |
|--|---|---|---|
| Systemfehler |  | Hardware oder software defekt* | Gerät aus und wieder einschalten, erneut testen. |
| Schwache Batterie |  | Batteriespannung zu klein. | Batterie wechseln. |
| Berührungstaste >100V |  | Erdspannung zu hoch. | Prüfe Installation oder Anschlussleitung zu CM500. |
| Netzspannung und Frequenz ausser Bereich | > or < Ausser Grenzwert | Metzspannung oder Frequenz zu hoch oder zu niedrig für den Test. | — |
| Übertemperatur-Schalter, Überbitzung |  | Zu viele Test's ohne Pause. | Pausen zwischen den Test's zur abkühlung. |
| Netzunterbrechung beim Test |  | RCD ausgelöst, oder Metzspannung fehlt. | Prüfe RCD-Betriebsdaten und prüfe überstrom zur Erde. |
| Störpegel |  | Übermässige Störung von aussen beim Erd-, Schleifen- oder RDC-Test. | Finde und korrigiere den Pebler oder warte und wiederhole den Test. |
| Durchschlag der Sicherung |  | Durchgeslagene Sicherung | Gebe das Instrument zur Reparatur. |
| Speicher voll |  | Messergebnis-Speicher voll | Entlade den Speicher. |
| Speicher fehlerhaft |  | Speicher-Ergebnis unverständlich | Drücke TEST Taste zur Wiederber-stellung. |

* Siehe Seite 117 für Fehlercodes.

Grundeinstellung

Geräteeinstellung

Die Geräteeinstellung verändert das Verhalten des Geräts gemäß der nachfolgenden Tabelle.

| Einstellung A (Europa) | Einstellung b (U.K.) |
|--|---|
| Vertauschen von Phase und Nulleiter zulässig | Vertauschen von Phase und Nulleiter nicht zulässig |
| 5I-Prüfung wird von Auto-Sequenz-RCD ausgeführt | 150mA-Prüfung wird von Auto-Sequenz-RCD ausgeführt |
| Nach der Auslöseprüfung der FI-Schutzeinrichtung wird zuerst die Kontaktpannung angezeigt. | Nach der Auslöseprüfung der FI-Schutzeinrichtung wird zuerst die Auslösezeit bzw. der Auslösestrom angezeigt. |
| Die Prüfung der FI-Schutzeinrichtung mit 2s $\frac{1}{2}I$ ohne Auslösen wird nicht ausgeführt | Die Prüfung der FI-Schutzeinrichtung mit 2s $\frac{1}{2}I$ ohne Auslösen wird nicht ausgeführt |

Zum Ändern der Einstellung:

1. Drücken Sie die Hintergrundbeleuchtungstaste und halten Sie sie gedrückt, drehen Sie dann den Wahldrehschalter aus der Stellung **OFF (AUS)** in die Stellung **RCD 150mA 40ms**. Die aktuelle Einstellung wird angezeigt.
2. Ändern Sie die Einstellung, indem Sie die Taste I

wiederholt drücken, bis die gewünschte Einstellung angezeigt wird.

3. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um die neue Einstellung zu speichern. Der Piepser ertönt und **'STD'** wird angezeigt. Drücken Sie die Taste **EXIT (BEENDEN)**, um die Einstellung so zu lassen, wie sie war.

Auf Werksvorgabeeinstellungen zurücksetzen

Das Gerät merkt sich gewisse Werte, wie z.B. den Prüfstrom der FI-Schutzeinrichtung im var-Bereich, selbst wenn das Gerät ausgeschaltet und die Batterie entnommen wird.

Diese können wie folgt auf die Werksvorgabeeinstellungen zurückgesetzt werden:

1. Drücken Sie die Hintergrundbeleuchtungstaste und halten Sie sie gedrückt, drehen Sie dann den Wahldrehschalter aus der Stellung **OFF** in die Stellung **RCD 150mA 40ms**. Die aktuelle Einstellung wird angezeigt. Lassen Sie die Hintergrundbeleuchtungstaste los.
2. Drücken Sie gleichzeitig die beiden Pfeiltasten. Der Kode 'clr' wird angezeigt .
3. Bestätigen Sie den Vorgang, indem Sie die Taste **ENTER** drücken, oder brechen Sie den Vorgang ab, indem Sie eine beliebige andere Taste drücken. Die aktuelle Einstellung wird angezeigt.

Allgemeine Beschreibung

Dieses Gerät wurde für die vollständige Prüfung von Fehlerstromschutzeinrichtungen sowie die Messung von Schleifenimpedanzen und scheinbarem Kurzschlußstrom an ein- und dreiphasigen Systemen mit einer Nennspannung von bis zu 300VAC Wirkspannung gegen Erde ausgelegt. Es entspricht den britischen, europäischen und anderen internationalen Verdrahtungsvorschriften und -normen.

Die gemessenen Werte werden auf einer großen hintergrundbeleuchteten digitalen Flüssigkristallanzeige angezeigt. Mit dem LCB2500/2 können diese Werte auch in einem internen Speicher gespeichert und später für die Anzeige oder direktes Drucken auf einem gewöhnlichen Seriendrucker abgerufen werden oder zum Speichern, Analysieren und Erstellen von Berichten auf einen PC heruntergeladen werden.

Hauptfunktionen

Speichern von Prüfergebnissen im Speicher (nur LCB2500/2)
Wählbare Hintergrundbeleuchtung
Große und deutliche Flüssigkristallanzeige
Funktioniert unabhängig von der Netzpolarität
Automatischer Prüfungsstart sobald Spannung registriert wird

Schleifenprüfungen

Direkte Anzeige eines Kurzschlußstroms
Prüfungen von Phase-Phase (bis 480V), Phase-Nullleiter und Phase-Erde Schleifenimpedanzprüfungen ohne Auslösen mit einer Auflösung von bis zu 0,01Ω

Kein Nullleiter für Prüfungen von Phase gegen Erde (außer für Loop L-PE Xtra)
Speicherung eines Verteilerkreises oder von an eine Verteilertafel gesandte Schleifenimpedanzen (nur LCB2500/2)
Endgültige Anzeige Kreise R1+R2 (nur LCB2500/2)

Prüfungen von FI-Schutzeinrichtungen

Prüft selektive (verzögerte), allgemeine und auf Gleichstrom ansprechende FI-Schutzeinrichtungen
Kontaktspannung und Schleifenwiderstand werden angezeigt
Wählbarer Prüfstrom für programmierbare Geräte
Auto-Sequenz-Prüfung
Rampenprüfung

Allgemein

Messung von Versorgungsspannung und -frequenz
Dreiphasensequenzanzeige
Polaritätsanzeige des Netzausgangs

Anwendung

Das Gerät kann zwischen einem spannungsführenden Leiter und Erde oder zwischen spannungsführenden Leitern von Systemen angeschlossen werden, die eine Nennspannung von 300VAC Wirkspannung gegen Erde haben und eine Installationskategorie (Überspannung) III oder tiefer haben. Das bedeutet, daß das Gerät an jede feste Leitung einer Gebäudeinstallation angeschlossen werden darf, nicht jedoch an Primärversorgungsnetze, wie Überlandkabel. Verwenden Sie

Allgemeine Beschreibung

im Interesse der Benutzersicherheit und um genaue Messungen zu gewährleisten nur die mitgelieferten Prüfkabel oder solche, die für den Gebrauch mit diesem Gerät empfohlen sind.

Das Gerät ist bis 440V 10kA abgesichert. Der maximale Strom, der im Fall einer Störung durch diese Sicherung fließen könnte ist von der Impedanz der Prüfkabel auf 10kA beschränkt.

Wenn das Symbol für schwache Batterieladung erscheint, sind die Zellen beinahe leer und sollten so bald wie möglich ersetzt werden. Wenn die Batterie entladen ist, führt das Gerät keine Prüfungen aus und die Zellen müssen ersetzt werden. Verwenden Sie nur Alkalizellen vom Typ IEC LR6 (AA) oder 1,5V Nickel-kadmiumzellen (NiCd) oder Nickelmetallhydrid, (NiMH).

Zum Einbauen bzw. Ersetzen der Zellen trennen Sie die Prüfkabel ab, schalten das Gerät aus und lösen die unverlierbaren Schrauben, mit denen die Abdeckung des Batteriefachs befestigt ist. Nehmen Sie die Abdeckung ab, heben Sie den Batteriehalter heraus und trennen Sie ihn ab, damit die Zellen zugänglich werden. Ersetzen Sie die Zellen. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität (ist auf dem Batteriehalter angegeben).

Schließen Sie den Batteriehalter vorsichtig wieder an den Stecker an, legen Sie den Batteriehalter in das Fach, und befestigen Sie die Abdeckung. Nehmen Sie die Zellen heraus, wenn das Gerät während längerer Zeit nicht benutzt werden wird. Gespeicherte Ergebnisse bleiben erhalten, wenn die Batterie abgetrennt wird.

Die falsche Polarität von Batteriezellen kann zum Auslaufen von Säure und damit der Beschädigung des Geräts führen.

Prüfkabel

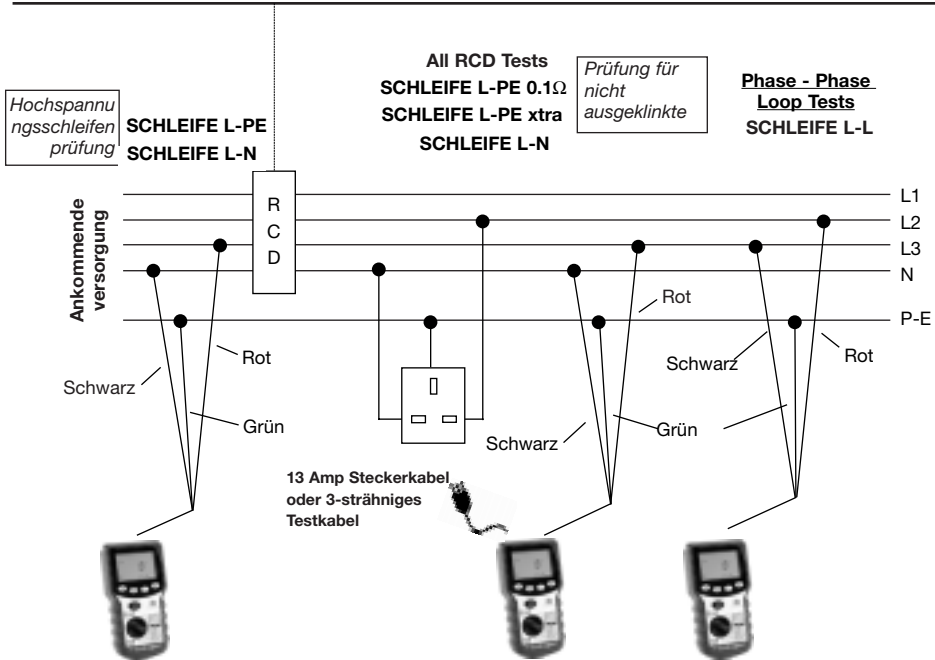
Alle Prüfkabel bilden einen Teil der Meßschaltung des Geräts und dürfen in keiner Weise abgeändert werden oder mit anderen elektrischen Geräten verwendet werden. Das Stromkabel, das mit den Installationsprüfgeräten mitgeliefert wird ist ein Prüfkabel, das einen Teil der Meßschaltung des Geräts bildet. Die Gesamtlänge dieses Kabels darf nicht verändert werden. Verwenden Sie keinen Adapter, falls der Stecker am Stromkabel für Ihre Art von Steckdosen nicht geeignet ist. Sie dürfen den Stecker nur einmal austauschen, indem Sie das Kabel so nah am Stecker wie möglich durchtrennen und einen geeigneten Stecker anbringen.

Die Farbkodierung des Kabels ist:

| | |
|---------------------|------------------|
| Erde (Masse) | Gelb/Grün |
| Nulleiter | Blau |
| Phase | Braun |

Hinweis: Ein vom Stromkabel abgetrennter Stecker muß zerstört werden, da ein Stecker mit freiliegenden Leitern in einer spannungsführenden Steckdose gefährlich ist.

Schaltplan - Wo jede Prüfung angewendet werden sollte



Bedienung - Allgemein

Hintergrundbeleuchtung

Die Anzeigenhintergrundbeleuchtung sorgt bei schlechten Lichtverhältnissen für eine deutliche Anzeige der Messungen. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet kurz ein, wenn das Gerät eingeschaltet wird. Drücken Sie die Hintergrundbeleuchtungstaste (siehe Legende auf Seite 93), um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten. Drücken Sie die Taste nochmals, um die Hintergrundbeleuchtung auszuschalten.

