

Megger®

DLRO®-10 & DLRO®-10X **Digital Low Resistance Ohmmeter**

USER GUIDE

GUIDE DE L'UTILISATEUR

BEDIENUNGSANLEITUNG

GUIDA PER L'UTENTE

GUIA DEL USUARIO

SAFETY WARNINGS

- These safety warnings must be read and understood before the instrument is used.
- Whenever possible, circuits should be de-energised before testing.

If it is impossible to de-energise the circuit, (e.g. high voltage batteries cannot be switched off while their connections are tested) the user must be aware of the dangers. The instrument terminals will become live when connected to the circuit. It is therefore recommended that a suitably insulated and rated lead set be used to provide insulation at the terminals.

- **Testing inductive circuits can be hazardous:**

After testing an inductive load there will be an amount of energy stored in the inductance. This energy is released in the form of a discharge current. Disconnecting an inductive load while current is still flowing will cause a high voltage arc, which is a danger to both the user and the item under test.

Although the DLRO 10 and DLRO 10X are not designed as transformer ohmmeters the DLRO 10 is fitted with a **DISCHARGE** lamp, marked 'T', which indicates that current is flowing in the C1-C2 loop. This lamp will flash at end of a test on an inductive load while a discharge current is still flowing and will stop flashing when the current has decayed to less than 1mA. DLRO 10X uses a message on the display to achieve this.

For testing large inductive resistances the current carrying leads should be connected securely to the item under test before starting the test.

It is not recommended that duplex handspikes be used to carry out tests on inductive loads. If inadvertently using the DH4 handspikes on an inductive load, the L1 lamp on the handspikes will flash amber while discharge current flows, thereby duplicating the function of the 'T' lamp on the instrument. It is important to maintain contact until the L1 light stops flashing amber and turns green indicating the end of the test.

- This product is not intrinsically safe. Do not use in an explosive atmosphere.
- Please note. The neck strap is specifically designed to break if subjected to a strain of approximately 50 kg.

CONTENTS

Safety Warnings	2	Continuous Mode	12
General Description	4	High Power Mode	12
General Operation - DLRO 10	5	Unidirectional Mode	13
Test Current Indicators	5	Test Techniques & Applications	14
Noise Lamp	5	Testing Using DH4 Duplex Handspikes	14
'C' & 'P' Indicators	5	Testing Using Handspikes Or Individual Leads.	14
'V' & 'I' Warning Indicators	5	Test Sequence	15
General Operation - DLRO 10X	6	Test Lead Resistance	15
DLRO 10X Top Panel	6	Overheating	15
DLRO 10X Main Menu Screen	6	Battery Module And Care	16
Warning Messages	6	The Battery Module	16
Noise	6	Battery Charging	16
'C' & 'P' Indicators	6	The Battery State Indicator	17
External Voltage Warning	7	Standard Charging.	17
Discharge Current Warning	7	Slow Charging.	17
The Menuing System	7	Standard Charging But At A Slow Rate.	17
Test Menu	7	There Is A Temperature Problem.	17
Options Menu	7	Input Voltage Too Low.	17
Retrieve	7	Battery Nearly Exhausted	17
Display	7	Error: Reset	17
Download	8	Overvoltage Problem	18
Passbands	8	Specifications	19
Set Clock	8	Troubleshooting	21
Delete Data	9	Repair and Warranty	23
Storage	9		
Range Menu	9		
Entering Notes In The Memo Screen	10	Symbols used on the instrument	
Test Result Storage	10		Caution: Refer to accompanying notes
Keypad Operation	11		Equipment protected throughout by Double or reinforced Insulation (Class II)
Test Modes	12		Equipment complies with current EU Directives
Normal Mode	12		
Automatic Mode	12		

GENERAL DESCRIPTION

The DUCTER DLRO 10 and DUCTER DLRO 10X make up a family of low resistance ohmmeters that measure resistances in the range from 0.1 $\mu\Omega$ to 2 k Ω . Both instruments provide a maximum test current of 10 Amps d.c. which is automatically selected according to the value of resistance being tested. The DLRO 10X allows you to override this automatic selection and select your own test current.

The measured value of resistance is output to the instrument display with indication of the units, $\mu\Omega$, m Ω or Ω . The DLRO 10 uses a large LED display and indicators to display the value and units respectively, while the DLRO 10X contains all the information on a clear backlit LCD display.

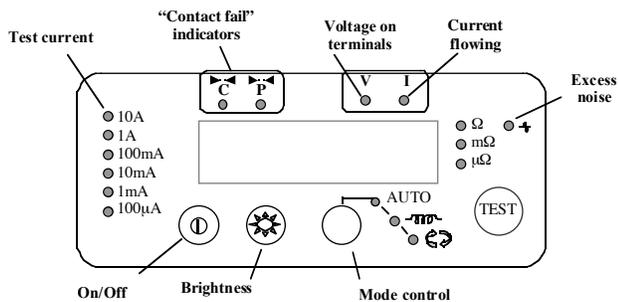
The use of a four terminal measurement technique removes the test lead resistance from the measured value and auto current reversal eliminates the effect of standing voltages across the test sample. Additionally, before and during a test, test lead contact is monitored to further reduce the chance of erroneous readings.

A resistance measurement takes approximately 2.5 seconds and comprises a measurement with forward current, reverse current and a display of the average. On the DLRO 10X all three values are displayed, and optionally, the measurement may be limited to forward current only.

The instrument is powered by a rechargeable Nickel Metal Hydride (NiMH) battery, which permits one thousand 10 Amp tests to be completed on a single charge. The battery module contains intelligent circuitry, which prevents damage to the battery from overcharging, and a battery state indicator. A removable lid that is hinged at the back and held closed by magnetic catches covers the top panel. This lid may be removed if required by opening fully and snapping out of its hinges.

Both instruments are protected against accidental connection to external voltages up to 600 V d.c. applied between any pair of the four terminals for up to 10 seconds. Please note that applying 600 V to the potential terminals will cause some internal heating. Expect errors of up to 30 digits immediately after the application of such voltage. Full accuracy will be restored within two to three minutes. Both instruments are supplied complete with a pair of DH4 Duplex Handspikes with 1.2 m leads. Other lengths and terminations are available if required.

GENERAL OPERATION - DLRO 10



Press the On/Off switch to turn DLRO 10 on. All lamps will light, V and I lamps will flash, the software version will be displayed and the Ω lamp will light. If the test leads have not been connected to the test sample the 'C' and 'P' lamps will also light. Press the On/Off button again to turn the instrument off. If the instrument is not used for 5 minutes it will be turned off automatically.

Adjust the brightness control to a comfortable level. Select the Test mode by pressing the Mode button repeatedly. The indicator lamps will cycle through the various Test modes in turn (see the section on Test modes). Press the Test button to start a test.

Test Current Indicators

The test current is selected automatically by DLRO 10 and is indicated by the lamps on the left of the panel. The measured value is displayed in the main window and the units ($\mu\Omega$, $m\Omega$ or Ω) are shown by the lamps to the right of the window.

Noise Lamp

Noise in excess of 100 mV 50/60 Hz will light the 'Noise' lamp and measurement accuracy cannot be relied upon.

'C' & 'P' Indicators

The 'C' lamp illuminates to indicate contact failure in the 'C1-C2' loop. The 'P' lamp illuminates when there is a break in the P1-P2 loop.

'V' & 'I' Warning Indicators

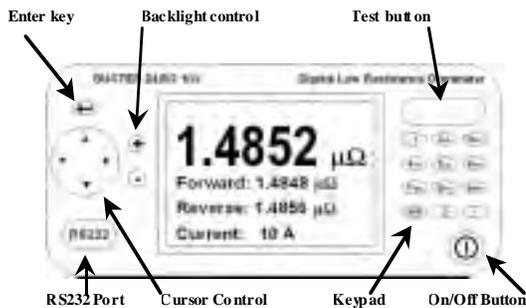
If external voltage is applied to the terminals the 'V' lamp will flash. This is a warning that the item under test is live and might be dangerous. A test cannot be performed in this condition.

The 'V' lamp will light if more than 50 V. is applied between either voltage terminal and a current terminal. If the voltage appears between just the voltage terminals or just the current terminals the lamp will light at 100 V peak or 5 V peak respectively.

Please note - The 'V' lamp will only indicate if a voltage appears between terminals. The lamp will not operate if all terminals are at the same high voltage. The lamp will not operate if the instrument is turned off.

The 'I' lamp will light if a current greater than 1 mA is still flowing after a test is completed. This suggests that an inductive load has been tested and is still discharging. Do not disconnect the current loop until the 'I' lamp has gone out.

GENERAL OPERATION - DLRO 10X



DLRO 10X Top Panel

All the controls needed to set up and operate DLRO 10X are located on the top panel of the instrument.

To the left of the large LCD display are the controls for moving around the display, controlling the menuing system and adjusting the display contrast and backlight.

To the right of the display is the large Test button, Power On/Off button and an alphanumeric keypad for entering notes relating to a test which will be stored with the test results for later reference.

To turn your DLRO 10X on, press the On/Off button for approximately 1 second. Press again to turn the instrument off. If the instrument is not used for 5 minutes it will be turned off automatically.

DLRO 10X Main Menu Screen

When first switched on DLRO 10X displays a copyright screen, followed by the Main Menu screen.

This screen provides you with information such as percentage of battery

charge remaining, index number of the next test, number of tests already stored and the current date and time.

This screen also provides access to the menuing system, through which you set up your instrument and choose the desired test parameters. Navigation of this menuing system is by means of the cursor control and Enter key.

TEST	OPTIONS	RANGE
NORM		10A
70%		
NEXT TEST 1		
0 STORED		
27/07/00 12.02		

Warning Messages

The Main Menu screen will from time to time also contain certain warning messages

Noise

Noise in excess of 100 mV 50/60 Hz will activate the message 'Noise' at the bottom of the display. Above this level accuracy cannot be relied upon.

'C' & 'P' Indicators

A good measurement requires both the current carrying circuit and the voltage detection circuit to be completed by the item under test. DLRO 10X checks for this continuity. If there is poor continuity in either circuit a message will appear at the bottom of the display. This will read "P OPEN CIRCUIT" if the voltage contacts are high resistance, "C OPEN

GENERAL OPERATION - DLRO 10X

CIRCUIT" if the current circuit is not made or "CP OPEN CIRCUIT" if both circuits are inadequate. Check the contacts, since a measurement cannot be made if any of these messages is visible on the display.

External Voltage Warning

If external voltage is applied to the terminals a message "EXT VOLTS" will flash on the display. This is a warning that the item under test is live and might be dangerous. A test cannot be performed in this condition.

The "EXT VOLTS" message will flash if more than 50 V. is applied between either voltage terminal and a current terminal. If the voltage appears between just the voltage terminals or just the current terminals the message will appear at 100 V peak or 5 V peak respectively.

Please note - The message will only appear if a voltage appears BETWEEN terminals. The message will not appear if all terminals are at the same high voltage. The message will not operate if the instrument is turned off.

Discharge Current Warning

A message CURRENT FLOW will appear if a current greater than 1 mA is still flowing after a test is completed. This suggests that an inductive load has been tested and is still discharging. Do not disconnect the current loop while the discharge warning is showing.

