



(D) Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2009 by Voltcraft®.

(GB) Legal Notice

These operating instructions are a publication by Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Germany, Phone +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited.

These operating instructions represent the technical status at the time of printing. Changes in technology and equipment reserved.

© Copyright 2009 by Voltcraft®.

(F) Information légales

Ce mode d'emploi est une publication de la société Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Allemagne, Tél. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits.

Ce mode d'emploi correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse. Sous réserve de modifications techniques et de l'équipement.

© Copyright 2009 par Voltcraft®.

(NL) Colofon

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Duitsland, Tel. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilmung of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen. Wijziging van techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2009 by Voltcraft®.

01_0309_01

DIGITAL L-C-R MEASURING DEVICE „LCR-9063“

(GB) OPERATING INSTRUCTIONS

PAGE 2 - 16

L-C-R-MÈTRE NUMÉRIQUE « LCR-9063 »

(F) NOTICE D'EMPLOI

PAGE 17 - 31

DIGITALES L-C-R-MESSGERÄT „LCR-9063“

(D) BEDIENUNGSANLEITUNG

SEITE 32 - 46

DIGITALE L-C-R-METER „LCR-9063“

(NL) GEBRUIKSAANWIJZING

PAGINA 47 - 61

Best.-Nr. / Item No. /
N° de commande / Bestnr.:
12 26 12

CE
VERSION 03/09

Regulation use of the measuring device comprises:

- Measurement of unipolar or bipolar capacitors (C) of approx. 10 pF to 200 µF = 0.2 mF max.
- Measurement of resistances (R) up to 20 MΩ max.
- Measurement of inductance (L) up to 20 H max.
- Measurements in damp rooms or outside, or under adverse environmental conditions are not permissible. Adverse environmental conditions are:
 - damp or excessive humidity,
 - dust or combustible gases, vapors or solvents,
 - strong vibrations,
 - strong magnetic fields, such as in the vicinity of machines or loudspeakers,
 - static electricity (fields and discharges).
 - Uses other than specified are not permissible.

Important! Please read carefully!

Please read these operating instructions carefully. In case of damage, ignoring the operating instructions revokes any possible claims under the guarantee and we can thus assume no liability for consequent damage.

Table of Contents

| | Page |
|--|------|
| 1. Introduction | 3 |
| 2. Notes on Safety | 3 |
| 3. Description of Operating Elements | 6 |
| 4. Using the Measuring Device | 7 |
| 5. Making Measurements | 8 |
| 6. Maintenance | 13 |
| 7. Technical Data and Measurement Tolerances | 13 |

1. Introduction

The L-C-R measuring device enables you to make detailed measurements of no-load components, such as resistances in the range 0 to 20 MΩ, capacitors in the range from a few pF up to 200 µF, and inductors in the range from a few µH up to 20 H. Relatively low current consumption allows achievement of high efficiency. The 13 mm high 3 1/2 liquid crystal display (LCD) makes the device very easy to read. The internally generated measurement frequency is approx. 250 Hz.

The measuring device can be used universally both in the hobby and industrial (restricted) sectors, or in schools, etc..

2. Notes on Safety

- The measuring device is EMV safety-tested (domestic use) and meets EG Guideline 89/336/EEG.
- The device has been manufactured and tested to DIN 57 411 Part 1/VDE 0411 Part 1, protective regulations for measuring devices and leaves the factory in a technically safe condition. To maintain this condition and ensure safe operation, the

user must take account of the safety instructions and warnings contained in these operating instructions.

- Measuring devices should be kept away from children!
- In the workplace, the accident prevention measures of the Association of Employer's Liability Insurance for electrical plant and operating material must be observed.
- In schools, training centers, hobby and self-help workshops, working with measuring equipment and accessories must be responsibly supervised by trained personnel.
- When opening panels or removing parts (except if this is manually possible), live components may be exposed. Connecting points may also be live. Ahead of any adjustment, maintenance, repair or exchange of parts or sub-assemblies during which the unit must be opened, connecting points must be disconnected from all voltage sources and measurement circuits. If adjustment, maintenance or repair must then proceed with the unit open, only trained engineers, familiar with the risks and relevant regulations (VDE 0100, VDE 0683, VDE 0701) are authorized to complete the work.
- Capacitors in the unit may still be on-load, even when the unit has been disconnected from all power sources and measuring circuits.
- Please take special care when handling voltages in excess of 25 V AC or 35 V DC voltage. Even at these voltages, contact with electric cables can give a potentially lethal electrical shock.
- Always remove the measurement probes before modifying the measurement range.

- Ahead of measuring, check your measuring device and measuring leads for damage.
- Ahead of measuring, the capacitors being measured must be fully discharged.
- Measurements of components or circuit components, etc., under loads are not permitted! Also, there is a potentially lethal hazard if voltages greater than 25 VACrms or 35 VDC are touched!
- Do not use the measuring device in rooms or in adverse environmental conditions in which combustible gases, vapors or dust are present or may be present.
- For your own safety, ensure that neither the measuring device nor measuring leads become damp or wet.
- When measuring, only use the measuring leads supplied with the measuring device. Only these leads are permitted.
- To avoid electric shocks, check that there is no contact (not even indirectly) with measurement probes and the terminals/conductor rails (measurement points) during the measurements.
- If there are reasons for supposing that risk-free operation is no longer possible, the unit must be deactivated and safetied against accidental operation. Risk-free operation can no longer be supposed, when the equipment
 - is visibly damaged,
 - no longer functions
 - has been stored long-term under adverse conditions
 - has been exposed to stress during transport.

- Never turn the equipment on immediately after transferring it from a cold environment to a warm environment. Condensation can cause irreparable damage to your equipment. Allow your device to acclimatize to the temperature of the room before you switch it on.

3. Description of the Operating Elements

See fold-out for figure

1. 3 1/2 digit LCD display, max. display value: 1999.
2. On/Off switch „0 - 1“.
3. Measurement range switch.
4. Slide switch „R - L/C“ for switching between resistance measurement „R“, inductance measurement „L“ and capacitance measurement „C“.
5. Input sockets „+“ and „-“ for connecting measuring leads.

Important!

Please note the max. input parameters.

6. Battery compartment with cover (attached by screws).

4. Use of the Multimeter

4.1 Fitting/Replacing the Battery

Your measuring device will only function correctly when fitted with a 9-V block battery. If the LED „LOBAT“ lights up (battery voltage is less than 7.7 V), you must change the battery as follows:

Disconnect your measuring device from the measuring circuit, remove the measuring leads from the measuring device, switch off and use a suitable screwdriver to remove the screw attaching the battery compartment cover. Carefully remove the cover. Disconnect the used battery from the connecting terminal and replace it with a new one of the same type (alkaline). After changing the battery, relocate the connected battery in the battery compartment and carefully reclose the housing as described previously but in reverse order. When closing the battery compartment, check that the cables from the connecting terminals are not jammed.

Important!

Never operate the measuring device when open. Potentially lethal hazard!

Remove used batteries from the measuring device, since even batteries protected against leakage can corrode and release chemicals liable to damage health or damage the battery compartment.

4.2 Connecting the Measuring Leads

Never use other measuring leads than the ones supplied. Before connection, check the condition of the connectors or crocodile clips and that the insulation is not damaged.

Important!

Avoid damage by never exceeding the max. input parameters.

4.3 Setting Up

When starting to measure, set the measuring device switch „0 - 1“ to „1“ and, after finishing your measurements to „0“ (this saves wear on the battery). Measurement functions are color-coded: the yellow range is for resistance measurement „R“, the blue range for capacitance measurement „C“ and the violet range for inductance measurement „L“.

For switching between resistance measurement „R“ and capacitance „C“ or inductance measurement „L“, the slide switch must be correctly set to „R - L/C“.

5. Making Measurements

5.1 Capacitance Measurements (C)

Measure capacitance as follows:

1. Connect the measuring leads supplied to the measuring device: the red measuring lead to the „+“ socket (red) and the black measuring lead to the „-“ socket (black) and switch the measuring device switch „0 - 1“ to „1“.
2. Always discharge capacitors before connecting them to the measuring device.

Important!

Connection of capacitors can produce high-energy discharges. Take care! Potentially lethal hazard! Do not touch the connecting points of capacitors with voltages greater than 35 VDC or

25 VAC. Take precautions in rooms in which dust, combustible gases, vapors or fluids are or may be present. ==> Danger of explosion!

Do not measure capacitors which are built into circuits or circuit components.

3. Set the measurement function switch to the measurement range desired.
4. Set the slide switch „R - L/C“ to „L/C“.
5. Connect the discharged capacitor to be measured to the crocodile clips of the measuring leads.
With unipolar capacitors (poled) check that polarity is correct. Do not extend the measuring leads supplied using other extension leads as the lead capacitance thus arising cannot be compensated when automatically setting to zero. This can result in measurement errors.

Note(s)!

- a) With capacitors either unlabeled or having labels no longer readable, start the measurement using the lowest possible measurement range and continue to adjust the measurement range switch until a sufficiently satisfactory display (resolution) is obtained. Always remove the crocodile clips from the measurement object before changing measurement ranges.
- b) It is normal if a continuously changing value is displayed in the smallest measurement range (2 nF) before the measurement is started. This is due to so-called stray capacitance in the measuring leads, or the sensitive measurement input. At very low capacitance values (e.g. 8.2 pF) the value displayed (ahead of the measurement) must be deducted during the measurement.

- c) For a shorted capacitor, a value of „1“ (for range overshoot) is displayed instead of a measurement value. For a capacitor having a high leak current, either „1“ for overflow is displayed, or a value much higher than the rated value. The value for a broken capacitor is displayed as „0....“ (or a very few pF) in all ranges, except in the smallest range.
- d) Especially with electrolytic capacitors a relatively great tolerance range is sometimes specified. This results in greater values being measured with such types of capacitor than the rated values. When displayed values are much lower than rated values, the reason may be that the capacitor measured is faulty.

On completing measurements, switch the measuring device off so as to save the battery.