Die Hintergrundbeleuchtung schaltet nach ungefähr 15 Sekunden automatisch aus, um Batteriestrom zu sparen (wenn die Batterieladung niedrig ist, wird diese Zeit automatisch verkürzt).

Automatisches Ausschalten

Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern, schaltet sich das Gerät nach einer gewissen Zeit der Untätigkeit selbst aus. Vorher ertönt eine Reihe von Piepstönen. Drücken Sie eine beliebige Taste, außer der Taste **TEST (PRÜFUNG)**, um das Gerät wieder einzuschalten.

Geschaltete Sonde SP2

Dieses Zubehör können Sie überall verwenden, wo in diesem Benutzerhandbuch die Verwendung des zweidrahtigen Kabelsatzes vorgeschrieben ist. Der Druckschalter an der Sonde hat dieselbe Funktion, wie die Taste **TEST** am Gerät und ermöglicht die schnelle und einfache Prüfung.

Kontrollieren des Erdpotentials

Um schnell zwischen einem spannungsführenden Leiter und Erde unterscheiden zu können, zeigt diese Funktion an, wenn zwischen der Erdverbindung und Ihrem Finger eine Spannung von über 100V vorhanden ist.

1. Verbinden Sie bei beliebiger Schalterstellung außer **OFF** und **RCL** (nur LCB2500/2) die Erdverbindung (schwarz für den zweidrahtigen Kabelsatz, grün für den dreidrahtigen Kabelsatz) mit der Erde.
2. Berühren Sie mit einem Finger die Metallfläche oben am Gerät. Dies ist sicher und gefährdet Sie nicht.
3. Wenn zwischen dem Finger (normalerweise bei Erdpotential) und dem Erddraht eine Spannung von über 100V vorhanden ist, wird das Warnsymbol angezeigt.

Spannungs- und Frequenzmessung

Dieses Gerät zeigt die Versorgungsspannung und-frequenz in allen Schalterstellungen außer **OFF** und **RCL** an. Mit der Taste **ENTER (EINGABE)** kann zwischen Spannung und Frequenz hin- und hergeschaltet werden.

Netzsteckerverbindung

1. Stecken Sie den Stromkabelstecker in eine Steckdose der Installation.
2. Versorgungsspannung und Polarität werden angezeigt.
3. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um zwischen Versorgungsspannung und frequenz hin- und herzuschalten.

Bedienung - Allgemein

Verbindung für dreidrahtigen Kabelsatz

Falls keine Steckdose der Installation verfügbar ist und an alle drei Leiter angeschlossen werden muß, können Sie den dreidrahtigen Kabelsatz verwenden.

1. Verbinden Sie bei einem einphasigen System das rote Kabel mit der Phase, das schwarze mit dem Nulleiter und das grüne mit der Erde.
2. Versorgungsspannung und Polarität werden angezeigt.
3. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um zwischen Versorgungsspannung und -frequenz hin- und herzuschalten.

Hinweis: Für den Anschluß an ein dreiphasiges System, siehe 'Bestimmung der Phasenfolge'.

Wenn das Gerät angeschlossen ist, zeigt es, außer wenn sich der Schalter in der Stellung **Loop L-N**, (Schleife L-N) befindet und die Phasenspannung angezeigt wird, die Außenleiter-Erde Spannung an.

Polaritätsanzeige

Wenn das Gerät mit einem Stecker oder dem dreidrahtigen Kabelsatz an eine einphasige Stromversorgung angeschlossen ist, zeigen die drei mit 'L-PE', 'N-PE' und 'L-N' gekennzeichneten LCD-'Neonanzeigen' die Versorgungspolarität an. Wenn zwischen ihren jeweiligen Drähten eine Spannung registriert wird, werden die 'Neonanzeigen' (bzw. die 'Neonanzeige') aktiviert. Normalerweise blinkt eine





















'Neonanzeige', wenn eine Verbindung ein offener Stromkreis ist.

Hinweis: *Das Vorhandensein einer Spannung zwischen Phase und Erde ist kein Beweis des Erdschutzes, da die Erde einen hohen Widerstand haben könnte und trotzdem eine Spannung gemessen würde. Zum Prüfen des Erdschutzes lesen Sie bitte in den Kapiteln über die Prüfung des Schleifenwiderstands oder von FI-Schutzeinrichtungen nach.*
















Wenn die Einstellung A eingestellt ist (siehe Seite 92), vertauscht das Gerät Phase und Nulleiter ggf. automatisch. So kann eine Prüfung durchgeführt werden, ohne daß die Steckeranschlüsse vertauscht werden müssen. Der spannungsführende Anschluß der Wandsteckdose wird durch das Hinzufügen eines getrennten Symbols neben den 'Neonanzeigen' identifiziert.

Bedienung - Allgemein

Einstellung A (Europe)

| | L-PE | N-PE | L-N | |
|---|---|---|---|----------------------------|
|  |  |  |  | Normalanschluss (1) |
|  |  |  |  | Normalanschluss (2) |
|  |  |  |  | Null hat Strom |
|  |  |  |  | Null unterbrochen |
|  |  |  |  | Keine Erde |

Einstellung b (U.K.)



| L-PE | N-PE | L-N | |
|---|---|---|--------------------------|
|  |  |  | Normalanschluss |
|  |  |  | L-N Reversed |
|  |  |  | Null hat Strom |
|  |  |  | Null unterbrochen |
|  |  |  | Keine Erde |

Bestimmung der Phasenfolge

Wenn das Gerät an alle Leiter eines dreiphasigen Systems angeschlossen ist, zeigt es automatisch die Folge der Phasendrehung an.

Schließen Sie die Installationsprüfer wie folgt an:

| | | |
|----------------|--------------------|------------------------|
| Phase 1 | Rote Phase | Rotes Kabel |
| Phase 2 | Gelbe Phase | Grünes Kabel |
| Phase 3 | Blaue Phase | Schwarzes Kabel |

Wenn das Gerät wie oben angeschlossen ist, wird das Symbol  angezeigt, wenn die Folge 1:2:3 bzw. Rot-Gelb-Blau ist. Wenn die folge 1:3:2 bzw. Rot-Blau-Gelb ist, wird das Symbol  angezeigt. Wenn eine der Leitungen fehlerhaft ist, wird keines der Symbole angezeigt, und die normale 'Neonanzeige' der Polarität wird angezeigt.

Wenn sich der Schalter in der Stellung **Loop L-N** befindet, wird die Spannung zwischen dem roten und dem schwarzen Kabel angezeigt. Bei anderen Schalterstellungen wird die Spannung zwischen dem roten und dem grünen Kabel gemessen und angezeigt.

Messung der Schleifenimpedanz

Die Messung der Schleifenimpedanz von $0,01\Omega$ bis $3,00\Omega$ kann unter Verwendung des mit einem Stecker abgeschlossenen Prüfkabels über die Installationssteckdosen durchgeführt werden, oder unter Verwendung des zweidrahtigen Kabelsatzes an einer beliebigen anderen Stelle in der Installation. Wenn bei Verwendung des mit einem Stecker abgeschlossenen Kabelsatzes die **Einstellung A** gewählt (siehe Seite 92) ist, spielt die Polarität der Netzsteckdose keine Rolle. Phase und Nulleiter werden bei Bedarf vertauscht und auf der Anzeige erscheint ein entsprechender Hinweis. Bei der **Einstellung b** müssen Phase und Nulleiter fest sein.

Die Prüfungsergebnisse können von Schwankungen der Versorgungsspannung und elektrischen Störungen während der Messung negativ beeinflusst werden. Es wird empfohlen, die Prüfungen zu wiederholen und die Ergebnisse zu überprüfen, falls die Meßergebnisse ungewöhnlich erscheinen.

Die Installationsprüfer messen den Schleifenwiderstand vom Versorgungsende der Standardprüfkabel unter Berücksichtigung deren Widerstands.

Automatische Ableitung von R1+R2 Werten (nur LCB2500/2, L-PE und L-PE Xtra Bereiche)

Der LCB2500/2 ist dazu fähig, R1+R2 Kreiskontinuitätsablesungen von Prüfungen an stromführenden Installationen abzuleiten. Es ist dabei nicht nötig, das System still zu legen, bevor die eigentliche Kontinuitätsprüfung durchgeführt werden kann. Die Methode für das Durchführen einer solchen Prüfung besteht aus einer Messung des Widerstandes der Leitung-Erde-Schleufe an einem Bezugspunkt, wie z.B. am ankommenden Stromzufuhrpunkt auf der Verteilertafel, und einer weiteren Messung an einem entfernt gelegenen Punkt. Das Instrument kann dann den Bezugswert abziehen, und errechnet den endgültigen Kreiswert für R1+R2.


HINWEIS: *Sie sollten hierbei besonders vorsichtig vorgehen, denn parallele Erdpfade können das Resultat beeinflussen.*

Wenn Sie diese Funktion anwenden möchten, muss das Bezugs-/Verteilerresultat zunächst im Speicher des Instrumentes gespeichert werden, wobei Sie zuerst eine Verteilertafelnummer (DB) zuordnen sollten. Diese Nummer dient als Identifiziernummer für das Bezugsresultat. Auf diese Weise ist das Instrument dazu in der Lage, das richtige Verteilerresultat für die Berechnung von R1+R2 anzuwenden. Lesen Sie die Anleitungen auf Seite 118 'Ändern der Verteilertafel', bevor Sie eine Verteilertafelnummer eingeben.

Alle im Speicher vorhandenen Prüfergebnisse werden nun dieser DB-Nummer zugeordnet. Sie ist deshalb die höchste übergeordnete Hierarchie für die Resultatspeicherung. Die Verteilertafelnummer kann dabei jederzeit wieder geändert werden.

Lesen Sie die Anleitungen auf Seite 118 *'Speichern eines Resultates'*, bevor Sie ein Resultat in Speicher speichern.

Ein Verteilerresultat wird auf eine ähnliche Weise gespeichert. Lesen Sie dazu die Anleitungen auf Seite 119 *'Speichern eines Zd (Verteiler-) Resultates'*.

Wenn ein Zd-Resultat gespeichert wird, wird das dreieckige Warmsymbol, , zur Erinnerung erscheinen. Die Bestimmung und Anzeige von R1+R2 ist dann für nachfolgende Leitung-Erde-Schleifenmessungen, die mit Hilfe der L-PE oder L-PE Xtra Schaltpositionen durchgeführt werden, automatisch.

Sofort nach einer Prüfung wird der Leitung-Erde-Schleifenwiderstand als Voreingabe angezeigt. Drücken Sie die EINGABE-Taste, wenn Sie die PFC-Resultate durchlaufen möchten, bis der R1+R2 Wert erscheint. Dieser Wert wird mit Hilfe des Etiketts '1-2' auf der Anzeige identifiziert. Das Warndreieck wird auch blinken, um anzuzeigen, dass dies ein abgeleiteter Wert ist, und kein absolutes (totales) Resultat.

Wenn die gerade durchgeführte Prüfung aus einer L-PE Xtra Messung bestand (siehe Seite 105), werden Impedanzwerte bis zurück zur Originalzufuhr auch

getrennt für die stromführenden, Erde-, und Neutralleiter erhältlich sein. Wenn Sie diese Resultate sehen möchten, die mit '1', '2' und 'N' ausgezeichnet sind, drücken Sie gleichzeitig die EINGABE- und HINTERGRUNDBELEUCHTUNG-Tasten. Es wird ein SchleifenPiepser ertönen. Drücken Sie nun die EINGABE-Taste wiederholt, um die Aufzeichnungen zu durchblättern.

Wenn die gerade durchgeführte Prüfung aus einer L-PE Xtra Messung bestand, und wenn das Bezugsresultat auch aus einer L-PE Xtra Messung besteht, ist ausreichend Information vorhanden, um endgültige Kreiswerte für die einzelnen Leiterimpedanzen der Schleife anzuzeigen. Dies ist oft nützlich für die Diagnose der Ursache eines ungewöhnlich hohen Messwertes (siehe Seite 106). Das Warndreieckssymbol blinkt auch hier auf, um anzuzeigen, dass dies ein abgeleitetes Resultat ist.

Wenn Sie gespeicherte Resultate abrufen oder ausdrucken möchten (siehe Seiten 12 und 122) werden alle Daten reproduziert, die zum Zeitpunkt der eigentlichen Prüfung vorhanden waren, einschliesslich der R1+R2 Werte und Schleifenwiderstandskomponentenwerte. Während des Abrufens dieser Werte wird das Warndreieckssymbol wieder erscheinen, um die Resultate als abgeleitet zu identifizieren. Auf dem Ausdruck werden dazu Ausrufezeichen angewendet.

