

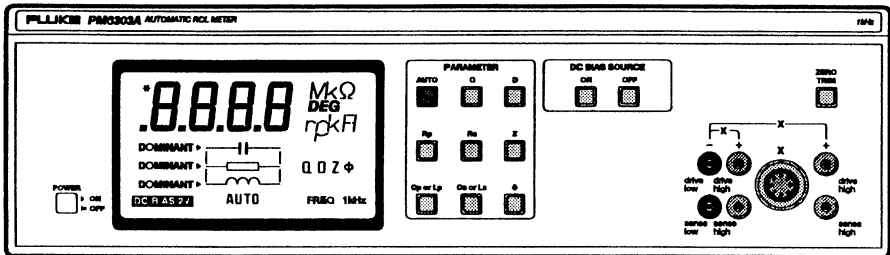
Automatic RCL Meter

PM6303A

Users Manual

4822 872 10158

November 1995, Rev. 2, 02/99



FLUKE®

Please note

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

Bitte beachten

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die Typennummer und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Typenschild an der Rückseite des Gerätes.

Noter s.v.p.

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez toujours indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

Important

As the instrument is an electrical apparatus, it may be operated only by trained personnel. Maintenance and repairs may also be carried out only by qualified personnel.

Wichtig

Da das Gerät ein elektrisches Betriebsmittel ist, darf die Bedienung nur durch eingewiesenes Personal erfolgen. Wartung und Reparatur dürfen nur von geschultem, fach- und sachkundigem Personal durchgeführt werden.

Important

Comme l'instrument est un équipement électrique, le service doit être assuré par du personnel qualifié. De même, l'entretien et les réparations sont à confier aux personnes suffisamment qualifiées.

CONTENTS

Operating manual	(GB)
Gebrauchsanleitung	(D)
Mode d'emploi	(F)
Instrucciones de preparación y de seguridad	(E)
Istruzioni per la messa in funzione e norme di sicurezza	(I)
Instructies met betrekking tot de installatie en veiligheid	(NL)
Inledande anvisningar och säkerhetsanvisningar	(S)
Figures	
Service Centers	

USERS MANUAL

CONTENTS

	Page
SHIPMENT NOTE AND INITIAL INSPECTION	
1	INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS 1 – 1
1.1	SAFETY INSTRUCTIONS 1 – 1
1.1.1	Maintenance and Repair 1 – 1
1.1.2	Grounding (Earthing) 1 – 2
1.1.3	Connections 1 – 2
1.1.4	Line Voltage Setting and Fuses 1 – 3
1.2	OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT 1 – 4
1.3	RADIO INTERFERENCE SUPPRESSION 1 – 4
2	MAIN FEATURES 2 – 1
3	OPERATING INSTRUCTIONS 3 – 1
3.1	GENERAL INFORMATION 3 – 1
3.2	TURNING THE INSTRUMENT ON 3 – 1
3.3	SELF-TEST ROUTINE 3 – 1
3.4	BRIEF CHECKING PROCEDURE 3 – 2
3.4.1	General 3 – 2
3.4.2	Functional Test 3 – 3
3.5	OPERATION AND APPLICATION 3 – 5
3.5.1	Control Elements, Display and Connections 3 – 5
3.5.2	Measurement Setup and Accessories 3 – 8
3.5.3	Automatic Zero Trim 3 – 13
3.5.4	Component Measurement 3 – 15
3.5.5	Out-of-Range and Error Messages 3 – 17
3.5.6	Component Measurement at Range Limits 3 – 18
3.6	MEASUREMENT PRINCIPLE 3 – 21
3.7	SELF DIAGNOSTICS 3 – 27

4	CHARACTERISTICS	4 – 1
4.1	SAFETY AND EMC REQUIREMENTS	4 – 1
4.2	PERFORMANCE SPECIFICATIONS	4 – 2
4.3	POWER SUPPLY	4 – 6
4.4	ENVIRONMENTAL CONDITIONS	4 – 6
4.5	SAFETY & QUALITY DATA; CABINET	4 – 8
4.6	ACCESSORIES	4 – 9
5	PERFORMANCE TEST	5 – 1
5.1	INTRODUCTION	5 – 1
5.2	RECOMMENDED TEST EQUIPMENT	5 – 1
5.3	SELF-TEST ROUTINE, ERROR MESSAGES	5 – 2
5.4	PERFORMANCE VERIFICATION	5 – 2
5.4.1	Measurement Voltage	5 – 2
5.4.2	Measurement Frequency	5 – 3
5.4.3	Open-Circuit Trimming	5 – 3
5.4.4	Short-Circuit Trimming	5 – 4
5.4.5	Resistor Measurement	5 – 4
5.4.6	Capacitance/Inductance Measurement	5 – 5
6	LIMITED WARRANTY & LIMITATION OF LIABILITY, DECLARATION OF CONFORMITY	6 – 1

INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS IN FOREIGN LANGUAGES

FIGURES

Fig. 1	Front view
Fig. 2	Rear view
Fig. 3	PM 9540/TWE, SMD Tweezers
Fig. 4	PM 9540/BAN, 4-wire test cable with banana plugs
Fig. 5	PM 9541A, 4-wire test cable
Fig. 6	Single and double test posts
Fig. 7	PM 9542SMD, SMD Adapter
Fig. 8	PM 9542A, RCL Adapter

SERVICE CENTERS

SHIPMENT NOTE

The following parts should be included in the shipment:

- 1 Fluke PM6303A Automatic RCL Meter 1 kHz
- 1 Users Manual
- 1 Power Cable
- 2 Fuses
- 2 Single Test Posts

INITIAL INSPECTION

Check that the shipment is complete and note whether any damage has occurred during transport. If the contents are incomplete or there is damage, file a claim with the the carrier immediately, and notify the Fluke Sales or Service organization to facilitate the repair or replacement of the instrument. The addresses are listed in the back of the manual.

The performance of this instrument can be tested by using the Performance Test in Chapter 5 of this manual.

Chapter **1**

INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS

1 INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS

1.1 SAFETY INSTRUCTIONS

Upon delivery from the factory the instrument complies with the required safety regulations (see Chapter 4). To maintain this condition and to ensure safe operation, the instructions below must be followed carefully.

1.1.1 Maintenance and Repair

Failure and excessive stress:

If the instrument is suspected of being unsafe, remove it from operation immediately and secure it against any unintended operation. The instrument is considered to be unsafe when any of the following conditions exist:

- It shows physical damage.
- It does not function anymore.
- It is stressed beyond the tolerable limits (e.g., during storage and transportation).

Disassembling the Instrument:

WARNING

Calibration, maintenance, and repair of the instrument must be performed only by trained personnel who are aware of the hazards involved. To avoid electric shock, do not remove the cover unless you are qualified to do so.

Before removing the cover, disconnect the instrument from all power sources. The capacitors in the instrument may remain charged for several seconds after all power has been disconnected.

1.1.2 Grounding (Earthing)

Before any other connection is made the instrument must be connected to a protective earth conductor via the three-wire power cable.

The power plug shall be inserted only into a grounded outlet.

Do not defeat the protective action by using an extension cord without a grounded conductor.

Do not connect a protective ground conductor into the measurement contacts on the front panel, the four contacts of the connector to which the circuit ground is applied, or the external contact of the connector plug.

WARNING

Any interruption of the protective ground conductor inside or outside the instrument or disconnection of the protective ground terminal, is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

1.1.3 Connections

The circuit ground potential is applied to four of the eight contacts of the front panel connector and is connected to the instrument case via parallel-connected capacitors and a resistor. The external contact of the connector is connected to the instrument case. This avoids ac ground loops while providing good RF grounding.

If the circuit ground potential in a measurement setup is different from the protective ground potential, make sure that the four contacts of the front panel connector are not live.

1.1.4 Line Voltage Setting and Fuses

Before plugging in the line cable, make sure that the instrument is set to the correct line voltage.

WARNING

To avoid injury or death, changing fuses and modifying line cables to local power must be done by qualified service personnel who are aware of the hazards involved.

On delivery from the factory, the instrument is set to one of the following line voltages:

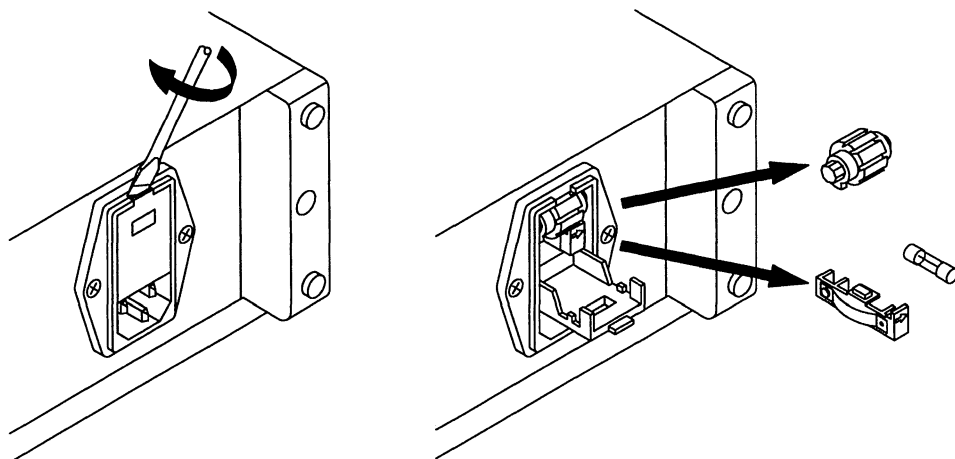
Type	Code No.	Line Voltage	Delivered Power Cable
PM6303A	9452 063 03101	220 V	Universal Europe
PM6303A	9452 063 03103	120 V	North America
PM6303A	9452 063 03104	240 V	England (U.K.)
PM6303A	9452 063 03105	220 V	Switzerland
PM6303A	9452 063 03108	240 V	Australia

The line voltage setting and the corresponding fuse specification are indicated on the rear panel.

Make sure that replacement fuses are of the type and current rating specified. The use of repaired fuses and/or the short-circuiting of fuse holders are prohibited. Do not defeat this important safety feature.

The instrument can be set to the following line voltages: 100 V, 120 V, 220 V and 240 V ac. These nominal voltages can be selected by means of the voltage selector, located on the rear panel, next to the line voltage connector. The fuse is located in a holder at the same place. For line voltage selection or replacement of the fuse, remove the line cable and pry open the compartment with a small screwdriver (see illustration).

Turn the selector to select the appropriate voltage range. If necessary, insert the specified fuse (T0.1A or T0.2A according to IEC127 or T0.125A or T0.25A according to CSA/UL198G) that matches the line voltage setting into the fuse holder.



1.2 OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

The instrument can be operated on a horizontal surface in a flat position or with the tilt bale extended. Ensure that the ventilation holes are free of obstruction. Do not position the instrument in direct sunlight or on any surface that produces or radiates heat.

1.3 RADIO INTERFERENCE SUPPRESSION

Radio interference of the instrument is suppressed and checked carefully. If radio frequency interferences occurs in connection with deficient suppressed other instruments, further suppression actions may be required.

Chapter **2**

MAIN FEATURES

2 MAIN FEATURES

The **PM6303A Automatic RCL Meter** is used for precise measurements of resistance, capacitance and inductance. The instrument provides auto-function and auto-ranging facility. It allows fast and high precision measurements of passive components over a wide range.

The component to be measured is connected to the instrument via front panel test posts, the PM 9541A four-wire test cable, or the PM 9542A four-terminal test adapter. The Adapter PM 9542SMD or the PM 9540/TWE SMD Tweezers for surface-mounted components are also available.

The measurement result, the numerical value, dimension, and the equivalent circuit symbol, is immediately displayed on the large four-digit liquid-crystal display (LCD), which is updated at a rate of two measurements per second.

A microprocessor controls the measurement process, computes the measurement value, and transfers the result to the display.

In the AUTO mode the dominant parameter, either R, C, or L of the component under test is automatically selected for display.

For example, for an inductance with a quality factor Q between 1 and 500, the instrument indicates the measurement value of the series inductance and as equivalent circuit symbol, the series connection of a resistance and an inductance.

In addition to the AUTO mode, eight component parameters can be selected manually by pressing pushbuttons:

- Quality factor Q
- Dissipation factor D
- Parallel resistance R_p
- Series resistance R_s
- Impedance Z
- Parallel capacitance C_p or parallel inductance L_p
- Series capacitance C_s or series inductance L_s
- Phase angle Φ

An internal DC BIAS voltage can be added to the measurement voltage for electrolytic capacitors.

The PM6303A RCL Meter is especially suited for use in laboratories, for quality control, in service workshops, and for educational purposes.

Chapter **3**

OPERATING INSTRUCTIONS

3 OPERATING INSTRUCTIONS

3.1 GENERAL INFORMATION

This section outlines the procedure and precautions necessary for operation. It identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and the display, and explains the practical aspects of operation.

3.2 TURNING THE INSTRUMENT ON

WARNING

Before turning the instrument on, ensure that it has been installed in accordance with the instructions in Chapter 1.

After the instrument has been connected to the line voltage in accordance with Section 1.1.4, it can be turned on by setting the **POWER** switch on the front panel to **ON**.


The specifications given in chapter 4 are valid when the instrument is installed in accordance with the instructions in chapter 1 and a warm-up period of 5 minutes.

After turning the power off, wait at least 5 seconds before turning it on again. This allows all power to completely discharge and the instrument to reset.

3.3 SELF-TEST ROUTINE

After power on, the instrument performs a self-test of the PROM, processor RAM, and external RAM. After this the software version is indicated in the upper line of the display for approximately 1 second. All segments of the display field are shown for approximately 2 seconds, and the instrument automatically recalls its instrument state before power off.

A possible fault is indicated as follows:

e.g. 

The digits mean:

- 1 Program memory checksum
- 2 RAM processor
- 3 External RAM defective
- 4 Backup memory

For detailed information see Section 3.5.5.

3.4 BRIEF CHECKING PROCEDURE

3.4.1 General

This procedure checks the instrument functions with a minimum of steps. It is assumed that the operator doing the test is familiar with the instrument and its characteristics. If this test is started within a short period after power on, test steps may be out of specification due to insufficient warm-up time.

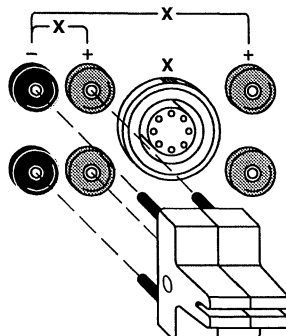
WARNING

Before turning the instrument on, ensure that it has been installed in accordance with the instruction in Chapter 1.

3.4.2 Functional Test

Immediately after power on a self-test routine is performed. Then the instrument automatically recalls measurement settings prior to the last power off (see Section 3.3).

Insert the test posts supplied into the connector on the front panel (Logos face to face).



Press the green **AUTO** key.



The display shows:

AUTO

Press the **ZERO TRIM** key.



The display shows
for approximately 3 seconds:

6U54

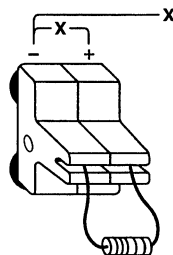
If the ZERO TRIM operation
is unsuccessful, the display shows:
Refer to Section 3.5.3.

FAIL

If the ZERO TRIM operation
is successful, the display shows:

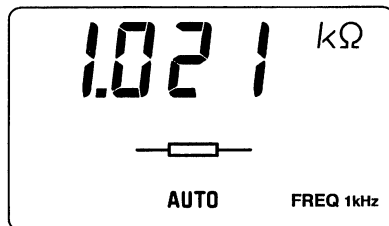
PASS

Insert a known component into
the test posts, e.g., a 1 k Ω resistor.



The display shows:

When the display is correct
the functional test is finished.



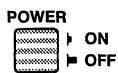
3.5 OPERATION AND APPLICATION

3.5.1 Control Elements, Display and Connections

3.5.1.1 Front Panel

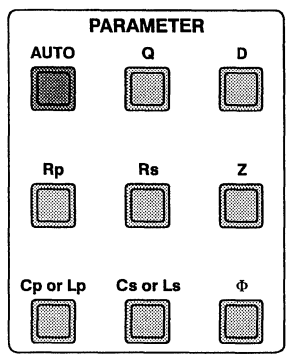
Keyboard

Description	Function
-------------	----------

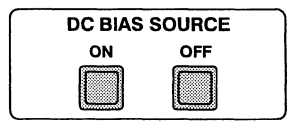


Power switch

Keypad used to select required measurement:



- AUTO** Automatic measurement mode: the dominant parameter is automatically displayed.
- Q** Quality factor ($\tan \phi$; $Q = 1/D$).
- D** Dissipation factor ($\tan \delta$; $D = 1/Q$).
- Rp** Parallel resistance
- Rs** Series resistance
- Z** Impedance (image impedance)
- Cp or Lp** Parallel capacitance/inductance
- Cs or Ls** Series capacitance/inductance
- Φ** Phase angle



Key used to switch the internal 2 V dc bias on or off (to measure electrolytic capacitors).



- Key used for automatic trimming of
- Open-circuit impedance ($>100 \text{ k}\Omega$)
 - Short-circuit impedance ($<10 \Omega$)

Description

Function

Display Section

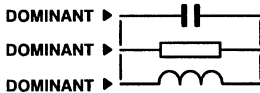


Maximum of four digits for the measurement value. The asterisk indicates that the component is outside the 0.25 % accuracy range of the instrument.

MkΩ
DEG
npkF

Display of measuring unit:

<i>M</i> Ω	<i>k</i> Ω	Ω	For resistances	
<i>DEG</i>	(degree)		For phase angle	
<i>n</i> F	<i>p</i> F	<i>μ</i> F	<i>m</i> F	For capacitances
<i>μ</i> H	<i>m</i> H	H	<i>k</i> H	For inductances



Equivalent circuit symbols with marker for dominant component.

Q D Z Φ

Display of selected parameter

Q : Quality factor
D : Dissipation factor
Z : Impedance
Φ : Phase angle

DC BIAS 2V

Indication that internal bias voltage is turned on.

AUTO

Automatic measurement of dominant parameter.

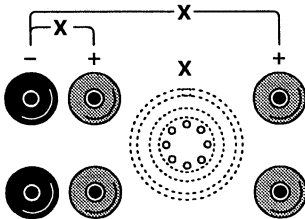
FREQ 1kHz

Measurement frequency 1 kHz (fixed).

Description

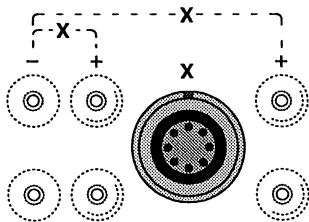
Function

Connections



Connectors for

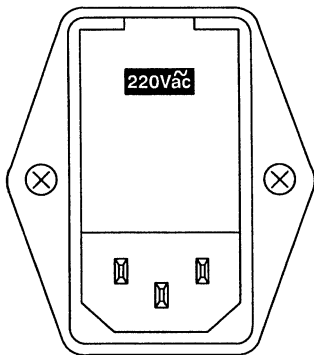
- Test posts for four-wire measurement.
- PM 9542SMD, SMD ADAPTER



Connector for

- PM 9541A 4-wire Kelvin Clip Test Cable
- PM 9542A RCL Adapter
- PM 9540/TWE, SMD TWEEZERS
- PM 9540/BAN, 4-WIRE TEST CABLE with banana plugs

3.5.1.2 Rear Panel



Input power module with fuse and voltage selector.

~ ac (alternating current).

For details, see Section 1.1.4:

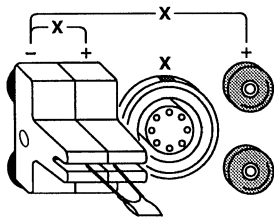
Line Voltage Setting and Fuses.

3.5.2 Measurement Setup and Accessories

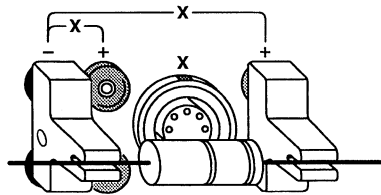
For best accuracy, you should perform **ZERO TRIM** (see Section 3.5.3) when you change the measurement setup.

Test posts

Most common components can be measured with the supplied test posts plugged into the front panel connectors.



Radial-Lead Component

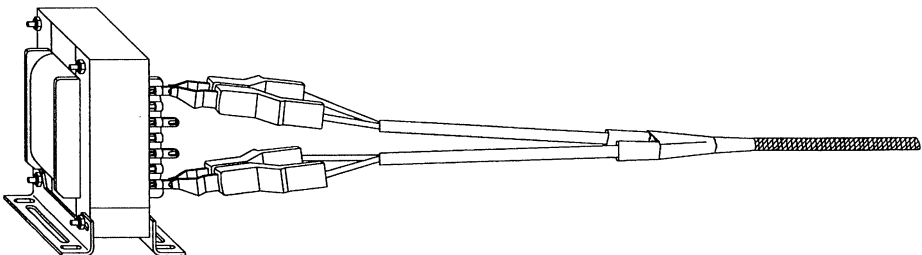


Axial-Lead Component

PM 9541A Test Cable with Kelvin Clips

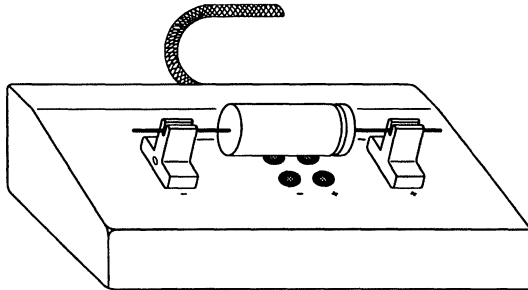
Use the test cable to measure in-circuit components or components of large size.

The test cable is connected to the instrument via the round plug (red markings face to face). The plug locks automatically. To unlock the plug, pull on the ridged part.



PM 9542A RCL Adapter

The RCL adapter allows you to make component measurements away from the front panel of the instrument. The RCL adapter can also handle larger components than the front panel connector can.



The RCL adapter is connected to the instrument via the round plug on the front panel (red markings face to face).

The supplied single test posts and the double test post can also be directly inserted into the front panel connector of the instrument.

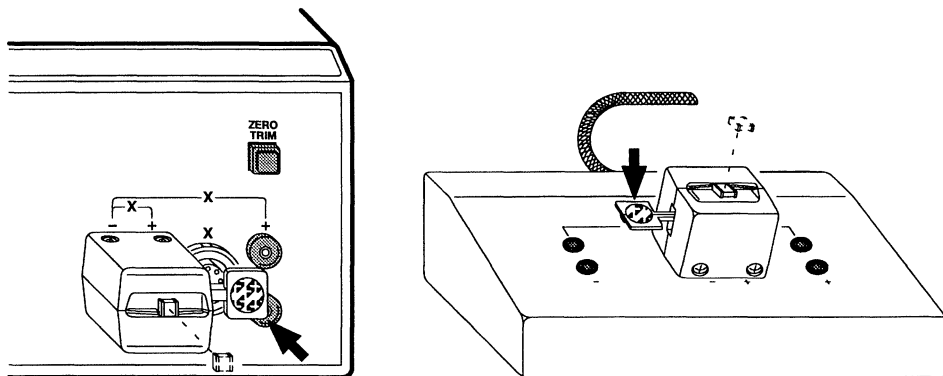
Note: For accurate measurements you should insert only the test posts, cable, or adapter that you need for the actual measurement.

PM 9542SMD, SMD Adapter

The SMD adapter can be used to measure SMD components with a length of 2 to 10 mm, depth >1 mm, height >0.5 mm, or a diameter >1 mm.

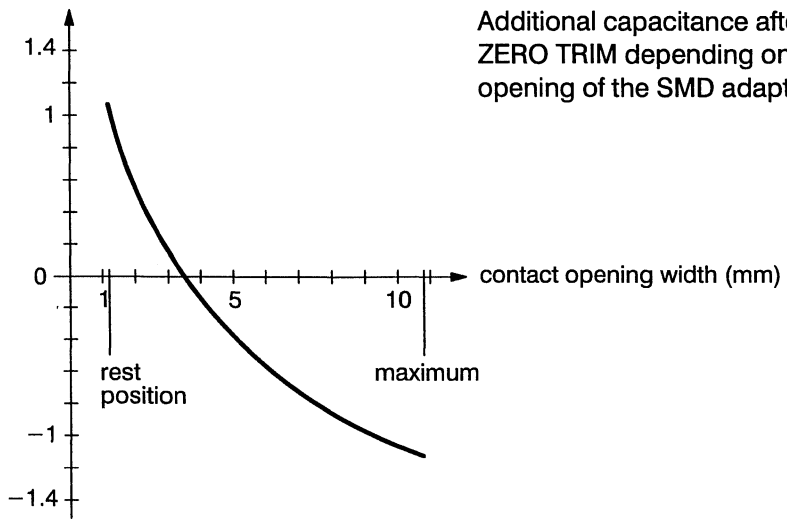
For easy and quick insertion and removal of components, insert the SMD adapter into the PM 9542A RCL Adapter.

You can also insert the SMD adapter directly into the front panel connector of the instrument. To ease insertion of components, set the instrument in a sloping position (handle folded down)



When you use the SMD adapter to measure very small capacitances especially below 100 pF, you must take into account the alteration of the stray fixture capacitances, depending on the separation of the contacts.

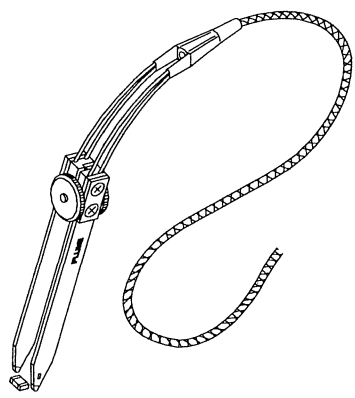
Fixture Capacitance (pF)



Additional capacitance after ZERO TRIM depending on contact opening of the SMD adapter

PM 9540/TWE SMD Tweezers

Use the SMD Tweezers to measure single SMD components or in-circuit SMD components.



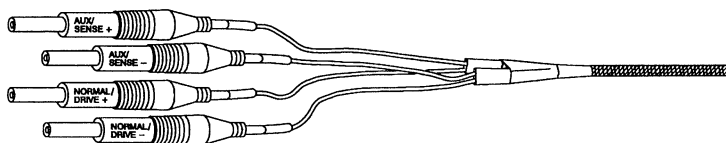
The SMD Tweezers are connected to the instrument via the round plug on the front panel (red marking face to face).

For open-circuit trimming when you are measuring small capacitances, set the opening of the tweezers to the size of the component.

The two-wire measuring technique and the pressure applied by the tips of the tweezers can cause a measuring error in addition to the basic error of the RCL Meter, due to the additional serial resistance (typical 0.02Ω). The presence of dirt or contaminants on the tips of the tweezers can also affect measurements. The tips may be periodically cleaned with alcohol and a non-abrasive cloth.

PM 9540/BAN Test Cable with Banana Plugs

Use the test cable if you need banana plugs for your own special applications.