5.2 Measurement of Inductance (coils) = (L)

You can use the measuring device LCR-9063 to test coils up to 20 H (= Henry = As/V) as follows:

1. Connect the measuring leads supplied to the measuring device: the red measuring lead to the „+“ socket (red) and the black measuring lead to the „-“ socket (black) and switch the measuring device switch „0 - 1“ to „1“.
2. Set the measurement function switch to a range in the yellow sector („R“) and set the slide switch „R - L/C“ to „R“. With open measuring cables and/or broken coils/windings, a „1“ (for overflow) is displayed. Next, connect the measurement probes to the no-load measurement object (transformer coil, loudspeaker coil, relay coil, ignition coil, choke, etc.).

To obtain the highest possible resolution (and thus the smallest possible error of measurement), the measurement range must be adjusted to the expected inductance. If, for example, a component label rating indicates a value of 6 mH (choke), the range „20 mH“ should be set.

Note(s)!

- a) With coils/inductance either unlabeled are having labels no longer readable, start the measurement using the lowest possible measurement range and continue to adjust the measurement range switch until a sufficiently satisfactory display (resolution) is obtained. Always remove the crocodile clips from the measurement object before changing measurement ranges.
- b) It is normal if a continuously changing value is displayed in the smallest measurement range (2 mH) before measurement is started. This is due to so-called stray capacitance in the measuring leads, or the sensitive measurement input. At very low „L“ values (e.g. 15 μ H) the value displayed (ahead of the measurement) must be deducted during the measurement.
- c) For a broken coil, „1“ (for range overshoot) is displayed instead of a measurement value.
- d) It is not possible to measure the quality factor „Q“ of a coil/inductance using this measuring device.
- e) When measuring the inductance of resistances, misleading values can be displayed.

After finishing with the measuring device, turn it off to save the battery.

5.3 Measurement of Resistances (R)

Important!

Make absolutely sure that all circuits and circuit components, as well as other measurement objects, are no-load.

Connect the measuring leads supplied to the measuring device: the red measuring lead to the „+“ socket (red) and the black measuring lead to the „-“ socket (black)). Set the measurement function switch to a range in the yellow sector („R“) and set the slide switch „R - L/C“ to „R“. With open measuring leads or high-value/broken resistances „1“ (for overflow) is displayed. Next, connect the measurement probes to the measurement object. To maintain the highest possible resolution (and thus the smallest possible error of measurement), the measurement range must be adjusted to the expected resistance. If, for example, the color code rating indicates a value of 120 Ω , the range „200 Ω „ should be set.

Note!

When you are measuring resistance, check that the measurement points you touch with the measuring probes when measuring are free of dirt, oil, soldering material, or similar, which are likely to result in errors in measurement values.

With resistances greater than approx. 2 M Ω it may occur that the display needs a few moments to stabilize itself. If „1“ is displayed, you have exceeded the measurement range or the measurement section has been interrupted.

6. Maintenance

Changing the battery is described in Section 4.1. For cleaning the device or the display window, use only a clean, dry, antistatic lint-free cleaning rag.

Important!

Never use cleaning agents containing carbon, petrol, alcohol or similar since these will attack the surface finish of the measuring device. Also, the vapors are a health and explosion hazard

7. Technical Data and Measurement Tolerances

7.1 Technical Data

| | |
|---|--|
| Display | : 3-1/2-digit LCD up to 1999, with automatic polarity indicator (with electrolytic capacitors) |
| Max. measurement rate | : 2.5 measurements per second |
| Overflow display | : „1“ when range is exceeded |
| Environmental conditions during the measurement | : 0 °C to +50 °C, 0-80 % rel. humidity, non-condensing |
| in-store | : -20 °C to +60 °C, 0-80 % rel. humidity, after removal of the battery from the measuring device |
| Temperature coefficient | : 0.5 ppm/°C in the range below +18 °C and above +28 °C |
| Battery | : 9-V-block battery, alkaline, Code: NEDA 1604 or JIS 006P or IEC 6F22 |

Current consumption: approx. 5 mA for „R“ measurements
 approx. 9 mA for „C“ and „L“ measurements

Weight: 185g (including 9 V battery)

Overall dimensions
 (L X W X H): 120 x 72 x 37 mm (not incl. measuring leads)

7.2 Measurement Tolerances

The measurement tolerances apply at a temperature of +23 °C ±5 °K, at rel. humidity < 80 %, non-condensing.

Specification of accuracy in ± (% of read-off + number of digits = dgt(s))

| Operating Mode | Measurement Range | Accuracy | Resolution |
|----------------|-------------------|---------------|------------|
| Capacitance | 2 nF | ±(3.0%+3dgts) | 1 pF |
| | 20 nF | ±(3.0%+3dgts) | 10 pF |
| | 200 nF | ±(3.0%+3dgts) | 100 pF |
| | 2 µF | ±(3.0%+3dgts) | 1 nF |
| | 20 µF | ±(3.0%+3dgts) | 10 nF |
| | 200 µF | ±(3.0%+3dgts) | 100 nF |

Test voltage: approx. 0.7 V_{peak-peak} max.
 Test frequency: in all range approx. 250 Hz
 Setting to zero: automatic
 Stray capacitance with open measuring leads in the 2 nF range: ≤ 30 pF

| Operating Mode | Measurement Range | Accuracy | Resolution |
|----------------|-------------------|---------------|------------|
| Inductance | 2 m H | ±(3.0%+3dgts) | 1 µ H |
| | 20 m H | ±(3.0%+3dgts) | 10 µ H |
| | 200 m H | ±(3.0%+3dgts) | 100 µ H |
| | 2 H | ±(5.0%+5dgts) | 1 m H |
| | 20 H | ±(5.0%+5dgts) | 10 m H |

Leakage inductance with shorted measuring leads in the 2 mH range: ≤ 30 µH

Test frequency: in all ranges approx. 250 Hz

| | | | |
|------------|---------|---------------|-------|
| Resistance | 200 Ω | ±(2.0%+3dgts) | 0.1 Ω |
| | 2 k Ω | ±(2.0%+3dgts) | 1 Ω |
| | 20 k Ω | ±(2.0%+3dgts) | 10 Ω |
| | 200 k Ω | ±(2.0%+3dgts) | 100 Ω |
| | 2 MΩ | ±(2.0%+3dgts) | 1 kΩ |
| | 20 MΩ | ±(2.0%+3dgts) | 10 kΩ |

In the range from approx. 2 Mohms to 20 Mohms, keep the measuring cables as „short“ as possible to avoid instability via external disturbance

Voltage at the open measuring lines:

- In the range from 200 Ω to 2 MΩ : 350 mV
- In the range from 20 MΩ : 180 mV

7.3 Max. Input Parameters

a) when measuring capacitance

- Max. 2 nF in the 2 nF range
- max. 20 nF in the 20 nF range
- max. 200 nF in the 200 nF range
- max. 2 µF in the 2 µF range
- max. 20 µF in the 20 µF range
- max. 200 µF in the 200 µF range

Important!

There is no protection against irreparable damage by capacitors under load. Please therefore strictly observe safety regulations.

b) when measuring inductance

Max. 2 mH in the 2 mH range
max. 20 mH in the 20 mH range
max. 200 mH in the 200 mH range
max. 2 H in the 2 H range
max. 20 H in the 20 H range

c) when measuring resistance

Max. 200 Ω in the 200 Ω range
max. 2 K Ω in the 2 K Ω range
max. 20 K Ω in the 20 K Ω range
max. 200 K Ω in the 200 K Ω range
max. 2 M Ω in the 2 M Ω range
max. 20 M Ω in the 20 M Ω range

Important!

There is no protection against too high an input voltage. Make sure that you only measure no-load elements and sections.

Ⓡ L-C-R-mètre numérique LCR9063

Utilisation conforme de l'appareil de mesure :

- Mesure de condensateurs (C)(polarisés ou pas) de 10 pF environ à 200 μ F = 0,2 mF
- Mesure de résistances jusqu'à 20 M Ω
- Mesure d'inductances (L) jusqu'à 20 H
- Il ne faut jamais utiliser l'appareil ni dans des locaux humides, ni en plein air, ni dans des circonstances défavorables. Par circonstances défavorables, on entend :
 - la présence d'humidité ou d'humidité atmosphérique
 - la présence de poussières ou de substances explosives, de solvants
 - la présence de vibrations
 - la présence de champs magnétiques, comme par exemple à proximité de machines ou de haut-parleurs,
 - la présence d'électricité statique (champs et décharges)
- Toute autre utilisation est interdite.

Important ! À lire impérativement !

Lisez attentivement cette notice. Vous ne pouvez plus bénéficier de la garantie si vous endommagez l'appareil faute d'avoir lu et respecté les instructions de cette notice. Les dommages qui en résulteraient n'engagent en aucune manière notre responsabilité.

Table des matières

| | page |
|--|------|
| 1. Présentation | 18 |
| 2. Consignes de sécurité | 18 |
| 3. Description des organes de commande | 21 |
| 4. Utilisation de l'appareil de mesure | 22 |
| 5. Comment effectuer les mesures ? | 23 |
| 6. Entretien | 28 |
| 7. Caractéristiques techniques et tolérances | 28 |

1. Présentation

Cet appareil qui est à la fois un capacimètre, un inductancemètre et un ohmmètre, vous permet de faire toutes sortes de mesures sur des composants hors tension : sur des résistances de 0 à 20 M Ω , des condensateurs depuis quelques pF jusqu'à 200 μ F et enfin des bobines de quelques μ H à 20 H. La consommation relativement faible de l'appareil lui confère une grande efficacité. Le résultat des mesures est indiqué clairement sur l'afficheur à cristaux liquides par trois chiffres et demi de 13 mm de hauteur. La fréquence de mesure de 250 Hz environ est produite par un générateur interne.

L'appareil de mesure numérique est d'usage universel, aussi bien pour le bricolage que pour des applications industrielles (sous certaines conditions) ou scolaires.

2. Consignes de sécurité

- L'appareil de mesure est conforme aux normes de compatibilité électromagnétique et aux normes de sécurité pour les applications domestiques (recommandations européennes 89/336/EWG).