Automatische Prüfung

Zur Beschleunigung der Prüfung können die Geräte so eingestellt werden, daß sie eine Prüfung automatisch beginnen, wenn sie an die Versorgung angeschlossen werden. Dies kann beispielsweise dann nützlich sein, wenn eine Klemme und eine Sonde verwendet werden. Wählen Sie den gewünschten Bereich aus, und drücken Sie ohne vorhandene Versorgung die Prüftaste. Das Gerät zeigt während ca. 30s <100V an. Legen Sie innerhalb dieser Zeit die Versorgungsspannung an, und das Gerät pausiert, bevor es eine Prüfung automatisch ausführt.

Impedanzmessung der Neutral- oder Erdschleife (An einer Stromsteckdose):

1. Wählen Sie, je nach Bedarf **Loop L-PE** bzw. **L-N**.
2. Stecken Sie den Stecker in eine Installationssteckdose.
3. Versorgungsspannung und -polarität werden angezeigt.
4. Drücken Sie die Taste **TEST**.
5. Der gemessene Schleifenwert wird angezeigt.

Nach Abschluß dieser Prüfung kann der zu erwartende Fehlerstrom angezeigt werden, indem die Taste **ENTER** gedrückt wird.

Die Werte R1+ R2 für den Kreis können möglicherweise vorhanden sein (nur LCB2500/2). Siehe Seite 106.

Falls gewünscht kann die Prüfung wiederholt werden, indem die Taste **TEST** nochmals gedrückt wird.

Impedanzmessung einer Schleife Phase-Erde (nicht an einer Stromsteckdose):

Wenn eine Installationssteckdose nicht verfügbar ist, sollten Sie den dreidrahtigen Kabelsatz verwenden.

1. Wählen Sie Loop L-PE.
2. Verbinden Sie das rote Kabel mit der Phase, und das grüne mit der Erde. Ein neutraler Anschluss ist nicht erforderlich.
3. Die Versorgungsspannung wird angezeigt.

Hinweis: Wenn das schwarze Kabel nicht an den Neutraleiter angeschlossen ist, sind die Polaritätsangaben ungültig, obwohl sie angezeigt werden.

4. Drücken Sie die Taste TEST.
5. Der gemessene Schleifenwert wird angezeigt.

Nach Abschluß dieser Prüfung kann der zu erwartende Fehlerstrom angezeigt werden, indem die Taste ENTER gedrückt wird.

Die Werte R1+ R2 für den Kreis können möglicherweise vorhanden sein (nur LCB2500/2). Siehe Seite 106.

Falls gewünscht kann die Prüfung wiederholt werden, indem die Taste TEST nochmals gedrückt wird.

Prüfung von mit der Erde verbundenen Metallteilen (1)

Diese Prüfung wird unter Verwendung des dreidrahtigen Kabelsatzes ausgeführt.

1. Verbinden Sie das grüne Kabel mit dem mit der Erde verbundenen Metallteil.
2. Verbinden Sie das rote Kabel mit der Phase.
3. Wählen Sie **Loop L-PE**.
4. Die Versorgungsspannung wird angezeigt.
5. Drücken Sie die Taste **TEST**.
6. Der gemessene Widerstandswert wird angezeigt.

Prüfung von mit der Erde verbundenen Metallteilen (2)

Diese Prüfung kann auch unter Verwendung des als Sonderzubehör erhältlichen Erdkontaktprüfkabels durchgeführt werden, das den Anschluß an eine Installationssteckdose ermöglicht.

1. Verbinden Sie das schwarze Prüfanschlußkabel mit dem mit der Erde verbundenen Metallteil.
2. Stecken Sie den Netzstecker des Prüfkabels in eine Steckdose.
3. Wählen Sie **Loop L-PE**.
4. Die Versorgungsspannung wird angezeigt.
5. Drücken Sie die Taste **TEST**.
6. Der gemessene Widerstandswert wird angezeigt.

Widerstandsmessung einer Schleife Phase-Neutral oder Phase-Phase

Zum Messen des Schleifenwiderstands eines Stromkreises Phase-Nulleiter oder zwischen zwei Phasen einer mehrphasigen Anlage schließen Sie das Gerät mit dem dreidrahtigen Kabelsatz an.

1. Verbinden Sie das rote Kabel mit der Phase und das schwarze Kabel mit dem Neutralleiter bzw. der anderen Phase. Das grüne Kabel muß nicht angeschlossen werden.
2. Wählen Sie **Loop L-N/L-L**.
3. Die Versorgungsspannung wird angezeigt. Die Polaritätsangaben sind ungültig und sind zu ignorieren.
4. Drücken Sie die Taste **TEST**.
5. Der gemessene Schleifenwiderstand wird angezeigt.

Der zu erwartende Fehlerstrom kann angezeigt werden, indem die Taste **ENTER** gedrückt wird.

Messung des zu erwartenden Kurzschlußstroms (PSCC)

Der zu erwartende Kurzschlußstrom eines Stromkreises ist der größte zu erwartende Fehlerstrom. In einer einphasigen Anlage ist dies der größere des zu erwartenden Fehlerstroms der Erdschleife und des zu erwartenden Fehlerstroms der Neutralschleife. In einer mehrphasigen Anlage müssen auch Schleifen Phase-Phase berücksichtigt werden. Diese können mit der Schalterstellung **Loop L-L** gemessen werden.

Wenn das Gerät den Schleifenwiderstand mißt, berechnet es auch den zu erwartenden Fehlerstrom. Nach jeder Schleifenprüfung kann dieser angezeigt werden, indem die Taste ENTER gedrückt wird.

Der zu erwartende Fehlerstrom wird unter Verwendung folgender Summe berechnet:

Nennversorgungsspannung
Schleifenwiderstand

Die in der Berechnung verwendete Versorgungsspannung hängt von der gemessenen Spannung und der Konfiguration des Geräts ab. Im Lieferzustand sind die Geräte wie folgt konfiguriert:

| Gemessene Spannung | Nennspannung |
|--------------------|--------------|
| 150V | 110V |
| >150V and <300V | 230V |
| >300V | 400V |

Meßgenauigkeit des zu erwartenden Fehlerstroms

Eine genaue Messung des zu erwartenden Fehlerstroms setzt eine genaue Messung des Schleifenwiderstands voraus. Die Differenz einiger weniger Stellen im gemessenen Schleifenwiderstand hat eine große Auswirkung auf den angezeigten zu erwartenden Fehlerstrom.

Fehler können folgendermaßen vermindert werden:

- Verwendung des dreidrahtigen Kabelsatzes mit Prüfspitzen und Herstellen einer festen Verbindung an saubere Leiter.
- Durchführen mehrerer Prüfungen und Bildung des Mittelwerts.
- Sicherstellen, daß potentielle Störungsquellen in der Installation abgetrennt bzw. ausgeschaltet sind. z.B: Automatisch geschaltete Verbraucher oder Motorregler
- Sicherstellen, daß das Gerät regelmässig kalibriert wird (alle Monate empfehlenswert ist).

Prüfung für nicht ausgeklinkte Schleifen - ⚡

Der LCB2000/2 und der LCB2500/2 besitzen zwei Schleifenimpedanzbereiche, die ein RCD mit einer Kapazität von 30mA oder mehr garantiert nicht ausklinken - L-PE 0.1Ω und L-PE Xtra. Diese Bereiche werden auf dem Bereichschild mit dem ⚡ Symbol markiert.

L-PE 0.1Ω (Nur anwenden, wenn kein neutraler Anschluss vorhanden ist)

Der Schleifenbereich L-PE 0.1Ω verfügt über eine niedrige Prüfspannung (15mA) für einen Erdschleifenimpedanz-Messbereich. Dieser Bereich hat den Vorteil, dass er nur zwei Anschlüsse an den zu prüfenden Kreis fordert, und dies ist besonders nützlich, wenn ein Neutralanschluss nicht erhältlich ist. Die ganze Prüfung wird hier mit Hilfe einer niedrigen Spannung durchgeführt, und Messwerte können deshalb durch Rauschen in der Leitung negativ beeinflusst werden. Aus diesem Grund wäre es besser,

den L-PE Xtra Bereich für alle solche Fälle anzuwenden, wo ein Anschluss an einen Neutralleiter möglich ist. Prüfungen können dann mit Hilfe des Steckertestkabels über die Installationssteckdosen durchgeführt werden, oder an einem beliebigen anderen Punkt mit Hilfe von entweder dem 2- oder dem 3-drahtigen Kabelsatz. Es müssen dabei nur die stromführenden und Erdungskabel angeschlossen werden.

L-PE Xtra (benutzen Sie diesen Bereich, wenn ein Neutralanschluss möglich ist).

Der L-PE Xtra Schleifenbereich verfügt über eine hohe Auflösung ($0,01\Omega$) für einen niedrigen Widerstandsprüfmessbereich für Erdungsspannungen. Er fordert einen Neutralanschluss, ermöglicht jedoch eine schnelle und akkurate Messung des Erdungsschleifenwiderstandes ohne Ausklinken aller RCDs mit einer Nennspannung von 30mA oder höher. Während der L-PE Xtra Prüfung sammelt das Instrument zusammen mit der Schleifenimpedanzmessung automatisch eine beachtliche Menge von Information über den geprüften Kreis. Diese weiter unten aufgeführte Information wird nach Abschluss der Prüfung angezeigt.

Schleife L-PE stromführend -
Erdungsschleifenimpedanz
in Ohm

PFC L-PE Wahrscheinliche Fehlerspannung,
stromführend - Erde in Amp

Schleife L-N stromführend -
Neutralschleifenimpedanz in Ohm

PFC L-N Wahrscheinliche Fehlerspannung,
stromführend - Neutral in Amp

R1+R2 stromführend -
Erdungswiderstand des
endgültigen Kreises von einem
gewählten Bezugspunkt aus (nur
LCB 2500/2)

Hinweis: Das Resultat für R1+ R2 ist nur dann erhältlich, wenn ein Verteilerkreisimpedanzwert (Zd) für die jeweilige Verteilertafel gespeichert wurde. Auf vielen Systemen wird dies der Messwert Ze sein, d.h. die externe Erdungsfehlerschleifenimpedanz.

Da eine Installation nur über einen einzigen Ze-Wert verfügen kann, und der Bezugspunkt am Ende des Hauptkabels einer früheren Verteilertafel liegen kann, verwendet der LCB2500/2 den Ausdruck 'Zd'. Dabei stellt der Zd-Wert die Impedanz des 'Verteilerkreises' dar, der den Prüfpunkt beliefert.

Die folgende zusätzliche Diagnostikinformation kann nach Abschluss einer Prüfung abgerufen werden, um beim Etablieren einer Ursache für einen unakzeptablen Schleifenimpedanzwert zu helfen: siehe Diagramm auf Seite 108.

Widerstand eines stromführenden Leiters zurück zur Originalzufuhr.

Widerstand eines Erdungsleiters zurück zur Originalzufuhr.

Widerstand eines Neutralleiters zurück zur Originalzufuhr.

Hinweis: *Es kann durchaus vorkommen, dass Z_d mit Hilfe einer Hochspannungsschleifenprüfung gemessen werden muss, wenn die ankommende Zufuhr nicht RCD-geschützt ist. Wenn jedoch eine L-PE Xtra Messung für das Speichern des Z_d -Wertes angewendet wurde, werden die endgültigen Kreisimpedanzen für die stromführenden, Erdungs-, und Neutralleiter angezeigt, und nicht die Werte der Leiter, die zur Originalzufuhr zurück führen.*

Hinweis: *Wenn ein Neutralanschluss nicht möglich ist, muss die L-PE 0.1 Ω Schleife angewendet werden.*

Warnung: *Wenn Sie das schwarze Kabel an die Erde anschliessen, wird die L-PE Xtra Schleife ein Ausklinken des RCD verursachen.*

Das Verfahren für die Anwendung der ausklinkfreien Bereichsmessungen (über eine Steckdose) ist wie folgt:

1. Wählen Sie je nach Fall entweder Schleife L-PE 0.1 Ω oder L-PE Xtra.
2. Stecken Sie den Stecker in eine Installationssteckdose ein.
3. Speisespannung und Polarität werden nun angezeigt.
4. Drücken Sie die TEST-Taste. Prüfprogramm wird angezeigt.

5. Der gemessene Schleifenwert wird angezeigt.

Wenn erwünscht, kann die Prüfung durch Drücken von TEST wiederholt werden.