The Menuing System

Use the Left and Right arrows of the cursor control to highlight the menu required. Press the Down cursor control to see the options available on that menu. Select the required option using the cursor control and press Enter to set that option. Depending on the menu item selected the display will either present further options or will return to the main menu screen.

Test Menu

This sub-menu selects the test mode. Only one mode can be active at a time and the active mode is displayed below the heading TEST. (See Test Modes later in this manual for details of each mode.)

Options Menu

The Options menu has five options that are not related to each other, as shown below.

Retrieve

allows the recall of stored results to the display or a PC.

Display

recalls each test, in sequence, to the instrument display

TEST NUMBER 2	
DD MM YY HH MM	
09/10/00 12:24	
TEST NORMAL	
AVERAGE	12.6 $\mu\Omega$
FORWARD	14.0 $\mu\Omega$
REVERSE	11.2 $\mu\Omega$
CURRENT	10 A
RESULTS	MEMO *

starting with the latest stored result.

Use the cursor control Up and Down controls to step later or earlier respectively through the stored results. Alternatively, if you know the index number of the test you wish to display, type the number on the keypad and press Enter.

GENERAL OPERATION - DLRO 10X

An asterisk (*) next to the word "MEMO" means that there are notes attached to this result. Press the right cursor control to view the notes.

Download

causes the entire contents of the data store to be output to the RS232 port to the left of the display. A copy of AVO Download Manager, which facilitates downloading and formats the data, is supplied.

Downloading data does not cause the stored data to be erased from memory. To clear data from memory see "Delete Data" below.

Please note - DLRO 10X also makes data available via the RS232 Port in real time and is suitable for printing on a self-powered serial printer. The output has the following form:

TEST NUMBER

TEST TYPE

DD MM YY HH MM

01/01/00 00:33

FORWARD RESISTANCE

REVERSE RESISTANCE

AVERAGE RESISTANCE

SELECTED CURRENT

UPPER LIMIT

LOWER LIMIT

PASS/FAIL

The last three lines will only appear if passbands have been set

Passbands

This option allows you to set upper and lower limits between which the test result average must fall if it is to be signalled as a Pass (a long tone from the buzzer). Readings outside these limits will be signalled as a Fail (a short tone from the buzzer).

Values are entered via the keypad complete with decimal points, where applicable, and including μ or m (See section on the Alphanumeric Keypad). It is not necessary to enter the Ω symbol. The upper limit must be less than or equal to 2000.0 Ω and the lower limit must be less than the upper limit.

After completing the upper limit press Enter. DLRO 10X will check that valid numbers have been entered and will move to the lower limit. Complete this limit and press Enter. DLRO 10X will check that valid numbers have been entered and will display the option to ENABLE or DISABLE the passbands.

Highlight your choice and press Enter. You will return to the Main Menu screen.

Note: Passbands will remain enabled or disabled until you enter this screen and change the selection. If all that is required is to change Passbands from ENABLED to DISABLE or vice versa, enter the PASSBAND screen and press Enter until the ENABLED / DISABLE choice is shown at which time you may change the selection.

Set Clock

This option sets the real time clock date and time settings as well as setting the date format. When you enter this screen the current date, time and date format will be displayed.

GENERAL OPERATION - DLRO 10X

Use the cursor control Up and Down arrows to adjust the highlighted data. Step to the next item by using the Right cursor control arrow.

The row below DD MM YY HH MM contains respectively the date, the month, the two-digit year, the hour of the day in 24-hour notation and the minute. These must be entered in this sequence regardless of the date format you wish to use.

TEST	OPTIONS	RANGE
NORM		AUTO
DD MM YY HH MM		
09/10/00 15.08		
DD MM YY		
09/10/00 12.02		

The lower DD/MM/YY shows the current date format. Pressing the cursor control Up arrow will cycle through the available options DD/MM/YY, MM/DD/YY or YY/MM/DD.

The bottom line shows the current setting of date and time. This is updated when you press Enter to exit the Set Clock function. However, tests already stored prior to changing the date format will retain the old format.

Delete Data

Select Delete Data if you wish to clear DLRO 10X's memory of stored data. In case you have selected this Option by accident you will be asked to confirm that you wish to delete the data; the default is NO. Change this to YES and press Enter if you wish to delete all data.

Please note - ALL stored data will be deleted.

Storage

The Storage option sets the default for data storage. It may be set to always store data or never to store data. Highlight the desired option at the bottom of the screen and press Enter.

With the exception of tests carried out in Continuous mode, at the end of each test you have the option to change the default by selecting STORE or NO STORE at the bottom of the results screen.

At the end of a test, if memory is full this STORE / NO STORE message will change to MEMORY FULL and no more tests will be stored.

Data is stored indefinitely if a charged battery pack is fitted. If the main battery becomes exhausted or is removed, data is maintained for a period of 4 days by an internal backup battery. When a charged battery pack is refitted, the backup battery will recharge to full capacity within 1 week.

Range Menu

DLRO 10X uses a test current between 100 μ A and 10 A to measure the resistance of the item under test. If set to AUTO, DLRO 10X will select the current according to the resistance it detects. (see Specifications, Ranges)

However, in some cases it may be desirable set a maximum test current. If this is so, move the cursor to the desired current and press Enter.

Six test currents are available; 10 A, 1 A, 100 mA, 10 mA, 1 mA and 100 μ A. Selecting the 10 A maximum will have the same effect as selecting AUTO.

The Main Menu screen will show the active current range beneath the RANGE heading.

GENERAL OPERATION DLRO 10X

ENTERING NOTES IN THE MEMO SCREEN

At the end of each test, (with the exception of a test in Continuous mode), you can select the STORE or NO STORE option to store the test results or not. Select the desired option using the cursor control. This overrides the default setting under Options, Storage for one test only.

If you wish to add comments to the test results, instead of pressing Enter, briefly press one of the twelve keys on the keypad. You will enter a memo screen that allows you to enter up to 200 characters of alphanumeric information concerning the test. When you have entered all information press Enter and the measurement and memo will be stored regardless of whether STORE or NO STORE was selected.

If you do not wish to add notes and are happy to accept the default STORE / NO STORE setting you may press the Test button and a new test will be started.

TEST RESULT STORAGE

Each test is numbered, starting at test 1. This test number is incremented automatically, as each result is stored. The test result memory can store a maximum of 700 tests, each being identified by its test number, date and time.

It is advisable to retrieve all data to a PC and then to delete all data before the test number reaches this maximum. Deleting the data will reset the test number to 1. This will save loss of data.

KEYPAD OPERATION

The 12 key keypad is similar to those used on mobile telephones in that each key is capable of producing one of several characters depending on the number of times the key is pressed.

The keypad is used to enter data into the Memo field.



Pressing the blue key marked 9/A changes the function of the keyboard between alpha and numeric modes.

In alpha mode a full height flashing vertical bar (|) indicates the cursor. The keys 2 to 9 will produce the letter shown on the keys depending on the number of presses. For example if the 2 key is pressed once an 'A' will appear, twice and a 'B' will appear etc.

The 0 key produces a space.

The 1 key is a destructive backspace.

In numeric mode a half height flashing bar (') indicates the cursor. The keys marked 1 - 9 and 0 produce that number when pressed. Press the respective key briefly to enter the desired number. Pausing will cause the cursor to move on to the next character. If a key is held down it will auto-repeat.

The key at the bottom right hand corner of the keypad marked with a dot is a special key that produces 20 special symbols. Each press will sequentially produce the character shown on next page:

GENERAL OPERATION DLRO 10X

.	Decimal point or full stop
Ω	Ohms symbol
m	lower case m (abbreviation for milli)
μ	Symbol for micro
#	Symbol known as hash or pound and commonly used as shorthand for "number"
%	Percent sign
(Left round bracket
)	Right round bracket
-	Hyphen, dash or minus sign
/	Slash
:	Colon
@	"at" symbol;
√	Tick mark
!	Exclamation mark
?	Question mark
\$	"Dollar" symbol
=	"Equals" sign
<	"Less than" symbol
>	"Greater than" symbol
*	Asterisk

TEST MODES

TEST MODES

DLRO 10 has 4 test modes which are selected by repeated presses of the Mode button. At the end of each test, DLRO 10 will display the average of the values obtained with forward and reverse current.

DLRO 10X has 5 modes. On DLRO 10X these modes are selected from the TEST menu using the cursor control and Enter key. At the end of a test, DLRO 10X will show three resistance values; that obtained with forward current, that obtained with reverse current and the average value.

Normal mode

Normal mode makes a single measurement of the resistance of the sample using forward and reverse current

Please note that in this mode both the current and voltage leads must be connected across the test sample before the Test button is pressed. To make another measurement, ensure the test leads are connected and press the test button.

Automatic mode

If Automatic mode is selected, your instrument will remain in a state of readiness waiting for both the current AND voltage measuring leads to be connected to the test piece. When this is done, a forward and reverse current test will be started automatically.

To make another measurement simply break contact with the test sample and remake contact.

For example, if measuring joints in a long bus bar, you may leave the current circuit connected at opposite ends of the bus bar. Simply making contact with voltage probes across the joint(s) you wish to measure will then activate the measurement.

Continuous mode

Continuous mode requires the connections to be made before pressing the Test button. Your instrument will then repeat its forward and reverse measurements and display the results approximately every 3 seconds until contact is broken or the Test button is pressed.

Inductive mode

DLRO 10 and DLRO 10X are able to make d.c. resistive measurements on loads that exhibit an inductive component using the test mode indicated by the inductor symbol on the DLRO 10, or by using the inductive mode on the DLRO 10X.

When measuring inductive loads it is essential that the current carrying leads are securely clamped to the item being tested and that they are not removed before any stored charge has been discharged at the end of the test. Failure to comply with these instructions might result in an arc being produced, which might be dangerous for the instrument and the operator.

Having selected inductive mode, connect all four leads to the item being tested and press the Test button.

DLRO will check that all four leads are in adequate contact with the test piece and will then apply a test current and try to find the correct range. The display will show 1 - - followed by 1 - - - -. During this time you may see the current range increasing or decreasing. On the DLRO 10 the "I" lamp will flash and the message "Current Flowing" will appear on the DLRO 10X display.

After a short time resistance readings will appear on the display, reducing gradually over a period of time until eventually a stable reading will be obtained.

The time required for a stable reading may vary from a few seconds up

Test Modes

to several minutes depending on the inductance and resistance of the test sample. There is no time limit for the inductive mode test, which will continue until the operator presses the Test button.

When the test is terminated, the “I” lamp will remain illuminated on the DLRO 10 or the message “Discharging” will appear on the DLRO 10X display until any stored energy has discharged. When these messages are extinguished it should be safe to disconnect the “C” leads.

However, the discharge indicator is an active electronic device and should not be relied upon. You should observe your organisation’s operating procedures.

At the end of the test both instruments will display the measured resistance, the DLRO 10 will flash the relevant current lamp while the DLRO 10X will display the test current used on the display.

Please note:- In inductive mode the 10A test current will not be used.

Unidirectional mode

On the DLRO 10X only, this mode makes the measurement as in automatic mode but using forward current only.

This mode speeds up measurements on samples that are known to be free of any standing voltages or thermal emfs. However the accuracy of the reading may be degraded by any thermal emfs but should not be worse than $0.2\% \pm 30$ digits.

Since current is only applied in the forward direction, in this mode only a single resistance value will be displayed.

A test may be repeated by breaking contact and reapplying the test probes or by pressing the Test button.