- L'appareil de mesure, construit en conformité avec la norme de protection de l'appareillage électronique DIN57411 1ère partie VDE0411 1ère partie, a quitté nos ateliers en parfait état de fonctionnement. Pour ne pas compromettre cet état et garantir la sécurité de l'utilisateur, celui-ci doit respecter impérativement les consignes de sécurité et tenir compte des mises en garde, telles qu'elles figurent dans cette notice.
- Tenir hors de portée des enfants !
- Dans le cadre d'activités à caractère commercial, l'usage de l'appareil de mesure ne peut se faire qu'en conformité avec la réglementation professionnelle en vigueur pour l'outillage et les installations électriques des corps de métiers concernés.
- Dans les écoles, les centres de formation, les ateliers de bricolage, l'utilisation des appareils de mesure et de leurs accessoires doit être supervisée par du personnel qualifié.
- Par l'ouverture de certaines parties ou leur suppression, sauf lorsque cette manipulation est possible à main nue sans outil, l'accès peut être donné à des parties soumises à des différences de potentiels dangereuses. Il peut également régner une tension sur certaines bornes de connexion. Avant toute intervention nécessitant l'ouverture de l'appareil, toute réparation ou remplacement de pièces isolées ou d'ensembles, il faut impérativement débrancher l'appareil des circuits électriques. Si, pour l'entretien ou la réparation de l'appareil, il est nécessaire de le faire fonctionner sous tension, cette intervention ne doit être effectuée que par du PERSONNEL QUALIFIÉ, informé des risques encourus et respectueux des règles de sécurité (VDE-0100, VDE-0683, VDE-0701).
- Il est possible que les condensateurs de l'appareil restent chargés même une fois que l'appareil a été déconnecté des sources de tension et des circuits de mesure.

- Il faut prendre les précautions d'usage en présence de tensions alternatives supérieures à 25 V (ca) ou de tensions continues de plus de 35 V (cc). Ce sont des valeurs suffisantes pour causer un choc électrique en cas de contact avec des parties conductrices.
- Avant de procéder à un changement de calibre, il faut déconnecter les cordons et les sondes de mesure du circuit à mesurer.
- Avant de procéder à quelque mesure que ce soit, vérifier le bon état de l'appareil, des cordons ainsi que des sondes de mesure.
- Avant de procéder à quelque mesure que ce soit, il faut décharger entièrement les capacités (les condensateurs) à mesurer.
- Il ne faut jamais procéder à des mesures sur des composants sous tension. Tout contact avec des tensions supérieures à 25 Vcaeff ou 35 Vcc constitue un danger de mort.
- N'utilisez pas cet appareil dans de mauvaises conditions ou dans des locaux où pourraient se trouver des gaz ou des poussières inflammables.
- Pour votre propre sécurité, ni l'appareil ni ses cordons de mesure ne doivent jamais être ni humides ni a fortiori mouillés.
- Il ne faut utiliser que les cordons de mesure d'origine.
- Pour éviter tout risque de choc électrique, il faudra empêcher tout contact direct ou indirect autant avec les sondes de mesure qu'avec les points de mesure (bornes, connexions).
- Aussitôt qu'il apparaît que l'appareil ne peut plus être utilisé sans danger, il convient de le mettre hors service ainsi que de prendre toutes les mesures adéquates pour empêcher sa remise en service accidentelle. Il faut considérer que les conditions normales d'utilisation ne sont plus réunies

- quand l'appareil est visiblement endommagé,
 - quand l'appareil ne fonctionne plus et
 - quand l'appareil a été stocké longtemps dans de mauvaises conditions,
et enfin
 - quand l'appareil a subi de mauvaises conditions de transport.
- Ne mettez jamais l'appareil sous tension lorsqu'il vient d'être soumis à un changement de température important, par exemple immédiatement après le passage d'un local non chauffé à un local chauffé. La condensation qui en résulterait pourrait, dans certaines conditions, provoquer la destruction de l'appareil. Laissez l'appareil hors service pour qu'il prenne progressivement la température ambiante.

3. Organes de commande

Voir l'illustration sur la page dépliante

1. Afficheur à cristaux liquides à 3 chiffres et demi. Valeur maximale affichée : 1999.
2. Interrupteur marche-arrêt.
3. Sélecteur de calibre.
4. Commutateur R - L/C pour passer du mode ohmmètre „R“ aux modes inductancemètre „L“ et capacimètre „C“.
5. Bornes de „+“ et „-“ de connexion des cordons de mesure.

Attention !

Ne dépassez en aucun cas les valeurs limites des grandeurs d'entrée.

6. Compartiment de la pile à couvercle vissé.

4. Utilisation de l'appareil de mesure

4.1 Mise en place de la pile - remplacement de la pile

Pour que votre appareil de mesure fonctionne correctement, il doit être muni d'une pile de 9 V. Quand le symbole de remplacement de la pile „LOBAT“ apparaît sur l'afficheur (la tension de la pile est alors tombée à 7,7 V), il faut remplacer la pile. Pour cela vous procéderez de la façon suivante :

Supprimez toute connexion entre le multimètre et le circuit de mesure, retirez les cordons de mesure de l'appareil puis dévissez, à l'aide d'un tournevis adéquat, la vis de fixation du couvercle du compartiment de la pile. Otez ce couvercle avec précaution, déconnectez la pile usée et remplacez-la par une pile neuve du même type (alcaline).

Une fois le changement de pile effectué, introduisez la nouvelle pile dans le compartiment de la pile que vous refermerez soigneusement. Prenez soin de ne pas coincer les fils de la pile entre le couvercle et le boîtier.

Attention !

Ne mettez jamais l'appareil de mesure en service quand il est ouvert ! Danger de mort !

Ne laissez pas de pile usagée dans l'appareil de mesure, car même les piles étanches risquent de se corroder et laisser échapper des substances chimiques qui seraient nocives pour votre santé et risquent d'endommager votre multimètre.

4.2 Mise en place des cordons de mesure

N'utilisez pour vos mesures que les cordons d'origine. Avant d'établir une nouvelle connexion, vérifiez toujours soigneusement l'état de l'isolant des fiches et des pinces crocodiles.

Attention !

Ne dépassez en aucun cas les valeurs limites des grandeurs d'entrée.

4.3 Mise en service

Pour mesurer, mettez l'appareil en service en mettant l'inverseur „0 - 1“ en position „1“. À la fin de la mesure, vous mettrez cet inverseur en position „0“ afin de ne pas user la pile inutilement. Les fonctions de mesure ont chacune une couleur différent. Pour la mesure de résistance R, c'est le jaune, pour la mesure de capacité C, c'est le bleu, et enfin le violet pour la mesure d'inductance L. Pour activer le mode de mesure souhaité, il faut mettre le sélecteur R-L/C dans la position correspondante.

5. Mesurer

5.1 Mesure de capacité (C)

Voici comment procéder à la mesure de capacité :

1. Reliez les cordons de mesure fournis avec l'appareil : le cordon rouge à la borne „+“ (rouge) et le cordon noir à la borne „-“ (noire). Mettez l'inverseur „0-1“ en position „1“ pour mettre l'appareil en service.
2. Prenez soin de toujours décharger le condensateur avant de relier à l'appareil de mesure.

Attention !

Lorsque l'on court-circuite les broches d'un condensateur pour le décharger, l'énergie libérée n'est pas une grandeur négligeable. Danger de mort ! Ne touchez jamais les broches d'un condensa-

teur soumis à des tensions supérieures à 35 Vcc ou 25 Vca. Prenez les précautions qui s'imposent en présence de poussières, de vapeurs, de liquides ou de gaz inflammables afin d'éviter tout risque d'explosion.

Ne faites pas de mesures sur des condensateurs montés dans un circuit.

3. Réglez le sélecteur de fonction de mesure sur le calibre approprié.
4. Mettez l'inverseur „R - L/C“ en position „L/C“.
5. Reliez le condensateur à mesurer, déchargé et hors potentiel avec les pinces crocodiles des cordons de mesure. Les condensateurs polarisés doivent être connectés dans le bon sens. Ne rallongez pas les cordons de mesure. Les capacités parasites qui en résulteraient fausseraient les mesures car le tarage automatique ne fonctionne plus.

Remarques :

- a) Pour les condensateurs ne portant aucune inscription (ou ceux dont l'inscription est illisible), commencez par le calibre le plus faible que vous augmentez au fur et à mesure jusqu'à ce que vous obteniez une indication satisfaisante. Il est recommandé de débrancher les pinces crocodiles à chaque changement de calibre.
- b) Il n'est pas anormal qu'avant de commencer à mesurer dans le calibre le plus faible (2 nF), l'affichage soit instable. Il s'agit de l'effet de capacités parasites dans les cordons de mesure ou de la grande sensibilité d'entrée. Il conviendra de soustraire la valeur affichée avant la mesure de la valeur affichée pendant la mesure, notamment de faibles capacités (comme par exemple 8,2 pF).

- c) Si un condensateur est en court-circuit, l'afficheur donne un „1“ pour signaler le dépassement de capacité. Si le condensateur mesuré présente un courant de fuite d'intensité élevée, l'appareil indique, pour signaler le dépassement, soit „1“ soit une valeur beaucoup plus élevée que celle qui est indiquée sur le composant. Si le condensateur présente 'une interruption de circuit', l'appareil affiche „0“ dans tous les calibres, ou éventuellement une très faible valeur (quelques pF) dans le calibre le plus petit.
- d) La tolérance des condensateurs électrolytiques est assez forte. Il n'est donc pas rare que l'on mesure sur un condensateur électrolytique une valeur réelle plus élevée que celle de la capacité annoncée par le fabricant. Si la capacité affichée est beaucoup plus faible que celle qui est indiquée sur le composant, il est possible aussi que le composant soit défectueux.

Une fois les mesures achevées, coupez l'appareil afin de ménager la pile.