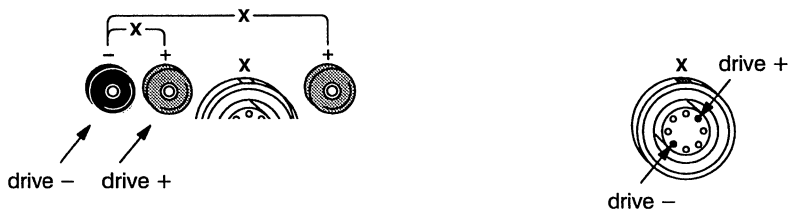


The test cable is connected to the instrument via the round plug on the front panel (red marking face to face).

When you perform ZERO TRIM short-circuit DRIVE+ with SENSE+ and DRIVE- with SENSE- for the open-circuit trimming. Short-circuit all four plugs for the short-circuit trimming.

Two-Wire Measurements

You can measure components with normal test leads in two-wire mode by using the upper two connectors. To reduce stray capacitances and interferences, use short leads. These connections are also available on the eight-pole round connector.



The technical specifications given in chapter 4 are valid for four-wire measurements, which are particularly important for low resistance components and large capacitances.

3.5.3 Automatic Zero Trim

When pressing the **ZERO TRIM** key for approximately 2 seconds the instrument performs an impedance measurement of the measurement setup and stores the value determined. The display shows *PR55*. For all further measurements this value will be taken into consideration. **To ensure best measuring accuracy you should perform ZERO TRIM when you change the measurement setup.**

If you press the **ZERO TRIM** key with a component connected with an impedance of $<10 \Omega$ or $>100 \text{ k}\Omega$, the value of the component will be taken into consideration. At open or short-circuited contacts of the measurement setup the instrument now indicates a negative resistance value, for instance, or an inductance in case of a connected capacitance (or a capacitor in case of a an inductance.) Please perform **ZERO TRIM** once again without any component connected in order to obtain correct values.

The TRIM data are stored in a memory and will persist even if the instrument is switched off.

Short-Circuit Trimming

For measuring low impedances, below $100\ \Omega$ in particular, please short-circuit the contacts of the measurement setup and press the **ZERO TRIM** key for approximately 2 seconds. The display shows **bU5Y**. The instrument now performs a measurement and stores the value determined, which is the short circuit impedance. The display shows **PR55**. For all further measurements this value is taken into consideration, including the line and contact impedances.

If during short circuit trimming the measured impedance is $>10\ \Omega$, **FRIL** will be displayed.

Open-Circuit Trimming

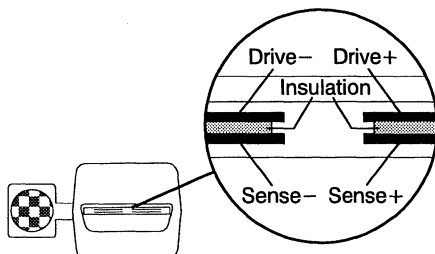
When you measure low capacitances the open-circuit impedance of the measurement setup may affect the result. Remove any connected component and press the **ZERO TRIM** key for approximately 2 seconds. The display shows **bU5Y**. The instrument again performs a measurement considering the value determined, which is the open-circuit impedance, for all following measurements. The display shows **PR55**.

If the impedance measured during open-circuit trimming is $<100\ \text{k}\Omega$, the display shows **FRIL**.

For the ZERO TRIM the contacts DRIVE+ and SENSE+ as well as DRIVE– and SENSE– should be connected. As far as the adapters available from Fluke are concerned, this is normally ensured automatically, except for the PM 9540/BAN cable and for the PM 9542SMD SMD Adapter.

If you use the PM 9540/BAN cable in your own special application short-circuit DRIVE+ with SENSE+ and DRIVE– with SENSE– for the open-circuit trimming. Short-circuit all four plugs for the short-circuit trimming.

As far as the SMD Adapter is concerned the contacts are insulated from each other. The contacts are only closed when a component is inserted.

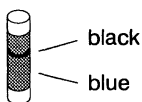


Contacts of the PM 9542SMD, SMD Adapter

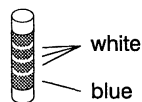
To perform ZERO TRIM at an open adapter with the DRIVE/SENSE contacts connected, the SMD Adapter is equipped with SMD components with an impedance of $Z \rightarrow \infty$. Please use this component for open-circuit trimming. For short-circuit trimming you can use one of the attached components with an impedance of $Z \rightarrow 0 \Omega$. These components have a real resistance of typical 4 m Ω . You should take into account this value if you measure low impedances.

If you need spare sets you can order them via your Service Organization with the following number: 5322 310 32275.

$Z \rightarrow 0 \Omega$



$Z \rightarrow \infty$



3.5.4 Component Measurement

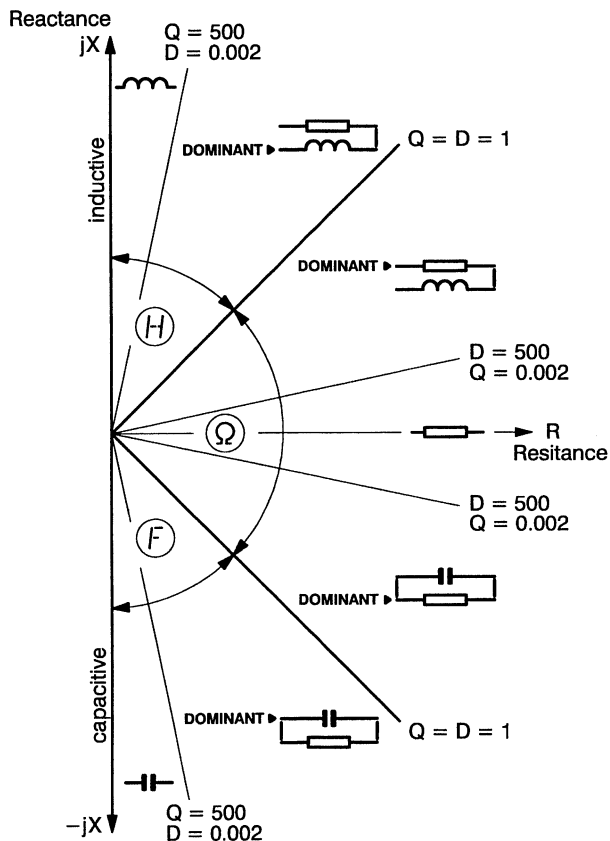
Choose a convenient measurement setup (see Section 3.5.2) and, if necessary, press the **ZERO TRIM** key. Insert the component.

CAUTION: To avoid damage of the instrument discharge capacitors with high residual charge (>5 V) before connecting them to the instrument.

After power on, the instrument automatically recalls measurement settings prior to the last power off. The measurement frequency is 1 kHz fixed.

In most cases you will be interested in the dominant parameter of the component under test. This is automatically detected and displayed in AUTO mode. Press the green **AUTO** key. The display shows **AUTO**, the value of the dominant parameter and the appropriate equivalent circuit symbol.

The decision criterion for defining the dominant parameter is $Q = D = 1$ (see Section 3.6). Values Q and D are related to the internal measurement frequency 1 kHz.



AUTO Mode Decision Diagram

If you want to display any other parameter, press the appropriate key:

Q	Quality factor ($\tan \phi$; $Q = 1/D$)
D	Dissipation factor ($\tan \delta$; $D = 1/Q$)
Rp	Parallel resistance
Rs	Series resistance
Z	Impedance (image resistance)
Cp or Lp	Parallel capacitance/inductance
Cs or Ls	Series capacitance/inductance
Φ	Phase angle

Electrolytic capacitors should be measured with the internal bias voltage on. Press the **DC BIAS ON** key; the display shows **DC BIAS 2V**.

3.5.5 Out-of-Range and Error Messages

The center segments of the digits flash when the following limits are exceeded:

- Resistances >200 M Ω
- Capacitances >100 mF
- Inductances > 20 kH
- Quality/dissipation factor >500

The segments also flash when **DC BIAS** is switched on during measurement of resistors or inductors, indicating that direct current is being sourced to the component.

The asterisk in front of the digits indicates that the measured component is outside the 0.25 % accuracy range of the instrument.

During operation the instrument checks the trim data, the measurement range setting, the counter, and the communication to the storage register. Errors are indicated as follows:

E r r 3	External RAM defective
E r r 5	Trim data error
E r r 6	Error of measurement range setting
E r r 7	Counter overflow
E r r 8	Error of reference measurement

1, 2, and 4 are error messages that occur during power-on; see Section 3.3.

3.5.6 Component Measurement at Range Limits

As described in previous chapters, in AUTO mode the instrument determines and displays the dominant parameter of the component under test. The measurement frequency determines whether the reactance or the resistance is dominant. PM6303A measures at 1 kHz. You must take this into account when you measure low-resistance capacitors and inductors or high value resistors. For example, a 10 M Ω resistor may appear to be more capacitive than resistive to the instrument because the shunt capacitance across the resistor is dominant.

Lossy inductors:

When you measure small lossy inductances, the series loss resistance is often identified as the dominant parameter and is displayed, because at 1 kHz, the series reactance is very low. Therefore, for Ls or Lp display, press **Cs or Ls** or the **Cp or Lp** key.

Lossy capacitors with high capacitance, e.g. electrolytic capacitors:

Because the reactance of large capacitors is very low, the series resistance may be dominant, resulting in $Q < 1$ and display of the parallel resistance Rp. Therefore, for capacitance display, press **Cp or Lp** or the **Cs or Ls** key.

High-resistance resistors:

When you measure resistors in the higher M Ω range, the parasitic parallel capacitance may be displayed as the dominant parameter. Press **Rp** or **Rs** to display the resistance value.

Large inductance paralalled by a parasitic capacitance:

The resonant frequency of the component may be below the measurement frequency of 1 kHz. At 1 kHz the component represents a capacitance, and the display shows a parallel capacitance as the dominant parameter.

Large inductors in the kHz range:

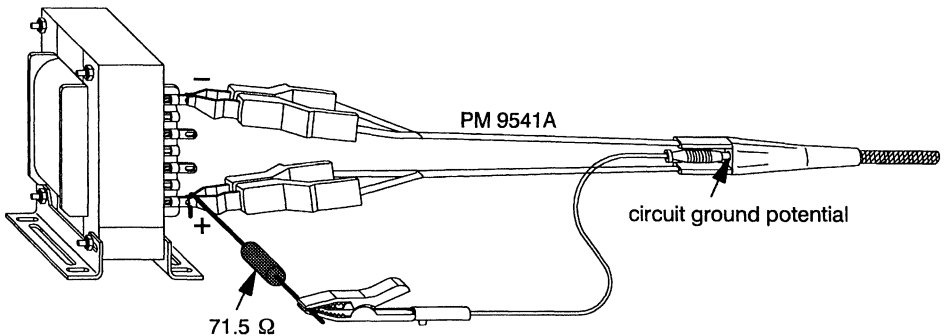
The measurement result may be influenced by relatively small parallel capacitances. Be sure to use the **ZERO TRIM** function to remove stray capacitance effects from the fixture.

Inductors with ferromagnetic cores:

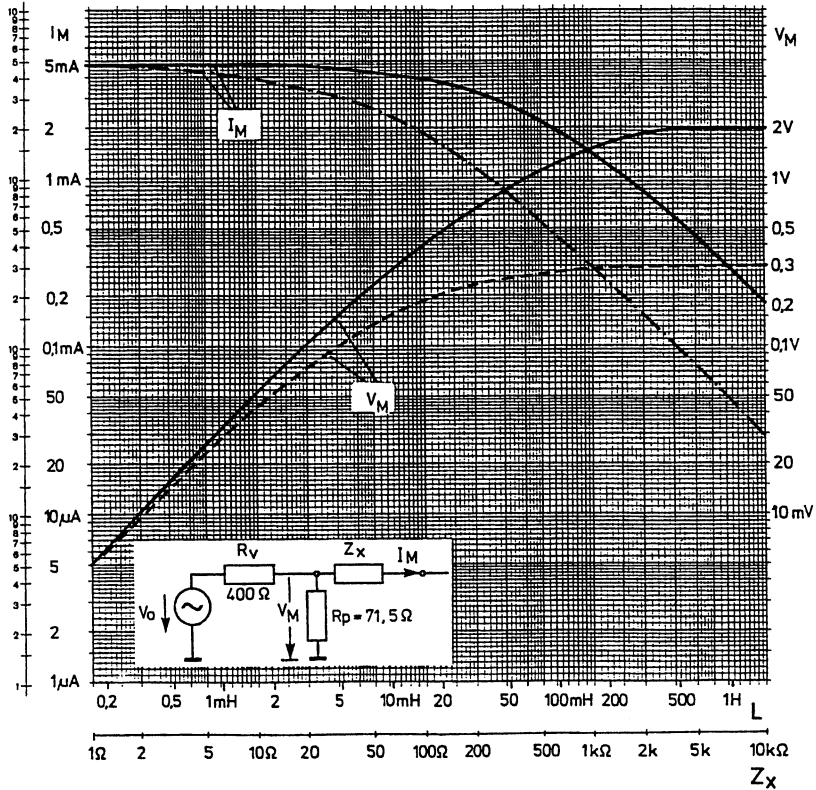
When you measure inductors with ferrite cores the inductance decreases with increasing voltage and current amplitudes due to saturation effects. Smaller test signals may be required.

In the PM6303A, the open-circuit voltage is 2 Vrms with 400 Ω internal resistance. The impedance of the component determines the amplitudes. For lower amplitudes, an additional resistor $\geq 71.5 \Omega$ may be connected between measurement output and circuit ground potential. For this the PM 9541A 4-Wire Kelvin Clip Test Cable is best suited.

Adding this resistor lowers the drive level through the voltage divider relationship as shown in the following illustrations.



For a parallel resistor of 71.5Ω the following diagram shows the measurement voltage and current as a function of the test component impedance. The error limit in the inductance range shown increases to a maximum of 0.5 % with this load resistor.



Ignoring the impedance of the component under test you can calculate R_p for different drive levels V_M :

$$V_M = \frac{R_p}{R_p + 400 \Omega} \times V_0 \quad V_0 = 2 \text{ V}$$

3.6 MEASUREMENT PRINCIPLE

The component measurement is based on the current and voltage technique. The component voltage and the component current are measured and converted into binary values. The CPU calculates the electrical parameters of the component from these values. Depending on the parameters that were selected on the front panel, either the dominant parameter is automatically displayed (in **AUTO** mode resistance, capacitance, or inductance) or the selected parameter is displayed.

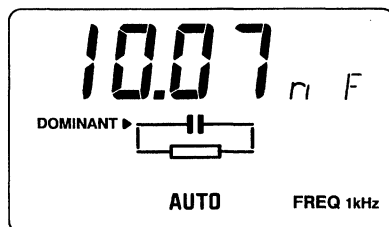
Each measurement cycle lasts approximately 0.5 seconds and consists of five single measurements, the results of which are stored and arithmetically evaluated. Finally the result is transferred to the display. The five single measurements are as follows:

1. Reference measurement

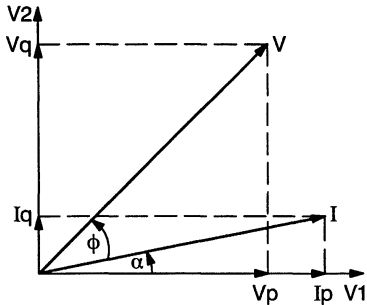
At the beginning of each measurement cycle, a reference measurement is performed. The measured value serves as reference for the subsequent four measurements.

2. Voltage measurement: 0°
3. Voltage measurement: 90°
4. Current measurement: 0°
5. Current measurement: 90°

At the end of the single measurements, the five measured values are stored. Using the measurement values, the microprocessor calculates the equivalent series resistance R_s , the equivalent series reactance X_s , and the quality factor $Q = X_s/R_s$ of the component. In **AUTO** mode, the microprocessor determines the dominant parameter, R_s , R_p , C_p , or L_s , calculates its value, and displays it together with the equivalent circuit symbol. If one of the other parameters is manually selected, this parameter is calculated and displayed. After that the next measurement cycle starts with the next five single measurements.



The following phase diagrams and formulas show the mathematic basics for internal calculation of the component value.



V: voltage

I: current

V1, V2: 0°-voltage, 90°-voltage

The phase angle between I and V is ϕ .

The phase angle between I and V1 is α .

In the diagram the phase relation between I and V happens to be a lossy inductance.

In each measurement cycle, the following components are determined:

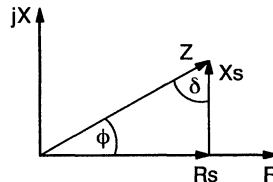
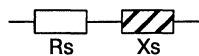
Vp, Vq, Ip, Iq.

The series resistance and reactance are calculated from these components.

$$R_s = \frac{V_p I_p + V_q I_q}{I_p^2 + I_q^2} \quad (1)$$

$$X_s = \frac{V_q I_p - V_p I_q}{I_p^2 + I_q^2} \quad (2)$$

The following equivalent circuit is valid:



Quality factor: $Q = \tan\phi = 1/D = \frac{|X_s|}{R_s} \quad (3)$

Dissipation factor: $D = \tan\delta = 1/Q = \frac{|R_s|}{X_s} \quad (4)$

The magnitude of Q and the sign of Xs determine which parameter of the component is dominant.

Xs positive = inductive

Xs negative = capacitive

The formulas for the various parameters are as follows:

$$Q = \frac{|X_s|}{R_s} \quad \text{see equation (3)}$$

$$Z = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$D = \frac{1}{Q}$$

$$C_p = \frac{1}{\omega(1 + 1/Q^2)|X_s|} \quad \text{if } X_s < 0$$

$$R_p = (1 + Q^2) \times R_s$$

$$L_p = \frac{(1 + 1/Q^2)|X_s|}{\omega} \quad \text{if } X_s > 0$$

$$R_s \quad \text{see equation (1)}$$

$$C_s = \frac{1}{\omega|X_s|} \quad \text{if } X_s < 0$$

$$L_s = \frac{|X_s|}{\omega} \quad \text{if } X_s > 0$$

$$\text{Impedance} \quad Z = R + jX$$

$$\text{Admittance} \quad Y = 1/Z$$

Example:

By using the five measurements, the instrument has calculated R_s and X_s in accordance with formulas 1 and 2, for example,

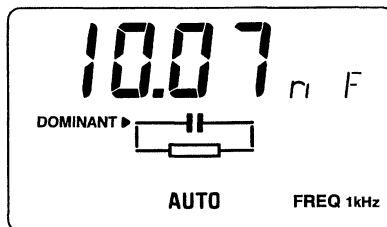
$$R_s = 3.037 \text{ k}\Omega$$

$$X_s = -15.197 \text{ k}\Omega$$

From this the instrument calculated:

$$Q = \frac{|X_s|}{R_s} = 5.004$$

The instrument displays the corresponding equivalent circuit symbol with the dominant parameter, according to the criteria of the Auto Mode Decision Diagram on page 3 - 16; in this case, as X_s is negative and $1 < Q < 500$:



The calculation of the dominant parameter C_p was done according to the following formula:

$$C_p = \frac{1}{\omega(1 + 1/Q^2)|X_s|}$$

$$C_p = \frac{1}{2\pi \times 1 \text{ kHz} (1 + 1/5.004^2) \times 15.197 \text{ k}\Omega} = 10.068 \text{ nF}$$

The maximum display is four digits ± 1 digit tolerance.

Calculation of the other selectable parameters are performed as follows:

$$D = \frac{1}{Q} = \frac{1}{5.004} = 0.199$$

$$R_p = (1 + Q^2) \times R_s = (1 + 5.004^2) \times 3.037 \text{ k}\Omega = 79.08 \text{ k}\Omega$$

$R_s = 3.037 \text{ k}\Omega$ (calculated by the instrument according to formula 1)

$$Z = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = \sqrt{(3.037 \text{ k}\Omega)^2 + (15.197 \text{ k}\Omega)^2} = 15.497 \text{ k}\Omega$$

$$C_s = \frac{1}{\omega|X_s|} = \frac{1}{2\pi \times 1 \text{ kHz} \times 15.197 \text{ k}\Omega} = 10.472 \text{ nF}$$

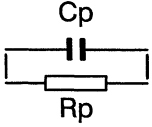
Φ : The instrument calculates

$$\tan \Phi = \frac{|X_s|}{R_s} = \frac{15.197 \text{ k}\Omega}{3.037 \text{ k}\Omega} = 5.004$$

and gets Φ from an internal tangent table similar to a calculator

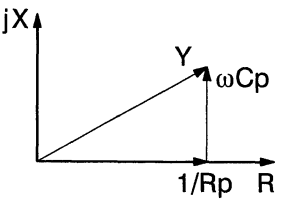
$$\Phi = -78.7 \text{ DEG}$$

If you are interested in mathematics, the following two pages show the phasor diagrams and formulas for the various components as an appendix.



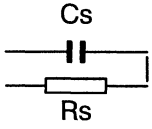
$$Y = \frac{1}{R_p} + j\omega C_p$$

$$Z = \frac{R_p (1 - j\omega C_p R_p)}{1 + (\omega C_p R_p)^2}$$

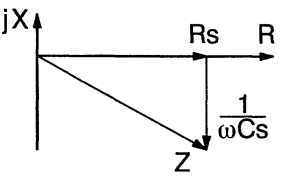


$$D = \frac{1}{\omega C_p R_p}$$

$$C_s = (1 + D^2) \times C_p \quad R_s = \frac{D^2}{1 + D^2} \times R_p$$

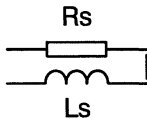


$$Z = R_s - j \frac{1}{\omega C_s}$$

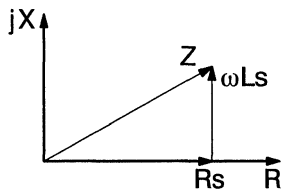


$$D = \omega C_s R_s$$

$$C_p = \frac{1}{1 + D^2} \times C_s \quad R_p = \frac{1 + D^2}{D^2} \times R_s$$



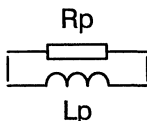
$$Z = R_s + j\omega L_s$$



$$D = \frac{R_s}{\omega L_s}$$

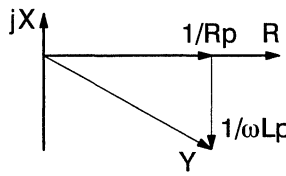
$$L_p = (1 + D^2) \times L_s$$

$$R_p = \frac{1 + D^2}{D^2} \times R_s$$



$$Y = \frac{1}{R_p} - j \frac{1}{\omega L_p}$$

$$Z = \frac{R_p (1 + jR_p/\omega L_p)}{1 + (R_p/\omega L_p)^2}$$



$$D = \frac{\omega L_p}{R_p}$$

$$L_s = \frac{1}{1 + D^2} \times L_p$$

$$R_s = \frac{D^2}{1 + D^2} \times R_p$$

3.7 SELF DIAGNOSTICS

The test program contains the following six subprograms:

<i>Pro1</i>	Display test
<i>Pro2</i>	Keyboard test
<i>Pro3</i>	Storage register test
<i>Pro4</i>	Test of the single measurement steps
<i>Pro5</i>	Test of a measurement cycle
<i>Pro6</i>	Test of measurement range settings

Tests 4, 5, and 6 serve as an aid to the Service Technician for trouble shooting. In-circuit measurements with an open instrument are necessary; therefore, those tests are described in the Service Manual.

Press the **AUTO** key, while turning the instrument on. After the power-on routine the letters **EE5E** appear in the display, then the menu of subprograms Pro 1 to 6 appears. Press any key briefly to select and carry out the test required. Press a key again for about 1 second to return to the subprogram menu. To leave the test program, turn the instrument off.

Program 1: Display Test

The display test checks the liquid crystal display and the respective decoders/drivers. When the text *Pro1* appears in the subprogram menu, press a key. All segments of the display are switched on one after the other. You can stop and release the test with any key. The instrument then waits with the total display lit up until you press any key to return to the submenu or until you leave the test program.

Program 2: Keyboard Test

This test checks the function of each key as well as those of the keyboard encoder.

Press any key when the text **PrOd** appears in the submenu; the display shows **b[od**. If you briefly press any key in random, the current number of this key appears in the display alone with a control number, e.g., **2-3** when key **Q** is pressed. This control number is generated by the keyboard encoder and can be changed to 0, 1, 2, or 3 by pressing this key again. The keys are numbered row by row from left to right. For example, the **ZERO TRIM** key has the number 6, and the **Z** key has number 9. To return to the subprogram menu, press any key for one second.

Program 3: Memory Register Test

This test checks the memory for the storage of instrument settings and trim data (**ZERO TRIM**). The contents of this memory are not written over or deleted during the test and can be used as usual when the test has been completed.

The test runs automatically. The display shows **rE6** and then shows **PASS** at the end of the test. If the test finds an error, the display shows **Err**. Press any key to return to the subprogram menu.

To leave the test program, turn the instrument off.

Chapter **4**

CHARACTERISTICS

4 CHARACTERISTICS, SPECIFICATIONS

4.1 SAFETY AND EMC REQUIREMENTS

The PM6303A Automatic RCL Meter is

in accordance with EN 61010–1 (safety requirements),

an instrument for measurement and test including accessories

- intended for professional, industrial process, and educational use.
- Overvoltage Category II, Pollution Degree .

in accordance with EN 55011 (radio interference suppression),

an ISM equipment (industrial, scientific, and medical RF-equipment)

- of Group I,
which intentionally generates and/or uses conductively coupled radio frequency energy which is necessary for the internal functioning of the equipment itself.
- of Class B,
suitable for use in domestic establishments and in establishments directly connected to a low voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes.

in accordance with EN 50082-1 (radio frequency immunity)

an instrument for use in all locations which

- are characterized by being supplied directly at low voltage from the public mains.
- are considered to be residential, commercial or light-industrial, both indoor and outdoor.

4.2 PERFORMANCE SPECIFICATIONS

Properties expressed in numerical values with stated tolerance are guaranteed by the manufacturer. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be nominally expected from the mean of a range of identical instruments. This specification is valid after the instrument has warmed up for 5 minutes. For reference conditions, see Sections 4.3 and 4.4.