TEST TECHNIQUES & APPLICATIONS

TESTING USING DH4 DUPLEX HANDSPIKES

Each handspike is marked with the letter P. This indicates the potential terminals. These should be the 'inside' contacts when making a measurement (as shown in the next section 'Testing Using Duplex Handspikes or Individual Leads').

One of the DH4 handspikes is fitted with two lamps marked L1 and L2 and an extra lead. This lead should be plugged into the 4 mm socket next to the main terminals on the right hand side of the instrument. These lamps provide information to the operator, which would otherwise only be available on the instrument display. The meaning of these lamps is described below.

For example, using the DH4 Duplex Handspikes with the DLRO 10 in AUTO test mode:

1. Press the TEST button on the instrument.
2. Lamp L1 will illuminate a continuous red to indicate contact failure. See the instrument panel for details if required.
3. When all four contacts connect, L1 will extinguish.
4. No lamps will show during the test unless contact fails.
5. Lamp L2 will light a continuous green when current flow has decayed to less than 1 mA to signal end of test.
6. Removing the probes will extinguish the green L2 (end of test) and Light the red L1 (no contact).

Since your DLRO always ensures good contact before applying the full test current, there will be no 'splash' to erode the contact tips. However, should the tips become worn or blunted, they can be simply replaced by pulling out the worn tips and inserting new ones.

14

DLRO 10 and DLRO 10X (no passbands)		
Lamp L1	Lamp L2	Meaning
Red	Off	Inadequate contact at C and/or P contacts
Flashes Red	Off	Voltage present between contacts
Off	Green	Current less than 1 mA and test complete.
DLRO 10X ONLY if passbands set		
Off	Green	Measurement Pass
Off	Red	Measurement Fail

TESTING USING DUPLEX HANDSPIKES OR INDIVIDUAL LEADS.

Connect the four leads as shown.



If using Duplex Handspikes ensure that the probe marked P is inside the C probes.

TEST TECHNIQUES & APPLICATIONS

TEST SEQUENCE

Pressing the TEST button starts the test sequence.

Contact resistance is checked by passing 100 μ A through the C1-C2 loop and checking that the voltage is less than 4 V. Then passing 80 mA through the P1-P2 loop and checking that the voltage is less than 250 mV. If either value is exceeded the respective lamp or warning message will be displayed.

When all faults have been rectified the test current is increased until the voltage on P1-P2 is within the 2 mV to 20 mV range. This current is then applied in a forward and then reverse direction to obtain two measurements.

Both measurements are displayed by DLRO 10X along with the average, while the DLRO 10 displays the average only.

If the combined resistance of the current leads and test sample is greater than 100 m Ω , testing at 10 A will not be possible.

A 1.9 m Ω resistor will then be tested at the next lowest current (1 A) and the result will be shown as 1.900 m Ω instead of 1.9000 m Ω .

TEST LEAD RESISTANCE

For testing at 10 A, the combined resistance of the current leads must not exceed 100 m Ω . This will ensure that the voltage drop in the leads is less than 1 volt and will enable 10 A testing under worst case conditions. If you wish to limit test current to no more than 1 A, on DLRO 10 use current leads with a resistance of about 1 Ω , or on DLRO 10X select 1A as the maximum test current on the RANGE submenu.

OVERHEATING

When performing rapidly repeated tests at 10 A, using current leads with a combined resistance of 100 m Ω , 10 W of heat will be dissipated in the

leads and 30 W within your instrument. If the ambient temperature is high this will cause internal overheating and the message "hot" will appear on the instrument display and testing will be halted.

After a few minutes to cool down, testing will be allowed to continue.

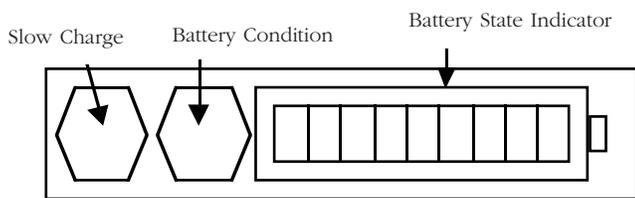
If this is a persistent problem, use current leads with a higher resistance (e.g. 200 m Ω to 300 m Ω). This will reduce the generation of internal heat.

BATTERY MODULE AND CARE

THE BATTERY MODULE

The battery module contains nickel-metal-hydride cells and has a built-in battery-management system that controls charging and monitors discharge. This provides a high capacity, low-weight battery system, which can be recharged at any time. It is not possible for the user to over-charge or over discharge the battery. For your own convenience it is best to charge it regularly to keep it topped up, but leaving it in a discharged state will do no harm.

On the front of the battery module are two buttons and a 10-segment LED display.



To find the amount of charge in your battery module, whether connected to your DLRO or separate, press the Battery Condition Button. The Battery State indicator will light between 1 and 10 segments signifying between 10% and 100% charge respectively. After a few seconds this display will automatically go out.

BATTERY CHARGING

Please note - The battery should only be charged within the temperature range 0°C to 45°C. Fast charging will not be allowed if the temperature is below 10°C. Fast charging causes the temperature of the battery to rise. If the temperature exceeds 45°C the charging rate will be reduced automatically.

To charge the battery, your battery module must be removed from the instrument. Remove the module by pressing on the raised circular area of the retaining clips and pull the top of the clip away from the instrument body. The module now unplugs from the base of the instrument.

Plug in the charger or connect to a 12 volt vehicle-type battery using the 'cigar lighter' lead provided. The LED "Battery State" indicator will light and show movement when the battery is charging. The battery may be recharged before it has been fully discharged. It will normally be recharged to 90% of capacity within 2 1/2 hours. Full charge may take up to 4 hours before indicating that the battery is full depending on the initial state of the battery. When charging is complete the battery management circuitry will switch off so that over-charging is prevented.

Your battery module can be safely used in a partially charged state and will not suffer if stored in a discharged state. However, you may wish to have a spare battery that can be interchanged with the one in use to provide continuous use of your DLRO.

As the battery ages, it may start to lose its capacity. In this case the battery module has a slow charge facility which is activated by pressing the Slow Charge button while switching on the charger supply until the indicator bars start to move. This method of charging can take up to 48 hours and so is best reserved for a weekend or a period when the instrument is not required to be used.

A fully charged battery, even if not used, will self discharge over a period of several weeks (faster at higher temperatures). Always check the "Battery State" indicator before starting work. A fully charged battery will light all segments. A fully discharged battery will light no segments.

BATTERY MODULE AND CARE

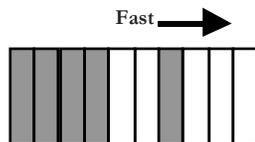
Please note that all batteries suffer a reduced life if exposed to constant high temperatures. A constant temperature of 30°C will probably cause the battery to fail in less than 5 years. 40°C will shorten its life to 2 years.

THE BATTERY STATE INDICATOR

The Battery State Indicator provides information on the amount of charge in the battery, but is also used to signal other conditions as follows:

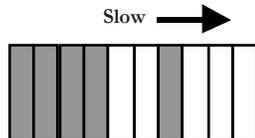
Standard Charging.

The battery module is charging at its standard rate.



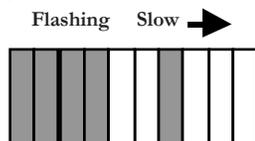
Slow Charging.

The battery module is charging at its slow rate.



Standard charging but at a slow rate.

The battery has been set to charge at its standard rate but, because the battery has become hot, it has switched charge rates to a lower rate while the battery cools down. Wait for the temperature to drop and/or move to a cooler location.



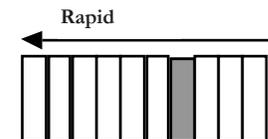
Not charging. There is a temperature problem.

The battery is too hot or too cold and charging has therefore been interrupted until the battery returns to a temperature between 0°C and 45°C (32°F and 113°F)



Input Voltage Too Low.

The charger supply is not supplying sufficient voltage to the battery module to charge the batteries.



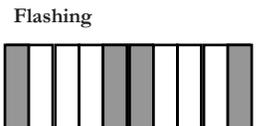
Battery nearly exhausted

The battery capacity is very low. Recharge it.



Error: Reset

An error has occurred within the battery module. The circuitry is resetting. Wait a few moments and the fault should clear.



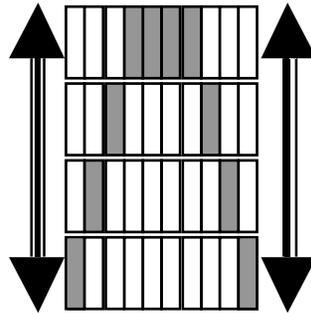
BATTERY MODULE AND CARE

Overvoltage problem

The charging supply voltage is too high. Disconnect the charger and rectify the fault.

WARNING

Connecting to greater than 15 volts can cause permanent damage to the battery module.



SPECIFICATIONS

Ranges

Full Scale	Resolution	Accuracy	Full Scale Volts		Test Current	
			Resistance	Induction	Resistance	Induction
1,9999 mΩ	0,1 μΩ	±0,2%±0,2 μΩ	20 mV		10 A	
19,999 mΩ	1 μΩ	±0,2%±2 μΩ	20 mV	20 mV	1 A	1 A
199,99 mΩ	10 μΩ	±0,2%±20 μΩ	20 mV	200 mV	100 mA	1 A
1,9999 Ω	100 μΩ	±0,2%±0,2 mΩ	20 mV	200 mV	10 mA	100 mA
19,999 Ω	1 mΩ	±0,2%±2 mΩ	20 mV	200 mV	1 mA	10 mA
199,99 Ω	10 mΩ	±0,2%±20 mΩ	20 mV	200 mV	100 μA	1 mA
1999,9 Ω	100 mΩ	±0,2%±0.2 Ω	200 mV	200 mV	100 μA	100 μA

		DLRO 10	DLRO 10X
Display	Measurement	4 1/2 digit seven segment LED	Large backlit LCD
	Range and Safety	LED Indication	
Measurement	Mode	Manual, Auto, Continuous, Inductive	Manual, Auto, Continuous, Inductive, Unidirectional.
	Control	Fully Automatic	Fully Automatic with manual override of maximum current
	Speed	<3s for forward & reverse current and to display average	
	Test Method	Single cycle reversing d.c. ratiometric measurements and average result calculated.	
	Test Current Accuracy	10%	
	Output Current Stability	<10 ppm per second @ 10 mA <100 ppm per second at higher currents	

SPECIFICATIONS

	DLRO 10	DLRO 10X
Maximum Lead Resistance	100 mΩ total for 10A operation irrespective of battery condition.	
Voltmeter Input Impedance	> 200 kΩ	
Hum Rejection	Less than 1% ± 20 digits additional error with 100 mV peak 50/60 Hz. on the potential leads. Warning will show if hum or noise exceeds this level.	
Data Transfer		Real Time or from storage via RS232
Storage		700 tests
Memo Field		Up to 200 characters per test via integral alphanumeric keypad.
Battery Capacity	7 Ah NiMH rechargeable.	
Life	Typically 1000 x 10 A tests before recharge	
Recharge	Via External 90V - 260 V 50/60 Hz charger or from 12 to 15 V d.c. supply	
Charging Time	2.5 hours to 90% capacity, 4 hrs for full charge	
Temperature Operation	+5°C to +45°C (41°F to 113°F) at full specification. -10°C to +50°C (14°F to 122°F) at reduced accuracy	
Storage	-30°C to +70°C (-22°F to 158°F)	
Calibration	20°C (68°F)	
Coefficient	<0.01% per °C from 5°C to 40°C (<0.006% per °F from 41°F to 104°F)	
Standard charging	0°C to +45°C (32°F to 113°F)	
Fast charging	+10°C to +45°C (50°F to 113°F)	
Humidity Max	90% RH @ 40°C (104°F) non-condensing	
Altitude Max	2000m (6562 ft.) to full safety specifications	
Safety	In accordance with EN61010-1 600 V Category III	
EMC	In accordance with IEC61326 including amendment No.1	
Dimensions	220 x 100 x 237 mm (8.6 x 4 x 9.5 in)	
Weight	2.6 kg (5 3/4 lb.) including battery module	

TROUBLE SHOOTING

Error Message	Fault	Action required.
bAtt	The main battery module is low.	Recharge the main battery or replace with a charged one
-----	An error has occurred during the measurement. e.g. contact has been lost at one of the probes.	Rectify the error and repeat the measurement.
ERR 114	Checksum Failure in EEPROM. Calibration constants have been lost. The DLRO will continue to work but the accuracy will now be typically $\pm 2\%$. At switch on the display will show the software version with dashes each side e.g. - 1.0 -	Return for recalibration.
ERR 115	Checksum Failure in battery backed RAM. This can occur if the main battery module and the backup battery become completely exhausted.	Recharge the main battery or replace it with a charged one. Switch the instrument on. Calibration constants will be retrieved from EEPROM.