Messung für Situationen, wo ein Anschluss an eine Steckdose nicht möglich ist

1. Wählen Sie je nach Fall entweder die Schleife L-PE 0.1 Ω oder L-PE Xtra.
2. Verbinden Sie das rote Kabel fest mit der Phase, und das grüne Kabel mit der Erde. Der Anschluss des schwarzen Kabels an den Neutralpunkt ist nur für den Schleifenbereich L-PE Xtra erforderlich.
3. Speisespannung wird angezeigt.
4. Drücken Sie die TEST-Taste. Prüfungsfortschritt wird angezeigt.
5. Der gemessene Schleifenwert wird angezeigt.

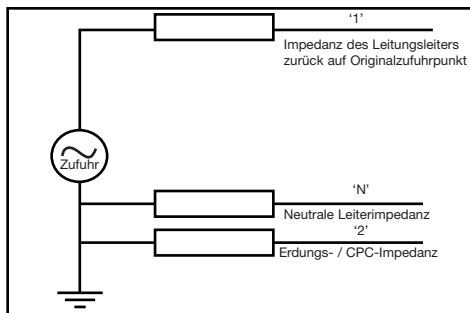
Wenn erwünscht, kann die Prüfung durch Drücken von TEST wiederholt werden.

Nach Abschluss einer L-PE Xtra 0,01 Ω Schleifenprüfung können die o.a. zusätzlichen Parameter durch wiederholtes Drücken der EINGABE-Taste eingesehen werden.

Die Resultate der L-PE Xtra Prüfung werden in der folgenden Reihenfolge angezeigt:

| Main Results | Zusätzliche Resultate |
|----------------------------|------------------------------|
| Schleife L-PE | |
| PFC L-PE | 1 |
| Schleife L-N | 2 |
| PFC L-N | N |
| R1 + R2 (NUR LCB2500/2) | |

Für Zugang zu den individuellen stromführenden, Erdungs-, und Neutralwiderständen 1, 2 und N für den jeweiligen Kreis drücken Sie gleichzeitig die Eingabe- und die Hintergrundbeleuchtungstaste (es wird ein langer Piepston ertönen). Die Resultate können mit Hilfe der Eingabetaste durchblättert werden. Drücken Sie noch einmal gleichzeitig die Eingabe- und die Hintergrundbeleuchtungstaste, um auf den vorhergehenden Betriebsmodus zurückzukehren.



Alle Resultate können unter einer einzigen Kreisreferenz gespeichert werden. Siehe 'Prüfungsergebnisspeicherung'.

Meßmethode

Der Schleifenwiderstand Phase gegen Erde, Phase gegen Nulleiter oder Phase gegen Phase kann gemessen werden. Das Gerät entnimmt einen Strom von der Versorgung und mißt die Differenz zwischen der Versorgungsspannung im belasteten und im unbelasteten Zustand. Aus dieser Differenz kann der Schleifenwiderstand berechnet werden. Der Prüfstrom liegt je nach Versorgungsspannung und Schleifenwiderstandswert zwischen 15mA und 40A. Die Prüfdauer hängt vom Schleifenwiderstandswert ab.

Der Bereich **Loop L-PE 0.01Ω** führt eine Prüfung mit einem Strom von bis zu 25mA aus, der von der Phase zum Nulleiter fließt, und es wird der Widerstand der Quellen- und Leitungsdrähte gemessen. Dies wird von einem Strom von 15mA gefolgt, der von der Phase zur Erde fließt, und es wird der Widerstand der Erdungsdrähte gemessen.

Mögliche Fehlerquellen

Der Ablesewert hängt von einer Messung der Versorgungsspannung ab, und daher können Störungen und Übergangserscheinungen, die während der Prüfung von anderen Geräten verursacht werden, einen Fehler im Ablesewert bewirken. Eine Möglichkeit, dies zu überprüfen, besteht darin, zwei Prüfungen durchzuführen und zu kontrollieren, ob sich die Werte unterscheiden. Das Gerät registriert manche Störungsquellen und warnt den Benutzer, wenn andere Geräte einen falschen Ablesewert angeben. Jeder Kriechstrom von anderen Geräten, die an die zu prüfende Versorgung angeschlossen sind kann den Ablesewert beeinflussen. Wenn die Schleife Phase gegen Erde gemessen wird, kann dieser Kriechstrom von Filterkondensatoren usw. herrühren.

Prüfung von FI-Schutzeinrichtungen

Das Gerät kann die Funktion einer Reihe von Arten von Fehlerstromschutzeinrichtungen (Residual Current Devices, RCD) prüfen sowie den Widerstand der Schleife Phase gegen Erde und die Kontaktspannung der Installation messen. Wenn bei Verwendung des mit

einem Stecker abgeschlossenen Kabelsatzes die **Einstellung A** (siehe Seite 92) gewählt wird, spielt die Polarität der Netzsteckdose keine Rolle. Phase und Nulleiter werden bei Bedarf vertauscht und auf der Anzeige erscheint ein entsprechender Hinweis. Bei **Einstellung b** müssen Phase und Nulleiter fest sein.

Konfiguration vor der Prüfung

Bevor die Prüfung der FI-Schutzeinrichtung durchgeführt wird, muß sichergestellt werden, daß das Gerät für den Nennstrom und den bestimmten Typ der zu prüfenden FI-Schutzeinrichtung sowie die Art der Prüfung richtig konfiguriert ist.

Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung

Wählen Sie am Drehschalter den Nennstrom, der an der zu prüfenden FI-Schutzeinrichtung angegeben ist.

Schalterstellung RCD VAR

In dieser Stellung kann jede FI-Schutzeinrichtung mit einem nichtgenormten Nennstrom zwischen 10mA und 1000mA geprüft werden. Die Prüfung wird mit dem ausgewählten Strom unter Berücksichtigung des Multiplikators 5I ausgeführt


1. Wählen Sie **(RCD) VAR**.
2. Drücken Sie die Taste ENTER, bis der Prüfstrom angezeigt wird.
3. Drücken Sie die Pfeiltasten, bis der gewünschte Prüfstrom angezeigt wird. Halten Sie eine Taste gedrückt um automatisch zu wiederholen.

4. Drücken Sie die Taste **ENTER**. Die Versorgungsspannung, die Prüffart und der Typ der FI-Schutzeinrichtung werden angezeigt. Diese können entsprechend den nachfolgenden Abschnitten eingerichtet werden.

Einstellgenauigkeit:

| | |
|---------------------|----------------------|
| 10-50mA | 1mA-Schritte |
| 50-500mA | 5mA-Schritte |
| 500mA-1000mA | 10mA-Schritte |

Typ der FI-Schutzeinrichtung


Durch Drücken der Taste  werden die Symbole für den Typ der FI-Schutzeinrichtung angezeigt. Wählen Sie den Typ anhand der Angaben auf der FI-Schutzeinrichtung und stellen Sie ihn ein.

| Symbol | Prüfung |
|---|--|
| | Allgemein |
|  | Selektiv (verzögert) |
|  | Auf Gleichstrom ansprechende FI-Schutzeinrichtung |

Auf Gleichstrom ansprechende FI-Schutzeinrichtungen

Manche FI-Schutzeinrichtungen sind elektromechanische Geräte, die durch das Vorhandensein eines Gleichstroms gesättigt werden können. Wenn also ein Gleichstromfehler auftritt oder bei Vorhandensein eines recht kleinen Gleichstroms ein Wechselstromfehler auftritt, kann es sein, daß die FI-Schutzeinrichtung nicht auslöst. Dadurch ist die FI-Schutzeinrichtung lahmgelegt und stellt eine potentielle Gefahr dar. Aus diesem Grund sind auf Gleichstrom ansprechende FI-Schutzeinrichtungen erhältlich.

Selektive bzw. zeitverzögerte FI Schutzeinrichtungen

In manchen Fällen kann es erforderlich sein, daß eine FI-Schutzeinrichtung einen einzelnen Stromkreis bzw. eine Gruppe von Stromkreisen schützt. Wenn ein Fehler auftritt, sollte die FI-Schutzeinrichtung, die dem Fehler am nächsten ist auslösen, um ihn zu beheben, wobei die Versorgung aller anderen Stromkreise erhalten bleibt. Selektive FI-Schutzeinrichtungen (normales Symbol)  werden verwendet, um Fehler, die in Stromkreisen auftreten zu unterscheiden, und diese haben sowohl eine minimale als auch eine maximale Auslösezeit.

Art der Prüfung

| Anzeige | Art der Prüfung | Beschreibung |
|--|-----------------|--|
| $\frac{1}{2}I$ | Keine Auslösung | Führt eine Prüfung ohne Auslösung mit dem halben Nennstrom der ausgewählten FI-Schutzeinrichtung aus. Die Prüfung mißt den Widerstand der Erdschleife und die Kontaktspannung. |
| 0° | Auslöseprüfung | Auslöseprüfung mit dem Nennstrom der ausgewählten FI-Schutzeinrichtung. Davor wird eine $\frac{1}{2}I$ -Prüfung ausgeführt und Widerstand und Spannung sind nach der Prüfung verfügbar. Die Prüfung beginnt bei einem Nulldurchgang bei zunehmender Momentanspannung. |
| 180° | Auslöseprüfung | Wie oben, die Prüfung beginnt jedoch bei einem Nulldurchgang bei abnehmender Momentanspannung. |
|  | Rampenprüfung | Der Prüfstrom nimmt vom halben Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung aus zu. Das Ergebnis ist der Strom, bei dem die Auslösung stattfindet. |
| $5I$ | Trip Test | Auslöseprüfung bei 5 x dem Nennstrom der ausgewählten FI-Schutzeinrichtung. Die Wahl zwischen 0° und 180° ergibt eine höhere Meßgenauigkeit. Vorher wird eine $\frac{1}{2}I$ -Prüfung durchgeführt, und der Widerstand und die Spannung sind nach der Prüfung verfügbar. |

Durch Drücken der Taste **I** werden die Symbole für die Prüfmart nacheinander einzeln angezeigt. Wählen Sie die Art der durchzuführenden Prüfung aus.

Prüfungen ohne Auslösung

Wenn eine $\frac{1}{2}I$ -Prüfung (bzw. Prüfung ohne Auslösung) durchgeführt wird, wird der Schleifen- bzw. Erdwiderstand gemessen, und in der Einstellung b folgt eine zweite Prüfung ohne Auslösung.

Messung des Schleifenwiderstands - (During RCD Test)

Der Schleifenwiderstand wird mit dem halben ausgewählten Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung gemessen. Die Kontaktspannung wird angezeigt, die sich aus dem Schleifenwiderstand geteilt durch den Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung errechnet. Bei einem hohen Schleifenwiderstand zeigt das Gerät $>90V$ an und bricht die Prüfung sicher ab.

2 Sekunden-Prüfung ohne Auslösung (nur Einstellung b)

Hier wird geprüft, daß die FI-Schutzeinrichtung nicht auslöst, wenn der halbe Betriebsnennstrom der FI-Schutzeinrichtung während 2 Sekunden gezogen wird. Ein Auslösen der FI-Schutzeinrichtung weist darauf hin, daß sie überempfindlich ist oder daß im System ein übermäßiger Kriechstrom gegen Erde gezogen wird. Die auf den Stromkreis aufgebrachte Last ist eine ohmsche Last und daher ist der Prüfstrom sinusförmig, wenn die Versorgung sinusförmig ist.

Prüfung ohne Auslösung

Die Prüfung ist für alle Arten von FI-Schutzeinrichtungen gleich. Wählen Sie den Nennstrom, die Art der FI-Schutzeinrichtung und $\frac{1}{2}I$. Schließen Sie das Gerät an die Installation an, und drücken Sie die Taste TEST. Wenn die Einstellungen richtig sind und die FI-Schutzeinrichtung in Ordnung ist, sollte die FI-Schutzeinrichtung nicht auslösen und die Kontaktspannung wird angezeigt. Falls die FI-Schutzeinrichtung während der Prüfung doch auslöst, wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Die Ursache hierfür kann die Wahl eines falschen Nennstroms, übermäßiger Kriechstrom im Stromkreis oder eine fehlerhafte FI-Schutzeinrichtung sein. Wenn das Problem ein übermäßiger Kriechstrom ist, muß die Ursache des Problems gefunden und behoben werden, bevor eine Auslöseprüfung durchgeführt wird, da sonst das Ergebnis der Auslöseprüfung ungültig ist. Der Schleifenwiderstand kann durch Drücken der Taste ENTER angezeigt werden.