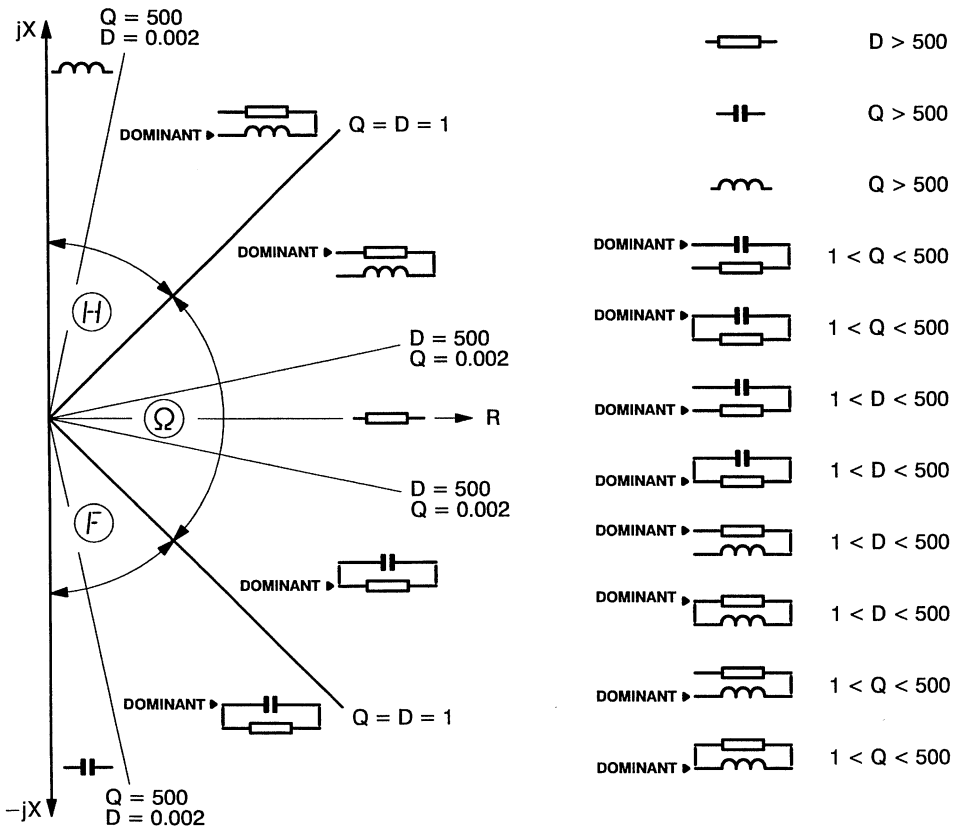
PARAMETERS	AUTO	For AUTO the dominant parameter R, C, or L is automatically determined.
9 pushbuttons for the parameters	Q Quality factor D Dissipation factor Rp Rs Z Cp or Lp Cs or Ls Φ Phase angle	
DC BIAS SOURCE	2 V	Internal bias voltage for galvanic non-conducting components, e.g., electrolytic capacitors.
2 pushbuttons	ON and OFF	
Meas. voltage (rms)	2 V \pm 0.2 V	Voltage source with 2 V open-circuit voltage and 400 Ω internal resistance.
Max. measurement current (rms)	5 mA \pm 0.5 mA	
Meas. frequency	1 kHz \pm 0.025 %	Fixed
Meas. update rate	2 measurements per second.	

Display LCD: liquid-crystal backlit display

Measurement value Maximum 4 digits

Units Ω , k Ω , M Ω ,
pF, nF, μ F, mF
 μ H, mH, H, kH
DEG

11 equivalent circuit symbols.



Equivalent circuit symbol and dominant parameter in the sectors of the phasor plane (AUTO mode).

Measurement ranges	0.000 Ω to 200 M Ω	R, Z	} Overrange indicated by flashing of the center segments of the four digits
	0.0 pF to 100 mF	C	
	0.0 μ H to 32 kH	L	
	0.002 to 500	Q, D	
	-90.0 to +90.0 DEG	Φ	

ZERO TRIM key

- For open adapter compensation of the open-circuit impedance if this is > 100 k Ω .
- For short-circuit adapter compensation of short-circuit impedance if this is < 10 Ω .

Component connection

4-wire connection by Kelvin clips via:

- Test posts, inserted into the front panel banana sockets.
- PM 9541A, 4-WIRE TEST CABLE
- PM 9542A, RCL ADAPTER
- PM 9542SMD, SMD ADAPTER

PM 9540/BAN, 4-WIRE TEST CABLE with banana plugs.

2-wire connection by PM 9540/TWE, SMD TWEEZERS.

Front panel connector

Six 2 mm connector
8-pole round connector

Max. ext. DC voltage

± 5 V

Between each connector.

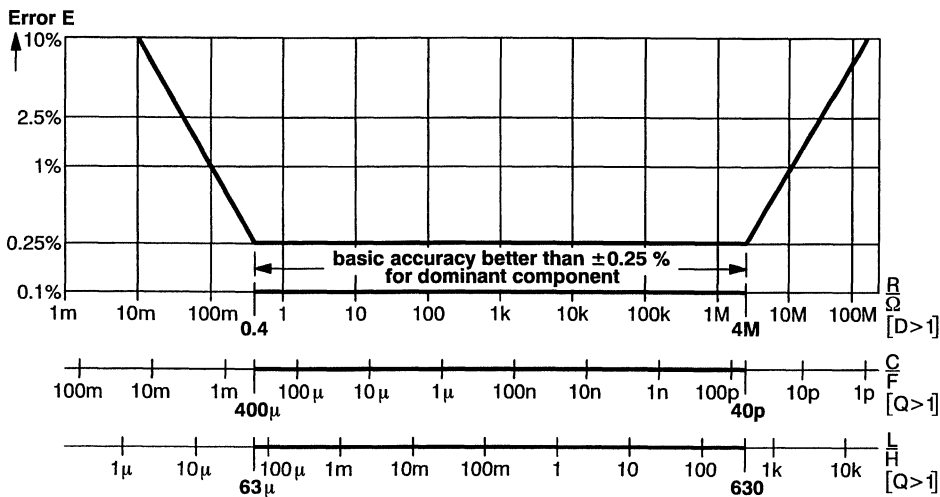
Meas. accuracy

Data are valid for 4-wire component connection and after ZERO TRIM as described.

Limit for basic accuracy	$\pm 0.25\% \pm 1$ digit	R: 0.4 Ω to 4 M Ω	D ≥ 1
for dominant R, C, L,		C: 40 pF to 400 μ F	Q ≥ 1
and for Z.		L: 63 μ H to 630 H	Q ≥ 1
		Z: 0.4 Ω to 4 M Ω	

The asterisk * on display lights if component exceeds measurement range for basic accuracy. For example, a 10 pF capacitor can be measured with <1.5 % accuracy.

Accuracy limits for error E ± 1 digit
 domin. R, C, L and for Z
 in total meas. range



Accuracy limits	E x Q ± 1 digit	For R,	Q ≥ 1
for secondary R, C, L,	E x D ± 1 digit	For C and L,	D > 1
and for Z	E ± 1 digit	For Z	

Accuracy limits	
For Q ≥ 1	E x (1 + Q) ± 1 digit
D > 1	E x (1 + D) ± 1 digit
Φ	1.2 x E ± 1 digit

E = Error

See figure above.

4.3 POWER SUPPLY

AC power

- Nominal voltage rms 100 V, 120 V, 220 V, or 240 V
selectable at power input connector.
- Reference voltage 220 V ± 2 %
- Operating limits nominal voltage ± 10 %
- Nominal frequency range 50 Hz to 100 Hz
 - Operating limit 47.5 to 105 Hz
- Power consumption 16 VA
- Power cable versions Alternatively supplied for
 - Universal Europe
 - North America
 - England (U.K.)
 - Switzerland
 - Australia

4.4 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Ambient temperature:

- Reference value +23 °C ± 1 K
- Nominal working range + 0 °C to +50 °C
- Storage and transport range –40 °C to +70 °C

Relative humidity:

- Reference range 45 % to 75 %
- Nominal working range 20 % to 80 %
- Limit range of use 10 % to 90 %
- Range for storage and transport 0 % to 90 %

Air pressure

- Reference value 1013 hPa
- Nominal working range 800 to 1060 hPa

Air speed

- Reference range 0 to 0.2 m/s
- Nominal working range 0 to 0.5 m/s

Heat radiation

Direct sunlight radiation not allowed.

Vibration

- Limits for storage and transport Max. amplitude 0.35 mm, max. acceleration 5 g (10 to 150 Hz)

Functional shock

MIL-T-28800D

- Acceleration 20 g

Operating position

Normally upright on feet or with tilt bale extended

Warm-up time

5 minutes

4.5 SAFETY & QUALITY DATA; CABINET

Safety	According to Low Voltage Directive 73/23/EEC, EN 61010–1 CAT II Poll. Degree 2 CSA 22.2 no. 231.
Protection type	IP 20 (IEC 529)
EMC	According to Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC. Emission according to EN 55 011, Group 1, Class B. Immunity according to EN 50 082-1, inclusive EN 61000–4–2, –3 and –4.
Call rate	<0.05 units per year
MTBF (calculated)	35,000 hours
Cabinet dimensions	<ul style="list-style-type: none">▪ Width 315 mm (12.4")▪ Height 105 mm (4.13")▪ Depth 405 mm (15.9")▪ Weight 3.8 kg (8.4 lb)

4.6 ACCESSORIES

STANDARD ACCESSORIES

- Power cable
- Fuses
- Test post red 5322 264 30351
- Test post black 5322 264 30352
- Users Manual 4822 872 10158

OPTIONAL ACCESSORIES

- PM 9540/BAN, 4-WIRE TEST CABLE with banana plugs
- PM 9540/TWE, SMD TWEEZERS
- PM 9541A, 4-WIRE TEST CABLE
- PM 9542A, RCL ADAPTER with 2 single test posts and 1 double test post
- PM 9542SMD, SMD ADAPTER
- PM 9563, RACK MOUNT KIT (3E high)
- PM 9564, RACK MOUNT KIT (2E high)
- Service Manual 4822 872 15161
- Test Set 5322 310 10634

Chapter **5**

PERFORMANCE TEST

5 PERFORMANCE TEST

5.1 INTRODUCTION

This chapter describes the performance test for the key parameters of the PM6303A RCL Meter using the instrument specifications in Chapter 4 as the performance standard.

These performance tests may be used as an acceptance test upon receipt of the instrument, as an indication that repair and/or adjustment is required, or as a performance verification after repair or adjustment of the instrument.

The PM6303A must be warmed up with all covers in place for at least 5 minutes before starting the tests. The reference conditions, described in Sections 4.3 and 4.4, must be met.

5.2 RECOMMENDED TEST EQUIPMENT

AC rms Voltmeter	FLUKE 8920A
DC Voltmeter	Philips PM 2535
Counter	PHILIPS PM 6665

For the voltmeter and counter, no critical specification is required.

2 Single Test Posts PM6303A standard accessory

Test Set of **precision metal film resistors and capacitor**, code no. 5322 264 30353.

Quantity	Component Value	Max. Tolerance for Test
1	R 1 Ω (see label)	± 0.05 % (of labeled value)
1	R 34.8 Ω	± 0.05 %
1	R 3.48 k Ω	± 0.05 %
1	R 34.8 k Ω	± 0.05 %
1	R 348 k Ω	± 0.05 %
1	R 3 M Ω	± 0.05 %
1	R 100 M Ω	± 1 %
1	C 10 nF (see label)	± 0.05 % (of labeled value)

If you use your own test components, the values of which are exactly known, the test result must be calculated accordingly (instrument tolerance is ± 0.25 %, or ± 5 % for 100 M Ω , each ± 1 digit).

5.3 SELF-TEST ROUTINE, ERROR MESSAGES

After power on, the instrument checks the PROM, the processor RAM, and the external RAM. After that, it displays the current software version (Vx.x) and automatically recalls its settings before power off. The instrument also generates error messages if there are faults during measurements or trimming.

A possible fault is indicated as follows:

Err2

The digits mean:

- 1 = PROM checksum error
- 2 = Error in processor RAM
- 3 = External RAM defective
- 4 = Error in backup memory

During normal operation the instrument checks the trim data, the measurement range setting, the counter, and the communication to the storage register. **Error Messages** indicate the following:

- 5 = Trim data error
- 6 = Error of measurement range setting
- 7 = Counter overflow
- 8 = Error of reference measurement

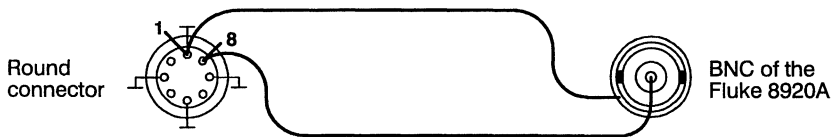
5.4 PERFORMANCE VERIFICATION

5.4.1 Measurement Voltage

No component connected to PM6303A.

Test equipment: AC rms Voltmeter, DC Voltmeter

- Set PM6303A to AUTO and to DC BIAS OFF.
- Connect the AC rms voltmeter with tips to pin 8 (HIGH terminal) and pin 1 (circuit ground) of the round connector.
Pin 1 must be connected to the outer part (ground) of the BNC connector of the voltmeter.



Test result: 1.8 to 2.2 V rms

- Connect the DC voltmeter to pin 8 and pin 1.
- Set PM6303A to DC BIAS ON.

Test result: 1.8 to 2.2 V dc

5.4.2 Measurement Frequency

Test equipment: Counter

- Press the **DC BIAS OFF** key.
- Set counter to 1 s gate time.
- Connect counter with tips between pin 8 and 1 of the round connector.

Test result: 999.75 to 1000.25 Hz

5.4.3 Open-Circuit Trimming

- Insert the two single test posts into the **two left** positions (logos face to face).
- Press the **Cp or Lp** key.
- Press the **ZERO TRIM** key.

Test result:

The display shows **BUSY PASS** and finally **0.0 pF**

- Press the **Rp** key.

Test result:

The display shows overrange **- - - -** (flashing)

5.4.4 Short-Circuit Trimming

- Short circuit the test posts by a clean wire, with a minimum diameter of 1 mm.
- Press the **Rs** key.
- Press the **ZERO TRIM** key.

Test result:

The display shows **BUSY PASS** and finally **0.000 Ω**

5.4.5 Resistor Measurement

- Set the PM6303A to AUTO.

For test 1, the 1 Ω resistor must completely be inserted into the test posts.

The **test result** is calculated in accordance with the instrument tolerance ($\pm 0.25\%$ or $\pm 5\%$ for 100 M Ω) and the resolution of the display, ± 1 **digit** in general.

Test	Component Value	Instrument Accuracy	Test Result
1	R 1 Ω (see label)	$\pm 0.25\%$	Value on label $\pm 0.25\% \pm 1$ digit
2	R 34.8 Ω	$\pm 0.25\%$	34.70 to 34.90 Ω
3	R 3.48 k Ω	$\pm 0.25\%$	3.470 to 3.490 k Ω
4	R 34.8 k Ω	$\pm 0.25\%$	34.70 to 34.90 k Ω
5	R 348 k Ω	$\pm 0.25\%$	347.0 to 349.0 k Ω
6	R 3 M Ω	$\pm 0.25\%$	2.992 to 3.009 M Ω
7	R 100 M Ω	$\pm 5\%$	94.9 to 105.1 M Ω

5.4.6 Capacitance/Inductance Measurement

After the measurement accuracy is checked by precision resistors, it is necessary to test the capacitance/inductance measurement function by only one capacitor measurement or by one dissipation factor measurement with one of the resistors:

Test	Component Value	Instrument Accuracy	Test Result
8 or 9	10 nF; exact value see label	$\pm 0.25\%$	Value on label $\pm 0.25\% \pm 1$ digit
	3.48 k Ω	not applicable	---- flashing display indicates overrange, i.e., dissipation factor >500

If you cannot meet the test result for test 8 it might be that the test capacitor has drifted from its labeled original value. Please check whether the capacitor should be measured again.

The measurement uncertainty must be $<0.02\%$.

You can also order a new capacitor; code number 5322 126 13738.

The original measurement date is indicated on the bag for the capacitor.

The capacitance drift is specified to $<0.2\%$ in 3 years.

According to our experience the drift is much lower: $<0.04\%$ in 3 years.

There are no capacitors with lower drift at the low price of this capacitor on the market.

If you have access to a low-drift standard capacitor in your calibration laboratory or elsewhere, please make use of.

Chapter **6**

LIMITED WARRANTY & LIMITATION OF LIABILITY

DECLARATION OF CONFORMITY

6 LIMITED WARRANTY & LIMITATION OF LIABILITY

Each Fluke product is warranted to be free from defects in material and workmanship under normal use and service. The warranty period is one year and begins on the date of shipment. Parts, product repairs and services are warranted for 90 days. This warranty extends only to the original buyer or end-user customer of a Fluke authorized reseller, and does not apply to fuses, disposable batteries or to any product which, in Fluke's opinion, has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling. Fluke warrants that software will operate substantially in accordance with its functional specifications for 90 days and that it has been properly recorded on non-defective media. Fluke does not warrant that software will be error free or operate without interruption.

Fluke authorized resellers shall extend this warranty on new and unused products to end-user customers only but have no authority to extend a greater or different warranty on behalf of Fluke. Warranty support is available if product is purchased through a Fluke authorized sales outlet or Buyer has paid the applicable international price. Fluke reserves the right to invoice Buyer for importation costs of repair/replacement parts when product purchased in one country is submitted for repair in another country.

Fluke's warranty obligation is limited, at Fluke's opinion, to refund of the purchase price, free of charge repair, or replacement of a defective product which is returned to an Fluke authorized service center within the warranty period.

To obtain warranty service, contact your nearest Fluke authorized service center or send the product, with a description of the difficulty, postage and insurance prepaid (FOB Destination), to the nearest Fluke authorized service center. Fluke assumes no risk for damage in transit. Following warranty repair, the product will be returned to Buyer, transportation prepaid (FOB Destination). If Fluke determines that the failure was caused by misuse, alteration, accident or abnormal condition of operation or handling, Fluke will provide an estimate of repair costs and obtain authorization before commencing the work. Following repair, the product will be returned to the Buyer transportation prepaid and the Buyer will be billed for the repair and return transportation charges (FOB Shipping Point).

THIS WARRANTY IS BUYER'S SOLE AND EXCLUSIVE REMEDY AND IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. FLUKE SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSSES, INCLUDING LOSS OF DATA, WHETHER ARISING FROM BREACH OF WARRANTY OR BASED ON CONTRACT, TORT, RELIANCE OR ANY OTHER THEORY.

Since some countries or states do not allow limitation of the term of an implied warranty, or exclusion or limitation of incidental or consequential damages, the limitations and exclusions of this warranty may not apply to every buyer. If any provision of this Warranty is held invalid or unenforceable by a court of competent jurisdiction, such holding will not affect the validity or enforceability of any other provision.

product32994rjm

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

Fluke Industrial B.V.
P.O. Box 680
7600 AR
Almelo
The Netherlands

FLUKE.

DECLARATION OF CONFORMITY

for

FLUKE
Automatic RCL Meter
PM 6303A

Manufacturer
Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Statement of Conformity

Based on test results using appropriate standards, the product is in conformity with
Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC
Low Voltage Directive 73/23/EEC

Sample tests

Standards used:

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN 61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 CAT II Pollution Degree 2
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement
Control, and Laboratory Use.

The tests have been performed in a typical configuration.

This Conformity is indicated by the symbol , i.e. "Conformité européenne".

GEBRAUCHSANLEITUNG

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
	LIEFERHINWEIS UND WARENEINGANGSKONTROLLE	
1	INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN	1 – 1
1.1	SICHERHEITSANWEISUNGEN	1 – 1
1.1.1	Reparatur und Wartung	1 – 1
1.1.2	Erden	1 – 2
1.1.3	Anschlüsse und Verbindungen	1 – 2
1.1.4	Netzspannungseinstellung und Sicherungen	1 – 2
1.2	BETRIEBSLAGE DES GERÄTES	1 – 4
1.3	FUNKENTSTÖRUNG	1 – 4
2	ALLGEMEINES	2 – 1
3	BETRIEBSANLEITUNG	3 – 1
3.1	ALLGEMEINES	3 – 1
3.2	EINSCHALTEN DES GERÄTES	3 – 1
3.3	SELBSTTEST DES GERÄTES	3 – 1
3.4	KURZVERFAHREN ZUM PRÜFEN	3 – 2
3.4.1	Allgemeines	3 – 2
3.4.2	Funktionstest	3 – 3
3.5	BEDIENUNG UND ANWENDUNG	3 – 5
3.5.1	Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse	3 – 5
3.5.2	Meßaufbau und Zubehör	3 – 8
3.5.3	Automatischer Nullabgleich (ZERO TRIM)	3 – 13
3.5.4	Messen von Bauelementen	3 – 15
3.5.5	Bereichsüberschreitungen, Fehlermeldungen	3 – 17
3.5.6	Messen von Bauelementen an den Grenzbereichen	3 – 18
3.6	DAS MESSPRINZIP	3 – 21
3.7	TESTPROGRAMM	3 – 27

4	TECHNISCHE DATEN	4 – 1
4.1	SICHERHEITS- UND EMV-BESTIMMUNGEN	4 – 1
4.2	KENNDATENANGABEN, SPEZIFIKATIONEN	4 – 2
4.3	VERSORGUNGSSPANNUNG	4 – 6
4.4	UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	4 – 6
4.5	SICHERHEITS- UND QUALITÄTSDATEN; GEHÄUSE	4 – 8
4.6	ZUBEHÖR	4 – 9

5	PERFORMANCE TEST	
	Siehe englischen Teil, Kapitel 5.	

6	BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN & HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG, KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	6 – 1
----------	--	--------------

ABBILDUNGEN

Fig. 1	Frontansicht	
Fig. 2	Rückansicht	
Fig. 3	PM 9540/TWE, SMD Meßpinzette	
Fig. 4	PM 9540/BAN, 4-Leiter-Testkabel mit Bananensteckern	
Fig. 5	PM 9541A, 4-Leiter-Testkabel	
Fig. 6	Einzel- und Doppeltestsäulen	
Fig. 7	PM 9542SMD, SMD Adapter	
Fig. 8	PM 9542A, RCL Adapter	

SERVICE CENTERS

LIEFERHINWEIS

Die Sendung muß folgende Teile enthalten:

- 1 Fluke PM6303A Automatic RCL Meter 1 kHz
- 1 Gebrauchsanleitung
- 1 Netzkabel
- 2 Sicherungen
- 2 Einzeltestsäulen

WARENEINGANGSKONTROLLE

Überprüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und nehmen Sie eine Sichtkontrolle vor, um festzustellen, ob das Gerät während des Transportes beschädigt wurde. Wenn der Inhalt unvollständig ist oder wenn Defekte wahrgenommen werden, muß beim Überbringer sofort reklamiert werden. Eine Fluke Verkaufs- oder Servicestelle muß ebenfalls verständigt werden, um Reparatur oder Ersatz des Gerätes zu ermöglichen. Die Adressen sind am Ende dieses Buches aufgeführt.

Die Funktionen und Technischen Daten des Gerätes können mit dem im Kapitel 5 enthaltenen Performance Test im englischen Teil geprüft werden.

Kapitel **1**

INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN

1 INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN

1.1 SICHERHEITSANWEISUNGEN

Das Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen (siehe Kapitel 4). Zur Erhaltung dieses Zustands und eines gefahrlosen Betriebs müssen die nachfolgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden.

1.1.1 Reparatur und Wartung

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen:

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. Dieser Fall tritt ein,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
nach Überbeanspruchungen jeder Art (z.B. Lagerung, Transport),
die die zulässigen Grenzen überschreiten.

Öffnen des Gerätes:

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor dem Öffnen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn eine **Kalibrierung, Wartung oder Reparatur am geöffneten Gerät** unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.

1.1.2 Erden

Bevor irgendeine Verbindung hergestellt wird, muß das Gerät über das dreidradige Netzkabel mit einem Schutzleiter verbunden werden.

Der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden.

Diese Schutzmaßnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z.B. durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter.

Eine Schutzerdung über die Meßkontakte an der Frontplatte, über die 4 auf Schaltungsnullpunkt-Potential liegenden Kontakte der Buchse oder über den Außenkontakt der Buchse bzw. des Steckers ist unzulässig.

WARNUNG: Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder Trennung des Schutzterdeanschlusses ist gefährlich. Bewußte Unterbrechung ist verboten.

1.1.3 Anschlüsse und Verbindungen

Das Schaltungsnullpunkt-Potential ist an 4 der 8 Kontakte der Buchse geführt und mit dem Gehäuse des Gerätes über die Parallelschaltung von Kondensatoren und Widerstand verbunden; das Buchsengehäuse ist mit dem Gehäuse des Gerätes verbunden. Auf diese Weise ist eine eindeutige HF-Erdung ohne Brummschleifen hergestellt.

Unterscheidet sich in einem Meßaufbau das Schaltungsnullpunkt-Potential der Stromkreise vom Schutzterde-Potential, ist zu beachten, daß die 4 Kontakte der Buchse nicht mit berührungsgefährlichen Spannungen beschaltet sein dürfen.

1.1.4 Netzspannungseinstellung und Sicherungen

Vor dem Anschließen des Netzsteckers an das Netz ist zu prüfen, ob das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist.

WARNUNG: Wenn der Netzstecker an die örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden muß, darf eine solche Umrüstung nur von einer Fachkraft ausgeführt werden.

Bei Fabrikauslieferung ist das Gerät auf eine der folgenden Netzspannungen eingestellt:

Gerätetyp	Code-Nr.	Netzspannung	mitgeliefertes Netzkabel
PM6303A	9452 063 03101	220 V	Europa, Schuko
PM6303A	9452 063 03103	120 V	Nordamerika
PM6303A	9452 063 03104	240 V	England (U.K.)
PM6303A	9452 063 03105	220 V	Schweiz
PM6303A	9452 063 03108	240 V	Australien

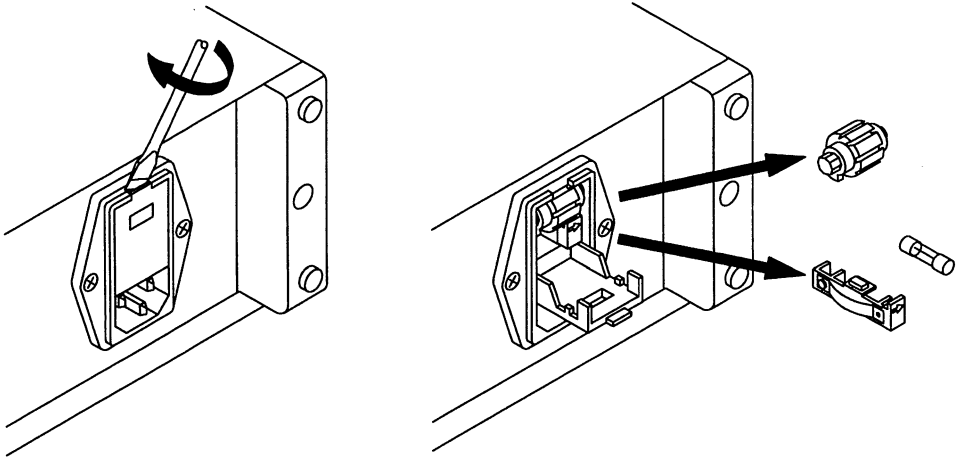
Die eingestellte Netzspannung und der Wert der zugehörigen Sicherung sind an der Geräterückwand angezeigt.

Es ist zu beachten, daß nur Sicherungen mit dem angegebenen Nennstrom und vom angegebenen Sicherungstyp verwendet werden dürfen, wenn eine Sicherung zu ersetzen ist. Die Verwendung reparierter Sicherungen und/oder das Kurzschließen des Sicherungshalters ist verboten. Die Sicherung darf nur von einer Fachkraft ausgewechselt werden, die die damit verbundenen Gefahren kennt.