It is possible to reset your DLRO 10X to the original factory settings. This will clear all stored results, set the clock to a default value and format, and will set all other settings to their default values. This is effected by holding down the '3' button on the alphanumeric keypad while switching on your instrument.

ACCESSORIES

Standard Accessories supplied with instrument.

7 Ah NiMH battery module.	6340-101	5.5m/18ft	242011-18
		6m/20ft	6111-023
		9m/30 ft	242011-30
DH4 Duplex handspikes (2), one with indicator lights. 1.2m / 4 ft	6111-503	Straight Duplex Handspikes (2) Heavy Duty with fixed contacts.	
Battery charger for operation from 115/230 V. 50/60Hz supply.	6280-333	2m/7 ft	242002-7
		5.5m/18ft	242002-18
		9m/30 ft	242002-30
Cigar lighter adapter for battery charging.	6280-332	Duplex Heavy Duty 5cm (2") C-Clamps. (2)	242004-7
User guide.	6172-681	2m/7 ft	242004-18
Warranty book.	6170-618	5.5m/18ft	242004-18
		9m/30 ft	242004-30

Optional Accessories at extra cost

Carrying case for DLRO10 and all standard accessories.	6380-138	Duplex handspikes with replaceable Needle Points	2m/7 ft	242003-7
Carrying case for optional lead sets.	18313	Duplex 1.27 cm (1/2") Kelvin Clips. (2) gold plated	2m/7 ft	241005-7
Calibration Shunt, 10 Ω , current rating 1 mA.	249000	silver plated	2m/7 ft	242005-7
Calibration Shunt, 1 Ω , current rating 10 mA.	249001	Duplex 3.8 cm (1 1/2") Kelvin Clips. (2)	2m/7 ft	242006-7
Calibration Shunt, 100 m Ω , current rating 1A.	249002	5.5m/18ft		242006-18
Calibration Shunt, 10 m Ω , current rating 10 A.	249003	9m/30 ft		242006-30
Certificate of Calibration for Shunts, NIST	CERT-NIST	Single Leads		
Replacement tips for DH4 handspikes. Needle point	25940-012	Single handspikes (2) for potential measurement.	2m/7 ft	242021-7
Waffle end	25940-014	5.5m/18ft		242021-18
		9m/30 ft		242021-30

Optional Test Leads at extra cost

Duplex Leads

DH5 straight duplex handspikes (2).		5.5m/18ft		242041-18
One has indicator lights. 2.5m/8ft	6111-517	9m/30 ft		242041-30
Duplex handspikes (2) suitable for working on 600 V. systems. 2.5m/8ft	6111-518	Current clips (2) for current connections.	2m/7 ft	242041-7
Duplex Handspikes (2)with spring loaded helical contacts.		5.5m/18ft		242041-18
		2m/7 ft		242041-30
		2.5m/8ft		6111-022

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 1 Year from the Date of Purchase by the User.

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

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.

NOTE: The batteries are Nickel-metal-hydride and if these are changed the disposal of old cells should be in accordance with local regulations.

Megger[®]

DLRO[®]-10 & DLRO[®]-10X
Ohmmètre digital basse résistance

GUIDE DE L'UTILISATEUR

OPERATION

Avertissements de sécurité	27	Stockage	34	Batterie presque épuisée	41
Description générale	28	Menu Gamme	34	Erreur : Réinitialisation	41
Fonctionnement général - DLRO 10	29	Saisie de notes dans l'écran mémo	34	Problème de surtension	42
Indicateurs d'intensité de test	29	Stockage des résultats des tests	34	Caractéristiques techniques	43-44
Témoin de bruit	29	Fonctionnement du clavier	35	Dépannage	45
Indicateurs 'C' et 'P'	29	Modes de test	36	Accessories	46
Indicateurs d'avertissement		Mode normal	36	Reparation et garantie	47
'V' et 'I'	29	Mode automatique	36		
Fonctionnement général - DLRO 10X	30	Mode continu	36		
Panneau supérieur -		Mode Induction	36		
DLRO 10X	30	Mode unidirectionnel	37		
Ecran du menu principal -		Techniques de test et applications	38		
DLRO 10X	30	Essais avec les doubles			
Messages d'avertissement	30	pointes DH4	39		
Bruit	30	Essais avec les doubles pointes			
Indicateurs 'C' et 'P'	31	ou des cordons Individuels	38		
Avertissement de tension		Séquence de test	39		
externe	31	Résistance des cordons d'essai	39		
Avertissement d'intensité de		Surchauffe	39		
décharge	31	Module batterie et entretien	40		
Le système de menus	31	Le module batterie	40		
Menu Test	31	Mise en charge de la batterie	40		
Menu Options	31	L'indicateur d'état de la batterie	41		
Récupérer	31	Chargement standard	41		
Afficheur	32	Chargement lent	41		
Télécharger	32	Chargement standard mais à			
Bandes d'acceptation	32	cadence lente.	41		
Réglage horloge	33	Pas de chargement. Il y a un			
Effacer les données	33	problème de température.	41		
		Tension d'entrée trop faible.	41		

Les symboles utilisés sur l'instrument sont:



Attention, se reporter au guide de l'utilisateur.



Equipement protégé dans son ensemble par une double isolation (Classe II).



Equipement conforme aux Directives européennes en vigueur.

AVERTISSEMENTS DE SÉCURITÉ

- Il convient de lire et comprendre ces avertissements de sécurité avant d'utiliser l'instrument.
- A chaque fois que possible, les circuits doivent être mis hors-tension avant de procéder aux tests.

S'il est impossible de mettre le circuit hors-tension, (par ex. Les batteries haute tension ne peuvent être coupées lorsque l'on teste leurs connexions), l'utilisateur doit être conscient du danger. Les bornes de l'instrument seront sous tension une fois connectées au circuit. Il est donc recommandé d'utiliser un jeu de cordons de calibre et d'isolation appropriés pour assurer l'isolement au niveau des bornes.

- **Tester des circuits inducteurs peut être dangereux :**

Après avoir testé une charge inductrice, une certaine quantité d'énergie sera stockée dans l'inductance. Cette énergie se libère sous la forme d'une intensité de décharge. Débrancher une charge inductrice alors que le courant continue de passer provoquera un arc de haute tension, ce qui constitue un danger à la fois pour l'utilisateur et pour l'élément testé.

Le DLRO 10 est équipé d'un témoin de **DECHARGE** marqué 'T', qui indique qu'un courant circule dans la boucle C1-C2. Ce témoin clignotera à la fin d'un essai sur une charge inductrice et cessera de clignoter quand l'intensité aura décliné à moins de 1mA. Le DLRO 10X utilise un message sur l'afficheur pour ce faire.

Pour tester de grandes résistances inductrices, les fils transportant le courant devront être solidement branchés à l'élément à tester avant de commencer les mesures.

Il n'est pas recommandé d'utiliser les doubles pointes manuelles DH4 pour effectuer des tests sur des charges inductrices. Si par inadvertance on utilise les pointes manuelles DH4 sur une charge inductrice, le témoin L1 des pointes manuelles clignotera orange tandis que le courant de décharge circulera, reproduisant ainsi la fonction du témoin 'T' sur l'instrument. Il est important de maintenir le contact jusqu'à ce que le témoin L1 arrête de clignoter orange et passe au vert, indiquant la fin du test.

- **Ce produit n'est pas intrinsèquement sûr. Ne pas l'utiliser en atmosphère explosive.**
- **NB: la bandoulière est spécialement conçue pour casser si elle est soumise à une contrainte supérieure à environ 50 kg.**

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le DUCTER DLRO 10 et le DUCTER DLRO 10X constituent une famille d'ohmmètres basse résistance qui mesurent les résistances dans la gamme de $0,1 \mu\Omega$ à $2k\Omega$. Les deux instruments fournissent une intensité de test maximale de 10 A c.c. qui est automatiquement sélectionnée selon la valeur de la résistance testée. Le DLRO10X vous permet de contourner cette sélection automatique et de choisir votre propre intensité de test.

La valeur de la résistance mesurée est envoyée sur l'afficheur de l'instrument avec indication des unités, $\mu\Omega$, $m\Omega$ ou Ω . Le DLRO 10 utilise un grand écran et des indicateurs à diodes électroluminescentes pour afficher la valeur et les unités respectivement, tandis que le DLRO 10X contient toutes les informations sur un afficheur à cristaux liquides rétro-éclairé.

L'utilisation d'une technique de test à quatre bornes supprime la résistance des cordons d'essai de la valeur mesurée, et l'inversion automatique du courant élimine l'effet des tensions permanentes sur l'échantillon de test. De plus, avant et pendant un test, le contact des cordons d'essais est suivi pour réduire encore le risque de lectures erronées.

Un mesurage de résistance prend normalement environ 2,5 secondes et comprend une mesure avec courant direct, courant inversé et l'affichage de la moyenne. Sur le DLRO 10X les trois valeurs s'affichent et en option la mesure peut être limitée au courant direct seul.

L'instrument est alimenté par une batterie rechargeable Nickel Métal Hydride (NiMH) qui permet de réaliser un millier de tests à 10 A sur une seule charge. Le module batterie contient un circuit intelligent qui empêche la batterie de s'endommager par surcharge, ainsi qu'un indicateur d'état.

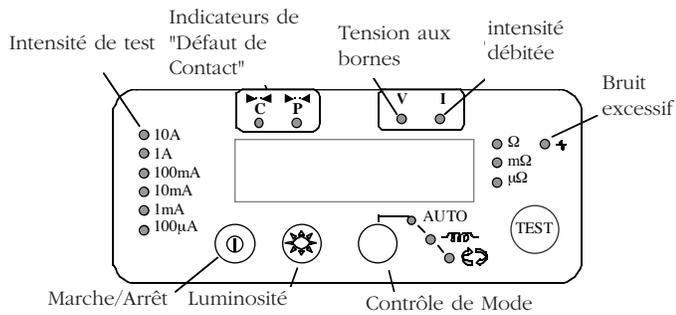
Un couvercle amovible articulé sur le dos et maintenu fermé par des

prises magnétiques recouvre le panneau. Ce couvercle peut être entièrement démonté si nécessaire en le faisant sauter de ses charnières.