5.2 Mesure d'inductance (bobines = L)

Cet appareil de mesure (LCR-9063) permet de mesurer des bobines jusqu'à 20 H (H = Henry = As/V). Procédez comme suit :

1. Reliez les cordons de mesure fournis avec l'appareil : le cordon rouge à la borne „+“ (rouge) et le cordon noir à la borne „-“ (noire). Mettez l'inverseur „0 - 1“ en position „1“ pour mettre l'appareil en service.
2. Mettez le sélecteur sur l'un des calibres jaunes R et mettez l'inverseur „R - L/C“ en position „R“. Si le circuit est ouvert, l'afficheur indique „1“ pour signaler le dépassement de capacité. Puis reliez les pointes des cordons de mesure à

l'objet à mesurer, hors potentiel. Il peut s'agir de l'enroulement d'un transformateur, de la bobine d'un H.-P., de la bobine d'un relais, d'une bobine d'amorçage, d'une self de choc, etc.

Pour obtenir la meilleure résolution possible, il faut choisir le calibre correspondant à l'inductance supposée du composant. Si par exemple un composant est donné pour 6 mH (self de choc), il convient de choisir d'emblée le calibre 200 mH.

Remarques :

- a) Pour les inductances ne portant aucune inscription (ou celles dont l'inscription est illisible), commencez par le calibre le plus faible que vous augmentez au fur et à mesure jusqu'à ce que vous obteniez une indication satisfaisante. Il est recommandé de débrancher les pinces crocodiles à chaque changement de calibre.
- b) Il n'est pas anormal qu'avant de commencer à mesurer dans le calibre le plus faible (2 mH), l'affichage soit instable. Il s'agit de l'effet d'inductances parasites dans les cordons de mesure ou de la grande sensibilité d'entrée. Il conviendra de soustraire la valeur affichée avant la mesure de la valeur affichée pendant la mesure, notamment de faibles inductances (comme par exemple 15 μ H).
- c) Si le composant présente 'une interruption de circuit', l'appareil affiche „1“.
- d) Cet appareil ne permet pas de déterminer le facteur de résonance Q d'une bobine.
- e) La mesure d'inductance effectuée sur des résistances peut donner des résultats erratiques.

Une fois les mesures achevées, coupez l'appareil afin de ménager la pile.

5.3 Mesure de résistance (R)

Attention !

Vérifiez que tous les circuits et les composants sur lesquels vous effectuez des mesures sont rigoureusement HORS POTENTIEL.

Reliez les cordons de mesure fournis avec l'appareil : le cordon rouge à la borne „+“ (rouge) et le cordon noir à la borne „-“ (noire). Mettez l'inverseur „R - L/C“ en position „R“ et le commutateur sur une plage de mesure jaune (R). Quand les sondes de mesure sont en l'air, l'afficheur indique '1'. Une fois que vous aurez connecté les sondes de mesure au circuit. Réglez le sélecteur de fonction de mesure sur le calibre approprié par rapport à la valeur de résistance supposée. Si par exemple les anneaux de couleur indiquent que la résistance est de 120 Ω , il est préconisé de choisir le calibre 200 Ω .

Remarque

Les pointes de mesure utilisées pour la mesure de résistance doivent être propres, exemptes de graisse ou de toute autre substance susceptible de fausser les mesures.

Pour les résistances de plus de 2 M Ω , il faut quelques fractions de secondes avant que l'appareil stabilise la valeur affichée. Si l'afficheur indique '1', c'est que le calibre est dépassé ou encore que le circuit est interrompu.

Une fois les mesures achevées, coupez l'appareil afin de ménager la pile.

6. Entretien

Le remplacement de la pile est décrit au paragraphe 4.1. Pour nettoyer l'appareil, utilisez un chiffon propre, sec, antistatique, doux et non pelucheux.

Attention !

Pour nettoyer l'appareil, n'utilisez surtout aucun produit à base de carbone, d'essence ou d'alcool. Un tel produit ne manquerait pas d'attaquer le revêtement du boîtier. En outre, les vapeurs de ces produits sont toxiques et facilement inflammables.

7. Caractéristiques techniques et tolérances

7.1 Caractéristiques

Affichage : afficheur à cristaux liquides, 3 chiffres et demi (jusqu'à 1999) avec indication automatique de la polarité (pour les condensateurs électrochimiques)

Cadence de mesure : 2,5 mesures/seconde

Indication de dépassement : „1“ en cas de dépassement de capacité

Température ambiante au cours de la mesure : 0 °C à +50 °C (humidité relative de 0 à 80 %, sans condensation)

Température de stockage . . . : -20 °C à +60 °C (humidité relative de 0 à 80 %, sans condensation ; la pile ayant été extraite de l'appareil)

Coefficient thermique : 0,5 ppm/°C en-dessous de +18 °C et au-dessus de +28 °C

Type de pile : pile alcaline compacte de 9 V (NEDA 1604A 9 V ou JIS 006P ou IEC 6F22)

Consommation : environ 5 mA pour les mesures de R environ 9 mA pour les mesures de L et de C

Poids : 185 g (avec pile de 9 V)

Dimensions : 120 x 72 x 37 mm (sans cordons de mesure)

7.2 Tolérance de mesure

Précision garantie à une température de +23 °C ±5 °K, pour une humidité relative de moins de 80 %, sans condensation.

La tolérance est indiquée en ± (% de la valeur affichée + le nombre de chiffres = dgt(s) = digit(s) (le mot anglais *digit* signifie chiffre).

| mode | calibre | précision | résolution |
|----------|---------|--------------|------------|
| capacité | 2 nF | ±(3,0%+3dgt) | 1 pF |
| | 20 nF | ±(3,0%+3dgt) | 10 pF |
| | 200 nF | ±(3,0%+3dgt) | 100 pF |
| | 2 µF | ±(3,0%+3dgt) | 1 nF |
| | 20 µF | ±(3,0%+3dgt) | 10 nF |
| | 200 µF | ±(3,0%+3dgt) | 100 nF |

Tension de mesure : 0,7 V max. crête à crête
 Fréquence de mesure : environ 250 Hz dans tous les calibres
 Tarage : automatique
 Capacité parasite (pointes de touche en l'air) dans le calibre 2 nF : ≤ 30 pF

| mode | calibre | précision | résolution |
|---|----------------|---------------------------|---------------|
| inductance | 2 m H | $\pm(3,0\%+3\text{dgts})$ | 1 μ H |
| | 20 m H | $\pm(3,0\%+3\text{dgts})$ | 10 μ H |
| | 200 m H | $\pm(3,0\%+3\text{dgts})$ | 100 μ H |
| | 2 H | $\pm(5,0\%+5\text{dgts})$ | 1 m H |
| | 20 H | $\pm(5,0\%+5\text{dgts})$ | 10 m H |
| Inductance parasite (pointes de touche court-circuitées) dans le calibre 2 mH : $\leq 30 \mu\text{H}$ | | | |
| Fréquence de mesure : environ 250 Hz dans tous les calibres | | | |
| résistance | 200 Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 0,1 Ω |
| | 2 k Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 1 Ω |
| | 20 k Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 10 Ω |
| | 200 k Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 100 Ω |
| | 2 M Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 1 k Ω |
| | 20 M Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 10 k Ω |
| Veillez à ce que les cordons de mesure soient aussi courts que possible pour les résistances de 2 M Ω à 20 M Ω , afin d'éviter de fausser le résultat des mesures | | | |
| tension sur le circuit de mesure ouvert : - dans les calibres de 200 Ω à 2 M Ω : 350 mV - dans le calibre de 20 M Ω : 180 mV | | | |

7.3 Valeurs d'entrée maximales

a) pour la mesure de capacité

| | |
|----------------------------------|-------------|
| 2 nF max. dans le calibre | 2 nF |
| 20 nF max. dans le calibre | 20 nF |
| 200 nF max. dans le calibre | 200 nF |
| 2 μ F max. dans le calibre | 2 μ F |
| 20 μ F max. dans le calibre | 20 μ F |
| 200 μ F max. dans le calibre | 200 μ F |

Attention !

Le circuit n'est pas protégé contre les décharges des condensateurs. Respectez les prescriptions de sécurité.

b) pour la mesure d'inductance

| | |
|-----------------------------|--------|
| 2 mH max. dans le calibre | 2 mH |
| 20 mH max. dans le calibre | 20 mH |
| 200 mH max. dans le calibre | 200 mH |
| 2 H max. dans le calibre | 2 H |
| 20 H max. dans le calibre | 20 H |

c) pour la mesure de résistance

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| 200 Ω max. dans le calibre | 200 Ω |
| 2 k Ω max. dans le calibre | 2 k Ω |
| 20 k Ω max. dans le calibre | 20 k Ω |
| 200 k Ω max. dans le calibre | 200 k Ω |
| 2M Ω max. dans le calibre | 2 M Ω |
| 20M Ω max. dans le calibre | 20 M Ω |

Attention !

Le circuit n'est pas protégé contre les tensions d'entrée trop élevées. Veillez par conséquent à ce que les composants sur lesquels vous effectuez les mesures soient hors potentiel.

ⓓ Digitales L-C-R-Meßgerät LCR - 9063

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Meßgerätes umfaßt:

- Messung von unipolaren oder bipolaren Kondensatoren (C) von ca. 10 pF bis max. 200 μ F = 0,2 mF
- Messung von Widerständen (R) bis max. 20 M Ω
- Messung von Induktivitäten (L) bis max. 20 H
- Eine Messung in Feuchträumen oder im Außenbereich, bzw. unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind:
 - Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit,
 - Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
 - starke Vibrationen,
 - starke Magnetfelder, wie in der Nähe von Maschinen oder Lautsprechern,
 - statische Elektrizität (Felder und Entladungen).
 - Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig.

Achtung! Unbedingt lesen!

Lesen Sie diese Gebrauchsanweisung sorgfältig durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Gebrauchsanweisung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1. Einführung | 33 |
| 2. Sicherheitshinweise | 33 |
| 3. Beschreibung der Bedienungselemente | 36 |
| 4. Gebrauch des Meßgerätes | 37 |
| 5. Durchführung von Messungen | 38 |
| 6. Wartung | 43 |
| 7. Technische Daten und Meßtoleranzen | 43 |

1. Einführung, Vorstellung

Mit diesem L-C-R-Meßgerät sind Sie in der Lage, ausführliche Messungen an spannungslosen Bauelementen wie Widerständen im Bereich von 0 bis 20 M Ω , Kondensatoren im Bereich von einigen pF bis hin zu 200 μ F und Spulen im Bereich von wenigen μ H bis zu 20 H durchzuführen. Durch die relativ geringe Stromaufnahme wird eine hohe Effektivität erreicht. Die 13-mm hohe 3-1/2-stellige Flüssigkristallanzeige (LCD) ermöglicht einfachste Ablesungen. Die intern erzeugte Meßfrequenz beträgt ca. 250 Hz. Das Meßgerät ist sowohl im Hobby-Bereich als auch im industriellen (bedingt) oder schulischen Bereich usw. universell einsetzbar.