Auslöseprüfungen

Das Gerät mißt die Auslösezeit bzw. den Auslösestrom von gewöhnlichen, selektiven (zeitverzögerten) und auf Gleichstrom ansprechenden FI-Schutzeinrichtungen. Die Auslösezeit wird gemessen, indem die Zeit vom Aufbringen einer ohmschen Last bis zum Ausfall der Versorgung gemessen wird.

Manche FI-Schutzeinrichtungen sind empfindlich auf

die Polarität der Versorgung, d.h. ob der Prüfstrom bei zunehmendem oder abnehmendem Momentanwert aufgebracht wird. Die Prüfungen sollten daher mit einer Polarität von 0° und 180° durchgeführt und die maximale Zeit genommen werden.

Auf Gleichstrom ansprechende FI-Schutzeinrichtungen werden mit einer Impulswelle geprüft. Der Wirkstrom ist $\sqrt{2}$ x der Nennbetriebsstrom der FI-Schutzeinrichtung. Wie gewöhnliche FI-Schutzeinrichtungen sollten diese mit einer Polarität von 0° und 180° geprüft werden.

Da die Prüfung ohne Auslösung die Auslösezeit einiger selektiver FI-Schutzeinrichtungen beeinflussen kann, findet eine Verzögerung von 30 Sekunden statt, bevor die Auslöseprüfung aktiviert wird. Diese Verzögerung kann umgangen werden, indem die Taste TEST gedrückt wird, während das Gerät zählt (1...2...3...).

Hinweis: *Es können erhebliche Betriebsstörungen auftreten, wenn während der Prüfungen Verbraucher, insbesondere rotierende Maschinen und kapazitive Lasten, angeschlossen gelassen werden.*

| Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung | Wirkstrom bei auf Gleichstrom ansprechenden FI-Schutzeinrichtungen |
|------------------------------------|--|
| 10mA | 14,1mA |
| 30mA | 42,4mA |
| 100mA | 141mA |
| 300mA | 424mA [†] |
| 500mA | Nicht verfügbar |
| 1000mA | Nicht verfügbar |

[†] Nur für Versorgungsspannungen über 200V.

Auslöseprüfung (Messen der Auslösezeit)

1. Wählen Sie am Drehschalter den Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung.
2. Schließen Sie das Gerät, wie nachfolgend beschrieben, an die Versorgung an.
3. Wählen Sie mit der Taste **TEST TYPE (PRÜFART)** die gewünschte Prüfung – 0° oder 180° für die normalen Auslöseprüfungen oder 5I zusammen mit 0° bzw. 180° für eine 5I-Prüfung.
4. Wählen Sie mit der Taste **TYPE** den Typ der FI-Schutzeinrichtung.
5. Drücken Sie die Taste **TEST**.

Das Prüfverfahren kann nun fortgesetzt werden, und alle weiteren Resultate, die gespeichert werden, werden der neuen Verteilertafelnummer zugeordnet.

Einstellung A: Die Kontakt- bzw. Fehlerspannung wird zusammen mit dem Schleifen- bzw. Erdwiderstand und der Auslösezeit angezeigt, die durch Drücken der Taste **ENTER** verfügbar werden.

Einstellung b: Die Auslösezeit wird zusammen mit der Kontakt- bzw. Fehlerspannung und dem Schleifen- bzw. Erdwiderstand angezeigt, die durch Drücken der Taste **ENTER** verfügbar werden.

150mA 40ms-Prüfung

Wenn eine FI-Schutzeinrichtung für den Personenschutz installiert wird, muß ein Prüfstrom die FI-Schutzeinrichtung in weniger als 40ms auslösen.

1. Wählen Sie am Drehschalter **150mA 40ms**.
2. Schließen Sie das Gerät, wie nachfolgend beschrieben, an die Versorgung an.
3. Wählen Sie mit der Taste **TEST TYPE** die Prüfmart aus, und setzen Sie die Auslöseprüfung auf 0° oder 180°.
4. Drücken Sie die Taste **TEST**.

Wenn die FI-Schutzeinrichtung innerhalb von 40ms auslöst, wird die Auslösezeit angezeigt.

Rampenprüfung (Messen des Auslösestroms)

Der Auslösestrom wird gemessen, indem ein dem halben Nennauslösestrom entsprechender Prüfstrom angelegt wird und alle 200ms erhöht wird. Wenn die Versorgung unterbrochen wird, wird der fließende Strom aufgezeichnet und angezeigt.

Ein niedriger Auslösestrom kann von einer überempfindlichen FI-Schutzeinrichtung oder Kriechströmen in der Versorgung herrühren.

Zum Bestimmen des Auslösestroms einer FI-Schutzeinrichtung:

1. Wählen Sie am Drehschalter einen entsprechenden Nennstrom.
2. Schließen Sie das Gerät, wie nachfolgend beschrieben, an die Versorgung an.
3. Wählen Sie mit der Taste **TEST TYPE** die Rampenprüfung.
4. Wählen Sie mit der Taste **TYPE** den Typ der FI-Schutzeinrichtung.
5. Drücken Sie die Taste **TEST** und halten Sie sie gedrückt.

Wenn die FI-Schutzeinrichtung auslöst, hängt das zuerst angezeigte Ergebnis von der gewählten Einstellung ab.

| Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung | Strombereich | Stufenwert |
|------------------------------------|--------------|------------|
| 10mA | 5..15mA | 1mA |
| 30mA | 15..50mA | 1mA |
| 100mA | 50..150mA | 2mA |
| 300mA | 150..300mA | 6mA |
| 500mA | 250..500mA | 10mA |
| 1000mA | 500..1040mA | 52mA |

Einstellung A (für Länder ausserhalb Großbritanniens): Die Kontakt- bzw. Fehlerspannung wird zusammen mit dem Schleifenwiderstand, dem Auslösestrom und dem Auslösewiderstand angezeigt, die durch Drücken der Taste **ENTER** verfügbar werden.

Einstellung b (U.K.): Die Auslösezeit wird zusammen mit dem Auslösewiderstand, der Kontaktspannung und dem Schleifenwiderstand angezeigt, die durch Drücken der Taste **ENTER** verfügbar werden.

Der Auslösestrom und der Auslösewiderstand werden mit dem Symbol für die **PRÜFART ANGEZEIGT**. Der Auslösewiderstand ist der erforderliche Fehler, um die FI-Schutzeinrichtung auszulösen.

Auto-Sequenz-Prüfung von FI-Schutzeinrichtungen

Wenn sich die FI-Schutzeinrichtung nicht in der Nähe einer geeigneten Installationssteckdose befindet, kann das bedeuten, daß Sie zwischen dem Gerät und der FI-Schutzeinrichtung hin- und herlaufen müssen, um die FI-Schutzeinrichtung jedesmal wenn sie auslöst zurückzusetzen. Um dies zu vereinfachen, und um die Sequenzprüfung zu beschleunigen, kann das Gerät so eingestellt werden, daß es die jeweilige Folgeprüfung in der Sequenz immer dann ausführt, wenn die Stromversorgung wiederhergestellt ist. Diese Prüfung hängt davon ab, ob die **Einstellung A** oder **b** gewählt wurde. Der Überstrom bzw. die Schnellauslösung entspricht 150mA, wenn **Einstellung b** ausgewählt ist und **5 x I_n**, wenn Einstellung A ausgewählt ist. Die Anzeige zeigt je

nachdem die Symbole für 150mA bzw. 5I an. Der Prüfablauf ist wie folgt:

1. Schließen Sie das Gerät, wie nachfolgend beschrieben, an die Versorgung an.
2. Wählen Sie am Drehschalter den Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung.
3. Wählen Sie die Auto-RCD-Prüfsequenz, indem Sie die Taste **TEST TYPE** drücken, bis die Symbole $\frac{1}{2}I$; **0°**; **180°** und **Fast trip** (Schnellauslösung) nacheinander angezeigt werden. Auto Test trifft nur für auf Gleichstrom ansprechende, nicht verzögerte FI-Schutzeinrichtungen zu, daher werden die Typsegmente nicht angezeigt.
4. Drücken Sie die Taste TEST und lassen Sie sie los.
5. Setzen Sie die FI-Schutzeinrichtung innerhalb von 30 Sekunden nach jeder Auslöseprüfung zurück.
6. Die Prüfungen werden in der Reihenfolge $\frac{1}{2}I$, **0°**, **180°**, **Fast Trip 0°** und **180°** ausgeführt. Nach jeder Auslöseprüfung wartet das Gerät bis zu 30 Sekunden, bis die Versorgung wieder eingeschaltet wird, bevor es mit der nächsten Prüfung fortfährt. Die Prüfsequenz wird abgebrochen, wenn eine der Prüfungen versagt oder die FI-Schutzeinrichtung nicht innerhalb der 30 Sekunden zurückgesetzt wird.

Nach Abschluß der Prüfung wird das Ergebnis der letzten Schnellauslöseprüfung angezeigt. Drücken Sie die Taste ENTER, um nacheinander folgende Größen anzuzeigen:

Versorgungsspannung
Versorgungsfrequenz
Kontaktspannung
Erdschleifenwiderstand (approximation)
0°-Auslöseprüfungszeit
180°-Auslöseprüfungszeit
0°-Schnellauslöseprüfungszeit
180°-Schnellauslöseprüfungszeit

Alle Ergebnisse können unter einer einzigen Stromkreisbezeichnung gespeichert werden. Siehe 'Speichern, Löschen und Abrufen von Prüfergebnissen'.

Anschließen an die Versorgung

An einer Stromsteckdose

Die einfachste Art, das Gerät an die Installation anzuschließen, ist es den Stromstecker in eine geeignete Installationssteckdose zu stecken. Wenn bei Verwendung des mit einem Stecker abgeschlossenen Kabelsatzes **Einstellung A** ausgewählt ist, spielt die Polarität der Netzsteckdose keine Rolle. Phase und Nulleiter werden bei Bedarf vertauscht, und auf der Anzeige erscheint eine entsprechende Meldung. Bei **Einstellung b** müssen Phase und Nulleiter fest sein.

1. Stecken Sie den Stromstecker in eine Installationssteckdose.
2. Wählen Sie den **Nennstrom**, den **Typ der FI-Schutzeinrichtung** und die **Prüfart**.
3. Versorgungsspannung, Konfigurationssymbole und Polarität werden angezeigt.

4. Drücken Sie die Taste **TEST**.
5. Siehe vorhergehende Anmerkungen für die Art der Prüfung.

Bei Bedarf kann die Prüfung durch nochmaliges Drücken der Taste **TEST** wiederholt werden.

Nicht an einer Stromsteckdose

Verwenden Sie den dreidrahtigen Kabelsatz, falls keine Installationssteckdose verfügbar ist.

1. Verbinden Sie das rote Kabel mit der Phase und das grüne Kabel mit der Erde. Es ist keine Verbindung mit zum Nulleiter erforderlich.
2. Wählen Sie den **Nennstrom**, den **Typ der FI-Schutzeinrichtung** und die **Prüfart**.
3. Vor der Prüfung werden die Versorgungsspannung und -polarität angezeigt.
4. Drücken Sie die Taste **TEST**.
5. Siehe vorhergehende Anmerkungen für die Art der Prüfung.

Bei Bedarf kann die Prüfung durch nochmaliges Drücken der Taste **TEST** wiederholt werden.

Automatische Prüfung

Zur Beschleunigung der Prüfung können die Geräte so eingestellt werden, daß sie eine Prüfung automatisch beginnen, wenn sie an die Versorgung angeschlossen werden. Dies kann beispielsweise dann nützlich sein, wenn eine Klemme und eine Sonde verwendet werden. Wählen Sie den gewünschten Bereich aus, und drücken Sie ohne vorhandene Versorgung die Prüftaste. Das Gerät zeigt während ca. 30s <100V an. Legen Sie innerhalb dieser Zeit die Versorgungsspannung an, und das Gerät pausiert, bevor es eine Prüfung automatisch ausführt.

Fehlernummern

Im unwahrscheinlichen Fall einer Hardware- oder Softwarestörung oder eines Fehlers zeigt die Anzeige eine Fehlernummer in Form eines digitalen 'E' mit einer zweiziffrigen Kennnummer an.

Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, wenn solch eine Fehlernummer angezeigt wird. Wiederholen Sie dann die ursprünglich ausgeführte Prüfung, oder befolgen Sie die Anweisungen in der nachfolgenden Tabelle.

Schalten Sie das Gerät aus, und schicken Sie es mit einer Beschreibung des Fehlerhergangs zur Wartung an den Hersteller, wenn die Fehlernummer wieder angezeigt wird. Siehe 'Einschicken des Gerät zur Reparatur'.