Les deux instruments sont protégés contre les branchements accidentels jusqu'à des tensions de 600 V c.c. appliquées entre n'importe quelle paire des quatre bornes jusqu'à 10 secondes. Veuillez noter qu'appliquer 600V aux bornes de potentiel provoquera un certain échauffement interne. On peut s'attendre à des erreurs allant jusqu'à 30 chiffres immédiatement après l'application d'un tel voltage. La pleine précision sera rétablie en deux à trois minutes.

Les deux instruments sont livrés avec une paire de doubles pointes manuelles DH4 avec cordons de 1,2 m. Autres longueurs et terminaisons disponibles sur demande.

FONCTIONNEMENT GÉNÉRALE - DLRO 10X



Appuyer sur le bouton Marche/Arrêt pour allumer le DLRO 10. Tous les témoins s'allument, les témoins V et I clignotent, puis la version du logiciel va s'afficher et le témoin W va s'allumer. Si les cordons d'essais n'ont pas été connectés à l'échantillon de test, les témoins 'C' et 'P' vont aussi être allumés. Appuyer de nouveau sur le bouton Marche/Arrêt pour éteindre l'instrument. Si l'instrument n'est pas utilisé pendant 5 minutes, il s'éteint automatiquement.

Ajuster le contrôle de luminosité à un niveau confortable.

Sélectionner le mode de Test en appuyant à plusieurs reprises sur le bouton Mode. Les témoins indicateurs vont parcourir successivement les divers modes de test (voir la section sur les modes de test). Appuyer sur le bouton Test pour commencer les mesures.

Indicateurs d'intensité de test

L'intensité de test est sélectionnée automatiquement par le DLRO 10 et est indiquée par les témoins sur la gauche du panneau. La valeur mesurée s'affiche sur la fenêtre principale et les unités ($\mu\Omega$, $m\Omega$ ou Ω) sont données par les témoins à droite de la fenêtre.

Témoin de bruit

Un bruit dépassant 100 mV 50/60 Hz allumera le témoin 'Bruit' et la mesure ne sera pas d'une précision fiable.

Indicateurs 'C' et 'P'

Le témoin 'C' s'allume pour indiquer une défaillance de contact dans la boucle 'C1-C2'. Le témoin 'P' s'allume s'il y a une coupure dans la boucle P1-P2.

Indicateurs d'avertissement 'V' et 'I'

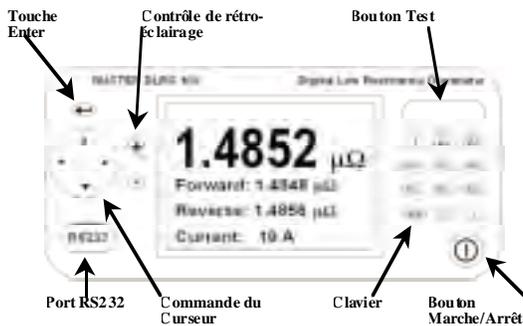
Si une tension extérieure est appliquée aux bornes, le témoin 'V' va clignoter. C'est un avertissement que le circuit en cours de test est sous tension et probablement dangereux. On ne peut réaliser de test dans cette condition.

Le témoin 'V' fonctionnera si plus de 50 V sont appliqués à l'une ou l'autre borne de tension par rapport à une borne d'intensité. Si la tension apparaît juste entre bornes d'intensité ou juste entre bornes de tension, le témoin fonctionnera à un pic de 100 V ou de 5 V respectivement.

Veillez noter que le témoin 'V' n'agira que si une tension apparaît entre les bornes. Le témoin ne fonctionnera pas si toutes les bornes sont à la même haute tension. Le témoin ne fonctionnera pas si l'instrument est éteint.

Le témoin 'I' s'allumera si une intensité supérieure à 1 mA continue de circuler après la fin d'un test. Cela suggère qu'une charge inductive a été testée et continue de se décharger. Ne pas débrancher la boucle de courant avant que le témoin 'I' se soit éteint.

FONCTIONNEMENT GÉNÉRALE - DLRO 10X



Panneau supérieur - DLRO 10X

Toutes les commandes nécessaires à la programmation et à l'utilisation du DLRO 10X se trouvent sur le panneau supérieur de l'instrument.

A gauche du grand écran à cristaux liquides se trouvent les commandes de déplacement autour de l'affichage, de contrôle du système de menus et d'ajustement du contraste d'affichage et du rétro-éclairage.

A droite de l'affichage se trouve le grand bouton Test, le bouton Marche/Arrêt et un clavier alphanumérique pour la saisie de notes concernant un test et qui seront enregistrées avec les résultats de ce test pour référence ultérieure.

Pour allumer votre DLRO 10X, appuyer sur le bouton Marche/Arrêt pendant environ 1 seconde. Appuyer de nouveau pour éteindre l'instrument. Si l'instrument n'est pas utilisé pendant 5 minutes, il s'éteint automatiquement.

Ecran du menu principal - DLRO 10X

A la première mise sous tension le DLRO 10X affiche un écran de copyright, suivi de l'écran du menu principal.

Cet écran vous fournit des informations telles que le pourcentage de charge restante de la batterie, le numéro d'indice du prochain test, le nombre de tests déjà enregistrés et la date et l'heure actuelles.

Cet écran donne aussi accès au système de menus grâce auquel vous pouvez configurer l'instrument et choisir les paramètres de test voulus. La navigation dans ce système de menus se fait au moyen des commandes du curseur et de la touche Enter.

TEST	OPTIONS	GAMME
NORM		10A
	70%	
	TEST SUIV 1	
0	ENREGISTRE	
	27/07/00	12.02

Messages d'avertissement

L'écran du menu principal comportera aussi parfois certains messages d'avertissement.

Bruit

Un bruit dépassant 100 mV 50/60 Hz activera le message 'Noise' (bruit) au bas de l'affichage. Au-dessus de ce niveau la précision ne sera pas fiable.

FONCTIONNEMENT GÉNÉRALE - DLRO 10X

Indicateurs 'C' et 'P'

Une bonne mesure nécessite que le circuit transportant le courant et le circuit de détection de tension à la fois se ferment sur l'élément à tester. Le DLRO 10X vérifie cette continuité. Si la continuité de l'un ou l'autre circuit est mauvaise un message apparaîtra au bas de l'affichage. Il indiquera "P OPEN CIRCUIT" si les contacts de tension sont à haute résistance, "C OPEN CIRCUIT" si le circuit de courant n'est pas fermé ou "CP OPEN CIRCUIT" si les deux circuits sont inadéquats. Vérifier les contacts, puisqu'il n'est pas possible d'effectuer de mesures si l'un de ces messages est visible à l'affichage.

Avertissement de tension externe

Si une tension externe est appliquée aux bornes, un message "EXT VOLTS" clignotera à l'affichage. C'est un avertissement que l'élément à tester est sous tension et peut être dangereux. On ne peut réaliser de test dans cette condition.

Le message "EXT VOLTS" clignotera s'il y a plus de 50V entre l'une ou l'autre des bornes de tension et une borne d'intensité. Si la tension apparaît juste entre bornes d'intensité ou juste entre bornes de tension, le témoin fonctionnera à un pic de 100 V ou de 5 V respectivement.

Veillez noter que ce message n'apparaîtra que si une tension existe ENTRE les bornes. Le message n'apparaîtra pas si toutes les bornes sont à la même haute tension. Le message ne fonctionnera pas si l'appareil est éteint.

Avertissement d'intensité de décharge

Un message CURRENT FLOW (courant circulant) apparaîtra si une intensité supérieure à 1mA continue de circuler après la fin d'un test. Cela suggère qu'une charge inductive a été testée et continue de se décharger. Ne pas débrancher la boucle de courant tant que l'avertissement de décharge est visible.

Le système de menus

Utiliser les flèches de gauche et de droite des commandes du curseur pour mettre en surbrillance le menu requis. Appuyer sur la commande descendante du curseur pour voir les options disponibles sur ce menu. Sélectionner l'option voulue à l'aide de la commande du curseur et appuyer sur Enter pour programmer cette option. Selon l'élément de menu choisi, l'affichage soit présentera d'autres options soit retournera à l'écran du menu principal.

Menu Test

Ce sous-menu sélectionne le mode de test. Seul un mode à la fois peut être actif et le mode actif est affiché sous le titre TEST. (Voir Modes de test plus loin dans ce manuel pour les détails de chaque mode.)

Menu Options

Le menu Options a cinq options indépendantes.

Récupérer

Permet le rappel de résultats enregistrés vers l'afficheur ou vers un PC.

FONCTIONNEMENT GÉNÉRALE - DLRO 10X

Afficheur

Rappelle chaque test, en séquence, vers l'afficheur de l'instrument en commençant par le dernier résultat enregistré.

TEST NUMERO 2	
JJ MM AA HH MM	
09/10/00 12:24	
TEST NORMAL	
MOYENNE	12.6 $\mu\Omega$
DIRECTE	14.0 $\mu\Omega$
INVERSE	11.2 $\mu\Omega$
COURANT	10 A
RESULTATS	MEMO *

Utiliser les commandes Monter et Descendre du curseur pour passer respectivement au résultat enregistré plus récent ou plus ancien. Autrement, si vous savez le numéro d'indice du test que vous voulez afficher, tapez le numéro sur le clavier et appuyez sur Enter.

Un astérisque (*) à côté du mot "MEMO" signifie qu'il y a des notes attachées à ce résultat. Appuyer sur la commande droite du curseur pour voir les notes.

Télécharger

Provoque la sortie de tout le contenu de l'enregistrement de données sur le port RS232 à gauche de l'affichage. Une copie du logiciel AVO Download Manager, qui facilite le téléchargement et formate les données, est fourni.

Le téléchargement des données ne provoque pas l'effacement des données de la mémoire. Pour vider les données de la mémoire, voir "Effacer les Données" ci-dessous.

Nota bene – Le DLRO 10X rend aussi les données disponibles via le port RS232 en temps réel et adaptées à l'impression sur une imprimante série autonome.

La sortie se fait sous la forme suivante :

NUMERO DU TEST

TYPE DE TEST

JJ MM AA HH MM

01/01/00 00:33

RESISTANCE DIRECTE

RESISTANCE INVERSE

RESISTANCE MOYENNE

INTENSITE SELECTIONNEE

LIMITE SUPERIEURE

LIMITE INFERIEURE

REUSSITE

Les trois dernières lignes n'apparaîtront que si des bandes d'acceptation ont été programmées.

Bandes d'acceptation

Cette option vous permet de fixer des limites supérieure et inférieure entre lesquelles la moyenne des résultats du test doit tomber s'il doit être signalé comme une Réussite (une longue tonalité du sonneur). Les

FONCTIONNEMENT GÉNÉRALE - DLRO 10X

lectures hors de ces limites seront signalées comme un Echec (une courte tonalité du sonneur).