2. Sicherheitshinweise

- Das Meßgerät ist EMV-geprüft (für den Hausbereich) und entspricht der EG-Richtlinie 89/336/EWG.
- Es ist gemäß DIN 57 411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1, Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte, gebaut und geprüft und

hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

- Meßgeräte gehören nicht in Kinderhände !
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfswerkstätten ist das Betreiben von Meßgeräten und Zubehör durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Es können auch Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen oder Baugruppen, muß das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. den einschlägigen Vorschriften dafür (VDE 0100, VDE 0683, VDE 0701) vertraut ist.
- Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt wurde.
- Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel- (AC) bzw. größer 35 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung

elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.

- Vor jedem Wechsel des Meßbereiches sind die Meßspitzen vom Meßobjekt zu entfernen.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Meßgerät bzw. Ihre Meßleitungen auf Beschädigung(en).
- Vor jeder Messung sind die zu messenden Kapazitäten (Kondensatoren) vollständig zu entladen.
- Messungen an unter Spannung stehenden Bauelementen oder Schaltungsteilen o.ä. sind unzulässig! Außerdem besteht Lebensgefahr! bei Berührung von Spannungen größer als 25 VACrms bzw. 35 VDC.
- Arbeiten Sie mit dem Meßgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen.
- Verwenden Sie zum Messen nur die Meßleitungen, welche dem Meßgerät beiliegen. Nur diese sind zulässig.
- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, daß Sie die Meßspitzen und die zu messenden Anschlüsse (Meßpunkte) während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren.
- Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß

ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
 - das Gerät nicht mehr arbeitet und
 - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
 - nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Schalten Sie das Meßgerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören bzw. zu Fehlmessungen führen. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

3. Beschreibung der Bedienungselemente

Abbildung siehe Ausklappseite

1. 3-1/2-stellige LCD-Anzeige, max. Anzeigewert: 1999
2. Ein-/Aus-Schalter „0 - 1“
3. Meßbereichsschalter
4. Schiebeschalter „R - L/C“ für die Umschaltung von Widerstandsmessung „R“ auf Induktivitätsmessung „L“ und Kapazitätsmessung „C“
5. Eingangsbuchsen „+“ und „-“ für den Anschluß der Meßleitungen

Achtung!

Beachten Sie die max. Eingangsgrößen.

6. Batteriefach mit (schraubbarer) Abdeckung

4. Gebrauch des Multimeters

4.1 Einbau der Batterie - Batteriewechsel

Damit Ihr Meßgerät einwandfrei funktioniert, muß es mit einer 9-V-Blockbatterie bestückt werden. Wenn das Batteriewechselsymbol „LOBAT“ im Display erscheint (bei weniger als 7,7 V Batteriespannung), müssen Sie einen Batteriewechsel durchführen. Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

Trennen Sie Ihr Meßgerät vom Meßkreis, entfernen Sie die Meßleitungen vom Meßgerät, schalten Sie es aus und drehen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher die Befestigungsschraube des der Batteriefachabdeckung heraus. Hebeln Sie den Deckel nun vorsichtig ab. Trennen Sie die verbrauchte Batterie vom Anschlußclip und ersetzen Sie die Batterie durch eine unverbrauchte gleichen Typs (Alkaline). Nach erfolgtem Batteriewechsel legen Sie die Batterie in das Batteriefach und verschließen Sie das Batteriefach wieder sorgfältig. Achten Sie dabei darauf, daß die Anschlußleitungen des Batterieanschlußclips nicht gequetscht werden.

Achtung!

Betreiben Sie das Meßgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !Lebensgefahr!

Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Meßgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Batteriefach zerstören.

4.2 Anschluß der Meßleitungen

Verwenden Sie für Ihre Messungen stets nur die beiliegenden Meßleitungen. Achten Sie vor jedem Anschluß auf den Zustand der Anschlußstecker bzw. Kroko-Klemmen sowie auf die unbeschädigte Isolation.

Achtung!

Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, um Beschädigungen zu vermeiden.

4.3 Inbetriebnahme

Schalten Sie das Meßgerät zu Beginn der Messung mit dem Schalter „0 - 1“ auf „1“ ein und nach Beendigung der Messung auf „0“ aus, um Batteriekapazität zu sparen. Die Meßfunktionen sind farbig gekennzeichnet: der gelbe Bereich steht für Widerstandsmessung „R“, der blaue Bereich für die Kapazitätsmessung „C“ und der violette Bereich für die Induktivitätsmessung „L“. Zur Umschaltung zwischen Widerstandsmessung „R“ und Kapazitäts- „C“ oder Induktivitätsmessung „L“ muß der Schiebeschalter „R - L/C“ entsprechend eingestellt werden.

5. Durchführung von Messungen

5.1 Kapazitätsmessungen (C)

Zur Messung von Kapazitäten gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die beiliegenden Meßleitungen mit dem Meßgerät: die rote Meßleitung mit der „+“-Buchse (rot) und die schwarze Meßleitung mit der „-“-Buchse (schwarz) und schalten Sie das Meßgerät mit dem „0 - 1“-Schalter auf „1“ ein.
2. Entladen Sie jeden Kondensator, bevor Sie ihn mit dem Meßgerät verbinden.

Achtung!

Beim Kurzschließen von Kondensatoren können energiereiche Entladungen stattfinden. Vorsicht Lebensgefahr! Berühren Sie nicht die Anschlüsse bei Kondensatoren mit Spannungen größer

35 VDC bzw. 25 VAC. Vorsicht in Räumen in welchen sich Stäube, brennbare Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten befinden oder befinden könnten. ==> Explosionsgefahr!
Führen Sie keine Messungen an Kondensatoren durch, welche in Schaltungen/Schaltungsteile eingebaut sind.

3. Stellen Sie den Meßfunktionsschalter auf den gewünschten Meßbereich ein.
4. Stellen Sie den Schiebeschalter „R - L/C“ auf „L/C“.
5. Verbinden Sie den zu messenden entladenen / spannungslosen Kondensator mit den Krokodilklemmen der Meßleitungen.
Achten Sie bei unipolaren Kondensatoren (gepolt) auf die richtige Polarität. Verlängern Sie nicht die beiliegenden Meßleitungen durch andere Leitungen. Die dabei entstehenden Leitungskapazitäten lassen sich nicht mit der automatischen Nullpunktkorrektur ausgleichen; es kann zu Fehlmessungen kommen.

Hinweise

- a) Bei ungekennzeichneten oder nicht mehr ausreichend lesbaren Kondensatoren fangen Sie mit der Messung im kleinstmöglichen Meßbereich an und verstellen den Meßbereichsschalter dann solange, bis eine ausreichend zufriedenstellende Anzeige/(Auflösung) erfolgt. Entfernen Sie jedoch vor jedem Meßbereichswechsel die Krokodilklemmen vom Meßobjekt.
- b) Falls im kleinsten Meßbereich (2 nF) vor Beginn der Messung ein sich ändernder Wert angezeigt wird, ist dies normal, da es sich dabei um sog. Streukapazitäten der Meßleitungen bzw. des empfindlichen Meßeinganges handelt. Bei sehr kleinen Kapazitätswerten (z. B. 8,2 pF) muß der angezeigte Wert (vor

der Messung) während der Messung abgezogen werden.

- c) Bei einem Kondensator mit Kurzschluß wird statt eines Meßwertes „1“ für Bereichsüberschreitung angezeigt. Bei einem Kondensator mit einem hohen Leckstrom wird entweder „1“ für Überlauf oder ein viel höherer Wert als der aufgedruckte Wert angezeigt. Bei einem Kondensator mit einer Unterbrechung wird in allen Bereichen, außer im kleinsten Meßbereich, „0...“ angezeigt, bzw. einige wenige pF.
- d) Besonders bei Elektrolytkondensatoren (Kurzform = Elko) ist mitunter ein relativ großer Toleranzbereich angegeben. Darum kann bei diesen Kondensatortypen auch ein größerer Wert, als aufgedruckt, gemessen werden. Bei wesentlich niedrigeren Anzeigen, als aufgedruckt, kann es allerdings sein, daß der gemessene Elko defekt ist.

Nach Beendigung sollten Sie das Meßgerät ausschalten, um die Batteriekapazität nicht unnötig zu verringern.

5.2 Messung von Induktivitäten (Spulen) = (L)

Mit dem Meßgerät LCR-9063 können Spulen bis 20 H (= Henry = As/V) geprüft werden. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die beiliegenden Meßleitungen mit dem Meßgerät: die rote Meßleitung mit der „+“-Buchse (rot) und die schwarze Meßleitung mit der „-“-Buchse (schwarz) und schalten Sie das Meßgerät mit dem „0 - 1“-Schalter auf „1“ ein.
2. Stellen Sie den Meßfunktionsschalter auf einen Bereich im gelben Feld („R“) und den Schiebeschalter „R - L/C“ auf „R“. Bei offenen Meßleitungen bzw. bei unterbrochenen Spulen / Wicklungen erscheint „1“ für Überlauf im Display. Nun verbinden Sie die Meßspitzen mit dem spannungslosen Meßobjekt

(Transformatorwicklung, Lautsprecherspule, Relaispule, Zündspule, Drossel usw.).

Um eine möglichst hohe Auflösung und dadurch möglichst geringen Meßfehler zu erhalten, sollte der Meßbereich der zu erwartenden Induktivitätsgröße angepaßt sein. Ergibt z. B. der Bauteileaufdruck einen Wert von 6 mH (Drossel), so sollte der Bereich „20 mH“ eingestellt werden.