WARNUNG: Beim Auswechseln einer Sicherung und beim Einstellen auf eine andere Netzspannung ist das Gerät von allen Spannungsquellen zu trennen.

Das Gerät kann auf folgende Netzspannungen eingestellt werden: 100 V, 120 V, 220 V und 240 V Wechselfeldspannung. Diese Nennspannungen können mit dem Spannungswähler (kombiniert mit der Netzbuchse an der Geräterückwand) eingestellt werden. Die Sicherung befindet sich in einem Halter am selben Platz. Zum Einstellen der Netzspannung oder zum Ersetzen der Sicherung ist das Netzkabel herauszuziehen und die Verschlussklappe mit einem Schraubenzieher zu öffnen (siehe Zeichnung).

Die geeignete Spannung ist durch Drehen des Stellrades zu wählen. Falls erforderlich, ist die entsprechende Sicherung (T0.1A bzw. T0.2A nach IEC 127 oder T0.125 bzw. T0.25A nach CSA/UL 198G) anstelle der eingebauten in den Sicherungshalter einzusetzen.



1.2 BETRIEBSLAGE DES GERÄTES

Das Gerät darf in den im Kapitel 4 angegebenen Positionen betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Stützbügel kann das Gerät in schräger Lage betrieben werden. Die technischen Daten im Kapitel 4 gelten für die angegebenen Positionen. Es ist darauf zu achten, daß die Lüftungsöffnungen des Gerätes nicht verdeckt werden. Das Gerät nie auf eine wärmeerzeugende oder ausstrahlende Oberfläche stellen oder direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.

1.3 FUNKENTSTÖRUNG

Das Gerät wurde funkentstörtechnisch sorgfältig entstört und geprüft. Beim Zusammenschalten mit nicht einwandfrei entstörten Basiseinheiten und weiteren peripheren Geräten können Funkstörungen entstehen, die dann im einzelnen Fall zusätzliche Funkentstörungsmaßnahmen erfordern.

Kapitel **2**

ALLGEMEINES

2 ALLGEMEINES

Das **PM6303A Automatic RCL Meter** dient zur präzisen Messung von Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten. Es ermöglicht durch automatische Funktions- und Bereichseinstellung eine schnelle Messung passiver Bauelemente mit hoher Präzision über weite Meßbereiche.

Das Bauelement wird über Testsäulen, ein Vierleiter-Testkabel PM 9541A oder über einen 4-poligen Testadapter PM 9542A an das Gerät angeschlossen. Für oberflächenmontierte (SMD) Bauelemente steht ein Adapter PM 9542SMD oder eine SMD Pinzette PM 9540/TWE zur Verfügung.

Das Meßergebnis, nämlich Betrag, Dimension und zugehöriges Ersatzschaltungs-Symbol, wird sofort an der großen 4stelligen Flüssigkristallanzeige angezeigt. Die Meßrate ist 2 Messungen pro Sekunde.

Ein Mikroprozessor überwacht den Meßablauf, berechnet das Ergebnis und überträgt es zur Anzeige.

In der Betriebsart AUTO wird die dominierende Komponente R, C oder L des Bauelementes selbsttätig ermittelt und angezeigt.

Beispiel: Bei einer Induktivität mit dem Gütefaktor Q zwischen 1 und 500 zeigt das Gerät den Meßwert der Serien-Induktivität an und als Ersatzschaltungs-Symbol die Serienschaltung aus Widerstand und Induktivität.

Neben der Betriebsart AUTO können 8 weitere Meßgrößen mit Drucktasten gewählt werden:

- Gütefaktor Q
- Verlustfaktor D,
- Parallel-Widerstand R_p
- Serien-Widerstand R_s
- Scheinwiderstand Z
- Parallel-Kapazität C_p oder Parallel-Induktivität L_p
- Serien-Kapazität C_s oder Serien-Induktivität L_s
- Phasenwinkel Φ

Eine interne Vorspannung DC BIAS kann für galvanisch nicht-leitende Bauelemente, z.B. Elektrolytkondensatoren, zur Meßspannung zugeschaltet werden.

Das RCL Meter PM6303A ist insbesondere für den Labor-Einsatz, die Qualitätskontrolle, für Service-Werkstätten und für Ausbildungszwecke geeignet.

Kapitel **3**

BETRIEBSANLEITUNG

3 BETRIEBSANLEITUNG

3.1 ALLGEMEINES

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick der für die Bedienung erforderlichen Handlungen und Vorsichtsmaßnahmen. Er beschreibt und erläutert in Kurzform die Funktion der Bedienelemente auf Frontplatte und Rückwand sowie der Anzeige. Außerdem sind hier die praktischen Gesichtspunkte der Bedienung erklärt.

3.2 EINSCHALTEN DES GERÄTES

WARNUNG: Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß das Gerät gemäß Kapitel 1 in Betrieb genommen wurde.

Nachdem das Gerät gemäß Kapitel 1.1.4 an das Netz angeschlossen ist, kann es mit dem Netzschalter an der Frontplatte eingeschaltet werden (**POWER ON**).

Bei normaler Installation gemäß Kapitel 1 und einer Anwärmzeit von 5 Minuten gelten die Technischen Daten gemäß Kapitel 4.

Nach dem Ausschalten darf das Gerät erst wieder eingeschaltet werden, wenn das Netzteil entladen ist (ca. 5 Sekunden). Zu schnelles Wiedereinschalten kann zu einem fehlerhaften Initialzustand des Gerätes führen.

3.3 SELBSTTEST DES GERÄTES

Nach dem Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch, wobei PROM, Prozessor-RAM und externes RAM geprüft werden. Danach wird die Software-Version für ca. 1 Sekunde in der oberen Zeile angezeigt, alle Segmente des Anzeigefeldes werden für ca. 2 Sekunden eingeschaltet und das Gerät übernimmt die Meßeinstellung, die es hatte, bevor es ausgeschaltet wurde.

Ein eventueller Fehler wird wie folgt angezeigt:

z.B. 

Die Ziffern bedeuten:

- 1 Prüfsummenfehler des PROM
- 2 Fehler im Prozessor-RAM
- 3 Externes RAM defekt
- 4 Fehler im Backup-Speicher

Detaillierte Fehlerbeschreibungen stehen im Kapitel 3.5.5.

3.4 KURZVERFAHREN ZUM PRÜFEN

3.4.1 Allgemeines

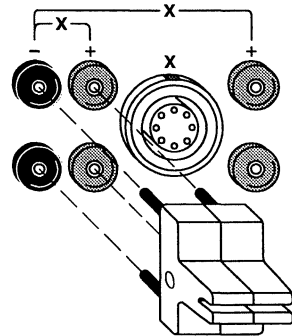
Dieses Verfahren dient zum Prüfen der Gerätefunktionen mit einem Minimum an Aufwand. Es wird davon ausgegangen, daß der Bediener mit dem Gerät und seinen Merkmalen vertraut ist. Wird der Test kurz nach dem Einschalten durchgeführt, können einzelne Prüfschritte aufgrund unzureichender Aufwärmzeit von der Spezifikation abweichende Ergebnisse zeigen.

WARNUNG: Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß das Gerät gemäß Kapitel 1 in Betrieb genommen wurde.

3.4.2 Funktionstest

Unmittelbar nach dem Einschalten läuft die Selbsttestroutine ab. Danach kehrt das Gerät in den Zustand zurück, in dem es sich vor dem Ausschalten befand (siehe Kapitel 3.3).

Stecken Sie die mitgelieferten Testsäulen in die Anschlußbuchsen an der Frontplatte (Schriftzüge nach innen).



Drücken Sie die grüne Taste mit der Beschriftung **AUTO**.



In der Anzeige erscheint der Schriftzug:

AUTO

Drücken Sie die Taste mit der Beschriftung **ZERO TRIM**.



In der Anzeige erscheint für
ca. 3 Sekunden der Schriftzug:

busy

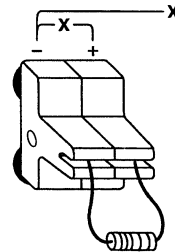
Falls das Gerät den Abgleich
nicht durchführen konnte,
erscheint der Schriftzug:
(siehe Kapitel 3.5.3).

FAIL

Nach erfolgreichem Abgleich erscheint
der Schriftzug:

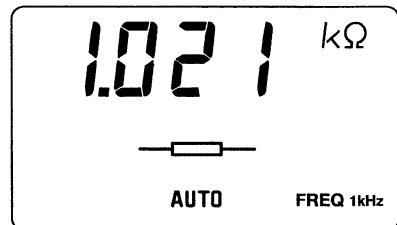
PASS

Stecken Sie ein Bauelement mit
bekannten Werten in die Testsäulen,
z.B. einen Widerstand mit $1\text{ k}\Omega$



Es erscheint folgende Anzeige:

Bei korrekter Anzeige ist der
Funktionstest abgeschlossen.



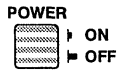
3.5 BEDIENUNG UND ANWENDUNG

3.5.1 Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse

3.5.1.1 Frontplatte

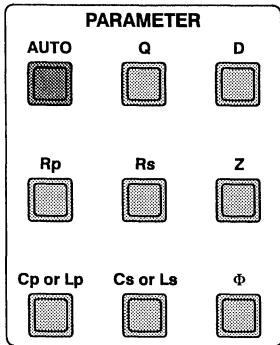
Tastenfeld:

Beschriftung	Funktion
--------------	----------

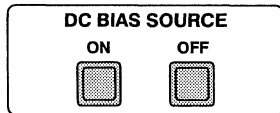


Netzschalter
 ON Gerät eingeschaltet
 OFF Gerät ausgeschaltet

Tastenfeld zum Wählen der gewünschten Messung:



AUTO Automatische Messung, die dominierende Komponente wird selbsttätig ermittelt
Q Gütefaktor ($\tan \phi$; $Q = 1/D$)
D Verlustfaktor ($\tan \delta$; $D = 1/Q$)
Rp Parallelwiderstand
Rs Serienwiderstand
Z Impedanz (Scheinwiderstand)
Cp or Lp Parallel-Kapazität/-Induktivität
Cs or Ls Serien-Kapazität/-Induktivität
Φ Phasenwinkel



Tasten zum Ein- und Ausschalten einer internen Vorspannung von 2 V
 (z.B. Messen von Elektrolytkondensatoren)



Taste zum automatischen Ausgleich der

- Leerlaufimpedanz (>100 kΩ)
- Kurzschlussimpedanz (<10 Ω)

Beschriftung

Funktion

Anzeige:

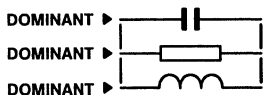


Max. 4stellige Anzeige des Meßwertes.
Das Sternchen zeigt an, daß das gemessene Bauelement außerhalb des Meßbereiches der Grundfehlergrenze liegt

$Mk\Omega$
 DEG
 $n\mu kF$

Anzeige der Dimension:

$M \Omega$	$k\Omega$	Ω	für Widerstände	
DEG	(Grad)		für Phasenwinkel	
$n F$	μF	$m F$	für Kapazitäten	
μH	$m H$	H	kH	für Induktivitäten



Ersatzschaltungssymbole mit Markierung der dominierenden Komponente

Q D Z Φ

Anzeige der gewählten Meßgröße

Q : Gütefaktor
 D : Verlustfaktor
 Z : Impedanz
 Φ : Phasenwinkel

DC BIAS 2V

Anzeige, daß die interne Vorspannung eingeschaltet ist

AUTO

Automatische Messung der dominierenden Komponente

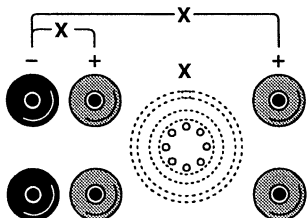
FREQ 1kHz

Meßfrequenz 1 kHz (fest)

Beschriftung

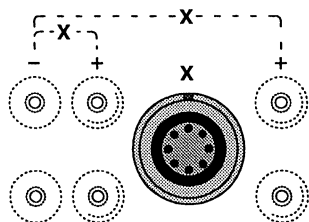
Funktion

Anschlüsse:



Anschlußbuchsen für

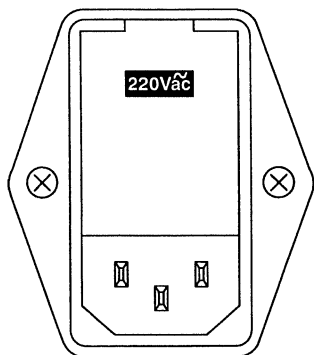
- Testsäulen zum Messen in 4-Leiter-Technik
- PM 9542SMD, SMD-Adapter



Anschlußbuchse für

- PM 9541A, 4-Leiter-Testkabel (Kelvin-Klemmen)
- PM 9542A, RCL Adapter
- PM 9540/TWE, SMD Meßpinzette
- PM 9540/BAN, 4-Leiter-Testkabel mit Bananensteckern

3.5.1.2 Rückwand



Netzspannungsbuchse mit Sicherung und Spannungswähler.

~ ac (ac \triangleq Wechselspannung)

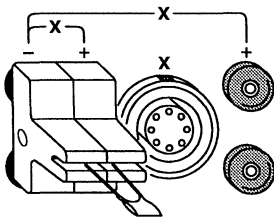
Nähere Einzelheiten siehe Kapitel 1.1.4:
Netzspannungseinstellung und Sicherungen.

3.5.2 Meßaufbau und Zubehör

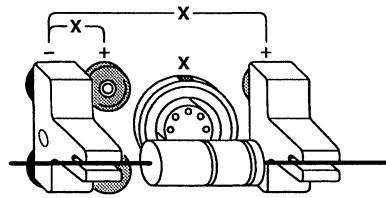
Um eine hohe Meßgenauigkeit sicherzustellen, drücken Sie die Taste ZERO TRIM (siehe Kapitel 3.5.3), wenn Sie ihren Meßaufbau geändert haben.

Testsäulen

Mit den mitgelieferten Testsäulen, die in die Buchsen an der Frontplatte gesteckt werden, können nahezu alle gängigen Bauelemente gemessen werden.



Bauelemente mit
radialen Anschlüssen

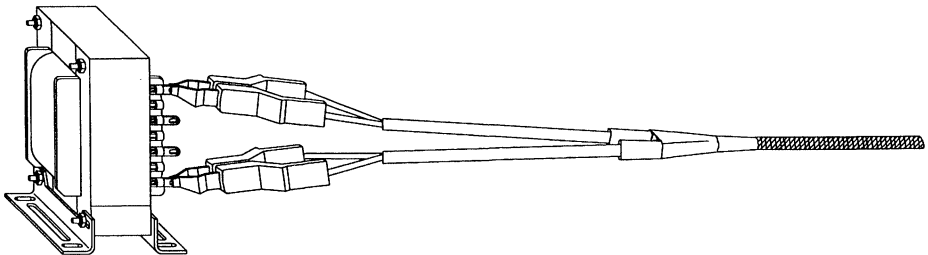


Bauelemente mit
axialen Anschlüssen

Meßleitung mit Kelvin-Klemmen, PM 9541A

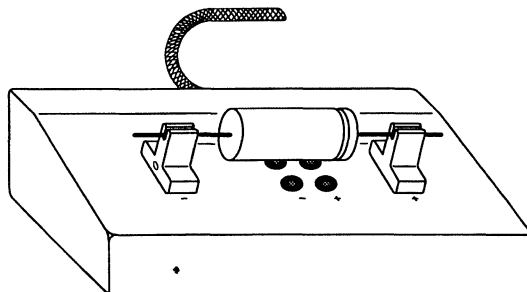
Mit dieser Meßleitung können Sie Bauelemente in Schaltungen oder sehr große Bauelemente messen.

Die Meßleitung wird mit dem Rundstecker an das Gerät angeschlossen (rote Markierungen zueinander). Der Stecker rastet selbsttätig ein und entriegelt sich automatisch beim Ziehen am geriffelten Ring.



RCL Adapter, PM 9542A

Er erleichtert das Einsetzen von Bauelementen, speziell an Meßplätzen, bei denen das Meßgerät mit anderen Geräten in ein Rack oder Pult eingebaut ist. Außerdem können größere Bauelemente mit axialen Anschlüssen eingesetzt werden, als es an der Frontplatte möglich ist.



Der RCL Adapter wird mit dem Rundstecker wie die Meßleitung PM 9541A an das Gerät angeschlossen (rote Markierungen zueinander).

Die mitgelieferten Einzel-Testsäulen und die Doppel-Testsäule können auch direkt in die Buchsen an der Frontplatte des Gerätes gesteckt werden.

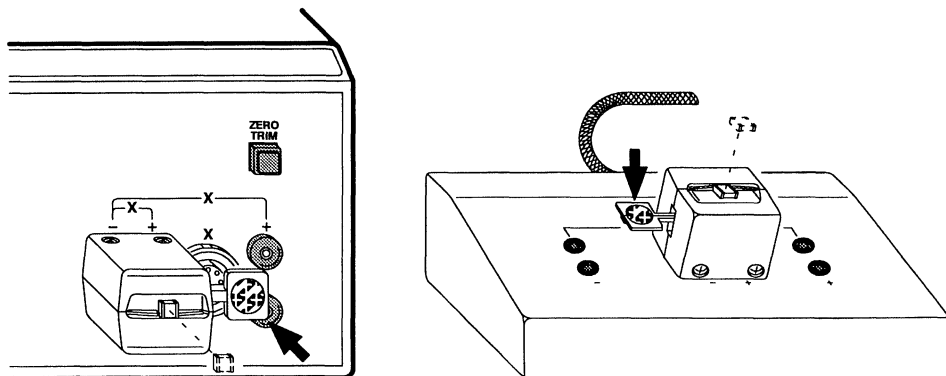
Für genaue Meßergebnisse sollten nur die für die jeweilige Messung benötigten Testsäulen, Kabel oder Adapter eingesteckt werden.

SMD Adapter, PM 9542SMD

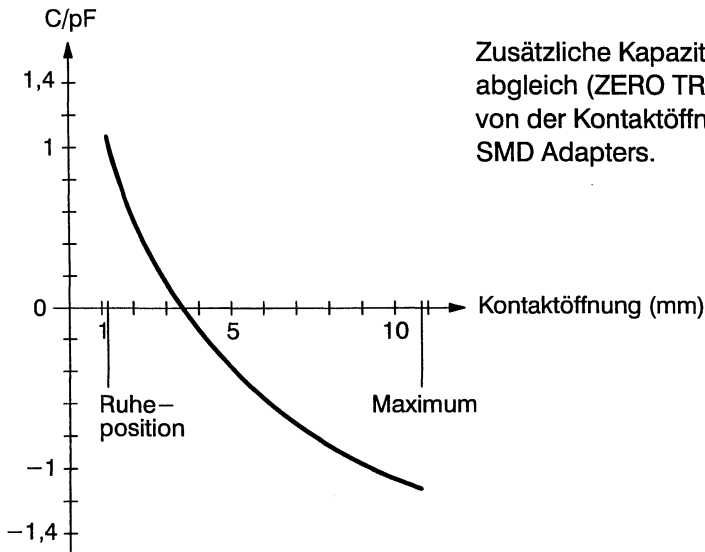
Mit diesem Adapter können Sie SMD-Bauteile mit einer Länge von 2 ... 10 mm, einer Breite >1 mm und einer Höhe >0.5 mm oder einem Durchmesser >1 mm messen.

Zum einfachen und schnellen Einsetzen und Entnehmen der Bauteile empfehlen wir, den SMD Adapter auf den RCL Adapter zu stecken.

Der SMD Adapter kann auch direkt in die Buchsen an der Frontplatte des Gerätes gesteckt werden. Stellen Sie hierfür das Gerät schräg auf (Bügel herunterklappen), um das Einsetzen der Bautelemente zu erleichtern.



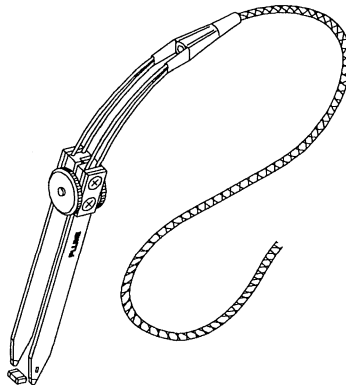
Bei Messung sehr kleiner Kapazitäten bis zu einigen pF mit dem SMD Adapter ist eine Änderung der Kapazität in Abhängigkeit von der Kontaktöffnung zu berücksichtigen.



Zusätzliche Kapazität nach dem Nullabgleich (ZERO TRIM) in Abhängigkeit von der Kontaktöffnung des SMD Adapters.

SMD Meßpinzette, PM 9540/TWE

Zum Messen einzelner SMD Bauteile oder von SMD Bauteilen in Schaltungen können Sie die SMD Meßpinzette benutzen.

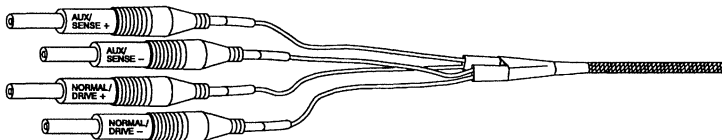


Die SMD Meßpinzette wird mit dem Rundstecker an das Gerät angeschlossen (rote Markierungen zueinander).

Wenn Sie kleine Kapazitäten messen wollen, stellen Sie die Öffnung der Pinzette für den Leerlaufabgleich auf die Größe des zu messenden Bauelements ein. Bedingt durch die 2-Leiter Meßtechnik und in Abhängigkeit vom Anpreßdruck der Spitzen kann ein Meßfehler durch einen zusätzlichen Serienwiderstand ($0,02 \Omega$ typisch) auftreten. Die Genauigkeit des RCL Meters selbst bleibt unverändert. Unsaubere Meßspitzen können die Messung ebenfalls beeinflussen. Zum regelmäßigen Reinigen der Meßspitzen verwenden Sie bitte nur Spiritus und ein weiches Tuch, um die Vergoldung nicht zu beschädigen.

Testkabel mit Bananensteckern, PM 9540/BAN

Wenn Sie für eigene spezielle Anwendungen ein Kabel mit Bananenstecker benötigen, steht Ihnen dieses Kabel zur Verfügung.

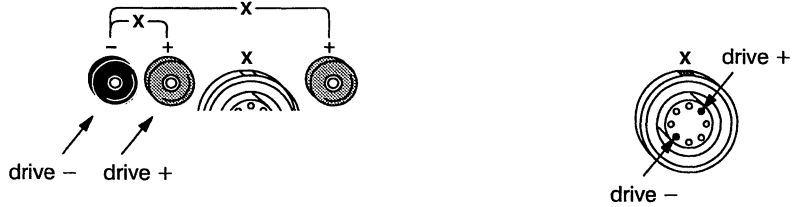


Das Kabel wird mit dem Rundstecker wie PM 9541A an das Gerät angeschlossen (rote Markierungen zueinander).

Wenn Sie den automatischen Nullabgleich (ZERO TRIM) durchführen, verbinden Sie beim Leerlaufabgleich DRIVE+ mit SENSE+ und DRIVE– mit SENSE–. Beim Kurzschlußabgleich verbinden Sie alle vier Bananenstecker.

Messen in 2-Leiter Technik

Über die obere Buchsenreihe (drive) können mit 2 normalen Meßleitungen Bauteile in 2-Leiter Technik gemessen werden, wobei die Leitungen möglichst kurz sein sollten, um Streukapazitäten und Störeinflüsse zu reduzieren. Diese Buchsen sind auch mit der 8-poligen Rundbuchse verbunden.



Die Technischen Daten des Gerätes beziehen sich auf die beschriebene 4-Leiter Messung. Dies gilt speziell für niederohmige Bauelemente und Kondensatoren mit großer Kapazität.

3.5.3 Automatischer Nullabgleich (ZERO TRIM)

Wenn Sie die Taste **ZERO TRIM** für ca. 2 Sekunden drücken, führt das Gerät eine Impedanzmessung des Meßaufbaus durch und speichert den ermittelten Wert ab. Es erscheint der Schriftzug **PA55**. Bei jeder folgenden Messung wird dieser Wert berücksichtigt. **Um eine hohe Meßgenauigkeit zu gewährleisten, betätigen Sie ZERO TRIM, wenn Sie den Meßaufbau ändern.**

Falls Sie **ZERO TRIM** betätigen, während ein Bauelement mit einer Impedanz $<10 \Omega$ oder $>100 \text{ k}\Omega$ angeschlossen ist, wird der Wert des Bauelementes berücksichtigt. Das Gerät zeigt jetzt bei offenen bzw. kurzgeschlossenen Kontakten des Meßaufbaus zum Beispiel einen negativen Widerstandswert oder bei einem angeschlossenen Kondensator eine Induktivität oder bei einer Induktivität einen Kondensator an.

Führen Sie den Abgleich noch einmal ohne Bauelement durch, um korrekte Werte zu erhalten.

Die Korrekturwerte werden in einem Speicher abgelegt und gehen auch beim Ausschalten des Gerätes nicht verloren.

Kurzschlußabgleich

Zum Messen niederohmiger Bauelemente, speziell unter $100\ \Omega$, schließen Sie die Anschlußklemmen des Meßaufbaus kurz und drücken die Taste **ZERO TRIM** für ca. 2 Sekunden. In der Anzeige erscheint **bU5Y**. Das Gerät führt eine Messung durch und speichert den ermittelten Wert, die Kurzschlußimpedanz, ab. Es erscheint der Schriftzug **PA55**. Bei jeder folgenden Messung wird dieser Wert einschließlich der Leitungs- und Kontaktimpedanzen berücksichtigt.

Ist die gemessene Impedanz während des Kurzschlußabgleichs $>10\ \Omega$, wird **FRI L** angezeigt.

Leerlaufabgleich

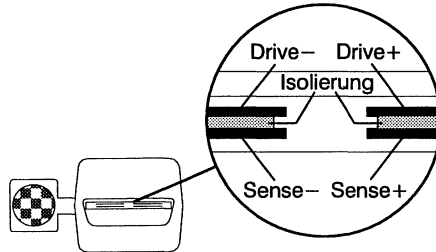
Beim Messen kleiner Kapazitäten kann die Leerlaufimpedanz des Meßaufbaus das Ergebnis beeinflussen. Entfernen Sie ein eventuell angeschlossenes Bauelement und drücken Sie die Taste **ZERO TRIM** für ca. 2 Sekunden. In der Anzeige erscheint **bU5Y**. Das Gerät führt wieder eine Messung durch und berücksichtigt den ermittelten Wert, die Leerlaufimpedanz, bei jeder folgenden Messung. Es erscheint der Schriftzug **PA55**.

Ist die gemessene Impedanz während des Leerlaufabgleichs $<100\ \text{k}\Omega$, wird **FRI L** angezeigt.