Les valeurs sont saisies au clavier avec la virgule, le cas échéant, y compris m ou m (voir la section sur le Clavier alphanumérique). Il n'est pas nécessaire d'entrer le symbole Ω . La limite supérieure doit être inférieure ou égale à 2000,0 Ω et la limite inférieure doit être inférieure à la limite supérieure.

Après avoir rempli la limite supérieure, appuyer sur Enter. Le DLRO 10X va vérifier que des nombres valides ont été saisis et va passer à la limite inférieure. Compléter cette limite et appuyer sur Enter. Le DLRO 10X va vérifier que des nombres valides ont été saisis et va afficher l'option ACTIVER ou DESACTIVER les bandes d'acceptation.

Mettez votre choix en surbrillance puis appuyez sur Enter. Vous reviendrez à l'écran du menu principal.

Note: Les bandes d'acceptation rester ont activées ou désactivées jusqu'à ce que vous reveniez à cet écran et que vous changiez de sélection. Si la seule chose dont vous avez besoin est de passer de ACTIVER à DESACTIVER les bandes d'acceptation ou vice versa, entrer dans l'écran PASSBAND (bande d'acceptation) et appuyer sur Enter jusqu'à ce que le choix ACTIVE/DESACTIVE soit montré, ce qui vous permet alors de modifier la sélection.

Réglage horloge

Cette option règle la date et l'heure de l'horloge en temps réel ainsi que le format de la date. Quand vous entrez dans cet écran, la date, l'heure et le format de date actuels s'affichent.

Utiliser les flèches montante et descendante de la commande du curseur pour ajuster la donnée en surbrillance. Passer à l'élément suivant en utilisant la flèche droite de la commande du curseur.

TEST NORM	OPTIONS	GAMME AUTO
	JJ M AA HH MM	
	09/10/00 15.08	
	JJ/MM/AA	
	09/10/00 12.02	

La ligne sous JJ MM AA HH MM contient respectivement la date, le mois, l'année à deux chiffres, l'heure de la journée en notation 24 heures et la minute. Ces données doivent être saisies en séquence sans tenir compte du format de date que vous souhaitez utiliser.

Le JJ/MM/AA du bas montre le format de date actuel. Appuyer sur la flèche montante de la commande du curseur fera défiler les options disponibles JJ/MM/AA, MM/JJ/AA ou AA/MM/JJ.

La ligne du bas montre le réglage actuel de la date et de l'heure. Elle est mise à jour quand vous appuyez sur Enter pour quitter la fonction Réglage horloge. Cependant, les tests déjà enregistrés avant le changement de format de la date conserveront l'ancien format.

Effacer les données

Sélectionnez **Effacer les données** si vous souhaitez vider la mémoire du DLRO 10X de ses données enregistrées. Au cas où vous auriez sélectionné cette Option par accident, il vous sera demandé de confirmer si vous souhaitez effacer les données ; la réponse par défaut est NON. Remplacez-la par OUI et appuyez sur Enter si vous souhaitez effacer les données.

FONCTIONNEMENT GÉNÉRALE - DLRO 10X

Nota bene – TOUTES les données enregistrées seront effacées.

Stockage

L'option Stockage fixe la procédure par défaut de stockage des données. Elle peut être réglée pour toujours enregistrer les données ou ne jamais les enregistrer. Mettre en surbrillance l'option voulue en bas de l'écran et appuyer sur Enter.

A l'exception des tests effectués en mode Continu, vous aurez à la fin de chaque test l'option de changer la méthode par défaut en sélectionnant STORE (enregistrement) ou NO STORE (pas d'enregistrement) en bas de l'écran résultats.

A la fin d'un test, si la mémoire est pleine, ce message STORE / NO STORE deviendra MEMORY FULL (mémoire pleine) et plus aucun test ne sera enregistré.

Les données sont conservées indéfiniment si un pack batterie chargé est installé. Si la batterie principale est épuisée ou démontée, les données sont conservées pendant une période de 4 jours par une pile de secours interne. Si on remet en place un pack de batteries chargé, la pile de secours se rechargera à sa pleine capacité en une semaine.

Menu Gamme

Le DLRO 10X utilise une intensité de test entre 100 mA et 10A pour mesurer la résistance de l'élément à tester. S'il est réglé sur AUTO, le DLRO 10X sélectionnera l'intensité d'après la résistance qu'il détecte. (voir Caractéristiques techniques, Gammes)

Cependant, il peut être souhaitable dans certains cas de régler une intensité de test maximum. Si oui, placer le curseur sur l'intensité voulue et appuyer sur Enter.

Six intensités de test sont disponibles : 10 A, 1 A, 100 mA, 10 mA, 1 mA et 100 µA. Sélectionner le maximum de 10A aura le même

effet que choisir AUTO.

L'écran du menu principal indiquera la gamme d'intensité active sous le titre RANGE (gamme).

SAISIE DE NOTES DANS L'ECRAN MEMO

A la fin de chaque test, (à l'exception d'un test en mode Continu), vous pouvez sélectionner l'option STORE ou NO STORE pour enregistrer les résultats du test ou non. Sélectionner l'option voulue à l'aide de la commande du curseur. Ceci contourne le paramètre par défaut réglé sous Options, Enregistrement pour un test seulement.

Si vous souhaitez ajouter des commentaires aux résultats du test, au lieu d'appuyer sur Enter, appuyer brièvement sur l'une des douze touches du clavier. Vous allez accéder à un écran mémo qui vous permettra d'entrer jusqu'à 200 caractères d'informations alphanumériques concernant le test. Quand vous aurez saisi toutes les informations, appuyez sur Enter et la mesure et le mémo seront enregistrés que STORE ou NO STORE ait été sélectionné.

Si vous ne souhaitez pas ajouter de notes et qu'accepter le réglage STORE / NO STORE par défaut vous satisfait, vous pouvez appuyer sur le bouton Test et un nouveau test commencera.

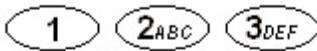
STOCKAGE DES RESULTATS DES TESTS

Chaque test est numéroté, en commençant par le test 1. Le numéro du test est automatiquement incrémenté, à l'enregistrement de chaque résultat. La mémoire des résultats de tests peut stocker un maximum de 700 tests, chacun étant identifié par son numéro, la date et l'heure.

Il est conseillé de récupérer toutes les données sur un PC puis de les effacer de la mémoire avant que le numéro de test atteigne ce maximum. Effacer les données réinitialisera le numéro de test à 1. Ceci empêchera la perte de données et évitera les confusions lors du rappel de données.

FONCTIONNEMENT GÉNÉRALE - DLRO 10X

FONCTIONNEMENT DU CLAVIER



Le clavier à 12 touches est similaire à ceux utilisés sur les téléphones por-tables dans le fait que chaque touche peut produire un caractère parmi plusieurs selon le nombre de fois où l'on appuie sur la touche.



Le clavier est utilisé pour saisir des données dans le champ Mémo.



Appuyer sur la touche bleue marquée 9/A fait passer la

fonction du clavier entre les modes alpha et numérique.

En mode alpha une barre clignotante toute hauteur (|) indique le curseur. Les touches 2 à 9 produiront la lettre indiquée sur la touche selon le nombre d'appuis. Par exemple si l'on appuie une fois sur la touche 2 un 'A' apparaîtra, deux fois et un 'B' apparaîtra, etc.

La touche 0 produit un espace.

La touche 1 recule d'un espace et efface le caractère.

En mode numérique une barre clignotante mi-hauteur (|) indique le curseur. Les touches marquées 1 - 9 et 0 produiront ce nombre si on appuie dessus. Appuyer sur la touche correspondante brièvement pour entrer le chiffre voulu. Marquer une pause fera passer le curseur au caractère suivant. Si l'on maintient une touche enfoncée, le caractère se répétera automatiquement.

La touche en bas à droite du clavier marquée d'un point est une touche particulière qui produit 20 symboles spéciaux. Chaque appui produira de manière séquentielle le caractère indiqué

ci-dessous :

.	Virgule décimale ou point final
Ω	Symbole Ohms
m	m minuscule (abréviation de milli)
μ	Symbole de micro
#	Symbole appelé dièse et couramment utilisé comme raccourci pour "numéro".
%	Signe Pourcent
(Parenthèse gauche
)	Parenthèse droite
-	Tiret, signe moins
/	Barre oblique
:	Deux points
@	Symbole "at"
√	Coche
!	Point d'exclamation
?	Point d'interrogation
\$	Symbole "Dollar"
=	Signe "Egal"
<	Symbole "Inférieur à"
>	Symbole "Supérieur à"
*	Astérisque

MODES DE TEST

Le DLRO 10 dispose de 4 modes de test que l'on sélectionne par des appuis répétés sur le bouton Mode. A la fin de chaque test, le DLRO 10 affichera la moyenne des valeurs obtenues avec les intensités directe et inverse.

Le DLRO 10X a 5 modes. Sur le DLRO 10X on sélectionne ces modes à partir du menu TEST à l'aide de la commande du curseur et de la touche Enter. A la fin d'un test, le DLRO 10X affichera trois valeurs de résistance : celle obtenue avec le courant direct, celle obtenue avec le courant inversé, et la moyenne.

Mode normal

Le mode normal effectue une simple mesure de la résistance de l'échantillon en utilisant les intensités directe et inverse.

Veuillez noter que dans ce mode les cordons d'intensité et de tension à la fois doivent être connectés à l'échantillon de test avant d'appuyer sur le bouton Test. Pour faire une autre mesure, s'assurer que les cordons d'es-sais sont connectés et appuyer sur le bouton de test.

Mode automatique

Si le mode automatique est sélectionné, votre instrument restera prêt, en attente que les cordons de mesure à la fois d'intensité ET de tension soient connectés à la pièce à tester. Quand c'est fait, un test en courant direct et courant inversé commencera automatiquement.

Pour faire une autre mesure, il suffit de rompre le contact avec l'échantillon de test puis de le rétablir.

Par exemple, si vous mesurez des jonctions sur un long conducteur, vous pouvez laisser le circuit d'intensité connecté aux extrémités opposées du conducteur. Mettre simplement les sondes de tension en contact sur la(es) jonction(s) à mesurer activera alors la mesure.

Mode continu

Le mode continu impose de faire les branchements avant d'appuyer sur le bouton Test. Votre instrument répétera alors ses mesures directe et inverse environ toutes les 3 secondes jusqu'à ce que le contact soit coupé ou que l'on appuie sur le bouton Test.

Mode induction

Les DLRO 10 et DLRO 10X peuvent réaliser des mesures de résistivité en courant continu sur des récepteurs qui présentent un composant inducteur, à l'aide du mode de contrôle indiqué par le symbole d'induction sur le DLRO 10, ou en utilisant le mode induction sur le DLRO 10X.

Lorsque l'on mesure des récepteurs inducteurs, il est essentiel que les fils qui portent le courant soient solidement attachés sur l'article à tester et qu'ils ne soient pas retirés avant que toute charge emmagasinée ait été déchargée à la fin du test. Négliger de se conformer à ces instructions pourrait se traduire par la production d'un arc, qui pourrait s'avérer dangereux pour l'instrument et pour l'opérateur .

Une fois le mode induction sélectionné, connecter les quatre fils à l'article à tester et appuyer sur le bouton Test.