LCB2000/2 und LCB2500/2

- Fehler 1 Anzuzeigende Nummer ist zu gross
- Fehler 4 Vorfallspeicher fliesst über
- Fehler 6 Drehschalterfehler, kann keinen Kode ausgeben
- Fehler 7 Drehschalterfehler, ungültiger Ausgabe-Kode
- Fehler 10 Nullkreuzfehler - Sicherung während der Prüfung durchgebrannt
- Fehler 12 7109 A/D Umformer ausgefallen
- Fehler 15 H8 A/D Umformer ausgefallen
- Fehler 16 Schleifenprüfungsbereichfehler
- Fehler 22 EEPROM ausgefallen, kein Bestätigungssignal
- Fehler 23 EEPROM Datenfehler, Seriennummer-/Prüfsummenfehler
- Fehler 24 EEPROM fehlerhaft, Ende der Datenmarkierung nicht gefunden
- Fehler 33 PLD 'Statusfehler'
- Fehler 34 RCD falsch ausgeklinkt
- Fehler 35 EEPROM Datenfehler, resultiert in Prüfsummenfehler

- Fehler 48 EEPROM Datenfehler, Kalibrierungskonstante- / Prüfsummenfehler
- Fehler 63 PLD 'Status' Timing-Fehler
- Fehler 81 EEPROM Datenfehler, Fehler in gespeicherter Fremdsprache
- Fehler 95 Niedrige Stromstärkenschleifenprüfung gescheitert - PLD-Sequenz nicht abgeschlossen

Nur LCB2500/2

- Fehler 11 übertragene RS232 Datenkette ist zu lang
- Fehler 17 RS232 Übertragungsfehler
- Fehler 31 RS232 Empfangsfehler

Speichern von Ergebnissen (nur LCB2500/2)

Nach einer Prüfung wird das Ergebnis auf dem Bildschirm angezeigt und kann mit zusätzlichen Angaben gespeichert werden. Es kann eine Stromkreisnummer (1-99) zugewiesen werden, und wenn der Standort bzw. das Gebäude gewechselt werden, können die Stromkreise mit der Verteilertafelfunktion gruppiert werden. So können die Ergebnisse leicht in verschiedene Prüfpläne unterteilt werden, wenn sie in PC-Anwendungen, wie z.B. AVO® PowerSuite™, PowerSuite™ Xpress oder NICEone™ heruntergeladen werden. Wenn die Ergebnisse angezeigt oder gedruckt werden, wird auf eine Veränderung in der Verteilertafel hingewiesen.

Ändern von Verteilertafeln

Vor einer Prüfung kann die Nummer der Verteilertafel wie folgt geändert werden:

1. Stellen Sie den Wahldrehschalter in die Stellung **RCL**. Der Code **rcl** wird angezeigt.
2. Drücken Sie die EINGABE-Taste. Der zurzeit gewählte DB-Kode wird angezeigt, d.h. d01. Wenn noch keine DB-Nummer eingegeben wurde, wird der Kode d-- angezeigt. Dies wird auch auf einem ganz neuen Gerät geschehen, oder wenn der Resultatspeicher geleert wurde.
3. Die DB-Nummer kann mit Hilfe der AUF- und AB-Tasten geändert werden, bis die gewünschte Nummer angezeigt ist.

Es ist dabei notwendig, die DB-Nummern besonders vorsichtig zu behandeln, da alle Resultate im Zusammenhang mit einer bestimmten Verteilertafel ein gemeinsames Bezugsresultat für das Ableiten der Werte R1+R2 teilen. (Siehe Seite 101, 'Automatische Ableitung von R1+R2 Werten'). Es wird deshalb auch eine Warnung erscheinen, wenn eine DB-Nummer gewählt wird, die schon einmal 'angewendet' wurde - d.h. wenn unter einer solchen Nummer schon Resultate im Speicher vorhanden sind. Die DB-Nummer wird zusammen mit dem Dreiecksymbol aufblinken, und der Piepser wird ertönen. Wenn die gewählte DB-Nummer schon über ein assoziiertes DB-Resultat verfügt, wird die Warnung ein wenig anders aussehen, und eine blinkende 'Zd'-Mittelung enthalten.

Es gibt keinen Grund, warum die gleiche DB-Nummer auf dem gleichen System nicht mehrere Male eingegeben werden kann, aber wir würden dennoch empfehlen, für jede neue Installation eine neue DB-Nummer zu verwenden.

4. Drücken Sie die SAVE-Taste, um eine Verteilertafelnummer zu akzeptieren und zu speichern. Wenn Sie das Verfahren jedoch abbrechen möchten, sollten Sie die EXIT-Taste drücken.
5. Wenn eine Nummer gespeichert ist, wird der Kode Std angezeigt, und ein langer Piepston wird ertönen. Er bestätigt, dass die Daten gespeichert wurden.

Das Prüfverfahren kann nun fortgesetzt werden, und alle weiteren Resultate, die gespeichert werden, werden der neuen Verteilertafelnummer zugeordnet.

Wie speichern Sie ein Resultat

Nach Abschluss und Anzeige des Messwertes:

1. Drücken und halten Sie die SAVE-Taste. Nach ungefähr 1 Sekunde wird ein Piepston ertönen. Für eine (Schleifen-) L-N Prüfung, wird einer der auf der folgenden Tabelle aufgeführten Codes angezeigt.

| | |
|-------------|---|
| L-N | Live-Neutral Test |
| L-L | Live-Live (across Phases Test) |
| L-PE | Live-Earth Test |

Der Kode beschreibt den geprüften Kreis, und kann vom Benutzer geändert werden. Für alle anderen Prüfungen wird ein Kreisnummer-Kode angezeigt, und Sie sollten in diesem Fall direkt mit Stufe 4 fortfahren.

2. Der Kode kann durch Drücken der DOWN-Taste geändert werden.
3. Der Kode kann durch Drücken der SAVE-Taste gespeichert, oder das Verfahren durch Drücken der EXIT-Taste abgebrochen werden.
4. Die Kreisnummer wird als zweistellige Zahl angezeigt, z.B. c01.

Hinweis: *Es können viele verschiedene Prüfungen unter*

der gleichen Kreisnummer gespeichert werden.

5. Die Kreisnummer kann durch Drücken der AUF- und AB-Tasten geändert werden, so dass die gewünschte Nummer angezeigt ist. Halten Sie die Taste herunter gedrückt, wenn Sie die Kreisnummern durchblättern möchten.
6. Die Nummer kann durch Drücken der SAVE-Taste akzeptiert und die Resultate gespeichert, oder das Verfahren durch Drücken der EXIT-Taste abgebrochen werden.
7. Wenn das Resultat gespeichert ist, wird der Std-Kode angezeigt (zusammen mit einem langen Piepston) um zu bestätigen, dass die Daten gespeichert wurden. Die Anzeige VOLL bedeutet, dass keine weiteren Prüfungen gespeichert werden können.

Speichern eines Zd- (Verteiler-) Resultates (Nur für L-PE und L-PE Xtra Bereiche)

Dieses Verfahren gleicht dem Speichern eines normales Resultates, das oben aufgeführt ist. Stufen 2 und 3 treffen hier jedoch nicht zu.

Nach Abschluss des Verfahrens und Anzeige auf dem Instrument:

1. Drücken und halten Sie die SAVE-Taste ungefähr 1 Sekunde lang herunter. Es wird ein langer Piepston ertönen.

-
2. N/A
 3. N/A
 4. Die Kreisnummer wird nun angezeigt.
 5. Reduzieren Sie die Kreisnummer durch Drücken der AUF- und AB-Tasten auf unter 1, oder erhöhen Sie sie auf über 99.

Die Anzeige zeigt nun 'Zd', d.h. den Kode für das Bezugsresultat.

Hinweis: *Es kann für jede Verteilertafelnummer jeweils nur ein Zd-Resultat gespeichert werden. Wenn ein solches Resultat schon existiert, wird eine Warnung erscheinen. Der 'Zd'-Kode wird dabei zusammen mit den Warndreieck aufblinken, und der Piepser wird ertönen. Das neue Resultat kann auf Wunsch trotzdem gespeichert werden, wird aber das alte überschreiben.*

6. Drücken Sie die SAVE-Taste, um das Resultat zu akzeptieren und zu speichern. Die EXIT-Taste wird das Verfahren abbrechen.
7. Wenn das Resultat gespeichert ist, wird der Std-Kode angezeigt, und ein langer Piepston wird ertönen. Dies bestätigt, dass die Daten gespeichert wurden.

Löschen aller Daten [NB] – Es ist nicht möglich, individuelle Resultate einzeln zu löschen.

1. Stellen Sie den drehbaren Wahlschalter auf die RCL-

Position. Der Kode **RCL** wird angezeigt.

2. Drücken Sie die AUF- und AB-Tasten zur gleichen Zeit. Der Kode **dEL** wird nun angezeigt.
3. Bestätigen Sie durch Drücken der SAVE-Taste, dass die Daten nicht mehr benötigt werden, oder brechen Sie das Verfahren durch Drücken einer beliebigen anderen Taste ab. Der Kode **RCL** wird nun angezeigt.

Hinweis: *Gelöschte Prüfdaten können nicht wieder aufgerufen werden.*

Ergebnisse drucken

1. Verbinden Sie den Drucker und das Gerät mit einem seriellen Druckerkabel.
2. Stellen Sie den Wahldreheschalter in die Stellung RCL. Der Kode wird angezeigt.
3. Starten Sie den Ausdruck, indem Sie die Taste TEST drücken. Sie können jederzeit abbrechen, indem Sie die Taste ENTER drücken und gedrückt halten. Der Kode wird angezeigt.

Einrichtbetrieb des Druckers

Das Gerät kann nicht auf ein Besetzttsignal von einem Drucker reagieren und wartet daher am Ende jeder Zeile. Diese Wartezeit und die Druckersprache können geändert werden.

1. Drücken Sie die Hintergrundbleuchtungstaste und

halten Sie die gedrückt. Drehen Sie dann den Wahldrehschalter von der Stellung OFF in die Stellung RCL. Der Kode wird angezeigt.

2. Lassen Sie die Hintergrundbleuchtungstaste los.

Ändern der Wartezeit des Druckers

1. Drücken Sie wiederholt die Taste TEST TYPE, um die Codes zu durchlaufen, bis der Kode angezeigt wird.
2. Drücken Sie die Taste ENTER. Die aktuelle Einstellung wird angezeigt.
3. Drücken Sie wiederholt die Pfeiltasten, bis die gewünschten Einstellung angezeigt wird.
4. Drücken Sie die Taste SAVE, um die neue Einstellung zu speichern. Der Piepser ertönt, und STD wird angezeigt. Drücken Sie die Taste EXIT, um die neue Einstellung abzubrechen.

Wählen der Druckersprache

1. Drücken Sie wiederholt die Taste TEST TYPE, um die Codes zu durchlaufen, bis der Kode **ENG** angezeigt wird.
2. Drücken Sie die Taste **ENTER**. Die aktuelle Druckersprache wird angezeigt – entweder 1 für Englisch oder als 2 für die auf dem Typenschild auf dem Umschlag der Benutzeranleitung angegebene Sprache. Der mit Ihrem Gerät mitgelieferte AVO Download Manager ermöglicht die Änderung der

zweiten Druckersprache. Lesen Sie in der mit der CD-ROM gelieferten Anleitung nach.

3. Drücken Sie die Taste **TEST TYPE**, bis die gewünschte Spracheinstellung angezeigt wird.
4. Drücken Sie die Taste **SAVE**, um die neue Einstellung zu speichern. Der Piepser ertönt und **STD** wird angezeigt. Drücken Sie die Taste **EXIT**, um die neue Einstellung abzubrechen.

Gespeicherte Ergebnisse abrufen

Zuvor gespeicherte Prüfungsergebnisse können wie folgt angezeigt werden:

1. Stellen Sie den Wahldrehschalter in die Auf- und Ab-Stellung. Der Kode **RCL** wird angezeigt.
2. Wählen sie die gewünschte Verteilertafel, indem Sie die Tasten **RCL** drücken. Die Verteilertafelnummern werden in der Reihenfolge angezeigt, in der die Ergebnisse gespeichert wurden. Halten Sie eine Taste gedrückt, um automatisch zu wiederholen. Wenn das Ende der Liste erreicht ist, ertönt ein langer Piepston.
3. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um die Stromkreisnummern aufzulisten, die in der aktuell angezeigten Verteilertafel verwendet wurden, oder drücken Sie die Taste **EXIT**, um zur Anzeige **RCL** zurückzukehren.
4. Wählen Sie die gewünschte Stromkreisnummer aus, indem Sie die Pfeiltasten drücken. Die Stromkreisnummern werden in numerischer Reihenfolge angezeigt. Halten Sie eine Taste gedrückt, um automatisch zu wiederholen. Wenn das Ende der Liste erreicht ist, ertönt ein langer Piepston.

5. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um die gespeicherten Prüfkodes anzuzeigen, oder drücken Sie die Taste **EXIT**, um zum Auswahlbildschirm für die Verteilertafeln zurückzukehren. Zum Identifizieren der Prüfergebnisse werden die folgenden Codes verwendet:

| | |
|----------------|----------------------------------|
| loop | Loop Test except L-PE xtra |
| L-N-PE loop | Loop Test L-PE xtra |
| rco | RCD Test |

6. Wählen Sie die gewünschte Prüfung, indem Sie die Pfeiltasten drücken. Die Prüfungsergebnisse werden in der oben angegebenen Reihenfolge angezeigt. Halten Sie eine Taste gedrückt, um automatisch zu wiederholen. Wenn das Ende der Liste erreicht ist, ertönt ein langer Piepston.
7. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um durch die gespeicherten Prüfungsergebnisse sowie zusätzlichen Anschlußangaben zu blättern, oder drücken Sie die Taste **EXIT**, um zum Auswahlbildschirm für die Stromkreisnummer zurückzukehren.
8. Während des Einsehens der Schleifenresultate L-PE kann der Wert R1+R2 zusätzlich zu den normalen Schleifen- und PFC-Aufzeichnungen erscheinen.

Das Warndreieck wird auch erscheinen und bedeutet, dass das dies eine abgeleitete Aufzeichnung ist.

Im Falle von L-PE Xtra Resultaten sind die Schleifenwiderstandskomponente R1, R2 und RN auch erhältlich, und können durch ein gleichzeitiges Drücken der EINGABE- und HINTERGRUNDBELEUCHTUNG Tasten eingesehen werden. Es wird ein doppelter Piepston ertönen. Drücken Sie die EINGABE-Taste, um die Aufzeichnungen zu durchblättern.

Aufrufen gespeicherter Resultate auf der Anzeige

Stufe 1
umstellen auf



Stufe 2
om drücken,
um dB
oder
d01
d02
d03

d01

drücken

Zd

drücken

loop

drücken

L-EE
9.31Ω

← abbrechen

← abbrechen

← abbrechen

d02
d03

d99

c01
c02
c03

c99

rcl
Schleife
Schleife
Schleife
RCD

L-PE 23A
L-N 9.5Ω Ω
L-N 23A
R1 + R2Ω

Bis zu 99 Verteilertafeln können unter d01 bis d99 gespeichert werden.

Bis zu 99 Kreise können für jede Verteilertafel Zd = einkommende Impedanz des Sub-Hauptkabels an die Verteilertafel.

Für jeden Kreiskönnen mehrere Tests gespeichert werden.

Jeder Test verfügt über seinen eigenen Satz von Resultaten (diese hängen vom gewählten Test ab)

Auf einen PC herunterladen

Normalerweise wird ein doppelendiges 9-fach Kabel mit D-förmigem weiblichen Stecker, das für die Verbindung von PC zu PC geeignet ist, benötigt. Dieses Kabel sollte nicht mehr als 3m lang sein. Ein Kabel ist als Zubehör erhältlich oder kann wie folgt hergestellt werden:

| Signal | Installations Tester | PC | |
|--------|-------------------------|-----------|------------|
| | | 9-Pol 'D' | 25-Pol 'D' |
| Rx | 2 | 3 | 2 |
| Tx | 3 | 2 | 3 |
| DTR* | 4 | 6 | |
| DSR | 6 | 4 | 20 |
| GND | 5 | 5 | 7 |

Die mit dem Gerät mitgelieferte CD ROM enthält den AVO Download Manager, mit dem Sie gespeicherte Daten abrufen und bearbeiten können und sie in andere Microsoft Windows™-Pakete exportieren können. Befolgen Sie für weitere Angaben die mit der CD-ROM mitgelieferte Anleitung. LCB 2500/2 ist auch voll kompatibel mit AVO® PowerSuite™, PowerSuite™ XPress und NICEone™ Zertifizierungssoftware.

Drucken von Prüfergebnaten auf einem Seriellendrucker

Normalerweise eignet sich ein Kabel mit einen 9-Weg 'D' Stecker mit Innengewinde und einem 25-Weg 'D'

Stecker mit Innengewinde für den Anschluss des PCs an den Drucker. Dieses Kabel sollte eine Länge von 3m nicht überschreiten. Ein solches Kabel ist als Option erhältlich, und kann auch selber hergestellt werden:-

| Signal | LCB2500/2 | Drucker 25-Pol 'D' |
|--------|-----------|-----------------------|
| Tx | 2 | 2 |
| DSR | 6 | 20 |
| GND | 5 | 7 |

Der Drucker sollte auf 9600 Baud, 8-Bit Daten, keine Parität, und 1-Stop Bit eingestellt werden. Dieses Instrument verwendet eine spezielle, isolierte Seriellschnittstelle, die von einem PC oder einem Drucker getrieben wird. In dem unwahrscheinlichen Fall, in dem Ihr PC oder Drucker die Schnittstelle nicht treiben kann, wird es notwendig sein, eine zusätzliche Zufuhr bereit zu stellen. Einzelheiten erhalten Sie von AVO Produktunterstützung.

Spezifikation

Messung Der Versorgungsspannung

25-500V Eigengenauigkeit $\pm 2\%$ ± 2 Ziffern

Messung Der Versorgungsfrequenz

Gleichstrom, 16-460Hz Eigengenauigkeit $\pm 0,1\%$ ± 1 Ziffer

Messung Des Schleifenwiderstands (nach EN 61557-3)

Schleife Phase/Erde

Angezeigter Bereich: 0,01 Ω bis 3,00k Ω

Nennversorgung: 230V, 50Hz

EN61557

Betriebsbereich: 0,25 Ω bis 3,00k Ω

Eigengenauigkeit:

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| 0,01 Ω -9,99 Ω | $\pm 4\%$ $\pm 0,03\Omega$ |
| 10,0 Ω -89,9 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 0,5\Omega$ |
| 90 Ω -899 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 5\Omega$ |
| 900 Ω -3,00 Ω | $\pm 5\%$ $\pm 20\Omega$ |

Phase-Phase Schleifenwiderstandsmessung (nach EN 61557-3)

Angezeigter Bereich: 0,01 Ω bis 19,99 Ω

Eigengenauigkeit: $\pm 5\%$ $\pm 0,03$

Nennversorgung: 230V, 50Hz

EN61557

Betriebsbereich: 0,25 Ω to 19,99 Ω

Zu Erwartender Fehlerstrom

Zu erwartender Fehlerstrom = $\frac{\text{Nennspannung}}{\text{Schleifenwiderstand}}$

| Gemessene Spannung | Nennspannung |
|--------------------|--------------|
| >150V | 110V |
| 150V-300V | 230V |
| >300V | 400V |

Der zu erwartende Fehlerstrom wird aus dem entsprechenden Schleifenwiderstand berechnet. Die Bereiche und Genauigkeiten werden daher aus dem vorhergehenden Abschnitt abgeleitet.

Widerstandsmessung der Schleife Phase Gegen Erde bei 15mA (nach EN 61557-2)

Loop L-PE 0,1 Ω

Angezeigter Bereich: 0,1 Ω bis 2,00k Ω

Eigengenauigkeit: bis 200 Ω $\pm 3\%$ $\pm 0,3\Omega$
über 200 Ω $\pm 5\%$ $\pm 5\Omega$

Störfestigkeit: 1σ des Ablesewerts innerhalb 0,3 Ω bei einer normalen Hausversorgung

Nennversorgung: 230V 50Hz

EN61557

Betriebsbereich: $\pm 5,0\Omega$ bis 2,00k Ω

Spezifikation

Loop L-PE 0.01 Ω

| | |
|----------------------|--|
| Angezeigter Bereich: | 0,01 Ω bis 10,00 Ω |
| Eigengenauigkeit: | $\pm 5\% \pm 0,05\Omega$ |
| Störfestigkeit: | 1 σ des Ablesewerts innerhalb 0,03 Ω bei einer normalen Hausversorgung |
| Nennversorgung: | 230V 50Hz |
| EN61557 | |
| Betriebsbereich: | 0.5 Ω bis 10,00 Ω |

Prüfung von FI-Schutzeinrichtungen (nach EN61557-6 bis 500mA)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Wählbare Bereiche: | 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 1000mA. Variabel 10mA bis 1000mA |
| Prüfeinrichtungen: | Kontaktspannungsprüfungen bei $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ Schleifenwiderstandsprüfungen bei $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ Prüfungen ohne Auslösen bei $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ Auslöseprüfungen bei $I_{\Delta n}$, $5I_{\Delta n}$ Schnellauslöseprüfungen bei 150mA Rampenprüfungen |
| Typen der FI-Schutzeinrichtungen: | Allzweck, verzögert (selektiv) und auf Gleichstrom ansprechend |
| Nennversorgung: | 230V, 50Hz |
| Versorgungsbereich: | 100-280V, 45-65Hz |

Hinweis: Der maximal mögliche Prüfstrom (einschließlich dem Multiplikator 5I) beträgt 1000mA/300mA für auf Gleichstrom ansprechende FI-Schutzeinrichtungen). Diese Grenzen werden halbiert, wenn die Versorgungsspannung weniger als 200V beträgt.

$\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ -Prüfung

Kontaktspannung

Angezeigter Bereich: 0V bis 90V

Meßbereich: 5V bis 90V

Schleifenwiderstand: (gemessen bei $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$)

| $I_{\Delta n}$ | Bereich |
|----------------|-----------------------------|
| 10 | 0,5 Ω to 9k Ω |
| 30 | 170 Ω to 3k Ω |
| 100 | 50 Ω to 900 Ω |
| 300 | 17 Ω to 300 Ω |
| 500 | 10 Ω to 180 Ω |
| 1000 | 5 Ω to 90 Ω |

2 Sekunden-Prüfung ohne Auslösen bei $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ (Optional)

Der Prüfstrom fließt während 2 Sekunden. Eine ausgelöste FI-Schutzeinrichtung führt zu einer Anzeige von <1999ms

Eigengenauigkeit des Prüfstroms: -8% bis -2%

Auslöseprüfungen

$I_{\Delta n}$ -Auslöseprüfung

Dies Prüfung führt eine kurze automatische Prüfung bei $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$ aus, gefolgt von einer 30 Sekunden Verzögerung, (nur FI-Schutzeinrichtungen) und führt dann eine Auslöseprüfung aus.

Allzweckprüfung bei $I\Delta n$ während bis zu 300ms
Selektive Prüfung $I\Delta n$ -Prüfung während bis zu 2000ms

Auslöseprüfungen mit Zeitmessung

Angezeigter Bereich der Auslösezeit 0,1ms zum Prüfen der Zeitgrenze
Eigengenauigkeit der Auslösezeit $\pm 1\% \pm 1ms$
Eigengenauigkeit des Prüfstroms +2% to +8%

Rampenprüfung (Messung des Auslösestroms)

Dies Prüfung führt eine kurze automatische Prüfung bei $\frac{1}{2}I\Delta n$ aus, gefolgt von einer 30 Sekunden Verzögerung, (nur selektive FI-Schutzeinrichtungen) und führt dann eine inkrementelle Rampenprüfung aus.

Eigengenauigkeit des Rampenprüfstroms $\pm 3\%$

| $I\Delta n$ | Rampe Bereich | Stufen |
|-------------|---------------|--------|
| 10 | 5-15mA | 1mA |
| 30 | 15-50mA | 1mA |
| 100 | 50-150mA | 2mA |
| 300 | 150-300mA | 6mA |
| 500 | 250-500mA | 10mA |
| 1000 | 500-1020mA | 52mA |

150mA 40ms Auslöseprüfung

Dies ist eine eigenständige Prüfung bei 150mA während 40ms.

Angezeigter Bereich 0,1ms bis 40ms

Es gibt keine zugehörige $\frac{1}{2}I\Delta n$ -Prüfung oder Verzögerung.

Stromversorgung

6 x 1,5V Alkalizellen Typ LR6 oder 1,5V wiederaufladbare Nickelcadmiumzellen, (NiCd) oder Nickelmetallhydrid, (NiMH)

Sicherungen

Nicht ersetzbar 2 x 7A (SIBA 70-065-63)

Die 7A-Sicherungen schützen das Gerät und können vom Benutzer nicht ersetzt werden.