Beim automatischen Nullabgleich sollten die Kontakte DRIVE+ mit SENSE+ und DRIVE– mit SENSE– verbunden sein. Dies ist bei den von Fluke gelieferten Adaptern normalerweise automatisch der Fall. Eine Ausnahme bilden der PM 9542SMD, SMD Adapter und die Meßleitung PM 9540/BAN.

Wenn Sie die Meßleitung mit den Bananensteckern, PM 9540/BAN, für Ihre eigenen speziellen Anwendungen benutzen, verbinden Sie für den Leerlaufabgleich DRIVE+ mit SENSE+ und DRIVE– mit SENSE–. Für den Kurzschlußabgleich verbinden Sie alle vier Bananenstecker.

Beim SMD Adapter sind die Drive- und Sense-Kontakte voneinander isoliert. Der Kontakt erfolgt konstruktionsbedingt erst, wenn ein Bauelement zum Messen eingesetzt wird.

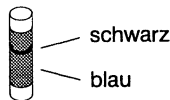


Kontakte des PM 9542SMD, SMD Adapter

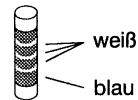
Um einen Nullabgleich mit offenem Adapter bei verbundenen DRIVE/SENSE Kontakten durchzuführen, sind dem Adapter SMD Bauelemente mit einer Impedanz von $Z \rightarrow \infty$ beigelegt. Setzen Sie dieses Bauelement für den Leerlaufabgleich ein. Für den Kurzschlußabgleich können Sie eines der beiliegenden Bauteile mit der Impedanz von $Z \rightarrow 0 \Omega$ benutzen. Diese Bauelemente haben einen tatsächlichen Widerstandswert von typisch 4 m Ω . Sie sollten diesen Wert berücksichtigen, wenn Sie niedrige Impedanzen messen.

Falls Sie Ersatz benötigen, können Sie diese Bauelemente unter folgender Nummer bei Ihrem Fluke Kundendienst nachbestellen: 5322 310 32275.

$Z \rightarrow 0 \Omega$



$Z \rightarrow \infty$



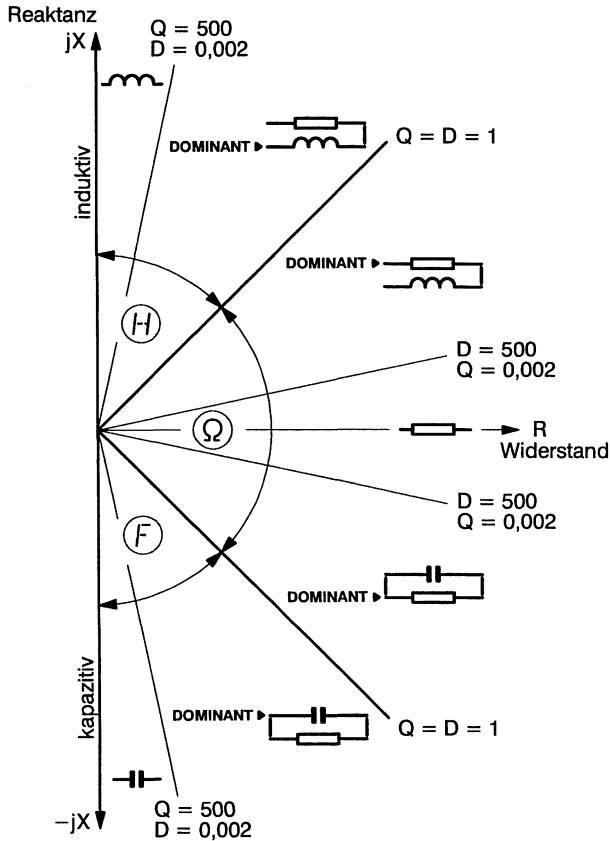
3.5.4 Messen von Bauelementen

Wählen Sie einen geeigneten Meßaufbau (siehe Kapitel 3.5.2) und führen Sie, wenn erforderlich, den Nullabgleich (ZERO TRIM) durch. Setzen Sie das Bauelement ein.

ACHTUNG: Kondensatoren mit hoher Restladung >5 V müssen vor dem Anschließen entladen werden, um das Gerät vor Beschädigung zu schützen.

Das Gerät stellt nach dem Einschalten automatisch die Betriebsart ein, die vor dem Ausschalten gewählt war. Das Gerät mißt mit einer festen Frequenz von 1 kHz. In den meisten Fällen werden Sie an der dominierenden Komponente des Bauelementes interessiert sein. Diese wird selbsttätig in der Betriebsart AUTO ermittelt und angezeigt. Drücken Sie hierfür die grüne Taste **AUTO**. In der Anzeige erscheint der Schriftzug **AUTO**, der Wert der dominierenden Komponente und das zugehörige Ersatzschaltungssymbol.

Entscheidungsgrenze für die Auswahl der dominierenden Komponente ist $Q = D = 1$ (siehe Kapitel 3.6). Die Werte Q und D beziehen sich auf die interne Meßfrequenz von 1 kHz.



Falls Sie einen anderen Parameter ermitteln wollen, drücken Sie die entsprechende Taste:

Q	Gütefaktor ($\tan \phi$; $Q = 1/D$)
D	Verlustfaktor ($\tan \delta$; $D = 1/Q$)
Rp	Parallelwiderstand
Rs	Serienwiderstand
Z	Impedanz (Scheinwiderstand)
Cp or Lp	Parallel-Kapazität/-Induktivität
Cs or Ls	Serien-Kapazität/-Induktivität
Φ	Phasenwinkel

Galvanisch nicht leitende Bauelemente, z.B. Elektrolytkondensatoren, sollten mit eingeschalteter interner Vorspannung gemessen werden. Drücken Sie hierfür die Taste **DC BIAS ON**, im Display erscheint **DC BIAS 2V**.

3.5.5 Bereichsüberschreitungen, Fehlermeldungen

Beim Überschreiten folgender Grenzwerte blinken die mittleren Segmente der Ziffern bei:

- Widerständen >200 M Ω
- Kondensatoren >100 mF
- Induktivitäten > 20 kH
- Güte/Verlustfaktor >500

Die Segmente blinken ebenfalls, wenn Widerstände oder Induktivitäten mit eingeschalteter Vorspannung (**DC BIAS ON**) gemessen werden.

Das Sternchen vor den Ziffern zeigt an, daß das gemessene Bauelement außerhalb des Meßbereiches der Grundgenauigkeit liegt.

Im Betrieb prüft das Gerät die Trimmdateien, die Einstellung des Meßbereiches, den Zähler und die Verbindung zum Speicherregister. Ein Fehler wird folgendermaßen angezeigt:

Err3	Externes RAM defekt
Err5	Fehler in den Trimmdateien
Err6	Fehler beim Einstellen des Meßbereiches
Err7	Fehler durch Zählerüberlauf
Err8	Fehler bei der Referenzmessung

Error 1, 2 und 4 sind Fehlermeldungen beim Einschalten, siehe Kapitel 3.3.

3.5.6 Messen von Bauelementen an den Grenzbereichen

Wie im vorigen Kapitel beschrieben, bestimmt das Gerät in der Betriebsart AUTO die dominierende Komponente des gemessenen Bauelementes und zeigt sie an. Die Entscheidung, ob der Blindwiderstand oder der ohmsche Widerstand überwiegt, ist frequenzabhängig. Der PM6303A arbeitet mit einer Meßfrequenz von 1 kHz. Dies muß in Betracht gezogen werden, wenn niederohmige Kapazitäten und Induktivitäten oder hochohmige Widerstände gemessen werden. Zum Beispiel könnte ein 10 M Ω Widerstand für das Gerät mehr als Kapazität wirken, weil die Parallelkapazität bei der Messung gegenüber dem ohmschen Widerstand überwiegt.

Verlustbehaftete Induktivitäten:

Beim Messen von kleinen verlustbehafteten Induktivitäten wird der Serienverlustwiderstand als dominierende Komponente erkannt und angezeigt, weil bei 1 kHz die Serienreaktanz sehr klein ist. Zur Anzeige von L_s oder L_p drücken Sie die Taste **Cs or Ls** bzw. **Cp or Lp**.

Verlustbehafteter Kondensator mit großer Kapazität, z.B. Elektrolytkondensator:

Da der Blindwiderstand großer Kapazitäten sehr klein ist, kann der serielle Verlustwiderstand überwiegen, so daß $Q < 1$ ist und der Parallelwiderstand als dominierende Komponente angezeigt wird. Drücken Sie die Taste **Cp or Lp** bzw. **Cs or Ls**, um die Kapazität angezeigt zu bekommen.

Hochohmige Widerstände:

Beim Messen von Widerständen im oberen M Ω -Bereich kann die parasitäre Parallelkapazität als dominierende Komponente angezeigt werden. Drücken Sie die Taste **Rp** oder **Rs**, um den Widerstandswert angezeigt zu bekommen.

Große Induktivität mit parasitärer Parallelkapazität:

Hier kann die Resonanzfrequenz unterhalb der Meßfrequenz von 1 kHz liegen. In diesem Fall wirkt das Bauelement wie eine Kapazität, und es wird eine Parallelkapazität als dominierende Komponente angezeigt.

Große Induktivität im kHz-Bereich:

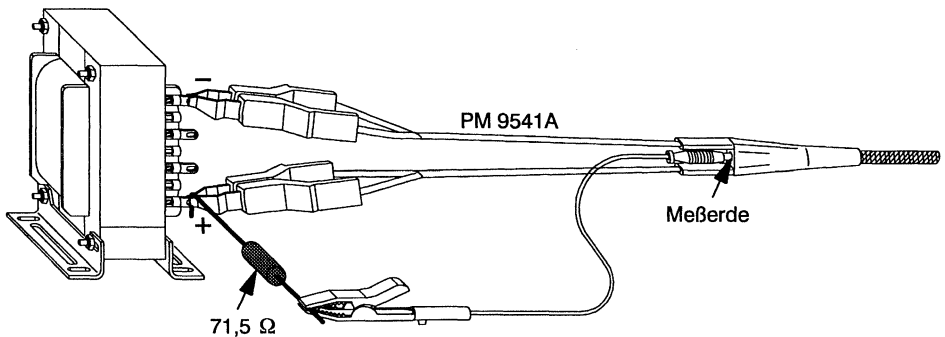
Hier kann das Meßergebnis durch relativ kleine parallele Kapazitäten beeinflusst werden. Achten Sie darauf, daß ein Nullabgleich (**ZERO TRIM**) durchgeführt wurde.

Induktivitäten mit Eisenkern:

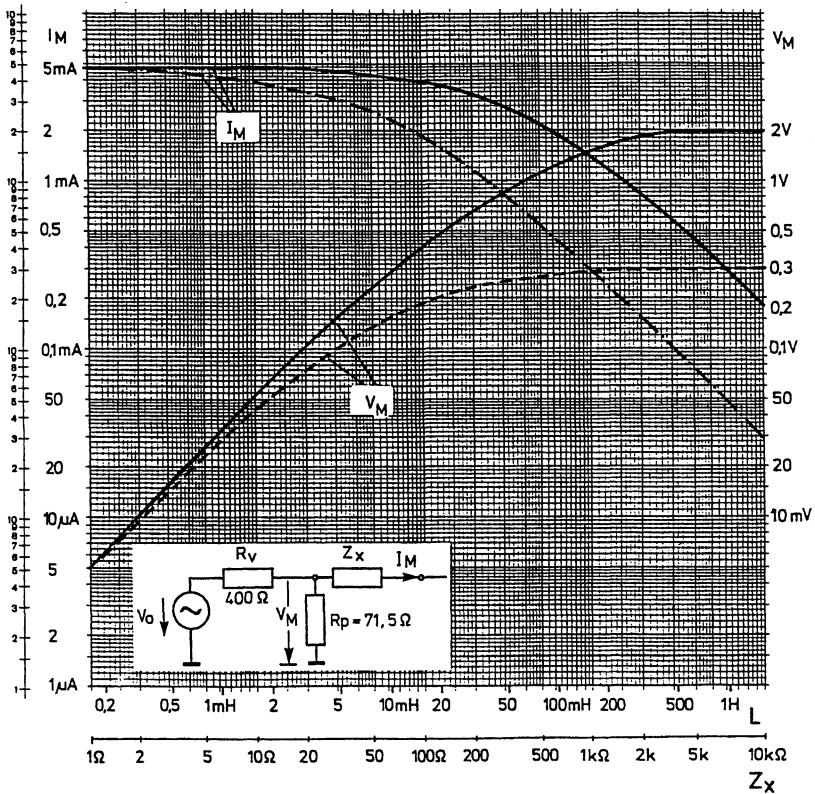
Beim Messen dieser Bauelemente nimmt die Induktivität wegen der Sättigungseffekte bei zunehmender Spannungs- und Stromaussteuerung ab. Hier ist es sinnvoll, kleinere Meßspannungen zu nehmen.

Beim PM6303A bestimmen die Leerlaufspannung von $2 V_{\text{eff}}$ mit dem Innenwiderstand von 400Ω und die Prüflingsimpedanz die Aussteuerung. Um kleinere Amplituden zu erreichen, kann ein zusätzlicher Widerstand $\geq 71,5 \Omega$ zwischen Meßspannungsausgang und Meßerde angeschlossen werden. Hierzu eignet sich am besten die Meßleitung mit Kelvin-Klemmen PM 9541A.

Das Einfügen dieses Widerstandes reduziert die Meßspannung durch einen Spannungsteiler, wie folgende Darstellungen zeigen.



Für einen Parallelwiderstand von $71,5 \Omega$ zeigt folgendes Diagramm Meßspannung und -strom in Abhängigkeit von der Impedanz. Mit diesem Belastungswiderstand erhöht sich die Meßfehlergrenze im dargestellten Induktivitätsbereich auf maximal $0,5 \%$.



Unter Vernachlässigung der Impedanz des zu messenden Bauelements können Sie den Parallelwiderstand für verschiedene Meßspannungen (V_M) berechnen:

$$V_M = \frac{R_p}{R_p + 400 \Omega} \cdot V_0 \quad V_0 = 2 \text{ V}$$

3.6 DAS MESSPRINZIP

Die Messung des Bauelementes beruht auf der sogenannten Strom/Spannungsmethode. Hierbei werden die Prüfspannung und der Prüfstrom nacheinander gemessen und in Binärwerte umgewandelt. Die CPU berechnet daraus die elektrischen Parameter des Bauelementes. Je nach Meßgrößeneinstellung an der Frontplatte wird automatisch (**AUTO**) die dominierende Komponente – Widerstand, Kapazität oder Induktivität – oder die ausgewählte Meßgröße angezeigt.

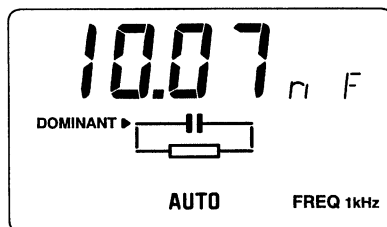
Jeder Meßzyklus dauert etwa 0,5 Sekunden. Er besteht aus 5 Einzelmessungen, deren Ergebnisse abgespeichert und arithmetisch ausgewertet werden. Anschließend erfolgt die Übertragung zur Anzeige. Die 5 Einzelmessungen sind folgende:

1. Referenzmessung

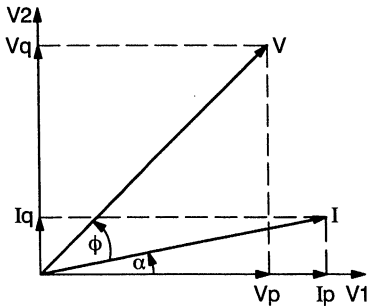
Zu Beginn eines jeden Meßzyklus wird eine interne Kurzschluß-Referenzmessung durchgeführt. Der ermittelte Wert dient als Referenz für die nachfolgenden 4 Messungen.

2. 0°-Spannungsmessung
3. 90°-Spannungsmessung
4. 0°-Strommessung
5. 90°-Strommessung

Nach Abschluß der Einzelmessungen befinden sich die 5 ermittelten Meßwerte im Speicher der CPU. Hieraus berechnet der Mikroprozessor zunächst den Serieneratzwiderstand R_s , die Serieneratzreaktanz X_s und den Gütefaktor $Q = X_s/R_s$ des Bauelementes. In der Meßart **AUTO** stellt der Mikroprozessor die dominierende Komponente R_s bzw. R_p , C_p oder L_s fest, berechnet ihren Wert und zeigt ihn mit dem Ersatzschaltungssymbol an. Ist manuell eine der anderen Meßgrößen gewählt worden, wird diese Größe berechnet und angezeigt. Danach beginnt der nächste Meßzyklus mit den 5 Einzelmessungen.



Die folgenden Phasendiagramme und Formeln zeigen die mathematischen Grundlagen für die interne Berechnung der Werte eines Bauelementes:



V: Spannung

I: Strom

V1, V2: 0°-Spannung, 90°-Spannung

Der Phasenwinkel zwischen I und V ist ϕ .

Der Phasenwinkel zwischen I und V1 ist α .

Das Diagramm zeigt die Beziehung zwischen I und V einer verlustbehafteten Induktivität.

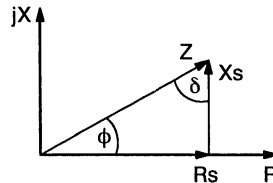
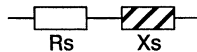
In jedem Meßzyklus werden folgende Größen bestimmt: V_p , V_q , I_p , I_q .

Aus diesen Größen werden Serienwiderstand und Serienreaktanz berechnet.

$$R_s = \frac{V_p I_p + V_q I_q}{I_p^2 + I_q^2} \quad (1)$$

$$X_s = \frac{V_q I_p - V_p I_q}{I_p^2 + I_q^2} \quad (2)$$

Es gilt:



Gütefaktor: $Q = \tan \phi = 1/D = \frac{|X_s|}{R_s} \quad (3)$

Verlustfaktor: $D = \tan \delta = 1/Q = \frac{|R_s|}{X_s} \quad (4)$

Der Wert von Q und das Vorzeichen von X_s bestimmen, welche Komponente als dominierende berechnet wird.

X_s positiv = induktiv

X_s negativ = kapazitiv

Die Formeln für die verschiedenen Parameter sind:

$$Q = \frac{|X_s|}{R_s} \quad \text{siehe Gleichung (3)}$$

$$Z = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$D = \frac{1}{Q}$$

$$C_p = \frac{1}{\omega(1 + 1/Q^2)|X_s|} \quad \text{bei } X_s < 0$$

$$R_p = (1 + Q^2) \cdot R_s$$

$$L_p = \frac{(1 + 1/Q^2)|X_s|}{\omega} \quad \text{bei } X_s > 0$$

R_s siehe Gleichung (1)

$$C_s = \frac{1}{\omega|X_s|} \quad \text{bei } X_s < 0$$

$$L_s = \frac{|X_s|}{\omega} \quad \text{bei } X_s > 0$$

Impedanz $Z = R + jX$

Admittanz $Y = 1/Z$

Beispiel:

Das Gerät hat aus den 5 Messungen die Werte R_s und X_s nach den Formeln 1 und 2 ermittelt, zum Beispiel:

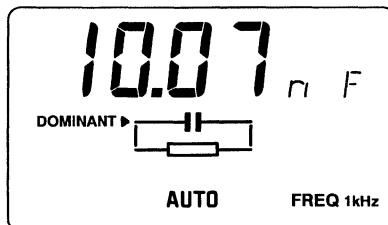
$$R_s = 3,037 \text{ k}\Omega$$

$$X_s = -15,197 \text{ k}\Omega$$

Hieraus errechnet es:

$$Q = \frac{|X_s|}{R_s} = 5,004$$

Nach den Entscheidungskriterien aus dem Diagramm auf Seite 3 – 16 wird das entsprechende Ersatzschaltungssymbol mit der dominierenden Komponente angezeigt; in diesem Fall, weil X_s negativ ist und $1 < Q < 500$:



Die Berechnung der dominierenden Komponente C_p erfolgte dabei nach der Formel:

$$C_p = \frac{1}{\omega(1 + 1/Q^2)|X_s|}$$

$$C_p = \frac{1}{2\pi \times 1 \text{ kHz} (1 + 1/5,004^2) \times 15,197 \text{ k}\Omega} = 10,068 \text{ nF}$$

Die Anzeige erfolgt maximal 4stellig mit ± 1 digit Toleranz.

Die Berechnungen für die anderen wählbaren Parameter geschehen folgendermaßen:

$$D = \frac{1}{Q} = \frac{1}{5,004} = 0,199$$

$$R_p = (1 + Q^2) \times R_s = (1 + 5,004^2) \times 3,037 \text{ k}\Omega = 79,08 \text{ k}\Omega$$

$R_s = 3,037 \text{ k}\Omega$ (vom Gerät nach Formel 1 errechnet)

$$Z = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = \sqrt{(3,037 \text{ k}\Omega)^2 + (15,197 \text{ k}\Omega)^2} = 15,497 \text{ k}\Omega$$

$$C_s = \frac{1}{\omega|X_s|} = \frac{1}{2\pi \times 1 \text{ kHz} \times 15,197 \text{ k}\Omega} = 10,472 \text{ nF}$$

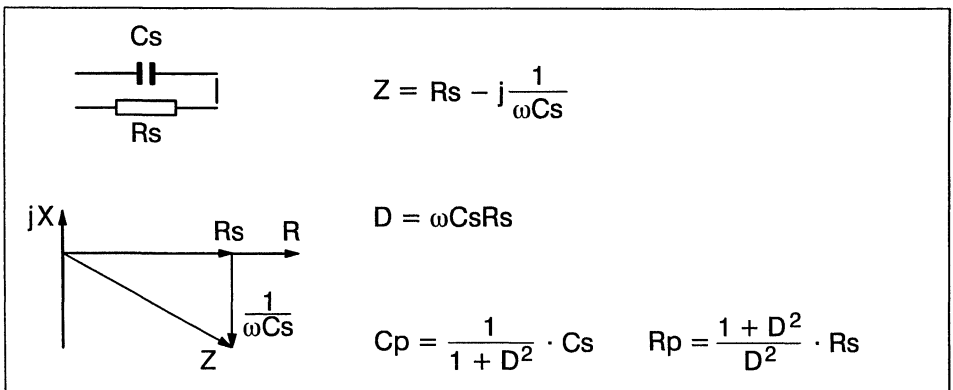
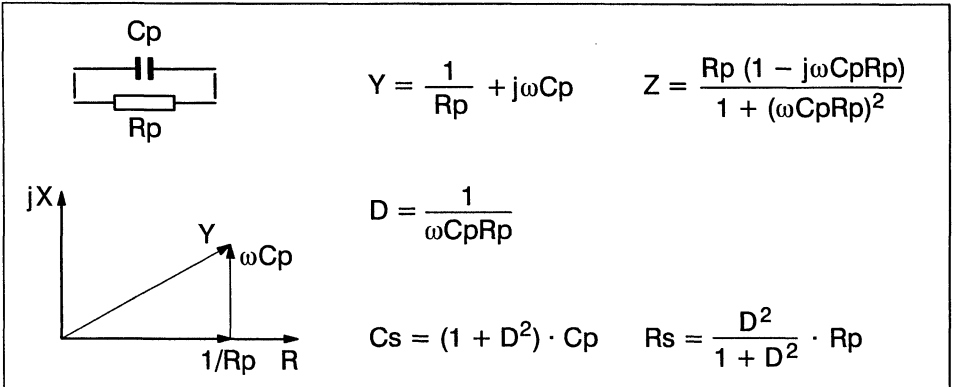
Φ : das Gerät berechnet

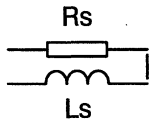
$$\tan \Phi = \frac{|X_s|}{R_s} = \frac{15,197 \text{ k}\Omega}{3,037 \text{ k}\Omega} = 5,004$$

und ermittelt Φ anhand einer internen Tabelle

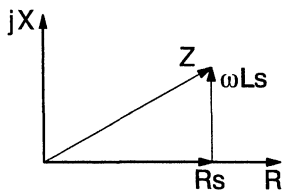
$$\Phi = -78,7 \text{ DEG}$$

Für mathematisch Interessierte zeigen die beiden folgenden Seiten als Ergänzung Phasendiagramme und Formeln für verschiedene Bauelemente



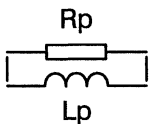


$$Z = R_s + j\omega L_s$$

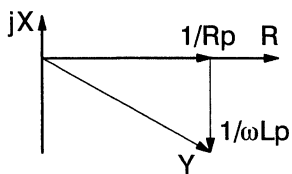


$$D = \frac{R_s}{\omega L_s}$$

$$L_p = (1 + D^2) \cdot L_s \quad R_p = \frac{1 + D^2}{D^2} \cdot R_s$$



$$Y = \frac{1}{R_p} - j \frac{1}{\omega L_p} \quad Z = \frac{R_p (1 + jR_p/\omega L_p)}{1 + (R_p/\omega L_p)^2}$$



$$D = \frac{\omega L_p}{R_p}$$

$$L_s = \frac{1}{1 + D^2} \cdot L_p \quad R_s = \frac{D^2}{1 + D^2} \cdot R_p$$

3.7 TESTPROGRAMM

Das Testprogramm enthält 6 Unterprogramme:

<i>Pro1</i>	Test der Anzeige
<i>Pro2</i>	Test der Tastatur
<i>Pro3</i>	Test des Speicherregisters
<i>Pro4</i>	Test der einzelnen Meßschritte
<i>Pro5</i>	Test eines Meßzyklus
<i>Pro6</i>	Test der Meßbereichseinstellungen

Tests 4, 5, und 6 sind als Unterstützung des Service-Technikers bei der Fehlersuche gedacht. Sie sind mit Messungen an Baugruppen am geöffneten Gerät verbunden und deshalb im Service Manual beschrieben.

Das Testprogramm schalten Sie durch Drücken der Taste **AUTO** während des Netzeinschaltens ein. Nach der Einschaltoutine erscheint der Schriftzug **TEST** im Anzeigefeld, danach das Menü der Unterprogramme Pro 1 bis 6. Durch kurzes Drücken einer Taste kann der gewünschte Test gewählt und durchgeführt werden. Durch nochmaliges Drücken einer Taste (ca. 1 Sekunde) gelangen Sie wieder in das Menü der Unterprogramme. Zum Verlassen des Testprogramms schalten das Gerät aus.

Programm 1: Test der Anzeige

Dieser Test dient zur Funktionskontrolle der Flüssigkeitskristallanzeige und der zugehörigen Dekoder/Treiber. Wenn der Schriftzug *Pro1* im Menü der Unterprogramme erscheint, drücken Sie kurz eine beliebige Taste. Alle Segmente der Anzeige werden jetzt nacheinander eingeschaltet. Durch Drücken einer beliebigen Taste können Sie den Ablauf anhalten und wieder fortfahren lassen. Das Gerät bleibt mit eingeschalteter Anzeige so lange stehen, bis Sie durch Drücken einer Taste wieder in das Untermenü zurückkehren oder das Testprogramm verlassen.

Programm 2: Test des Tastenfeldes

Hier werden die Funktion der einzelnen Tasten und die des Keyboard-Encoders geprüft.