Le DLRO va contrôler que les quatre fils sont en contact adéquat avec la pièce à tester, puis va appliquer une intensité de test et essayer de trouver la bonne plage. L'affichage va indiquer 1 - - suivi de 1 - - - -. Pendant ce temps, vous pourrez voir la plage d'intensité augmenter ou diminuer. Sur le DLRO 10, le témoin 'I' clignotera et le message "Current Flowing" (débit de courant) apparaîtra sur l'afficheur du DLRO 10X.

Après un court délai, les lectures de résistance vont apparaître à l'écran, diminuant graduellement sur une certaine période jusqu'à ce qu'une lecture stable soit finalement obtenue.

MODES DE TEST

Le temps nécessaire pour obtenir une lecture stable peut varier de quelques secondes à plusieurs minutes selon l'inductance et la résistance de l'échantillon testé. Il n'y a pas de limite de temps pour le test en mode induction, qui continuera jusqu'à ce que l'opérateur appuie sur le bouton Test.

Une fois le test terminé, le témoin 'T' restera allumé sur le DLRO 10 ou le message "Discharging" (déchargement) apparaîtra sur l'afficheur du DLRO 10X jusqu'à ce que toute l'énergie emmagasinée soit déchargée. Une fois ces messages éteints, les fils 'C' devront pouvoir être déconnectés en sécurité.

Cependant, l'indicateur de décharge est un dispositif électronique actif en lequel il ne faut pas avoir une confiance aveugle. Vous devrez respecter les modes opératoires de votre entreprise.

A la fin du test, les deux instruments afficheront la résistance mesurée. Sur le DLRO 10 le témoin d'intensité correspondant clignotera, tandis que le DLRO 10X affichera l'intensité de test à l'écran.

Note : En mode induction, l'intensité de test de 10A ne sera pas utilisée.

Mode unidirectionnel

Sur DLRO 10X seulement, ce mode effectue la mesure comme en mode Automatique mais n'utilise que le courant direct.

Un test peut être répété en coupant le contact et en appliquant de nouveau les sondes de mesure ou en appuyant sur le bouton Test.

TECHNIQUES DE TESTS ET APPLICATIONS

ESSAIS AVEC LES DOUBLES POINTES DH4

Chaque pointe est marquée de la lettre P. Cette lettre indique les bornes de potentiel. Elles devront constituer les contacts 'intérieurs' lors de la réalisation des mesures (comme illustré dans la section suivante 'Essais à l'aide des doubles pointes manuelles ou de cordons individuels').

L'une des deux pointes manuelles DH4 est équipée de deux témoins marqués L1 et L2 et d'un fil supplémentaire. Ce fil devra être branché dans la douille de 4 mm à côté des bornes principales sur le côté droit de l'instrument. Ces témoins fournissent à l'opérateur des informations qui ne seraient autrement disponibles que sur l'afficheur de l'instrument. La signification de ces témoins est décrite ci-dessous.

Par exemple, en utilisant les doubles pointes manuelles DH4 avec le DLRO 10 en mode de test AUTO :

1. Appuyer sur le bouton TEST sur l'instrument.
2. Le témoin L1 va s'allumer en continu en rouge pour indiquer une rupture de contact. Voir le panneau de l'instrument pour les détails si nécessaire.
3. Si les quatre contacts sont connectés, L1 s'éteint.
4. Aucun témoin ne s'allumera au cours du test à moins d'une rupture de contact.
5. Le témoin L2 va s'allumer en continu en vert si le courant a diminué à moins de 1 mA pour signaler la fin du test.
6. Retirer les sondes éteindra le L2 vert (fin du test) et allumera L1 en rouge (pas de contact).

Puisque votre DLRO s'assure toujours d'un bon contact avant d'appliquer l'intensité de test complète, aucune 'projection' ne viendra les pointes de contact. Cependant, si les pointes venaient à s'user ou à s'émousser, il

suffirait de les remplacer en les extrayant et en en insérant des neuves.

DLRO 10 et DLRO 10X (sans bandes d'acceptation)		
Témoin L1	Témoin L2	Signification
Rouge contacts	Eteint	Contact inadéquat sur les C et/ou P
Rouge clignotant	Eteint	Tension présente entre les contacts
Eteint	Vert	Intensité inférieure à 1 mA et test terminé.
DLRO 10X SEULEMENT si des bandes d'acceptation sont fixées		
Eteint	Vert	Réussite mesure
Eteint	Rouge	Echec mesure

ESSAIS AVEC LES DOUBLES POINTES OU DES CORDONS INDIVIDUELS

Connecter les quatre fils comme illustré.



Si vous utilisez les doubles pointes manuelles, assurez-vous que les sondes P sont entre les sondes C.

TECHNIQUES DE TESTS ET APPLICATIONS

SEQUENCE DE TEST

Appuyer sur le bouton TEST lance la séquence de test.

La résistance de contact est vérifiée en envoyant 100 μA dans la boucle C1-C2 en contrôlant que la tension est inférieure à 4 V. Puis en envoyant 80 μA dans la boucle P1-P2 et en contrôlant que la tension est inférieure à 250 mV. Si l'une ou l'autre valeur est dépassée le témoin ou le message d'avertissement correspondant s'afficheront.

Quand tous les défauts ont été rectifiés, l'intensité de test augmente jusqu'à ce que la tension sur P1-P2 soit dans la gamme de 2 mV à 20 mV. Cette intensité est ensuite appliquée en sens direct puis inverse pour obtenir deux mesures.

Les deux mesures sont affichées par le DLRO 10X en même temps que la moyenne, tandis que le DLRO 10 n'affiche que la moyenne.

Si la résistance combinée des fils d'intensité et de l'échantillon du test est supérieure à 100 $\text{m}\Omega$, l'essai à 10 A ne sera pas possible. Une résistance de 1,9 $\text{m}\Omega$ sera alors testée à l'intensité immédiatement inférieure (1 A) et le résultat sera donné comme 1,900 $\text{m}\Omega$ au lieu de 1,9000 $\text{m}\Omega$.

RESISTANCE DES CORDONS D'ESSAI

Pour les essais à 10 A, la résistance combinée des fils d'intensité ne doit pas dépasser 100 $\text{m}\Omega$. Cela garantira une chute de tension dans les cordons d'essai inférieure à 1 Volt et cela permettra les essais à 10 A dans les conditions les plus défavorables. Si vous souhaitez limiter l'intensité de test au plus à 1 A, utilisez sur le DLRO 10 des fils d'intensité avec une résistance d'environ 1 Ω , ou bien sélectionnez sur le DLRO 10X 1 A comme intensité de test maximum dans le sous-menu RANGE (gamme).

SURCHAUFFE

Lors de la réalisation de tests qui se répètent rapidement à 10 A, avec des cordons d'essai présentant une résistance combinée de 100 $\text{m}\Omega$, 10 W de chaleur seront dissipés dans les fils et 30 W dans l'instrument. Si la température ambiante est élevée, ceci provoquera une surchauffe interne et le message "hot" (chaud) s'affichera et les tests seront suspendus.

Après quelques minutes de refroidissement, les tests pourront reprendre.

Si le problème persiste, utiliser des fils d'intensité de résistance plus élevée (par ex. 200 $\text{m}\Omega$ à 300 $\text{m}\Omega$). Ceci réduira la production de chaleur interne.

MODULE BATTERIE ET ENTRETIEN

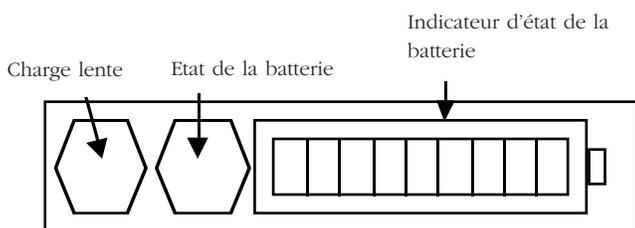
LE MODULE BATTERIE

Le module de batterie contient des piles en nickel métal hydride et dispose d'un système de gestion de batterie intégré qui contrôle le chargement et suit le déchargement. Ceci fournit un système de batterie léger à capacité élevée qui peut être rechargé à tout moment.

L'utilisateur ne peut surcharger ou sur-décharger la batterie. Pour votre propre confort, il est préférable de la charger régulièrement pour la maintenir pleine, mais la laisser dans un état déchargé n'endommagera rien.

Sur le devant du module de batterie se trouvent deux boutons et un afficheur électroluminescent à 10 segments.

Pour voir le niveau de charge de votre module de batterie, qu'il soit connecté à votre DLRO ou séparé, appuyer sur le bouton Etat de la batterie. L'indicateur d'état de la batterie présentera de 1 à 10 segments allumés signifiant de 10% à 100% de charge respectivement. Après quelques secondes cet afficheur s'éteint automatiquement.



MISE EN CHARGE DE LA BATTERIE

Nota bene - La batterie ne devra être mise en charge que dans la gamme de température de 0°C à 45°C. Le chargement rapide ne sera pas permis si la température est inférieure à 10°C. Le chargement rapide fait monter la température de la batterie. Si la

température dépasse 45°C, la vitesse de chargement sera automatiquement réduite.

Pour charger la batterie, vous devez retirer le module de l'instrument. Démontez le module en appuyant sur la surface ronde en saillie des clips de fixation et tirez le haut des clips à l'opposé du corps de l'instrument. Le module se débranche alors de la base de l'instrument.

Brancher le module au chargeur ou le connecter à une batterie 12 Volt type véhicule à l'aide du cordon allume-cigare fourni. L'indicateur à LED "Etat de la batterie" s'allume et présente un mouvement lorsque la batterie se charge. La batterie peut être rechargée avant d'avoir été entièrement déchargée. Elle sera normalement rechargée à 90% de sa capacité en 2 1/2 heures. Le chargement complet peut prendre jusqu'à 4 heures avant d'indiquer que la batterie est pleine, selon son état initial. Une fois le chargement terminé, le circuit de gestion de la batterie s'éteindra de façon à empêcher toute surcharge.

Vous pouvez utiliser sans risque votre module batterie en charge partielle et il ne souffrira pas d'être rangé en étant déchargé. Cependant, vous souhaitez peut-être avoir une batterie de rechange que vous pourrez interchanger avec celle en service pour assurer une utilisation continue de votre DLRO.

A mesure que la batterie vieillit, elle peut commencer à perdre de sa capacité. Dans ce cas le module de batterie a une fonction de chargement lent qui s'actionne en appuyant sur le bouton Charge Lente tout en mettant le chargeur sous tension jusqu'à ce que les barres de l'indicateur commencent à bouger. Cette méthode de chargement peut prendre jusqu'à 48 heures et il vaut mieux la réserver au week-end ou à une période où l'on aura pas besoin de l'instrument.

Une batterie à pleine charge, si on ne l'utilise pas, s'auto-déchargera sur plusieurs semaines (plus vite à température plus élevée). Toujours

MODULE BATTERIE ET ENTRETIEN

vérifier l'indicateur "Etat de la batterie" avant de commencer à travailler. Une batterie à pleine charge allumera tous les segments. Une batterie à plat n'en allumera aucun.

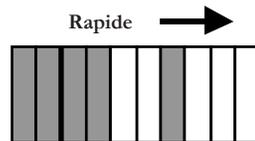
Noter que la durée de vie de toutes les batteries est réduite si on les expose à des températures élevées constantes. Une température constante de 30°C causera probablement la panne de la batterie en moins de 5 ans. 40°C raccourcira sa durée de vie à 2 ans.