Hinweise

- a) Bei ungekennzeichneten oder nicht mehr ausreichend lesbaren Spulen / Induktivitäten beginnen Sie mit der Messung im kleinst-möglichen Meßbereich und verstellen den Meßbereichsschalter dann solange, bis eine ausreichend zufriedenstellende Anzeige / Auflösung erfolgt. Entfernen Sie jedoch vor jedem Meßbereichswechsel die Krokoklemmen vom Meßobjekt.
- b) Falls im kleinsten Meßbereich (2 mH) vor Beginn der Messung ein sich ändernder Wert angezeigt wird, ist dies normal, da es sich dabei um sog. Streuinduktivitäten der Meßleitungen bzw. des empfindlichen Meßeinganges handelt. Bei sehr kleinen „L“-Werten (z. B. 15 uH) muß der angezeigte Wert (vor der Messung) während der Messung abgezogen werden.
- c) Bei einer unterbrochenen Spule wird statt eines Meßwertes „1“ für Bereichsüberschreitung angezeigt.
- d) Mit diesem Meßgerät ist es nicht möglich, die Güte „Q“ einer Spule / Induktivität festzustellen / zu messen.
- e) Bei der Induktivitätsmessung von Widerständen können irreführende Werte angezeigt werden.

Nach Beendigung sollten Sie das Meßgerät ausschalten, um die Batteriekapazität nicht unnötig zu verringern.

5.3 Messung von Widerständen (R)

Achtung!

Vergewissern Sie sich, daß alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Meßobjekte unbedingt spannungslos sind.

Verbinden Sie die beiliegenden Meßleitungen mit dem Meßgerät: die rote Meßleitung mit der „+“-Buchse (rot) und die schwarze Meßleitung mit der „-“-Buchse (schwarz). Stellen Sie den Meßfunktionsschalter auf einen Bereich im gelben Feld („R“) und den Schiebeschalter „R - L/C“ auf „R“. Bei offenen Meßleitungen bzw. bei hochohmigen / unterbrochenen Widerständen erscheint „1“ für Überlauf im Display. Nun verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt. Um eine möglichst hohe Auflösung und dadurch möglichst geringen Meßfehler zu erhalten, sollte der Meßbereich der zu erwartenden Widerstandsgröße angepaßt sein. Ergibt z. B. der Farbcode eines Widerstandes einen Wert von 120Ω , so sollte der Meßbereich „ 200Ω “ eingestellt werden.

Hinweis

Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, daß die Meßpunkte, welche Sie mit den Meßspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können den Meßwert verfälschen. Bei Widerständen größer ca. $2 M\Omega$ kann es sein, daß die Anzeige etwas Zeit benötigt, um sich zu stabilisieren. Sobald „1“ im Display erscheint, haben Sie den Meßbereich überschritten, bzw. die Meßstrecke ist unterbrochen.

6. Wartung

Der Batteriewechsel ist unter 4.1. beschrieben. Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Display-Fensters nehmen Sie ein sauberes fusselfreies antistatisches trockenes Reinigungstuch.

Achtung!

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel oder Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Meßgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv.

7. Technische Daten und Meßtoleranzen

7.1 Technische Daten

Display (Anzeige) : 3-1/2-stelliges LCD-Display bis 1999,
mit automatischer Polaritätsanzeige
(bei Elkos)

Max. Meßrate : 2,5 Messungen pro Sekunde

Überlaufanzeige : „1“ bei Bereichsüberschreitung

Umgebungsbedingungen

während der Messung . . . : $0 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+50 \text{ }^\circ\text{C}$, 0-80 % rel.

Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

während der Lagerung . . . : $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+60 \text{ }^\circ\text{C}$, 0-80 % rel. Luft-
feuchtigkeit, nach Entfernen der
Batterie aus dem Meßgerät

Temperaturkoeffizient . . . : 0,5 ppm/°C im Bereich kleiner +18 °C und größer +28 °C

Batterie : 9 V-Blockbatterie, Alkaline, Bez.: NEDA 1604 oder JIS 006P oder IEC 6F22

Stromaufnahme : ca. 5 mA bei „R“-Messungen
ca. 9 mA bei „C“-und „L“ Messungen

Masse : 185 g (mit 9 V-Batterie)

Abmessungen (LxBxH) . . . : 120x72x37mm (ohne Meßleitungen)

7.2 Meßtoleranzen

Die Meßtoleranzen gelten bei einer Temperatur von +23 °C ± 5 °K, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit < 80%, nicht kondensierend.

Die Angabe der Genauigkeit erfolgt in ± (% der Ablesung + Anzahl der Stellen = digits = dgt(s))

| Betriebsart | Meßbereich | Genauigkeit | Auflösung |
|-------------|------------|---------------|-----------|
| Kapazität | 2 nF | ±(3,0%+3dgts) | 1 pF |
| | 20 nF | ±(3,0%+3dgts) | 10 pF |
| | 200 nF | ±(3,0%+3dgts) | 100 pF |
| | 2 µF | ±(3,0%+3dgts) | 1 nF |
| | 20 µF | ±(3,0%+3dgts) | 10 nF |
| | 200 µF | ±(3,0%+3dgts) | 100 nF |

Testspannung : max. ca. 0,7 V spitze-spitze (peak-peak)
Testfrequenz : in allen Bereichen ca. 250 Hz
Nullabgleich : automatisch
Streukapazität bei offenen Meßleitungen im 2-nF-Bereich: ≤ 30 pF

| Betriebsart | Meßbereich | Genauigkeit | Auflösung |
|--------------|------------|---------------|-----------|
| Induktivität | 2 mH | ±(3,0%+3dgts) | 1 uH |
| | 20 mH | ±(3,0%+3dgts) | 10 uH |
| | 200 mH | ±(3,0%+3dgts) | 100 uH |
| | 2 H | ±(5,0%+5dgts) | 1 mH |
| | 20 H | ±(5,0%+5dgts) | 10 mH |

Streuinduktivität bei kurzgeschlossenen Meßleitungen im 2-mH-Bereich : ≤ 30 uH

Testfrequenz : in allen Bereichen ca. 250 Hz

| | | | |
|------------|--------|---------------|-------|
| Widerstand | 200 Ω | ±(2,0%+3dgts) | 0,1 Ω |
| | 2 kΩ | ±(2,0%+3dgts) | 1 Ω |
| | 20 kΩ | ±(2,0%+3dgts) | 10 Ω |
| | 200 kΩ | ±(2,0%+3dgts) | 100 Ω |
| | 2 MΩ | ±(2,0%+3dgts) | 1 kΩ |
| | 20 MΩ | ±(2,0%+3dgts) | 10 kΩ |

Halten Sie im Bereich von ca. 2 MΩ bis 20 MΩ die Meßleitungen möglichst „kurz“, um Instabilitäten durch externe Störgrößen zu vermeiden.

Spannung am offenen Meßkreis:

- im Bereich von 200 Ω bis 2 MΩ : 350 mV

- im Bereich von 20 MΩ : 180 mV

7.3 Maximale Eingangsgrößen

a) bei der Kapazitätsmessung

Max. 2 nF im 2 nF Bereich

max. 20 nF im 20 nF Bereich

max. 200 nF im 200 nF Bereich

max. 2 µF im 2 uF Bereich

max. 20 µF im 20 uF Bereich

max. 200 µF im 200 uF Bereich

Achtung!

Ein Schutz gegen Zerstörung durch geladene Kondensatoren ist nicht vorhanden. Beachten Sie daher unbedingt die Sicherheitsbestimmungen.

b) bei der Induktivitätsmessung

Max. 2 mH im 2 mH Bereich
max. 20 mH im 20 mH Bereich
max. 200 mH im 200 mH Bereich
max. 2 H im 2 H Bereich
max. 20 H im 20 H Bereich

c) bei der Widerstandsmessung

Max. 200 Ω im 200 Ω Bereich
max. 2 K Ω im 2 K Ω Bereich
max. 20 K Ω im 20 K Ω Bereich
max. 200 K Ω im 200 K Ω Bereich
max. 2 M Ω im 2 M Ω Bereich
max. 20 M Ω im 20 M Ω Bereich

Achtung!

Ein Schutz gegen zu hohe Eingangsspannung(en) ist nicht vorhanden. Achten Sie daher darauf, daß Sie nur spannungslose Bauelemente bzw. Meßstrecken durchmessen.

Digitale L-C-R-Meter LCR - 9063

Deze meter is bedoeld voor:

- Het meten van unipolaire of bipolaire condensatoren (C) van ca. 10 pF tot max. 200 μ F = 0,2 mF
- Meten van weerstanden (R) tot max. 20 M Ω
- Meten van inductiviteiten (L) tot max. 20 H
- weersomstandigheden is niet toegestaan. Slechte weersomstandigheden zijn:
 - Natheid of een te hoge luchtvochtigheid
 - Stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen
 - sterke trillingen
 - sterke magneetvelden, zoals in de nabijheid van machines of luidsprekers
 - statische elektriciteit (velden en ontladingen)
 - Een ander gebruik dan hierboven aangegeven is niet toegestaan.

Let op! Beslist lezen!

Lees deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig door. Bij schades die ontstaan door het niet in acht nemen hiervan vervalt de aanspraak op garantie. Wij zijn niet verantwoordelijk voor schades die hiervan het gevolg zijn.

Inhoudsopgave

| | Pagina |
|--|--------|
| 1. Inleiding | 48 |
| 2. Aanwijzingen betreffende de veiligheid | 48 |
| 3. Beschrijving van de bedieningselementen | 51 |
| 4. Gebruik van de meter | 51 |
| 5. Uitvoeren van metingen | 53 |
| 6. Onderhoud | 57 |
| 7. Technische gegevens en meettoleranties | 58 |

1. Inleiding, voorstelling

Met deze L-C-R-meter bent u in staat uitvoerige metingen uit te voeren aan spanningloze componenten zoals weerstanden in het bereik van 0 tot 20 M Ω , condensatoren in het bereik van een paar pF tot 200 μ F en spoelen in het bereik van een paar μ H tot 20 H. Door het relatief geringe stroomverbruik wordt er een hoge effectiviteit bereikt. Het 13-mm hoge 3¹/₂ cijferige vloeibare kristal-display (LCD) maakt het aflezen zeer gemakkelijk. De intern opgewekte meetfrequentie bedraagt ca. 250 Hz. De meter kan zowel in het hobbybereik als in het industriële bereik (beperkt) of op school enz. universeel gebruikt worden.