Wenn der Schriftzug **P r o Z** im Menü der Unterprogramme erscheint, drücken Sie kurz eine beliebige Taste; es erscheint der Schriftzug **b l o d**. Wenn Sie jetzt eine Taste betätigen, erscheint die laufende Nummer dieser Taste und eine Kontrollzahl, z.B. **2-3** beim Betätigen der Taste **Q**. Die Kontrollzahl wird vom Keyboard-Encoder erzeugt und kann durch erneutes Drücken dieser Taste auf 0, 1, 2 oder 3 geändert werden. Die Numerierung der Tasten erfolgte zeilenweise von links nach rechts. So hat z.B. die Taste **ZERO TRIM** die Nummer 6 und die Taste **Z** die Nummer 9. Um zum Menü der Unterprogramme zurückzukehren, betätigen Sie eine beliebige Taste.

Programm 3: Test des Speicherregisters

Dieser Test prüft das Register für die Speicherung der Geräteeinstellung und der Abgleichwerte (**ZERO TRIM**). Der Inhalt des Registers wird beim Test nicht gelöscht und steht nach Testende weiterhin zur Verfügung.

Dieser Test läuft automatisch ab. In der Anzeige erscheint **r E b** und nach Testende **P R S S**; im Fehlerfall **E r r**.

Durch Drücken einer beliebigen Taste kehren Sie wieder ins Untermenü zurück.

Um das Testprogramm zu verlassen, schalten Sie das Gerät aus.

Kapitel **4**

TECHNISCHE DATEN

4 TECHNISCHE DATEN

4.1 SICHERHEITS- UND EMV-BESTIMMUNGEN

Das PM6303A Automatic RCL Meter ist

nach EN 61010–1 (Sicherheitsbestimmungen)

ein elektrisches Meß– und Prüfgerät inklusive Meßzubehör

- zur Anwendung in Gewerbe, in industriellen Prozessen und im Unterricht.
- der Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2.

nach EN 55011 (Funk-Entstörung)

ein ISM-Gerät (industrielles, wissenschaftliches und medizinisches HF-Gerät)

- der Gruppe 1,
das leitergebunden HF-Energie, die für die innere Funktion des Gerätes selbst erforderlich ist, absichtlich erzeugt.
- der Klasse B,
das sich für den Betrieb in Wohnbereichen sowie Betrieben eignet, die direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das (auch) Wohngebäude versorgt.

nach EN 50082-1 (EMV-Störfestigkeit)

für alle Einsatzorte geeignet, die

- dadurch gekennzeichnet sind, daß sie direkt an die öffentliche Niederspannungs-Stromversorgung angeschlossen sind.
- zum Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe gehörig betrachtet werden können, innerhalb als auch außerhalb der Gebäude.

4.2 KENNDATENANGABEN, SPEZIFIKATIONEN

Zahlenwerte mit Toleranzangaben werden vom Hersteller garantiert. Zahlenwerte ohne Toleranzangaben sind Durchschnittswerte und dienen nur zur Information. Die Kenndaten gelten nach einer Anwärmzeit von 5 Minuten und bei Referenzbedingungen, siehe Kapitel 4.3 und 4.4.

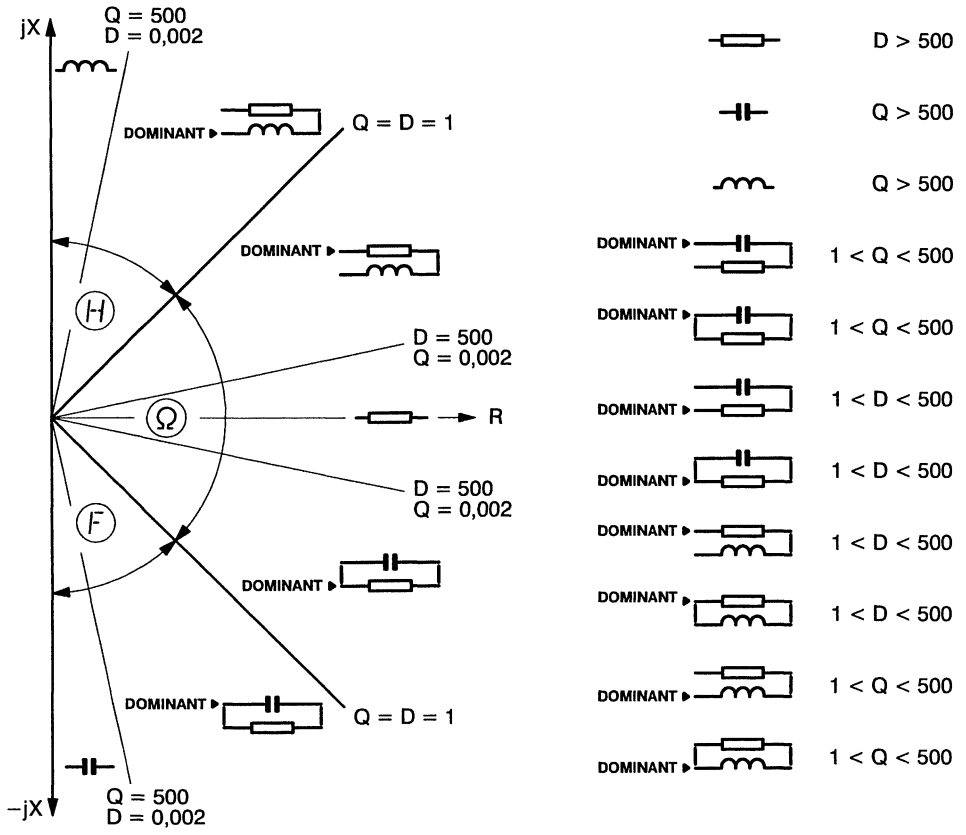
Meßgrößen (PARAMETER) 9 Drucktasten für die Meßgrößen	AUTO Q Gütefaktor D Verlustfaktor Rp Rs Z Cp oder Lp Cs oder Ls Φ Phasenwinkel	bei AUTO wird die dominierende Komponente R, C, oder L selbsttätig ermittelt
DC BIAS SOURCE 2 Drucktasten	2 V ON und OFF	interne Vorspannung für galvanisch nicht-leitende Bauelemente, z.B. Elektrolytkondensatoren
Meßspannung eff. max. Meßstrom eff.	2 V ±0,2 V 5 mA ±0,5 mA	Spannungsquelle mit 2 V Leerlaufspannung und 400 Ω Innenwiderstand
Meßfrequenz	1 kHz ±0,025 %	fest
Meßrate	2 Messungen pro Sekunde	

Anzeige Flüssigkristallanzeige mit Hintergrundbeleuchtung

Meßwert max. 4stellig

Dimension Ω, kΩ, MΩ, pF, nF, μF, mF μH, mH, H, kH DEG

11 Ersatzschaltungs-Symbole



Ersatzschaltungssymbol und dominierender Parameter in den Sektoren der Phasenebene (AUTO)

Meßbereiche	0,000 Ω – 200 M Ω	R, Z	} bei Bereichsüber- schreitung blinken die mittleren Ziffernsegmente
	0,0 pF – 100 mF	C	
	0,0 μ H – 32 kHz	L	
	0,002 – 500	Q, D	
	–90,0 – +90,0 DEG	Φ	

ZERO TRIM-Taste

- bei offenem Adapter
Ausgleich der Leerlaufimpedanz,
falls diese > 100 k Ω ist
- bei kurzgeschlossenem Adapter
Ausgleich der Kurzschlußimpedanz,
falls diese < 10 Ω ist

Bauelementanschluß

in 4-Leiter-Technik mit Kelvin-Klemmen, über:

- frontseitig direkt aufgesteckte Testsäulen
- PM 9541A, 4-Leiter-Testkabel
- PM 9542A, RCL Adapter
- PM 9542SMD, SMD Adapter

PM 9540/BAN, 4-Leiter-Testkabel mit Bananensteckern

in 2-Leiter-Technik mit PM 9540/TWE, SMD Pinzette

Anschlußbuchsen
an der Frontplatte

sechs 2 mm Buchsen
8-poliger Rundsteckverbinder

max. Fremdgleich-
spannung

± 5 V

zwischen beliebigen
Buchsen

Meßgenauigkeit

Daten gelten bei Bauelementanschluß in 4-Leiter-Technik und nach Nullabgleich (ZERO TRIM) wie beschrieben.

Grenze der Grundgenauigkeit für dominierendes R, C, L und für Z

$\pm 0,25\% \pm 1$ digit

R: $0,4 \Omega - 4 \text{ M}\Omega$

$D \geq 1$

C: $40 \text{ pF} - 400 \mu\text{F}$

$Q \geq 1$

L: $63 \mu\text{H} - 630 \text{ H}$

$Q \geq 1$

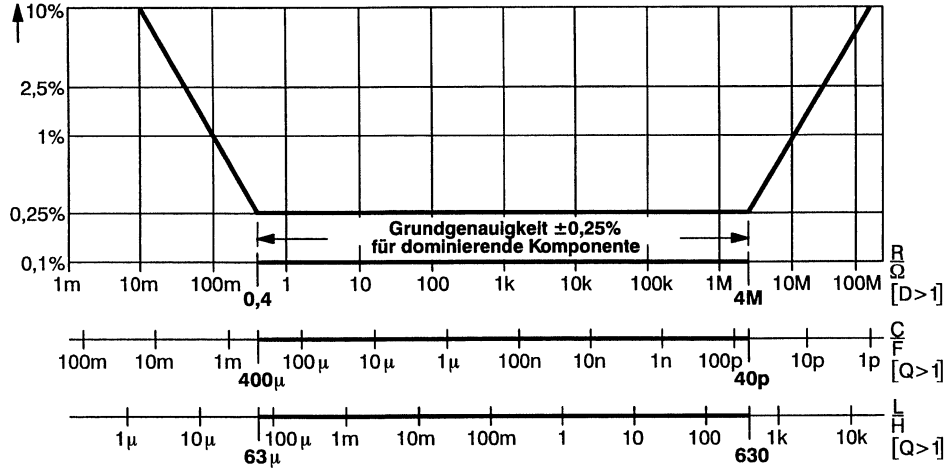
Z: $0,4 \Omega - 4 \text{ M}\Omega$

Sternchen * in der Anzeige zeigt an, daß das Bauelement außerhalb des Meßbereichs der Grundgenauigkeit liegt. Zum Beispiel kann ein 10 pF Kondensator mit einer Genauigkeit von $< 1,5\%$ gemessen werden.

Fehlergrenzen für domin. R, C, L und für Z im Gesamtmeßbereich

Fehler $E \pm 1$ digit

Fehler E



Genauigkeitsgrenzen für sekundäres R, C, L und für Z

$E \times Q \pm 1$ digit

für R, $Q \geq 1$

$E \times D \pm 1$ digit

für C und L, $D > 1$

$E \pm 1$ digit

für Z

Genauigkeitsgrenzen für

$Q \geq 1$

$E \times (1 + Q) \pm 1$ digit

$D > 1$

$E \times (1 + D) \pm 1$ digit

Φ

$1,2 \times E \pm 1$ digit

E = Fehler

siehe Diagramm

4.3 VERSORGUNGSSPANNUNG

Netzwechselfspannung

- Nennwerte 100 V, 120 V, 220 V, oder 240 V
wählbar an der Netzeingangsbuchse
- Referenzspannung 220 V \pm 2 %
- Betriebsbereich Nennwert \pm 10 %
- Frequenznennbereich 50 – 100 Hz
– Grenzbereich 47,5 Hz – 105 Hz
- Leistungsaufnahme 16 VA
- Netzkabel wahlweise lieferbar für:
 - Europa (Schuko)
 - Nordamerika
 - England (U.K.)
 - Schweiz
 - Australien

4.4 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Umgebungstemperatur:

- Referenzwert +23 °C \pm 1 K
- Nenngebrauchsbereich + 0 °C ... +50 °C
- Bereich für Lagerung
und Transport –40 °C ... +70 °C

Relative Luftfeuchte:

- Referenzbereich 45 % ... 75 %
- Nenngebrauchsbereich 20 % ... 80 %
- Grenzbetriebsbereich 10 % ... 90 %
- Grenzbereich für
Lagerung und Transport 0 % ... 90 %

Luftdruck:

- Referenzwert 1013 hPa
- Nenngebrauchsbereich 800 ... 1060 hPa

Luft-Geschwindigkeit:

- Referenzbereich 0 ... 0,2 m/s
- Nenngebrauchsbereich 0 ... 0,5 m/s

Sonneneinstrahlung direkte Sonnenbestrahlung ist nicht zulässig

Schwingung:

- Grenzbereich für Lagerung und Transport max. Amplitude 0,35 mm, max. Beschleunigung 5 g (10 bis 150 Hz)

Schock im Betrieb MIL-T-28800D

- Beschleunigung 20 g

Betriebslage auf den Füßen stehend bzw. auf heruntergeklapptem Bügel

Anwärmzeit 5 min

4.5 SICHERHEITS- UND QUALITÄTSDATEN; GEHÄUSE

Sicherheit	gemäß Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, EN 61010–1 Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2. CSA 22.2 Nr. 231
Schutzart	IP 20 (IEC 529)
Elektro-magnetische Verträglichkeit (EMV)	gemäß Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG. Störaussendung EN 55 011, Gruppe 1, Klasse B. Störfestigkeit gemäß EN 50 082–1, einschließlich EN 61000–4–2, –3 und –4.
Ausfallrate (call rate)	<0,05 / Jahr
Mittlere Zeit zwischen Fehlern (MTBF), errechnet	35.000 Stunden
Abmessungen über alles:	<ul style="list-style-type: none">▪ Breite 315 mm▪ Höhe 105 mm▪ Tiefe 405 mm▪ Gewicht 3,8 kg

4.6 ZUBEHÖR

NORMALZUBEHÖR

- Netzkabel
- Sicherungen
- Testsäule rot 5322 264 30351
- Testsäule schwarz 5322 264 30352
- Gebrauchsanleitung 4822 872 10158

SONDERZUBEHÖR

- PM 9540/BAN, 4-Leiter-Testkabel mit Bananensteckern
- PM 9540/TWE, SMD Pinzette
- PM 9541A, 4-Leiter-Testkabel
- PM 9542A, RCL Adapter mit 2 Einzel-Testsäulen und 1 Doppel-Testsäule
- PM 9542SMD, SMD Adapter
- PM 9563, 19-Zoll-Einbauadapter (3E hoch)
- PM 9564, 19-Zoll-Einbauadapter (2E hoch)
- Service Manual 4822 872 15161
- Test Set 5322 310 10634

Kapitel **5**

PERFORMANCE TEST

5 PERFORMANCE TEST

Siehe englischer Teil, Kapitel 5.

Kapitel **6**

**BEFRISTETE GARANTIEBESTIMUNGEN &
HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG**

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

6 BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN & HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum gilt für ein Jahr und beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Weiterverkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder anormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Weiterverkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten, sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat das Recht aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur einschickt, als in dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum oder senden sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkarten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf unsachgemäße Handhabung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER ABER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DES VERLUSTS VON DATEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SIE AUF VERLETZUNG DER GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHT, RECHTMÄSSIGE, UNRECHTMÄSSIGE ODER ANDERE HANDLUNGEN ZURÜCKZUFÜHREN SIND.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig sind, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
Postfach 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

oder

Fluke Industrial B.V.
Postfach 680
7600 AR
Almelo
Niederlande

FLUKE.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
für

FLUKE
Automatic RCL Meter
PM 6303A

Hersteller
Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Erklärung der Konformität

Gestützt auf Testergebnisse bei Anwendung passender Normen,
stimmt das Produkt überein mit:
Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG
Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG

Prüfungen an Mustergeräten


Angewendete Normen:

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN 61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 CAT II Pollution Degree 2
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement
Control, and Laboratory Use.

Die Prüfungen wurden in einer typischen Konfiguration vorgenommen.

Die Konformität wird angezeigt durch das Symbol , d.h. "Conformité européenne".

MODE D'EMPLOI

SOMMAIRE

	Page
NOTE DE COLISAGE ET INSPECTION INITIALE	
1 INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE	1 - 1
1.1 INSTRUCTIONS DE SECURITE	1 - 1
1.1.1 Entretien et réparation	1 - 1
1.1.2 Mise à la terre	1 - 2
1.1.3 Raccordements et connexions	1 - 2
1.1.4 Adaptation à la tension secteur, fusibles	1 - 2
1.2 POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL	1 - 4
1.3 ANTIPARASITAGE	1 - 4
2 GENERALITES	2 - 1
3 FONCTIONNEMENT	3 - 1
3.1 GENERALITES	3 - 1
3.2 ENCLANCHER L'APPAREIL	3 - 1
3.3 AUTO-TEST DE L'APPAREIL	3 - 1
3.4 PROCEDE ABREGE DE CONTROLE	3 - 2
3.4.1 Informations générales	3 - 2
3.4.2 Test de fonctionnement	3 - 3
3.5 UTILISATION	3 - 5
3.5.1 Organes de réglage, affichage et prises de raccordement	3 - 5
3.5.2 Circuit de mesure et accessoires	3 - 8
3.5.3 Compensation automatique (ZERO TRIM)	3 - 13
3.5.4 Mesure de pièces	3 - 15
3.5.5 Dépassement de gamme, messages d'erreur	3 - 17
3.5.6 Mesure de pièces dans les gammes de limite	3 - 18
3.6 LE PRINCIPE DE MESURE	3 - 21
3.7 PROGRAMME DE TEST	3 - 27

4	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	4 - 1
4.1	CONSIGNES DE SECURITE ET DE COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (CEM)	4 - 1
4.2	CARACTERISTIQUES DES PERFORMANCES, SPECIFICATIONS	4 - 2
4.3	TENSION D'ALIMENTATION	4 - 6
4.4	CONDITIONS AMBIANTES	4 - 6
4.5	CARACTER. DE SECURITE ET DE QUALITE; BOITIER	4 - 8
4.6	ACCESSOIRES	4 - 9
5	PERFORMANCE TEST Voir le text anglais, chapitre 5.	
6	LIMITE DE GARANTIE ET LIMITE DE RESPONSABILITE, DECLARATION DE CONFORMITE	6 - 1

FIGURES

Fig. 1	Face avant
Fig. 2	Face arrière
Fig. 3	PM 9540/TWE, Pincette SMD
Fig. 4	PM 9540/BAN, Câble de test à 4 conducteurs avec fiches banane
Fig. 5	PM 9541A, Câble de test à 4 conducteurs
Fig. 6	Portiques simples et portique double
Fig. 7	PM 9542SMD, adaptateur SMD
Fig. 8	PM 9542A, adaptateur RCL

SERVICE CENTERS

NOTE DE COLISAGE

Le carton d'expédition doit contenir les éléments suivant:

- 1 Fluke PM6303A Automatic RCL Meter
- 1 Mode d'emploi
- 1 Câble de réseau
- 2 Fusibles
- 2 Portiques de test simples

INSPECTION INITIALE

Sortez l'appareil hors de son emballage et assurez vous qu'il est complet et qu'il n'y a pas eu de dommages en cours de transport. En cas de dommages ou d'insuffisances, ou si la sécurité de l'appareil est mise en doute, une réclamation doit être adressée directement au transporteur. De plus, il faudra également avertir une organisation de vente ou de service Fluke afin de faciliter le procédé de réparation ou de remplacement. Les adresses correspondantes se trouvent à la fin de ce manuel.

Il est possible de vérifier les fonctions et les caractéristiques techniques de l'appareil à l'aide du "Performance Test". Voir le text anglais, chapitre 5.

Chapitre **1**

INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE

1 INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE

1.1 INSTRUCTIONS DE SECURITE

A la livraison, l'appareil est conforme aux consignes requises de sécurité, voir chapitre 4. Pour maintenir cet état et afin d'assurer un fonctionnement sur, il faut observer les instructions suivantes.

1.1.1 Entretien et réparation

Défauts et contraintes excessives:

Lorsque l'appareil est suspecté de n'être plus sûr, le mettre hors de service en prévoyant sa remise en état. Ce cas se présente si l'appareil

- a subi des endommagements mécaniques
- ne fonctionne plus
- a été soumis à des contraintes dépassant les limites tolérables (p.ex., pendant stockage et transport)

Démontage de l'appareil:

Lors de démontage des couvercles et d'autres pièces à l'aide d'outils, des bornes et des éléments sous tension sont exposés sans protection. Avant de démonter l'appareil, le déconnecter de toutes sources de tension.

L'étalonnage, l'entretien et la réparation de l'appareil démonté doivent être uniquement accomplis par un spécialiste en observant les précautions nécessaires. Après déconnexion de toutes les sources de tension, les condensateurs dans l'appareil peuvent demeurer chargés pendant quelques secondes.

1.1.2 Mise à la terre

Avant de procéder à toute autre connexion l'instrument doit être connecté à la terre par l'emploi d'un cordon secteur à trois conducteurs.

La fiche secteur ne doit être introduite que dans une prise à contact de terre.

La mise à la terre ne doit pas être éliminée par l'emploi, par exemple, d'un câble prolongateur sans conducteur de terre.

Une mise à la terre par intermédiaire des contacts de mesure sur le panneau frontal, par les 4 contacts de la douille reliés au potentiel zéro des circuits, ou par le contact externe de la douille resp. de la fiche est inadmissible.

ATTENTION: Toute interruption de la ligne de terre, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument, tout débranchement de la borne de terre peut rendre l'instrument dangereux. L'interruption intentionnelle de la ligne de terre est formellement interdite.

1.1.3 Raccordements et connexions

Le potentiel zéro des circuits est raccordé sur 4 des 8 contacts de la douille circulaire et est branché au boîtier de l'appareil par un circuit résistance- condensateurs; la caisse de la douille est branché au boîtier de l'appareil. Ainsi on obtient une HF mise à la terre correcte sans ronflement.

Si le potentiel zéro des circuits dans un système de mesure est différent du potentiel de terre, faire attention à ce que les 4 contacts de la douille ne soient pas sous tension dangereuse.

1.1.4 Adaptation à la tension secteur, fusibles

Avant d'introduire la fiche secteur dans la prise secteur, s'assurer que l'instrument est adapté à la tension locale du secteur.

ATTENTION: Si la fiche secteur doit être adaptée aux spécifications locales, cette modification doit être uniquement accomplie par un spécialiste.

A la livraison, l'appareil est réglé sur une des tensions d'alimentation suivantes

Type	Numéro de code	Alimentation	Câble secteur (livré avec l'appareil)
PM6303A	9452 063 03101	220 V	Europe
PM6303A	9452 063 03103	120 V	Amérique du nord
PM6303A	9452 063 03104	240 V	Angleterre (U.K.)
PM6303A	9452 063 03105	220 V	Suisse
PM6303A	9452 063 03108	240 V	Australie

La tension d'alimentation réglée et le calibre du fusible correspondant sont indiquées sur la face arrière de l'appareil.

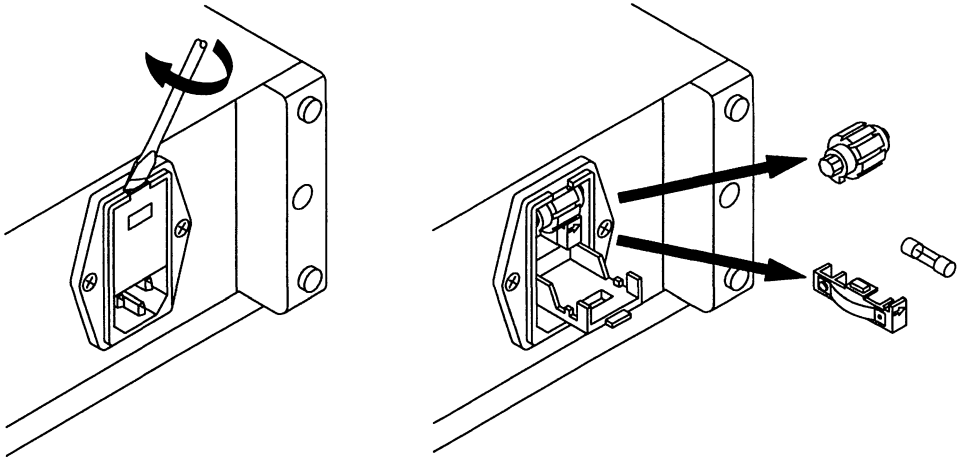
Utiliser seulement des fusibles du calibre et du type spécifiés lors d'un remplacement. L'utilisation de fusibles réparés et/ou le court-circuitage du porte-fusible sont interdits. Le remplacement du fusible doit être fait seulement par une personne compétente qui en connaît les risques.

ATTENTION: Avant de remplacer un fusible, ou avant de sélectionner une tension d'alimentation différente, déconnecter l'appareil de toute source de tension.

L'appareil est réglable sur les tensions alternatives suivantes: 100 V, 120 V, 220 V et 240 V. Ces tensions nominales peuvent être réglées à l'aide du sélecteur de tension (combiné avec la prise secteur sur l'arrière de l'appareil). Le fusible est monté dans un porte-fusible, également sur l'arrière de l'appareil. Pour régler la tension d'alimentation, ou pour remplacer le fusible, retirer le câble d'alimentation, et ouvrir le couvercle à l'aide d'un tournevis comme illustré ci-dessous.

Choisir la tension en tournant le sélecteur de tension.

Si nécessaire, le fusible doit être changé (T0,1A ou T0,2A selon IEC 127 ou T0.125 ou T0.25 selon CSA/UL 198G).



1.2 POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

L'appareil peut être utilisé dans les positions indiquées au chapitre 4. Avec poignée rabattue, l'appareil peut être utilisé en position inclinée. Les spécifications (voir chapitre 4) sont garanties pour les positions indiquées. Il faut s'assurer que la grille de ventilation du coffret n'est pas obturée. Il n'est pas recommandé de placer l'instrument en plein soleil ou sur une surface produisant de la chaleur.

1.3 ANTIPARASITAGE

L'appareil a été soigneusement antiparasité et examiné. En cas d'une interconnexion avec des dispositifs de base mal antiparasités et avec d'autres unités périphériques, des signaux parasites peuvent en résulter qui en cas de besoin demandent des mesures antiparasites supplémentaires.

Chapter **2**

GENERALITES

2 GENERALITES

L'appareil de mesure RCL automatique PM6303A est utilisé pour la mesure précise de résistances, de capacités et d'inductances. Grâce au réglage automatique des fonctions et de la gamme de mesure, l'appareil permet la mesure rapide et très précise de pièces passives dans une gamme vaste.

Le raccordement de la pièce à l'appareil s'effectue par l'intermédiaire de portiques de test, du câble test à 4 fils PM 9541A ou de l'adaptateur test à 4 contacts PM 9542A. Un adaptateur PM 9542SMD ou une pincette SMD PM 9540/TWE sont disponibles pour les pièces montées en surface (SMD).

Le résultat de mesure comprenant le montant, l'unité de mesure et le symbole du circuit équivalent est affiché immédiatement sur un indicateur LCD à 4 chiffres. La répétition de mesure est de 2 mesures par seconde.