L'INDICATEUR D'ETAT DE LA BATTERIE

L'indicateur d'état de la batterie fournit des informations sur le niveau de charge de la batterie, mais sert aussi à signaler d'autres conditions, comme suit :

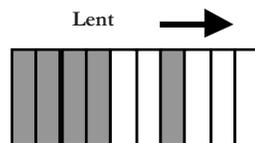
Chargement standard

Le module batterie se charge à sa cadence standard.



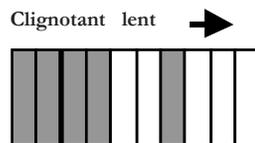
Chargement lent

Le module batterie se charge à sa cadence lente.



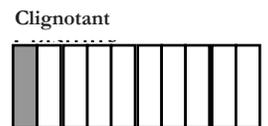
Chargement standard mais à cadence lente.

La batterie a été réglée pour se charger à sa vitesse standard mais, en raison d'une surchauffe, elle est passée sur une cadence de chargement plus basse pour se refroidir. Attendre que la température baisse et/ou passer dans un endroit plus frais.



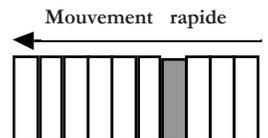
Pas de chargement. Il y a un problème de température.

La batterie est trop chaude ou trop froide et le chargement a donc été interrompu jusqu'à ce que la batterie revienne à une température comprise entre 0°C et 45°C.



Tension d'entrée trop faible.

L'alimentation du chargeur ne fournit pas assez de tension au module pour charger les batteries.



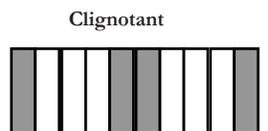
Batterie presque épuisée

La capacité de la batterie est très faible. Rechargez-la.



Erreur : Réinitialisation

Une erreur s'est produite dans le module de batterie. Le circuit se réinitialise. Attendre quelques instants et le défaut devrait disparaître.



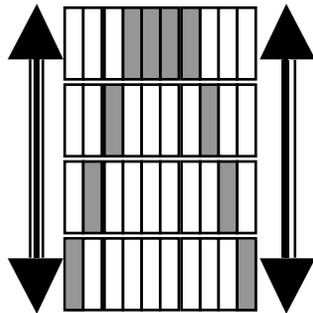
MODULE BATTERIE ET ENTRETIEN

Problème de surtension

La tension d'alimentation du chargement est trop élevée.
Déconnecter le chargeur et rectifier le défaut.

ATTENTION

Un raccordement à une tension supérieure de 15 volts peut engendrer des dommages permanents à la module de batterie.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Gammes

Pleine échelle	Résolution	Précision	Tension à pleine échelle		Intensité de test	
			Résistivité	Induction	Résistivité	Induction
1,9999 mΩ	0,1 μΩ	±0,2%±0,2 μΩ	20 mV		10 A	
19,999 mΩ	1 μΩ	±0,2%±2 μΩ	20 mV	20 mV	1 A	1 A
199,99 mΩ	10 μΩ	±0,2%±20 μΩ	20 mV	200 mV	100 mA	1 A
1,9999 Ω	100 μΩ	±0,2%±0,2 mΩ	20 mV	200 mV	10 mA	100 mA
19,999 Ω	1 mΩ	±0,2%±2 mΩ	20 mV	200 mV	1 mA	10 mA
199,99 Ω	10 mΩ	±0,2%±20 mΩ	20 mV	200 mV	100 μA	1 mA
1999,9 Ω	100 mΩ	±0,2%±0,2 Ω	200 mV	200 mV	100 μA	100 μA

	DLRO 10	DLRO 10X
Affichage Mesures	LED 4 1/2 chiffres sept segmentsP	Grand écran à cristaux liquides rétro-éclairé
Gamme et sécurité	Indication pqr LED	
Mesures Mode	Manuel, Auto, Continu, Induction	Manuel, Auto, Continu, Induction, Unidirectionnel
Contrôle	Entièrement automatique	Entièrement automatique avec contrôle manuel de l'intensité maximum
Vitesse	<3s pour l'intensité directe et inverse et pour afficher la moyenne	
Méthode de test	Mesures radiométriques en courant continu à simple inversion de cycle et calcul de la moyenne des résultats.	
Précision de l'intensité de test	10%	
Stabilité de l'intensité de test	<10 ppm par seconde à 10 mA <100 ppm par seconde pour des intensités plus élevées	

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	DLRO 10	DLRO 10X
Résistance maximum des fils	100 mΩ totale pour utilisation à 10A quel que soit l'état de la batterie.	
Impédance d'entrée du voltmètre	> 200 kΩ	
Rejet du bourdonnement	Moins de 1% ± 20 chiffres d'erreur additionnelle avec un pic de 100 mV 50/60 Hz. sur les fils de potentiel. Un avertissement indiquera si un bourdonnement ou un bruit dépasse ce niveau.	
Données	Transfert	En temps réel ou depuis la mémoire via RS232
	Stockage	700 tests
	Champ Mémo	Jusqu'à 200 caractères par test via un clavier alphanumérique intégré.
Batterie	Capacité	7 Ah NiMH rechargeable.
Durée de vie	En général 1000 tests à 10A avant rechargement	
Rechargement	Via un chargeur externe 90 V - 260 V 50/60 Hz ou à partir d'une alimentation en courant continu de 12 à 15V	
Temps de mise en charge	2,5 heures à 90% de capacité, 4 h pour le chargement complet	
Température	Utilisation	+5°C à +45°C (41°F à 113°F) au fonctionnement optimal. -10°C à +50°C (14°F à 122°F) à précision réduite
	Rangement	-30°C à +70°C (-22°F à 158°F)
	Calibrage	20°C (68°F)
	Coefficient	<0,01% par °C de 5°C à 40°C (<0,006% par °F de 41°F à 104°F)
	Chargement standard	0°C à +45°C (32°F à 113°F)
	Chargement rapide	+10°C à +45°C (50°F à 113°F)
Humidité	Max	90% HR à 40°C (104°F) non-condensante
Altitude	Max	2000m selon les caractéristiques de sécurité optimales
Sécurité	Conforme à la norme EN61010-1 600V Catégorie III	
CEM	La conformité avec la CEI61326 incluant l'amendement No.1	
Dimensions	220 x 100 x 237 mm (8,6 x 4 x 9,5 pouces)	
Poids	2.6 kg y compris le module de batterie	

DÉPANNAGE

Message d'erreur	Défaut	Action requise
bAtt	Le module de batterie principal est faible.	Recharger la batterie principale ou la remplacer par une chargée.
-----	Une erreur s'est produite durant les mesures. Par ex. le contact a été perdu sur l'une des sondes.	Rectifier l'erreur et répéter la mesure.
ERR 114	Défaillance de la somme de contrôle sur l'EEPROM. Les constantes de calibrage ont été perdues. Le DLRO continuera de travailler mais la précision sera ensuite en général de $\pm 2\%$. A la mise sous tension l'afficheur montre la version du logiciel avec des tirets de chaque côté par ex. - 1.0 -	Envoyer l'appareil au recalibrage.
ERR 115	Défaillance de la somme de contrôle sur la RAM sur pile de secours. Cela peut se produire si le module de batterie principal et la pile de secours sont complètement épuisés.	Recharger la batterie principale ou la remplacer par une chargée. Allumer l'instrument. Les constantes de calibrage seront récupérées sur l'EEPROM.

Il est possible de réinitialiser votre DLRO 10X aux réglages originaux d'usine. Cela effacera tous les résultats enregistrés, mettra l'horloge au format et à la valeur par défaut et réglera tous les autres paramètres à leur valeur par défaut. Vous pouvez le faire en maintenant enfoncé le bouton '3' du clavier alphanumérique tout en mettant votre instrument sous tension.

ACCESSORIES

Accessoires standard livrés avec l'instrument

Module de batterie 7 Ah NiMH.	6340-101	Pointes manuelles doubles (2) avec des contacts hélicoïdaux chargés par ressort.	2m	242011-7
			2,5m	6111-022
Pointes manuelles doubles DH4 (2), l'une ayant des voyants indicateurs. 1,2m	6111-503		5,5m	242011-18
			6m	6111-023
Chargeur de batterie pour fonctionnement sur alimentation à 115/230 V. 50/60 Hz.	6280-333	Pointes manuelles doubles droites (2) à aute résistance avec contacts fixes.	9m	242011-30
Adaptateur d'allume-cigare pour chargement de batterie.	6280-332		2m	242002-7
Guide de l'utilisateur.	6172-681		5,5m	242002-18
Livret de garantie.	6170-618		9m	242002-30

Accessoires optionnels en plus-value

Mallette de transport pour DLRO10 et tous les accessoires standard.	6380-138	Doubles à haute résistance 5cm, témoins C-C. (2)	2m	242004-7
			5,5m	242004-18
Mallette de transport des jeux de fils optionnels.	18313		9m	242004-30
Shunt de réglage, 10 Ω , courant à 1 mA.	249000	Pointes manuelles doubles avec pointes d'aiguille remplaçables	2m	242003-7
Shunt de réglage, 1 Ω , courant à 10 mA.	249001	Clips Kelvin Doubles 1,27 cm . (2) plaqué or	2m	241005-7
Shunt de réglage, 100 m Ω , courant à 1 A.	249002	Plaqué argent	2m	242005-7
Shunt de réglage, 10 m Ω , courant à 10 A.	249003	Clips Kelvin Doubles 3,8 cm . (2)	2m	242006-7
Certificat de réglage pour les shunts, NIST	CERT-NIST		5,5m	242006-18
			9m	242006-30
Extrémité de rechange pour les pointes manuelles DH4.	Pointe d'aiguille 25940-012			
	Extrémité gaufrée 25940-014			

Fils de tests optionnels en plus-value

Doubles fils

Pointes manuelles doubles droites DH5 (2). Une dispose de voyants indicateurs. 2,5m	6111-517	Pointes manuelles simples (2) pour mesurage de potentiel.	2m	242021-7
			5,5m	242021-18
			9m	242021-30
Pointes manuelles doubles (2) adaptées au travail sur des systèmes à 600 V 2,5m	6111-518	Clips d'intensité (2) pour les connexions de courant.	2m	242041-7
			5,5m	242041-18
			9m	242041-30

RÉPARATION ET GARANTIE

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 devra pas être utilisé, et être envoyé pour des réparations auprès d'un personnel qualifié et formé comme il convient. La protection sera probablement atténuée si, par exemple, l'instrument est clairement 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 1 ans à partir de la date d'achat par l'utilisateur.

Remarque: Toute réparation ou réglage préalablement non autorisé annulera automatiquement la garantie.

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 véritables. Se reporter à la liste des Distributeurs/Agents désignés concernant les pièces détachées, les équipements de réparations et des recommandations sur la meilleure marche 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 de la note d'emballage doivent être envoyées en même temps par poste par avion afin d'expédier le dédouanement aux Douanes. Un devis des réparations montrant le retour de fret et les autres frais sera présenté à l'expéditeur, s'il le souhaite, avant que le travail sur l'instrument commence.

NOTE:

Les batteries sont en Hydride de Nickel-métal et si elles sont changées, la mise au rebut des vieux éléments devrait être conforme aux réglementations locales.