2. Aanwijzingen betreffende de veiligheid

- De meter is EMV-getest (voor het huisbereik) en voldoet aan de EU-richtlijn 89/336/EWG.
- De meter is gebouwd en getest volgens DIN 57 411 dl. 1/VDE 0411 dl. 1, beschermende maatregelen voor elektronische meters,

en heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte toestand verlaten. Om dit zo te houden en om zonder gevaar met deze meter te kunnen werken, moet de gebruiker de aanwijzingen betreffende de veiligheid en waarschuwingen in acht nemen die in de gebruiksaanwijzing staan.

- Meetapparatuur hoort niet thuis in de handen van kinderen!
- In commerciële instellingen dient u zich te houden aan de ARBO-voorschriften.
- In scholen, opleidingsinstituten, hobby- en doe-het-zelf werkplaatsen dient het gebruik van de meter te geschieden onder toezicht van geschoold personeel.
- Bij het openen van deksels of verwijderen van onderdelen, behalve als dat met de hand mogelijk is, kunnen spanningvoerende delen blootgelegd worden. Ook kunnen aansluitplekken spanningvoerend zijn. Voor een calibrering, onderhoud, in elkaar zetten of bij het vervangen van onderdelen of modules moet het apparaat van alle spanningsbronnen en meetcircuits gescheiden zijn, als het openmaken van het apparaat persé noodzakelijk is. Als daarna een calibratie, onderhoud of reparatie aan het geopende apparaat onder spanning onvermijdelijk is, mag dit alleen door een vakman gebeuren, die op de hoogte is van de hieraan verbonden gevaren resp. met de desbetreffende voorschriften daarvoor (VDE 0100, VDE 0683, VDE 0701) vertrouwd is.
- Kondensatoren in het apparaat kunnen nog geladen zijn, zelfs als het apparaat van alle spanningsbronnen en meetcircuits gescheiden is.
- Wees bijzonder voorzichtig bij het omgaan met spanningen > 25V wissel- (AC) resp. > 35V gelijkspanning (DC). Reeds bij deze spanningen kunt u bij aanraking van elektrische leidingen een levensgevaarlijke schok krijgen.

- Voor iedere wisseling van meetbereik moeten de meetpunten van het te meten object verwijderd worden.
- Controleer voor iedere meting uw meter resp. uw meetsnoeren op beschadiging(en).
- Metingen aan onder spanning staande componenten o.d. zijn niet toegestaan! Bovendien bestaat er levensgevaar! bij het aanraken van spanningen groter dan 25 V ACrms resp. 35 VDC.
- Werk met de meter niet in ruimten of bij slechte omgevingsomstandigheden waarin/-bij brandbare gassen, dampen of stoffen aanwezig (kunnen) zijn.
- Vermijd voor uw eigen veiligheid beslist het vochtig of nat worden van de meter resp. van de meetsnoeren.
- Gebruik voor het meten alleen de meetsnoeren die meegeleverd zijn. Alleen deze meetsnoeren zijn toegestaan.
- Om een elektrische schok te voorkomen, dient u er op te letten dat u de meetpunten en de te meten aansluitingen (meetpunten) tijdens de meting niet, ook niet indirect, aanraakt.
- Als er aangenomen kan worden dat werking zonder gevaar niet meer mogelijk is, dient u het apparaat uit te schakelen en ervoor te zorgen dat het niet per ongeluk door anderen gebruikt wordt. Er mag aangenomen worden dat gebruik zonder gevaar niet meer mogelijk is, als
 - het apparaat zichtbaar beschadigd is
 - het apparaat niet meer werkt en
 - na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden of
 - na zware transportomstandigheden.

- Schakel het apparaat nooit gelijk in, wanneer het van een koude naar een warme ruimte gebracht wordt. Het daarbij ontstane condenswater kan onder bepaalde omstandigheden uw apparaat vernietigen resp. leiden tot foutieve metingen. Laat het apparaat oningeschakeld op kamertemperatuur komen.

3. Beschrijving van de bedieningselementen

Afbeelding zie uitklappagina

1. 3¹/₂cijferig LC-display, max. aanduidingswaarde: 1999
2. Aan-/Uitschakelaar „0 - 1“
3. Meetbereikschakelaar
4. Schuifschakelaar „R - L/C“ voor de omschakeling van weerstandsmeting „R“ op inductiviteitsmeting „L“ en capaciteitsmeting „C“
5. Ingangsbussen „+“ en „-“ voor het aansluiten van de meetsnoeren

Let op!

Let op de maximale ingangsgroottes.

6. Batterijvak met (afschroefbaar) deksel

4. Gebruik van de multimeter

4.1 Inleggen van de batterij - vervangen van de batterij

Opdat de meter zonder problemen funktioneert, moet deze voorzien worden van een 9-V blokbatterij. Als het batterij-vervangingsymbool „LOBAT“ op het display verschijnt (bij minder

dan 7,7 V batterijspanning), moet u de batterij vervangen. Hiertoe handelt u als volgt:

Maak uw meter los van het meetcircuit, verwijder de meetsnoeren van de meter, schakel deze uit en draai met een geschikte kruiskopschroevendraaier de bevestigingsschroef van het batterijvak los. Til nu het deksel voorzichtig op. Maak de verbruikte batterij los van de batterijclip en vervang deze door een batterij van hetzelfde type (alkaline). Nadat de batterij vervangen is, legt u de aangesloten batterij in het batterijvak en sluit u de behuizing weer zorgvuldig in omgekeerde volgorde. Let er daarbij op dat de snoeren van de batterijclip niet klem komen te zitten.

Let op!

**Gebruik de meter in geen geval in geopende toestand!
Levensgevaarlijk!**

Laat een verbruikte batterij niet in de meter zitten, omdat zelfs tegen uitlopen beschermde batterijen kunnen corroderen, waardoor chemicaliën vrij kunnen komen, die schadelijk kunnen zijn voor uw gezondheid resp. het batterijvak kunnen beschadigen. Gebruikte batterijen zijn klein chemisch afval en moeten milieuvriendelijk verwijderd worden (inzamelplaatsen in winkels e.d.).

4.2 Aansluiting van de meetsnoeren

Gebruik voor uw metingen steeds alleen de meegeleverde meetsnoeren. Kijk voor elke aansluiting naar de toestand van de aansluitstekkers resp. van de klemmen alsmede of de isolatie nog onbeschadigd is.

Let op!

Overschrijd nooit de max. ingangsgroottes, om beschadigingen te vermijden.

4.3 Ingebruikname

Schakel de meter aan het begin van de meting in met de schakelaar „0 - 1“ op „1“ en na de beëindiging van de meter uit met de schakelaar op „0“, om de batterijcapaciteit te sparen. De meetfuncties zijn door kleuren gekenmerkt: het gele bereik staat voor weerstandsmeting „R“, het blauwe bereik voor de capaciteitsmeting „C“ en het violette bereik voor de inductiviteitsmeting „L“. Voor het omschakelen tussen weerstandsmeting „R“ en capaciteits- „C“ of inductiviteitsmeting „L“ moet de schuifschakelaar „R-L/C“ overeenkomstig ingesteld worden.

5. Uitvoeren van metingen

5.1 Capaciteitsmetingen(C)

Voor het meten van capaciteiten handelt u als volgt:

1. Verbind de meegeleverde meetsnoeren met de meter: het rode meetsnoer met de „+“-bus (rood) en het zwarte meetsnoer met de „-“-bus (zwart) en schakel de meter in met de „0 - 1“-shakelaar op „1“.
2. Ontlaad iedere condensator, voor u deze met de meter verbindt.

Let op!

Bij het kortsluiten van condensatoren kunnen energierijke ont-ladingen plaatsvinden.

Voorzichtig: levensgevaarlijk! Raak nooit de aansluitingen aan van condensatoren met spanningen

> 35 VDC resp. 25 VAC. Voorzichtig in ruimten waarin zich stof, brandbare gassen, dampen of vloeistoffen kunnen bevinden ==> Gevaar voor explosies!

Meet geen condensatoren die in schakelingen/onderdelen van schakelingen ingebouwd zijn.

3. Stel de meetfunctieschakelaar in op het gewenste meetbereik.
4. Stel de schuifschakelaar „R-L/C“ in op „L/C“.
5. Verbind de te meten ontladen en spanningloze condensator met de krokodilklampen van de meetsnoeren, als het gaat om „grotere“ condensatoren, resp. als de aansluitingen te kort zijn voor de sokkel.
 Let bij unipolaire condensatoren (gepoold) op de juiste polariteit. Verleng de meegeleverde meetsnoeren niet door andere snoeren. De daarbij ontstaande leidingcapaciteiten kunnen niet met de automatische nulpuntcorrectie gecompenseerd worden; het kan leiden tot foute metingen.

Aanwijzingen

- a) bij niet-gemerkte of niet meer goed genoeg afleesbare condensatoren begint u bij de meting met het kleinste meetbereik en verstelt de meetbereikschakelaar net zo lang, tot er een voldoende tevredenstellende aanduiding (resolutie) volgt. Verwijder echter voor iedere wisseling van meetbereik de krokodilklampen van het te meten object.
- b) Als er in het kleinste meetbereik (2 nF) voor het begin van de meting een veranderende waarde getoond wordt, is dat normaal, aangezien het daar gaat om zog. strooicapaciteiten van de meetsnoeren resp. van de gevoelige meetingang. Bij zeer kleine capaciteitswaarden (b.v. 8,2 pF) moet de getoonde waarde (voor de meting) tijdens de meting afgetrokken worden.
- c) Bij een condensator met kortsluiting wordt i.p.v. een meetwaarde „1“ voor bereiksoverschrijding getoond. Bij een condensator met een hoge lekstroom wordt of „1“ voor overload of een veel hogere waarde dan de opgedrukte waarde getoond. Bij een condensator met een onderbreking wordt in alle bereiken, behalve in het kleinste meetbereik, „0...“ getoond, resp. een paar pF.