Un microprocesseur surveille la mesure, calcule le résultat et l'affiche.

Le mode AUTO permet de déterminer et d'afficher automatiquement le composant dominant R, C ou L.

Exemple: Pour une inductance d'un facteur de qualité Q entre 1 et 500, l'appareil affiche la valeur de l'inductance série et le circuit équivalent comprenant la résistance et l'inductance.

En outre, 8 autres paramètres peuvent être sélectionnés à l'aide de boutons-poussoirs:

- le facteur de qualité Q
- le facteur de pertes D
- la résistance parallèle R_p
- la résistance série R_s
- l'impédance Z
- la capacitance parallèle C_p ou l'inductance parallèle L_p
- la capacitance série C_s ou l'inductance série L_s
- l'angle de phase Φ .

Pour les pièces galvaniquement isolantes, p. ex., des condensateurs électrolytiques, une tension interne de polarisation DC BIAS peut être ajoutée à la tension de mesure.

L'appareil de mesure RCL PM6303A est approprié surtout pour être utilisé dans les laboratoires, pour le contrôle de la qualité, dans les ateliers d'entretien et pour la formation.

Chapter **3**

FONCTIONNEMENT

3 FONCTIONNEMENT

3.1 GENERALITES

Dans ce paragraphe les actions et les règlements de sécurité qui sont nécessaires pour le maniement de l'appareil sont décrits. Ici le fonctionnement des commandes sur les panneaux avant et arrière ainsi que les affichages sont expliqués en peu de mots. En outre le maniement est expliqué sous des aspects pratiques.

3.2 ENCLANCHER L'APPAREIL

ATTENTION: Avant la mise en circuit, s'assurer que l'appareil a été mis en marche selon les instructions données dans le chapitre 1.

Après le raccordement de l'appareil au secteur conformément au paragraphe 1.1.4, l'appareil peut être enclenché à l'aide du commutateur principal (**POWER ON**) sur sa face avant.


Pour une installation normale suivant le paragraphe 1, et après un temps de chauffe de 5 minutes, les caractéristiques techniques comme spécifiées dans le chap. 4 sont valables.

Après avoir débranché l'appareil il faut attendre que le bloc secteur soit déchargé avant de réenclencher l'appareil (environ 5 secondes). Un réenclenchement trop vite résulterait en une initialisation incorrecte de l'appareil.

3.3 AUTO-TEST DE L'APPAREIL

Après l'enclenchement, l'appareil réalise un auto-test des mémoires PROM, RAM du processeur et RAM externe. Après ce test, la version de logiciel utilisée est affichée dans la ligne supérieure pendant environ une seconde. Tous les segments de l'affichage sont mis en circuit pendant 2 secondes, et l'appareil adopte le réglage d'avant la mise hors circuit.

Une erreur éventuelle est affichée comme suit:

p.ex. 

Le chiffres signifient:

- 1 Erreur du checksum de la mémoire PROM
- 2 Erreur de RAM du processeur
- 3 RAM externe defectueuse
- 4 Erreur de la mémoire back-up

Une description détaillée des erreurs est donnée dans le paragraphe 3.5.5.

3.4 PROCÉDE ABREGÉ DE CONTRÔLE

3.4.1 Informations générales

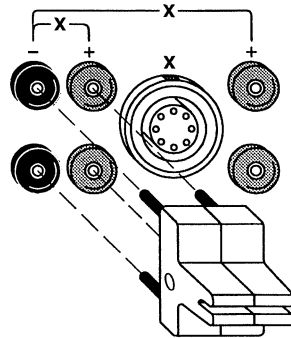
Ce procédé sert à vérifier les fonctions d'appareil en utilisant des moyens très modestes. On suppose que l'utilisateur connaît l'appareil et ses propriétés à fond. Au cas où le test est exécuté immédiatement après la mise en circuit, il peut arriver que les tests divers donnent des résultats incorrects à cause d'un temps de réchauffement insuffisant.

ATTENTION: Avant la mise en circuit il doit être garanti que l'appareil a été mis en marche selon les instructions données dans chapitre 1.

3.4.2 Test de fonctionnement

Immédiatement après l'enclenchement, une routine d'auto-test est parcourue. Ensuite, l'appareil retourne au mode de fonctionnement d'avant la mise hors circuit (voir le paragraphe 3.3).

Enficher les portiques de test livrés avec l'appareil dans les prises de raccordement sur la face avant (inscription dirigée vers l'intérieur).



Appuyer sur la touche verte **AUTO**.



Le mode est alors affiché:

AUTO

Appuyer sur la touche **ZERO TRIM**.



Pendant environ 3 secondes,
est affiché:

bu54

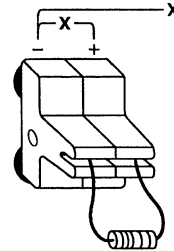
Si l'appareil ne peut pas
effectuer l'étalonnage
est affiché:
(voir le paragraphe 3.5.3).

FAIL

Si l'étalonnage est réussi
affichage:

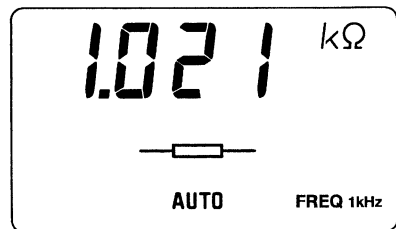
PASS

Enficher un pièce aux
valeur connues dans
le portiques, p.ex.
une résistance de 1 k Ω



La valeur suivante est alors affichée:

Si l'affichage est correct,
le test de fonction est terminé.



3.5 UTILISATION

3.5.1 Organes de réglage, affichage et prises de raccordement

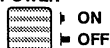
3.5.1.1 Face avant

Clavier

Inscription

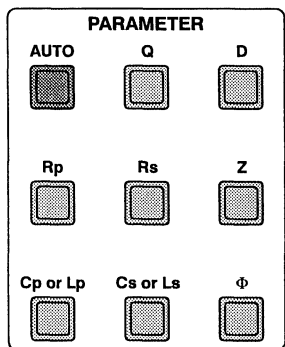
Fonction

POWER



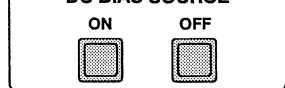
Commutateur secteur
ON appareil enclenché
OFF appareil declenché

Boutons-poussoirs pour le choix de la mesure:



AUTO mesure automatique, le composant dominant est déterminé automatiquement
Q facteur de qualité ($\tan \phi$; $Q = 1/D$)
D facteur de pertes ($\tan \delta$; $D = 1/Q$)
Rp résistance parallèle
Rs résistance série
Z impédance (résistance apparente)
Cp or Lp capacitance/inductance parallèle
Cs or Ls capacitance/inductance série
Φ: angle de phase

DC BIAS SOURCE



Touches pour la mise en/hors circuit d'une tension interne de polarisation de 2 V (p.ex., pour la mesure de condensateurs électrolytiques)

ZERO TRIM



Touche pour la compensation automatique de

- l'impédance de circuit ouvert ($> 100 \text{ k}\Omega$)
- l'impédance en court-circuit ($< 10 \Omega$)

Inscription

Fonction

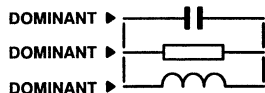
Affichage



La mesure est affichée avec 4 chiffres.
L'astérisque indique que la pièce mesurée est en dehors de la gamme de limite d'erreur de base.



Affichage du symbole d'unité:
 $M \Omega$ $k\Omega$ Ω pour des résistances
DEG (degrés) pour l'angle de phase
 $n F$ $p F$ μF $m F$ pour des capacités
 μH $m H$ H kH pour des inductances



Symboles du circuit équivalent avec affichage du composant dominant

Q D Z Φ

Affichage de la mesure sélectionnée
Q : facteur de qualité
D : facteur de pertes
Z : impédance
 Φ : angle de phase

DC BIAS 2V

Affichage de la tension interne de polarisation

AUTO

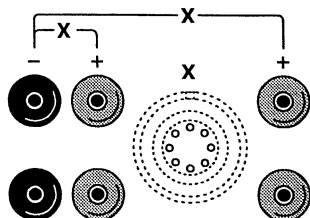
Mesure automatique du composant dominant

FREQ 1kHz

Fréquence de mesure 1 kHz (fixe)

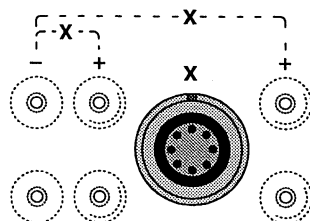
Inscription

Fonction

Prises

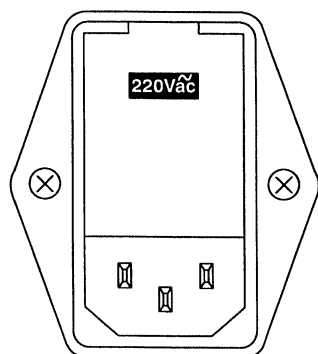
Prises de raccordement pour

- portiques de test pour mesure en technologie 4 conducteurs
- PM 9542SMD, adaptateur SMD



Prises de raccordement pour

- PM 9541A, câble de test à 4 conducteurs (clips Kelvin)
- PM 9542A, adaptateur RCL
- PM 9540/TWE, pincette SMD
- PM 9540/BAN, câble de test à 4 conducteurs avec fiches banane

3.5.1.2 Face arrière

Prise d'entrée secteur avec fusible et sélecteur de tension.

~ ac (ac Δ courant alternatif)

Pour le plus amples informations, voir chapitre 1.1.4:

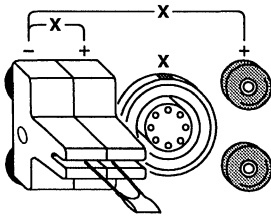
Adaptation à la tension secteur, fusibles.

3.5.2 Circuit de mesure et accessoires

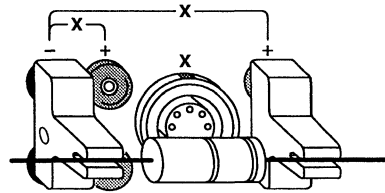
Afin d'assurer une grande précision de mesure, appuyez sur la touche ZERO TRIM (voir chapitre 3.5.3) lorsque vous modifiez la structure de la mesure.

Portiques de test

Presque tous les types de pièces peuvent être mesurés à l'aide des portiques de test livrés avec l'appareil qui s'enfichent dans les prises sur la face avant.



Pièces à connexion radiale

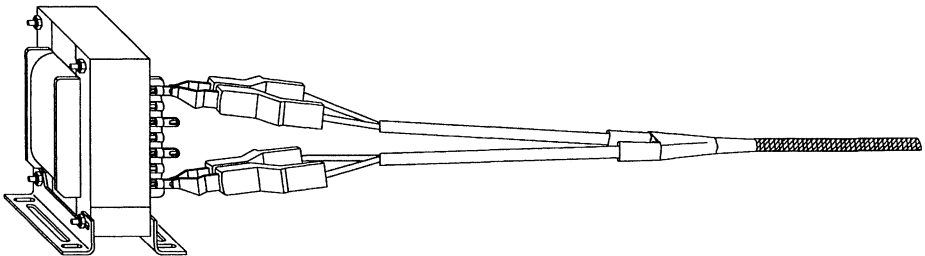


Pièces à connexion axiale

Câble de mesure avec clips Kelvin, PM 9541A

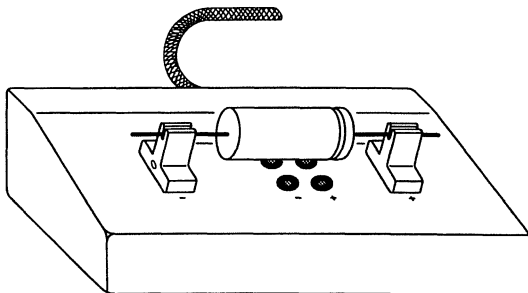
Ce câble permet de mesurer les pièces de circuits ou de très grandes pièces.

Le raccordement du câble à l'appareil s'effectue à l'aide de la fiche cylindrique (les repères rouges doivent coïncider). La fiche est bloquée automatiquement et se débloque en retirant la bague cannelée.



Adaptateur RCL, PM 9542A

L'adaptateur facilite l'installation de pièces, surtout lorsque l'appareil est installé avec d'autres appareils dans un rack ou un pupitre. En outre, il permet l'installation de pièces plus grandes avec des connexions axiales que possible sur la face avant.



Le raccordement de l'adaptateur RCL s'effectue à l'aide de la fiche cylindrique, comme pour le câble de mesure PM 9541A (les repères rouges doivent coïncider).

Les portiques simples livrés avec l'appareil et le portique double peuvent également être enfichés directement dans les prises sur la face avant de l'appareil.

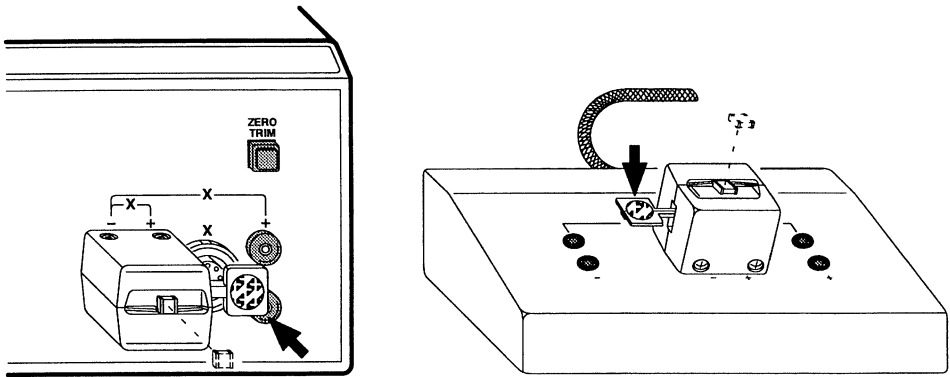
Pour obtenir des résultats de mesure exacts, n'enficher que les portiques, câbles ou adaptateurs requis pour la mesure en cours.

Adaptateur SMD, PM 9542 SMD

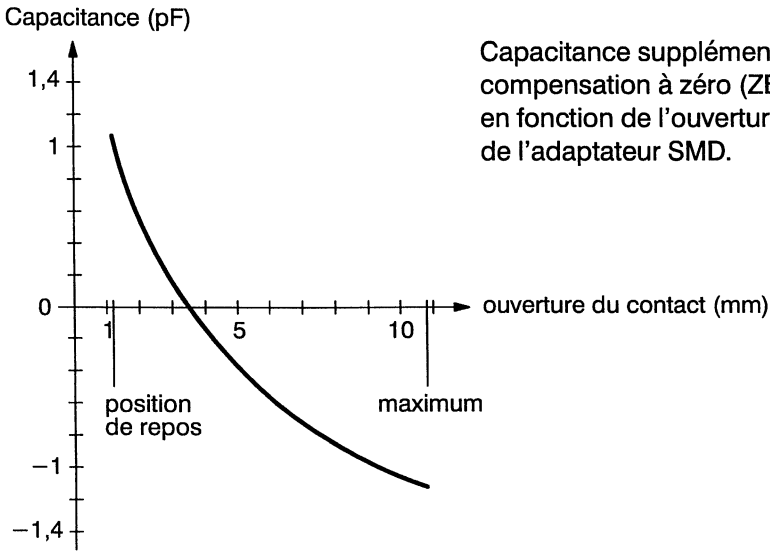
Cet adaptateur permet de mesurer des pièces SMD d'une longueur de 2 ... 10 mm, d'une largeur > 1 mm et d'une hauteur $> 0,5$ mm ou d'un diamètre > 1 mm.

Pour l'installation et l'enlèvement aisés et rapides des pièces, nous recommandons d'enficher l'adaptateur SMD dans l'adaptateur RCL.

L'adaptateur SMD peut également être enfiché directement dans les prises sur la face avant de l'appareil. Pour ce faire, mettre l'appareil dans une position inclinée (plier la poignée vers le bas), pour faciliter l'installation des pièces.

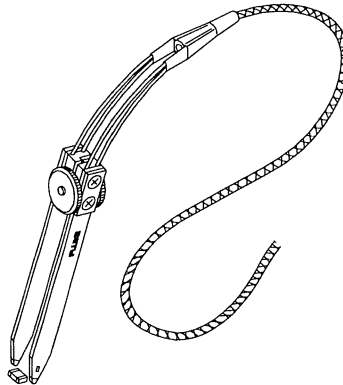


Lorsqu'on mesure des capacités très faibles jusqu'à quelques pF à l'aide de l'adaptateur SMD, tenir compte d'une variation de la capacité en fonction de l'ouverture du contact.



La pincette SMD, PM 9540/TWE

Pour mesurer des pièces SMD individuelles ou en circuit, il est possible d'utiliser la pincette de mesure SMD.



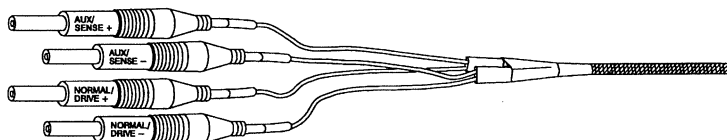
On raccorde la pincette SMD à l'appareil à l'aide de la fiche coaxiale (assembler les marques rouges).

Pour mesurer des petites capacités, il convient de régler au moment de la compensation en circuit ouvert l'ouverture de la pincette en fonction des dimensions de la pièce à mesurer.

En raison de la technique de mesure à 2 conducteurs, et en fonction de la pression d'appui des touches de mesure, une erreur de mesure peut se produire en raison d'une résistance en série supplémentaire ($0,02 \Omega$ est typique). La précision du RCL Meter reste inchangée. Des touches de mesure sales peuvent également influencer la mesure. Pour le nettoyage régulier des touches de mesure, n'utiliser que de l'alcool et un tissu souple afin de ne pas endommager la dorure des touches.

Câble de test à 4 conducteurs avec fiches banane, PM 9540/BAN

Si, pour des applications spéciales, vous avez besoin d'un câble avec fiches banane, ce câble sera à votre disposition.

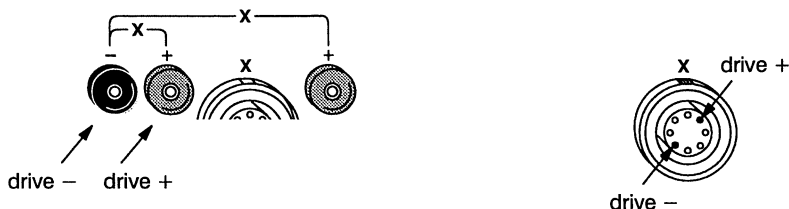


Le raccordement de ce câble à l'appareil s'effectue par la fiche cylindrique comme pour PM 9541A (les repères rouges doivent coïncider).

Quand vous exécutez la compensation automatique à zéro (ZERO TRIM), reliez DRIVE+ à SENSE+ et DRIVE- à SENSE- pour la compensation à vide. Pour la compensation de court-circuit il faudra relier toutes les quatre fiche banane.

Mesure en technologie 2 fils

La rangée supérieure des prises (drive) permet la mesure de pièces en technologie 2 fils à l'aide de 2 lignes de mesure normales. Pour réduire les capacités parasites et les interférences, les lignes doivent être aussi courtes que possible. Ces prises sont également reliées à la prise ronde à 8 contacts.



Les caractéristiques techniques de l'appareil se rapportent à la mesure en technologie 4 fils. Cela est valable surtout pour les pièces d'une résistance ohmique faible et pour des condensateurs à capacité élevée.

3.5.3 Compensation automatique (ZERO TRIM)

Si vous appuyez pendant env. 2 secondes sur la touche **ZERO TRIM**, l'appareil mesure l'impédance de la station de test et sauvegarde le résultat obtenu. Le message **PR55** apparaît alors sur l'écran. Cette valeur est prise en compte à chaque mesure suivante. **Afin d'obtenir une grande exactitude de mesure, actionnez ZERO TRIM lorsque vous modifiez la structure du test.**

Si vous appuyez sur la touche **ZERO TRIM** alors qu'un module doté d'une impédance $< 10 \Omega$ ou $> 100 \text{ k}\Omega$ est branché sur le circuit, le système prend cette valeur en compte. L'appareil affiche alors une résistance précédée, par ex. d'un signe négatif pour des contacts ouverts ou shuntés, une inductivité pour un condensateur ou un condensateur pour une inductivité.

Réalisez une nouvelle compensation, cette fois sans module, afin d'obtenir des valeurs correctes.

Les valeurs corrigées sont mises en mémoire et ne disparaissent pas à l'arrêt de l'appareil.

Compensation en court-circuit

Pour mesurer des composants de valeur ohmique faible, et plus spécialement inférieure à $100\ \Omega$, shuntez les bornes de la station de test et appuyez sur la touche **ZERO TRIM** pendant env. 2 secondes. Le message **bU5Y** apparaît sur le display. L'appareil effectue une mesure et sauvegarde le résultat obtenu; l'impédance en court-circuit. Le message **PR55** apparaît alors sur le display. Cette valeur, y compris les impédances de ligne et de contact, est prise en compte à chaque mesure.

Si l'impédance mesurée pendant la compensation en court-circuit est $>10\ \Omega$, **FRI L** est affiché sur l'écran.

Compensation à vide

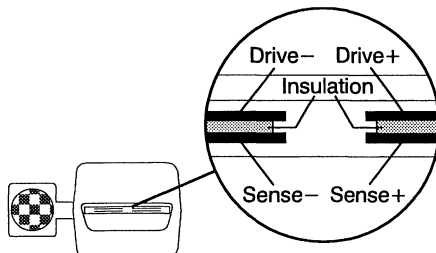
Lors de la mesure de capacités peu élevées, l'impédance à vide de la station de test peut influencer le résultat. Retirez tout module éventuellement branché et appuyez sur la touche **ZERO TRIM** pendant env. 2 secondes. Le message **bU5Y** apparaît sur le display. L'appareil effectue de nouveau une mesure et tient compte de la valeur obtenue, l'impédance à vide, à chaque nouvelle mesure. Le message **PR55** est affiché sur le display.

Si l'impédance mesurée pendant la compensation à vide est $<100\ \text{k}\Omega$, **FRI L** apparaît sur l'écran.

Pour compensation automatique, vous devrez relier les contacts Drive+ avec Sense+ et Drive- avec Sense-. Cela se fait en général automatiquement dans le cas des adaptateurs livrés par Fluke. Seul le PM 9542 SMD, adaptateur SMD, et le câble de test PM 9540/BAN constitue une exception.

Si vous utilisez le câble de jonction avec les fiches bananes PM 9540/BAN pour vos propres applications, connectez pour la compensation à vide DRIVE+ avec SENSE+ et DRIVE- avec SENSE-. Pour la compensation court-circuitée, connectez les quatre fiches à banane.

Dans le cas de l'adaptateur SMD, les contacts Drive et Sense sont isolés les uns des autres. En raison de la construction, le contact ne s'opère que si l'on insère une pièce pour la mesure.

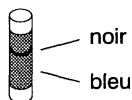


Contacts du PM 9542SMD, adaptateur SMD

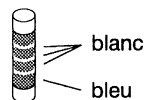
Afin de pouvoir réaliser une compensation à zéro automatique avec adaptateur ouvert et avec contacts DRIVE/SENSE reliées, des pièces ayant une impédance $Z \rightarrow \infty$ sont jointes à l'adaptateur SMD. Utiliser une pareille pièce pour la compensation en circuit ouvert et effectuer la compensation conformément à la description. Pour la compensation en court-circuit, on peut utiliser l'une des pièces jointes ayant une impédance $Z \rightarrow 0 \Omega$. Ces pièces ont une valeur de résistance typique de 4 m Ω . Il faut prendre cette valeur en considération, dans le cas où vous mesurez des impédances basses.

Au cas où vous auriez besoin de pièces de rechange, vous pouvez les commander auprès de votre service après-vente Fluke en indiquant le numéro suivant: 5322 310 32275.

$Z \rightarrow 0 \Omega$



$Z \rightarrow \infty$

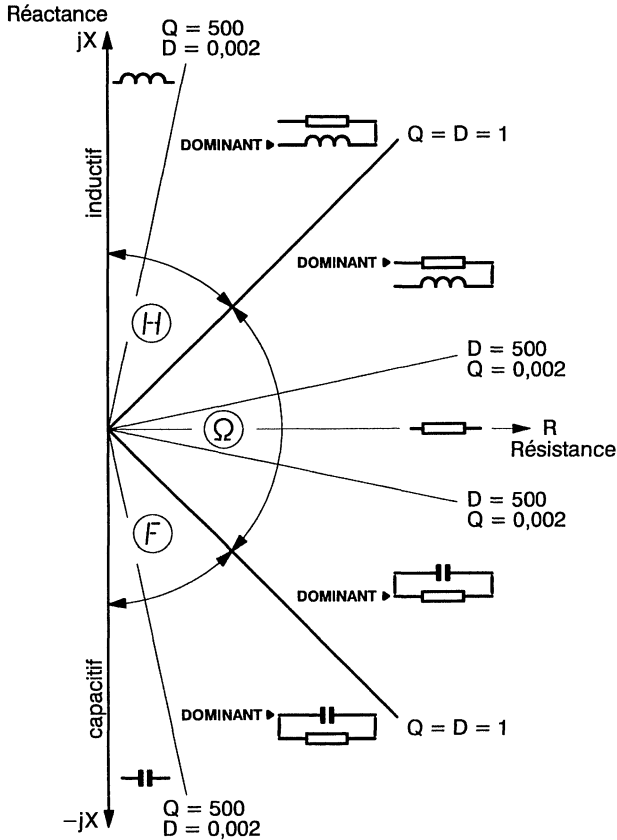


3.5.4 Mesure de pièces

Choisir un circuit de mesure approprié (voir le paragraphe 3.5.2) et réaliser une compensation à zéro (ZERO TRIM), si nécessaire. Mettre la pièce en place.

ATTENTION: Les condensateurs à charge résiduelle élevée >5 V doivent être déchargés avant le raccordement, pour protéger l'appareil contre l'endommagement.

Après l'enclenchement, l'appareil est automatiquement dans le mode de fonctionnement réglé avant la mise hors circuit. Dans la plupart des cas, vous serez intéressés au composant dominant de la pièce. L'appareil mesure à une fréquence fixe de 1 kHz. Le composant dominant est mesuré et affiché automatiquement pendant le mode AUTO. Pour cela, taper la touche verte **AUTO**. AUTO, la valeur du composant dominant et le symbole du circuit équivalent sont affichés. La limite pour la sélection du composant dominant est $Q = D = 1$ (voir le paragraphe 3.6). Les valeurs Q et D se rapportent à la fréquence de mesure interne de 1 kHz.



Pour déterminer un autre paramètre, taper la touche correspondante:

Q	facteur de qualité ($\tan \phi$; $Q = 1/D$)
D	facteur de pertes ($\tan \delta$; $D = 1/Q$)
Rp	résistance parallèle
Rs	résistance série
Z	impédance (résistance apparente)
Cp or Lp	capacitance/inductance parallèle
Cs or Ls	capacitance/inductance série
Φ	angle de phase

Les pièces galvaniquement isolantes telles que les condensateurs électrolytiques, doivent être mesurées avec la tension de polarisation interne enclenchée. Pour ce faire, taper la touche **DC BIAS ON**. **DC BIAS 2V** est affiché.