Sicherheit

Erfüllt die Anforderungen für Doppelisolation nach IEC61010-1 (1995), EN61010-1 (1995) Installationskategorie III***, bis 230V gegen Erde und 400V Phase gegen Phase, ohne Notwendigkeit getrennt abgesicherter Prüfkabel. Bei Bedarf sind abgesicherte Prüfkabel als Sonderzubehör erhältlich.

Erfüllt die Anforderungen der entsprechenden Teile der EN 61557:1997-02, wie nachfolgend aufgeführt.

*** Bezieht sich auf vorübergehende Überspannungen, die in festen Installationen mit fester Verdrahtung auftreten können.

E.M.V. Erfüllt EN61326-1 (1997)

Spezifikation

Umweltschutz

IP54 Das Gerät ist für den Gebrauch drinnen
und im Freien geeignet.

Temperaturbereich

Betrieb -5°C bis +40°C bis zu 90% RF

Aufbewahrung -25°C bis +65°C bis zu 90% RF

Allgemeines

Abmessungen 230 x 114 x 62mm

Gewicht 920g

Reinigung Wischen Sie das abgetrennte Gerät mit
einem mit Seifenwasser oder
Isopropylalkohol befeuchteten Tuch ab.

IEC 61557/EN 61557

Entspricht den Anforderungen der folgenden Teile der EN 61557,
Elektrische Sicherheit in Niederspannungsanlagen bis 1000VAC und
1500DC – Geräte zum Prüfen, Messen und Überwachen von
Schutzmaßnahmen:

Teil 1 – Allgemeine Anforderungen

Teil 3 – Schleifenwiderstand

Teil 6 – Fehlerstromschutzeinrichtungen

Zubehör/Publicationen

| Als Standard mitgeliefert werden: | Teilenummer |
|---|------------------------------|
| Benutzeranleitungen† | 6172-722 |
| Test- und Tragekoffer - ermöglicht den Betrieb des Instrumentes im Koffer. Bietet abnehmbares Kabelfach und schützt das Instrument, wenn es nicht benutzt wird. | 6420-122 |
| 3-drahtiges Testkabel - für 3-Phasen Sequenztesting, schliesst 2 Sonden und 3 Krokodilklemmen ein. | 6231-632 |
| UK. Netzstecker-Testkabel mit BS1363 Stecker und Sicherung. | 6231-633 |
| Computer-Seriellkabel - für den Anschluss des Instrumentes an einen PC mit 9-Weg 'D' Stecker, 1.8m lang. | 25955-025 (nur LCB2500/2) |
| Drucker-Seriellkabel - für den Anschluss des Instrumentes an einen Serielldrucker, mit 25-Weg 'D' Stecker | 25955-026 (nur LCB2500/2) |
| Aufruf-Manager - Installationsprüfung für Setup und einfache Aufruf-Software | 6111-442 (nur LCB 2500/2) |

Zubehöroptionen

| | Teilnummer |
|---|--------------------|
| 2-drahtiges Testkabel, Satz, mit Sonden und Krokodilklemmen. | 6231-631 |
| Euro-Netzstecker-Testkabel mit CEE7/7 Stecker. | 6231-635 |
| UK Erdverbund-Testkabel mit BS1363 Stecker und Sicherung. | 6231-634 |
| Schaltsonde SP2, 2-drahtiges Testkabel, Satz, mit einer 'Prüftaste' in der schwarzen Sonde. | 6231-636 |
| 2-drahtiges Testkabel, Satz, (5m), mit 5m langem Kabel. | 6231-637 |
| Sonde mit Sicherung und Krokodilklemmen-Satz - ersetzt die mitgelieferten normalen Sonden und Krokodilklemmen mit 2- und 3-drahtigen Prüfkabeln (2 Sonden und 3 Krokodilklemmen). Max. 600V. 10A Sicherung. | 6180-405 |
| AVO® PowerSuite™ XPress Windows™ Formularausfüllprogramm für das Erstellen von Prüfsertifikaten | 6111-579 |
| AVO® PowerSuite™ Windows™ Programm für das Erstellen von Installationstestsertifikaten usw. | Vertretung anrufen |
| AVO® NICEone™ Windows™ Programm für das Erstellen von Installationstestsertifikaten usw. | 6111-403 |

Veröffentlichungen

| | Teilnummer |
|---|-------------------|
| 'Testing Electrical Installations' - Eine detaillierte Erklärung bez. des Durchführens praktischer Prüfungen nach BS 7671 (16. Ausgabe, IEEE Verdrahtungsvorschriften). | 6231-605 |
| 'A Stitch in Time' - Komplette Anleitungen bez. des Prüfens elektrischer Installationen. | AVTM21-P8B |
| 'Getting down to Earth' - Ein praktisches Handbuch bez. des Prüfens von Widerständen. | AVTB25-TA |

† In mehreren Sprachen erhältlich. Bitte überprüfen Sie Erhältlichkeit mit Ihrem örtlichen Vertreter.

Schleifenwiederstands Tabelle

| Grenzwert | Min. Messwert Anzeige | Grenzwert | Min. Messwert Anzeige | Grenzwert | Min. Messwert Anzeige | Grenzwert | Min. Messwert Anzeige |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| 0,10 | 0,03 | 1,50 | 1,29 | 20,0 | 17,0 | 300 | 260 |
| 0,15 | 0,08 | 2,00 | 1,74 | 25,0 | 21,5 | 350 | 305 |
| 0,20 | 0,12 | 2,50 | 2,19 | 30,0 | 26,0 | 400 | 350 |
| 0,25 | 0,17 | 3,00 | 2,64 | 35,0 | 30,5 | 450 | 395 |
| 0,30 | 0,21 | 3,50 | 3,09 | 40,0 | 35,0 | 500 | 440 |
| 0,35 | 0,26 | 4,00 | 3,54 | 50,0 | 44,0 | 600 | 530 |
| 0,40 | 0,30 | 4,50 | 3,99 | 60,0 | 53,0 | 700 | 620 |
| 0,45 | 0,35 | 5,00 | 4,44 | 70,0 | 62,0 | 800 | 710 |
| 0,50 | 0,39 | 6,00 | 5,34 | 80,0 | 71,0 | 900 | 800 |
| 0,60 | 0,48 | 7,00 | 6,24 | 60,0 | 80,0 | 1,00 | 0,86 |
| 0,70 | 0,57 | 8,00 | 7,14 | 100 | 89,0 | 1,50 | 1,31 |
| 0,80 | 0,66 | 9,00 | 8,04 | 150 | 125 | 2,00 | 1,76 |
| 0,90 | 0,75 | 10,0 | 8,94 | 200 | 170 | 2,50 | 2,21 |
| 1,00 | 0,84 | 15,0 | 12,5 | 250 | 215 | 3,00 | 2,66 |

SCHLEIFENWIDERSTAND L-N/L-PE/L-L

Verwenden Sie diese Tabellen, um unter Berücksichtigung des maximalen Betriebsfehlers des Geräts den kleinsten zulässigen Ablesewert für eine Grenze zu bestimmen.

| Grenzwert | Min. Messwert Anzeige | Grenzwert | Min. Messwert Anzeige |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| 3,0 | 1,2 | 70,0 | 64,2 |
| 3,5 | 1,7 | 80,0 | 73,6 |
| 4,0 | 2,2 | 90,0 | 83,0 |
| 4,5 | 2,6 | 100 | 92,4 |
| 5,0 | 3,1 | 150 | 139 |
| 6,0 | 4,0 | 200 | 183 |
| 7,0 | 5,0 | 250 | 230 |
| 8,0 | 5,9 | 300 | 277 |
| 9,0 | 6,9 | 350 | 324 |
| 10,0 | 7,8 | 400 | 371 |
| 15,0 | 12,5 | 450 | 418 |
| 20,0 | 17,2 | 500 | 465 |
| 25,0 | 21,9 | 600 | 559 |
| 30,0 | 26,6 | 700 | 653 |
| 35,0 | 31,3 | 800 | 747 |
| 40,0 | 36,0 | 900 | 841 |
| 45,0 | 40,7 | 1,00k | 935 |
| 50,0 | 45,4 | 1,50k | 1,41k |
| 60,0 | 54,8 | 2,00k | 2,00k |

SCHLEIFENWIDERSTAND L-PE 0.1Ω

Reperatur und Garantie

Der Stromkreis des Geräts enthält auf statische Ladung empfindliche Komponenten, und die Leiterplatte muß vorsichtig gehandhabt werden. Wenn der Schutz eines Geräts beeinträchtigt wurde, sollte es nicht benutzt werden, und zur Reparatur durch entsprechend ausgebildetes und qualifiziertes Personal eingeschickt werden. Der Schutz kann dann beeinträchtigt sein, wenn das Gerät beispielsweise sichtbar beschädigt ist, die vorgesehenen Prüfungen nicht ausführt, unter ungünstigen Bedingungen über längere Zeit gelagert wurde oder extremen Transportbeanspruchungen ausgesetzt war.

Neue Gerät haben eine 3-jährige Garantie ab dem Datum des Kaufs durch den Benutzer.

Hinweis: *Jede vorherige unberechtigte Reparatur bzw. Anpassung macht die Garantie automatisch ungültig.*

Garantiereparatur und Ersatzteile

Wenn Sie Service-Ansprüche für Megger-Geräte haben, wenden Sie sich bitte an:

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Megger Limited | oder Megger Inc. |
| 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) 643-8625 |

Oder an einen anerkannten Reparaturbetrieb.

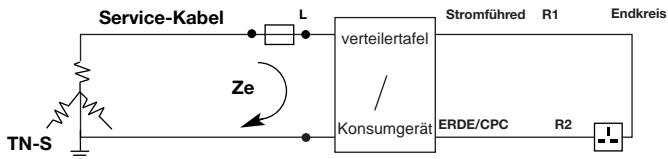
Anerkannte Reparaturbetriebe

Eine Reihe unabhängiger Geräte-Reparaturbetriebe wurden für die Reparatur der meisten Megger-Geräte anerkannt und verwenden echte Megger-Ersatzteile. Wenden Sie sich für Angaben zu Ersatzteilen, Reparaturreinrichtungen und Beratung zum besten Vorgehen an den zuständigen Händler bzw. Vertreter.

Einschicken eines Geräts zur Reparatur

Wenn Sie ein Gerät zur Reparatur an den Hersteller zurückschicken, muß es mit vorausbezahlem Porto an die entsprechende Adresse geschickt werden. Eine Kopie der Rechnung und des Lieferscheins sind gleichzeitig mit Luftpost zu schicken, um die Zollabfertigung zu beschleunigen. Dem Absender wird bei Bedarf vor Aufnahme der Arbeit an dem Gerät ein Reparaturkostenvoranschlag überreicht, der Frachtkosten und andere Kosten aufweist.

Anhang 1 - Speichern von Verteilerkreisimpedanzen - 1




Einzelverteiler- tafelsysteme

Verteilerkreisimpedanz Z_d hier
speichern

Hinweis: In diesem Fall

$Z_d = Z_e$, d.h. die extern

Erdstörungs - schleifenimpedanz

Z_s am Ende des Endkreises
messen.  wiederholt
drücken, um anzuzeigen:

L-PE Ω (Z_s)

PFC L-E

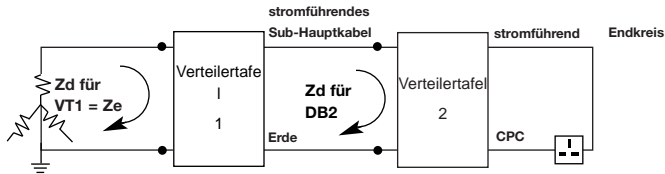
L-N Ω

PFC L-N

$R_1 + R_2^*$

*wobei $R_1 + R_2 = Z_s - Z_d$

Anhang 2 - Speichern von Verteilerkreisimpedanzen - 2



Mehrverteiler- tafelsysteme




Zd für VT1 hier speichern
(in diesem Fall = Ze)



Dieser Messwert kann
sowohl als
Schleifenimpedanz für das
von VT1 gespeiste Sub-
Hauptkabel wie auch als
Verteilerkreisimpedanz für
VT2, d.h. als Zd gespeichert
werden



Zs für Endkreis hier
messen.  drücken, um
Resultate einzusehen:

L-PE Ω (Zs)

PFC L-E

L-N Ω

PFC L-N

R1 + R2*

* wobei R1 + R2 = Zs - Zd

NOTES