- d) Vooral bij elektrolytkondensatoren (afgekort = Elko) wordt af en toe een relatief groot tolerantiebereik aangegeven. Daarom kan er bij deze condensatortypes ook een grotere waarde gemeten worden dan er opgedrukt staat. Bij duidelijk lagere aanduidingen dan opgedrukt, kan het echter ook zo zijn dat de gemeten elko defekt is.

5.2 Meting van inductiviteiten (spoelen) = „L“

Met de meter LCR-9063 kunnen spoelen tot 20 H (= Henry = As/V) getest worden. Daartoe handelt u als volgt:

1. Verbind de meegeleverde meetsnoeren met de meter: het rode meetsnoer met de „+“-bus (rood) en het zwarte meetsnoer met de „-“-bus (zwart) en schakel de meter in met de „0 - 1“-schakelaar op „1“.
2. Stel de meetfunctieschakelaar in op een bereik in het violette veld („L“) en de schuifschakelaar „R-L/C“ op „L“. Bij open meetsnoeren resp. bij onderbroken spoelen/ wikkelingen verschijnt er „1“ op het display voor Overload. Nu verbindt u de meetpunten met het spanningloze meetobject (transformatorwikkeling, luidsprekerspoel, relaispoel, ontstekingspoel, smoorklep, enz.).

Om een zo hoog mogelijke resolutie en daardoor een zo klein mogelijke meetfout te bereiken, moet het meetbereik aangepast worden aan de te verwachten inductiviteitsgrootte. Als er b.v. op een smoorklep een waarde van 6 mH gedrukt is, moet het meetbereik ingesteld worden op het bereik „20 mH“.

Aanwijzingen

- a) Bij niet-gemerkte of niet meer goed genoeg afleesbare spoelen/inductiviteiten begint u bij de meting met het kleinste meetbereik en verstelt de meetbereikschakelaar net zo lang,

tot er een voldoende tevredenstellende aanduiding (resolutie) volgt. Verwijder echter voor iedere wisseling van meetbereik de krokodilklampen van het te meten object.

- b) Als er in het kleinste meetbereik (2 mH) voor het begin van de meting een veranderende waarde getoond wordt, is dat normaal, aangezien het daar gaat om zog. strooicapaciteiten van de meetsnoeren resp. van de gevoelige meetingang. Bij zeer kleine „L“-waarden (b.v. 15 μ H) moet de getoonde waarde (voor de meting) tijdens de meting afgetrokken worden.
- c) Bij een onderbroken spoel wordt i.p.v. een meetwaarde „1“ voor bereikoverschrijding getoond.
- d) Met deze meter is het niet mogelijk de kwaliteit „Q“ van een spoel/inductiviteit vast te stellen/te meten.
- e) Bij de inductiviteitsmeting van weerstanden kunnen misleidende waarden getoond worden.

Na beëindiging van de meting dient u eerst de meter uit te schakelen, om de batterijcapaciteit niet onnodig te verkleinen.

5.3 Meting van weerstanden (R)

Let op!

Overtuig u ervan, dat alle te meten (onderdelen van) schakelingen en componenten alsmede andere meetobjecten absoluut spanningloos zijn.

Verbind de meegeleverde meetsnoeren met de meter: het rode meetsnoer met de „+“-bus (rood) en het zwarte meetsnoer met de „-“-bus (zwart) en schakel de meter in met de „0 - 1“-schake-

laar op „1“. Stel de meetfunctieschakelaar in op een bereik in het gele veld („R“) en de schuifschakelaar „R-L/C“ op „R“. Bij open meetsnoeren resp. bij hoogohmige/onderbroken weerstanden verschijnt er „1“ op het display voor Overload. Nu verbindt u de meetpunten met het te meten object. Om een zo hoog mogelijke resolutie te krijgen en daardoor een zo klein mogelijke meetfout, moet het meetbereik aangepast zijn aan de te verwachten weerstandsgrootte. Als de kleurcode van een weerstand b.v. een waarde van 120 Ω aangeeft, dient u het meetbereik „200 Ω “ in te stellen.

Aanwijzing

Als u een weerstandsmeting uitvoert, dient u er op te letten, dat de meetpunten, die u met de punten van de meetsnoeren aanraakt, vrij zijn van vuil, olie, soldeerlak o.d. Dergelijke omstandigheden kunnen de meetwaarde vervalsen.

Bij weerstanden groter dan ca. 2 M Ω kan het zijn dat het display enige tijd nodig heeft om te stabiliseren. Zodra er „1“ op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden, resp. het meettraject is onderbroken.

6. Onderhoud

Het vervangen van de batterij staat beschreven in hfst. 4.1. Voor het schoonmaken van het apparaat resp. het display-venster gebruikt u een schone, niet pluizende anti-statische droge doek.

Let op!

Gebruik voor het schoonmaken geen koolstof bevattende schoonmaakmiddelen of benzine, alcohol of dergelijke. Daardoor wordt het oppervlak van de meter aangetast. Bovendien zijn de dampen schadelijk voor de gezondheid en explosief.

7. Technische gegevens en meettoleranties

7.1 Technische gegevens

Display : 3-1/2-cijferig LC-display tot 1999, met autom. polariteitsaanduiding (bij elkos)

Max. meetfrequentie : 2,5 metingen per seconde

'Overload'-aanduiding : „1“ bij bereikoverschrijding

Voorwaarden aan omgeving tijdens de meting : 0°C tot + 50°C, 0-80% rel. luchtvochtigheid, niet kondenserend

tijdens opslag. : -20°C tot +60°C, 0-80% rel. luchtvochtigheid, na verwijderen van batterij uit de meter

Temperatuurcoëfficiënt : 0,5 ppm/°C in het bereik < 18°C en > 28°C

Batterij. : 9 V-blokbatterij, alkaline, type NEDA 1604 of JIS 006P of IEC 6F22

Stroomverbruik. : ca. 5 mA bij „R“-metingen
ca. 9 mA bij „C“- en „L“-metingen

Gewicht : 185 g (met 9 V-batterij)

Afmetingen (LxBxH) : 120x72x37 mm (zonder meetsnoeren)

7.2 Meettoleranties

Aanduiding van de precisie in ± (% van de aflezing + aantal pos. = digits = dgt(s))

De meettoleranties gelden bij een temperatuur van +23 oC ± 5°K, bij een relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 80%, niet kondenserend.

| Werkingssoort | Meetbereik | Precisie | Resolutie |
|---------------|------------|--------------|-----------|
| Capaciteit | 2 nF | ±(3,0%+3dgt) | 1 pF |
| | 20 nF | ±(3,0%+3dgt) | 10 pF |
| | 200 nF | ±(3,0%+3dgt) | 100 pF |
| | 2 µF | ±(3,0%+3dgt) | 1 nF |
| | 20 µF | ±(3,0%+3dgt) | 10 nF |
| | 200 µF | ±(3,0%+3dgt) | 100 nF |

Testspanning : max. ca. 0,7 V piek-piek (peak-peak)

Testfrequentie : in alle bereiken ca. 250 Hz

Op nul-stelling : automatisch

Strooicapaciteit bij open meetsnoeren in het 2-nf-bereik: ≤ 30 pF

| Werkingssoort | Meetbereik | Precisie | Resolutie |
|--|----------------|---------------------------|---------------|
| Inductiviteit | 2 mH | $\pm(3,0\%+3\text{dgts})$ | 1 uH |
| | 20 mH | $\pm(3,0\%+3\text{dgts})$ | 10 uH |
| | 200 mH | $\pm(3,0\%+3\text{dgts})$ | 100 uH |
| | 2 H | $\pm(5,0\%+5\text{dgts})$ | 1 mH |
| | 20 H | $\pm(5,0\%+5\text{dgts})$ | 10 mH |
| Strooi-inductiviteit bij kortgesloten meetsnoeren in het 2-mH-bereik : ≤ 30 mH | | | |
| Testfrequentie : in alle bereiken ca. 250 Hz | | | |
| Weerstand | 200 Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 0,1 Ω |
| | 2 k Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 1 Ω |
| | 20 k Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 10 Ω |
| | 200 k Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 100 Ω |
| | 2 M Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 1 k Ω |
| | 20 M Ω | $\pm(2,0\%+3\text{dgts})$ | 10 k Ω |
| Houd in het bereik van ca. 2 M Ω tot 20 M Ω de meetsnoeren zo kort mogelijk om instabiliteit door externe storingsgroottes te vermijden. | | | |
| Spanning aan een open meetkring: | | | |
| - in het bereik van 200 Ω tot 2 M Ω : 350 mV | | | |
| - in het bereik van 20 M Ω : 180 mV | | | |

7.3 Maximale ingangsgroottes

a) bij de capaciteitsmeting

Max. 2 nF in het 2 nF bereik
max. 20 nF in het 20 nF bereik
max. 200 nF in het 200 nF bereik
max. 2 μ F in het 2 μ F bereik
max. 20 μ F in het 20 μ F bereik
max. 200 μ F in het 200 μ F bereik

Let op!

Bescherming tegen vernietiging door geladen condensatoren is niet aanwezig. Let daarom beslist op de aanwijzingen betreffende de veiligheid.

b) bij de inductiviteitsmeting

Max. 2 mH in het 2 mH bereik
max. 20 mH in het 20 mH bereik
max. 200 mH in het 200 mH bereik
max. 2 H in het 2 H bereik
max. 20 H in het 20 H bereik

c) bij de weerstandsmeting

Max. 200 Ω in het 200 Ω bereik
max. 2 K Ω in het 2 K Ω bereik
max. 20 K Ω in het 20 K Ω bereik
max. 200 K Ω in het 200 K Ω bereik
max. 2 M Ω in het 2 M Ω bereik
max. 20 M Ω in het 20 M Ω bereik

Let op!

Er is geen bescherming aanwezig tegen te hoge ingangsspanning(en). Let er daarom op dat u alleen spanningloze componenten resp. meettrajekten doormeet.

Batterij



Operating Elements
Organes de commande
Beschreibung der Bedienungselemente
Beschrijving van de bedieningselementen