3.5.5 Dépassement de gamme, messages d'erreur

Lors d'un dépassement des limites suivantes, les segments centraux des chiffres clignotent dans les cas suivants:

- résistances > 200 M Ω
- capacitances > 100 mF
- inductances > 20 kH
- facteur de qualité/pertes > 500

Les segments clignotent également lors d'une mesure de résistance ou d'inductance avec la tension de polarisation interne (**DC BIAS ON**) enclenchée.

L'astérisque avant les chiffres indique que la pièce mesurée est en dehors de la gamme de précision de base.

Pendant le fonctionnement, l'appareil vérifie les valeurs d'étalonnage, le réglage de la gamme de mesure, le compteur et la liaison avec la mémoire. Une erreur est affichée de la façon suivante:

Err3	RAM externe défectueuse
Err5	Erreur des valeurs d'étalonnage
Err6	Erreur de réglage de la gamme
Err7	Erreur de surcharge du compteur
Err8	Erreur de la mesure de référence

Err 1, 2 et 4 sont des messages d'erreurs pendant l'enclenchement (voir le paragraphe 3.3).

3.5.6 Mesure de pièces dans les gammes de limite

En mode AUTO, l'appareil détermine et affiche le composant dominant de la pièce mesurée, comme décrit dans le paragraphe ci-avant. La décision si l'impédance ou la résistance ohmique est prépondérante dépend de la fréquence. Le PM6303A utilise une fréquence de mesure de 1 kHz. Tenir compte de cela, lorsque des capacités et des inductances d'une résistance ohmique faible ou des résistances ohmiques élevées sont mesurées. Par exemple, une résistance de 10 M Ω pourrait être reconnue comme une capacité par l'appareil, parce que la capacité parallèle est plus élevée que la résistance ohmique.

Inductances caractérisées par une perte:

Lorsqu'on mesure des inductances faibles caractérisées par une perte, la résistance de perte série est reconnue et affichée comme composant dominant, parce que la réactance série à 1 kHz est très faible. Pour afficher Ls ou Lp, taper la touche **Cs** ou **Ls** resp. **Cp** ou **Lp**.

Condensateur de capacité élevée, caractérisé par une perte, p.ex., condensateur électrolytique:

Comme l'impédance des capacités élevées est très faible, la résistance de perte série peut être prépondérante. Par conséquent, $Q < 1$ et la résistance parallèle sont affichées comme composant dominant. Taper la touche **Cp** ou **Lp** resp. **Cs** ou **Ls**, pour afficher la capacité.

Résistances d'une valeur ohmique élevée:

Lorsqu'on mesure des résistance dans la plage M Ω supérieure, la capacité prallèle parasite peut être affichée comme composant dominant. Taper la touche **Rp** ou **Rs** pour afficher la résistance.

Inductance élevée d'une capacité parallèle parasite:

La fréquence de résonance peut être inférieure à la fréquence de mesure de 1 kHz. Dans un tel cas, la pièce semble être une capacité, et, par conséquent, une capacité parallèle est affichée comme composant dominant.

Inductance élevée dans la plage kHz:

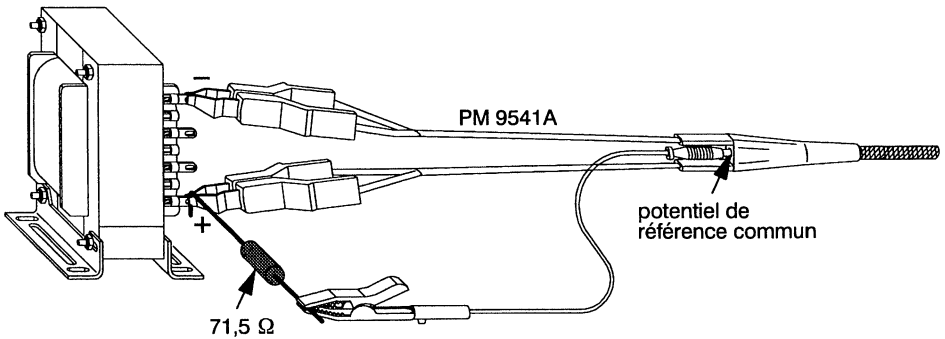
La mesure peut être affectée par des capacités parallèles relativement faibles. Faire attention à ce qu'une compensation à zéro (**ZERO TRIM**) ait été réalisé.

Inductances à noyau de fer:

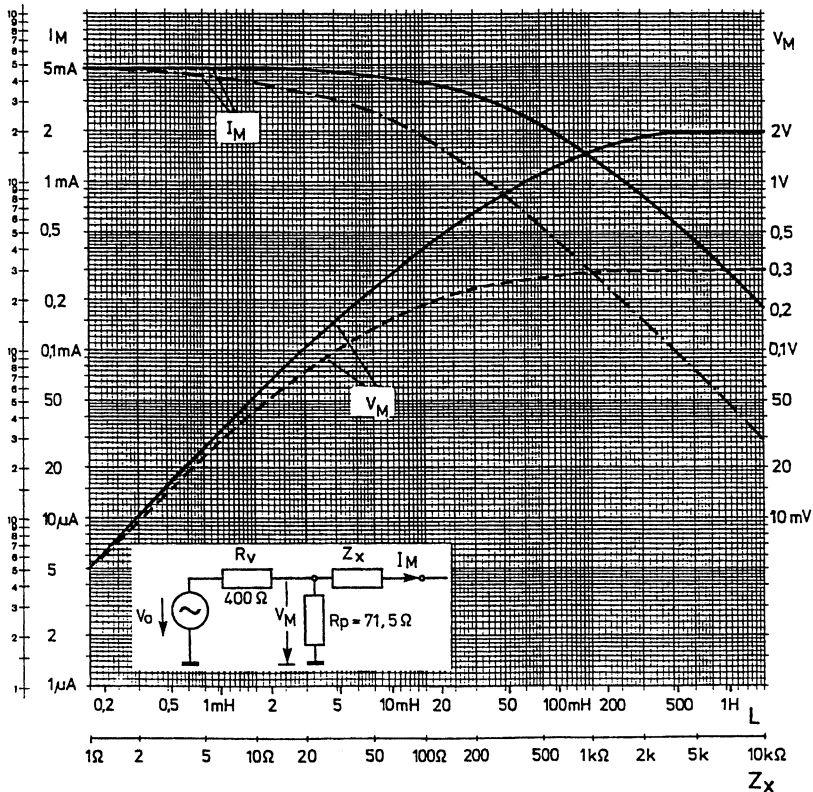
Lors de la mesure de telles pièces, l'inductance diminue en fonction de l'effet de saturation pendant l'augmentation de la tension et du courant. Dans un tel cas, l'utilisation d'une tension de mesure faible est raisonnable.

Sur le PM6303A, l'amplitude de tension et de courant est déterminée par la tension en circuit ouvert de $2 V_{eff}$ avec la résistance interne de 400Ω et l'impédance de la pièce échantillon. Pour obtenir des amplitudes plus faibles, une résistance supplémentaire $\geq 71,5 \Omega$ peut être branchée entre la sortie de la tension de mesure et la borne pour mesure avec mise à la terre. Pour cela, l'utilisation du câble de mesure à clips Kelvin PM 9541A est préférable.

Le raccordement de cette résistance réduit la tension de mesure grâce à un diviseur de tension, comme illustré dans les dessins ci-après.



Pour une résistance parallèle de $71,5 \Omega$, le diagramme ci-après illustre la tension et le courant de mesure en fonction de l'impédance. Grâce à cette résistance de charge, la limite d'erreur dans la plage d'inductance illustrée augmente sur max. $0,5 \%$.



En négligeant l'impédance de la pièce à mesurer, vous pouvez calculer la résistance parallèle pour une variété de tensions de mesure (V_M).

$$V_M = \frac{R_p}{R_p + 400 \Omega} \cdot V_0 \quad V_0 = 2 \text{ V}$$

3.6 LE PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la pièce est basée sur la méthode de courant et de tension. Cette méthode consiste à mesurer la tension et le courant d'essai successivement. Celles-ci sont converties en valeurs binaires utilisées par la CPU pour calculer les paramètres électriques de la pièce. Selon le paramètre réglé sur la face avant, ce composant choisi ou le paramètre dominant en mode **AUTO** – la résistance, la capacitance ou l'inductance – est affichée automatiquement.

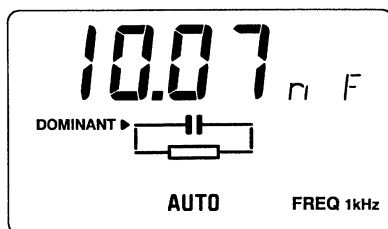
Chaque cycle de mesure dure environ 0,5 secondes. Il comprend 5 mesures individuelles dont les résultats sont mémorisés et évalués par calcul. Ensuite, ils sont affichés. Les 5 mesures individuelles sont:

1. Mesure de référence

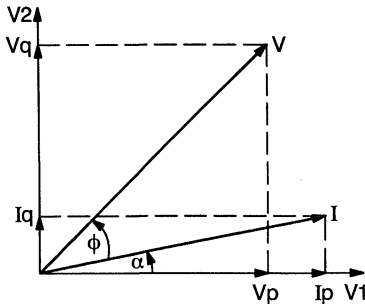
Au début de chaque cycle de mesure, une mesure interne de référence en court-circuit est réalisée. La valeur calculée est la référence pour les 4 mesures suivantes:

2. Mesure de tension 0°
3. Mesure de tension 90°
4. Mesure de courant 0°
5. Mesure de courant 90°

Après la finition des mesures individuelles, les 5 valeurs mesurées sont mémorisées dans la CPU. A la base de ces valeurs, le microprocesseur calcule d'abord la résistance équivalente série R_s , la réactance équivalente X_s et le facteur de qualité $Q = X_s/R_s$ de la pièce. En mode **AUTO**, le microprocesseur détermine le composant dominant R_s ou R_p , C_p ou L_s , calcule leur valeur et l'affiche à l'aide du symbole de circuit équivalent. Si l'un des autres paramètres a été choisi manuellement, celui-ci est calculé et affiché. Ensuite, le cycle suivant des 5 mesures individuelles est mis en route.



Les diagrammes de phase et les formules suivants illustrent les bases mathématiques pour le calcul interne des valeurs d'une pièce.



V: tension
 I: courant
 V1, V2: tension 0°, tension 90°
 L'angle de phase entre I et V est φ.
 L'angle de phase entre I et V1 est α.

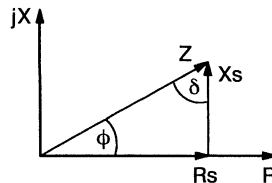
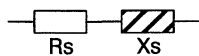
Le diagramme illustre le rapport entre I et V d'une inductance caractérisée par une perte. Pendant chaque cycle de mesure, les paramètres suivants sont déterminés: Vp, Vq, Ip, Iq.

Ces paramètres sont utilisés pour le calcul de la résistance série et de la réactance série:

$$R_s = \frac{V_p I_p + V_q I_q}{I_p^2 + I_q^2} \quad (1)$$

$$X_s = \frac{V_q I_p - V_p I_q}{I_p^2 + I_q^2} \quad (2)$$

Le principe suivant est valable:



Facteur de qualité: $Q = \tan \phi = 1/D = \frac{|X_s|}{R_s} \quad (3)$

Facteur de pertes: $D = \tan \delta = 1/Q = \frac{|R_s|}{X_s} \quad (4)$

La valeur de Q et la polarité de Xs déterminent le choix du composant dominant.

- Xs positive = inductif
- Xs negative = capacitif

Les formules pour les paramètres divers sont:

$$Q = \frac{|X_s|}{R_s} \quad \text{voir l'équation (3)}$$

$$Z = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$D = \frac{1}{Q}$$

$$C_p = \frac{1}{\omega(1 + 1/Q^2)|X_s|} \quad \text{pour } X_s < 0$$

$$R_p = (1 + Q^2) \cdot R_s$$

$$L_p = \frac{(1 + 1/Q^2)|X_s|}{\omega} \quad \text{pour } X_s > 0$$

R_s voir l'équation (1)

$$C_s = \frac{1}{\omega|X_s|} \quad \text{pour } X_s < 0$$

$$L_s = \frac{|X_s|}{\omega} \quad \text{pour } X_s > 0$$

Impédance $Z = R + jX$

Admittance $Y = 1/Z$

Exemple:

A partir des 5 mesures, l'appareil doit déterminer les valeurs R_s et X_s selon les formules 1 et 2, par exemple:

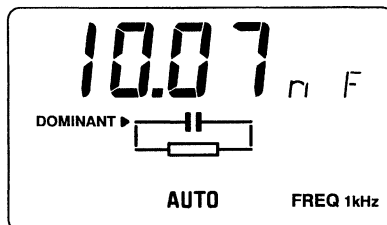
$$R_s = 3,037 \text{ k}\Omega$$

$$X_s = -15,197 \text{ k}\Omega$$

De cela, l'appareil calcule:

$$Q = \frac{|X_s|}{R_s} = 5,004$$

Selon les critères de décision du diagramme sur la page 3 - 16, le symbole du circuit équivalent avec le composant dominant est affiché, parce que X_s est négatif et $1 < Q < 500$:



Le calcul du composant dominant C_p a été réalisé selon la formule:

$$C_p = \frac{1}{\omega(1 + 1/Q^2)|X_s|}$$

$$C_p = \frac{1}{2\pi \times 1 \text{ kHz} (1 + 1/5,004^2) \times 15,197 \text{ k}\Omega} = 10,068 \text{ nF}$$

Max. 4 chiffres sont affichés avec une tolérance de ± 1 digit.

Les autres paramètres sont calculés de façon suivante:

$$D = \frac{1}{Q} = \frac{1}{5,004} = 0,199$$

$$R_p = (1 + Q^2) \times R_s = (1 + 5,004^2) \times 3,037 \text{ k}\Omega = 79,08 \text{ k}\Omega$$

$$R_s = 3,037 \text{ k}\Omega \quad (\text{déterminée selon la formula 1})$$

$$Z = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = \sqrt{(3,037 \text{ k}\Omega)^2 + (15,197 \text{ k}\Omega)^2} = 15,497 \text{ k}\Omega$$

$$C_s = \frac{1}{\omega|X_s|} = \frac{1}{2\pi \times 1 \text{ kHz} \times 15,197 \text{ k}\Omega} = 10,472 \text{ nF}$$

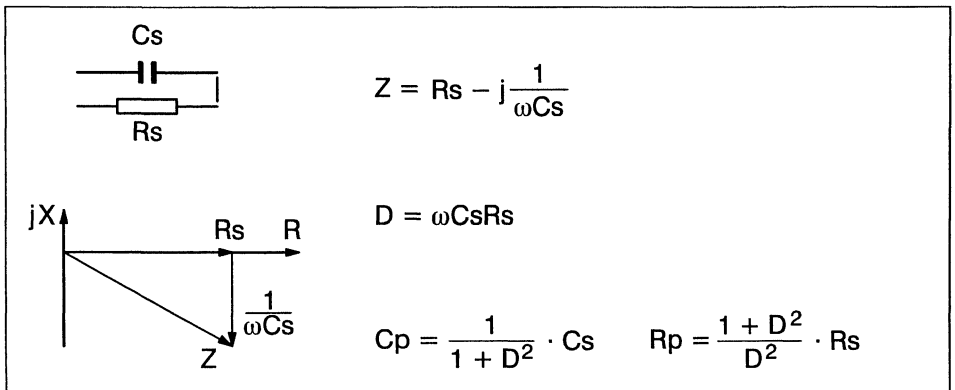
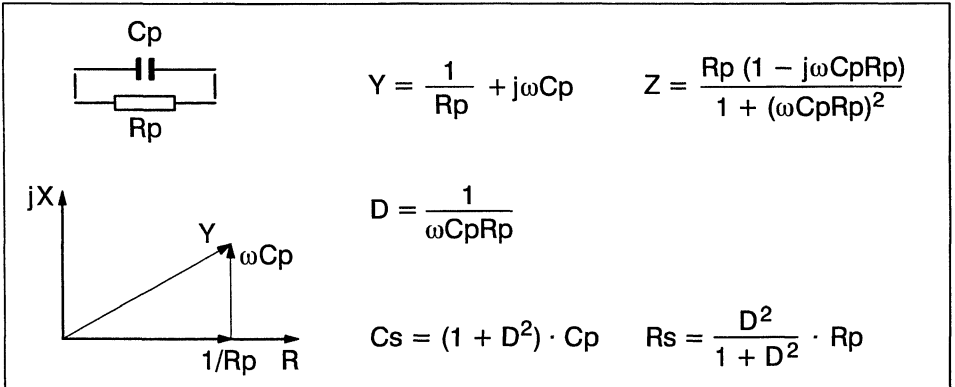
Φ : l'appareil calcule

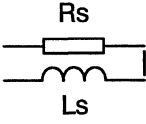
$$\tan \Phi = \frac{|X_s|}{R_s} = \frac{15,197 \text{ k}\Omega}{3,037 \text{ k}\Omega} = 5,004$$

et détermine Φ à l'aide d'une table interne

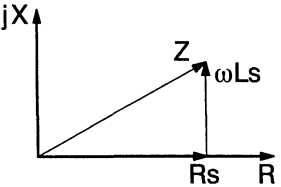
$$\Phi = -78,7 \text{ DEG}$$

Pour les personnes qui s'intéressent aux mathématiques, les deux pages suivantes illustrent les diagrammes de phase et les formules pour une variété de pièces.





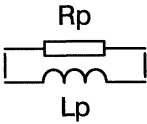
$$Z = R_s + j\omega L_s$$



$$D = \frac{R_s}{\omega L_s}$$

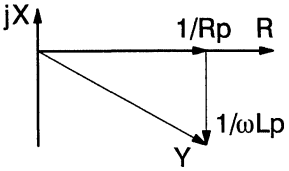
$$L_p = (1 + D^2) \cdot L_s$$

$$R_p = \frac{1 + D^2}{D^2} \cdot R_s$$



$$Y = \frac{1}{R_p} - j \frac{1}{\omega L_p}$$

$$Z = \frac{R_p (1 + jR_p/\omega L_p)}{1 + (R_p/\omega L_p)^2}$$



$$D = \frac{\omega L_p}{R_p}$$

$$L_s = \frac{1}{1 + D^2} \cdot L_p$$

$$R_s = \frac{D^2}{1 + D^2} \cdot R_p$$

3.7 PROGRAMME DE TEST

Le programme de test comprend 6 sous-programmes:

- Pro 1* test de l'affichage
- Pro 2* test du clavier
- Pro 3* test de la mémoire
- Pro 4* test des échelons de mesure
- Pro 5* test d'un cycle de mesure
- Pro 6* test des gammes de mesure réglées

Les tests 4, 5 et 6 soutiennent la localisation de défauts par le technicien de service. Comme ils sont réalisés pendant la mesure de certains ensembles sur l'appareil ouvert, ils sont décrits dans le manuel de service.

Le programme de test est enclenché en tapant la touche **AUTO** pendant la mise sous tension. Après le programme d'enclenchement, **TEST** et ensuite le menu des sous-programmes Pro 1 à 6 sont affichés. Par appui momentanée sur une touche, le test requis peut être choisi et mis en route. En pressant encore une fois une touche (pendant environ 1 seconde), vous retournez dans le menu des sous-programmes. Pour quitter le programme de test, mettez l'appareil hors circuit.

Programme 1: Test de l'affichage

Ce test vérifie la fonction de l'affichage à cristaux liquides et des décodeurs/drivers correspondants. Lorsque *Pro 1* est affiché dans le menu des sous-programmes, appuyer momentanément sur une touche quelconque. En appuyant sur une touche quelconque, vous pouvez arrêter le défilement et le laisser continuer. Tous les segments de l'affichage sont alors enclenchés successivement. L'appareil reste dans cette position jusqu'au retour dans le sous-menu ou jusqu'à la sortie du programme de test.

Programme 2: Test du clavier

Ce test vérifie la fonction des touches et du décodeur de clavier.

Lorsque **P r o 2** est affiché dans le menu des sous-programmes, appuyer momentanément sur une touche quelconque. **b [o d** est affiché. Si vous tapez une touche, le numéro de celle-ci et un chiffre de contrôle sont affichés, p.ex., **2 - 3** si vous tapez la touche **Q**. Le chiffre de contrôle est généré par le décodeur de clavier et peut être changé en 0, 1, 2 ou 3 en tapant encore une fois cette touche. Les touches sont numérotées de gauche à droite dans chaque rangée. Ainsi, p.ex., le numéro de la touche **ZERO TRIM** est 6 et le numéro de la touche **Z** est 9. Pour retourner au menu des sous-programmes, taper une touche quelconque.

Programme 3: Test de la mémoire

Ce test vérifie la mémoire pour le réglage de l'appareil et les valeurs d'étalonnage (**ZERO TRIM**). Le contenu de la mémoire n'est pas effacé pendant le test et reste disponible après la fin de celui-ci.

Ce test est réalisé automatiquement. **r E 6**, et, après la fin du test, **P A 5 5** est affiché; en cas d'erreur, **E r r** est affiché.

Le retour au sous-menu s'effectue en tapant une touche quelconque.

Pour quitter le programme de test, mettez l'appareil hors circuit.

Chapter **4**

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

4.1 CONSIGNES DE SECURITE ET DE COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (CEM)

Le PM6303A Automatic RCL Meter est

selon EN 61010–1 (consignes de sécurité)

un appareil électrique de mesure et de contrôle comprenant des accessoires de mesure

- destiné à des applications dans le commerce, les processus industriels et l'enseignement.
- de la catégorie de surtension II, degré de contamination 2.

selon EN 55011 (antiparasitage)

un appareil à I.S.M. (appareil HF industriel, scientifique et médical)

- du groupe 1
qui produit l'énergie HF liée au conducteur et nécessaire au fonctionnement interne de l'appareil lui-même.
- de la classe B
qui se prête à un fonctionnement dans des zones résidentielles ainsi que dans des entreprises raccordées à un réseau basse fréquence et qui alimente (aussi) des bâtiments d'habitation.

selon EN 50082-1 (résistance au brouillage CEM)

un appareil pouvant fonctionner à des endroits qui

- se caractérisent par le fait qu'ils sont directement raccordés à une tension d'alimentation du réseau basse fréquence.
peuvent être considérés comme faisant partie d'une zone résidentielle, de zones commerciales et industrielles et de petites entreprises, à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.

4.2 CARACTERISTIQUES DES PERFORMANCES, SPECIFICATIONS

Les valeurs spécifiées avec des tolérances sont garanties par le fabricant. Les valeurs spécifiées sans tolérances sont des valeurs moyennes et seulement informatives. Les caractéristiques sont valables après un temps de chauffe de 5 minutes et sous les conditions de référence, voir les paragraphes 4.3 et 4.4.

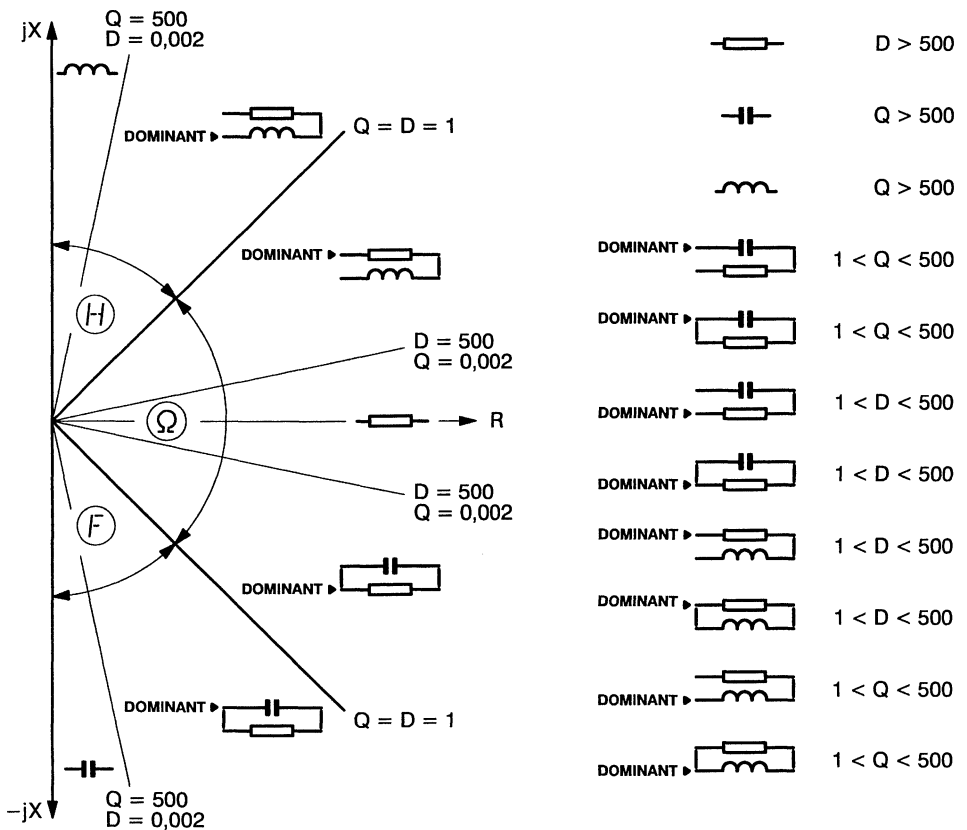
Paramètres	AUTO	en mode AUTO le composant
9 touches pour	Q facteur de qualité	dominant R, C ou L est
les paramètres	D facteur de pertes	déterminé automatiquement
	Rp	
	Rs	
	Z	
	Cp ou Lp	
	Cs ou Ls	
	Φ angle de phase	
DC BIAS SOURCE	2 V	tension interne de polarisa-
2 touches	ON et OFF	tion pour pièces galvanique-
		ment isolantes, p.ex.
		condensateurs électrolyt.
Tension de		
mesure, eff.	2 V \pm 0,2 V	source de tension de 2 V
Courant max.		en circuit ouvert et d'une
de mesure, eff.	5 mA \pm 0,5 mA	résistance interne de 400 Ω
Fréquence de mesure	1 kHz \pm 0,025 %	fixe
Répétition de mesure	2 mesures par seconde	

Affichage Cristaux liquides (LCD) avec éclairage

Valeur de mesure max. 4 digits

Unité de mesure Ω , k Ω , M Ω ,
pF, nF, μ F, mF
 μ H, mH, H, kH
DEG

11 symboles de circuit équivalent



Symbole de circuit équivalent et paramètre dominant dans les secteurs de l'angle de phase (mode AUTO).

Gamme de mesure	0,000 Ω – 200 M Ω	R, Z	} en cas de dépassement les segments centraux des chiffres clignotent
	0,0 pF – 100 mF	C	
	0,0 μ H – 32 kHz	L	
	0,002 – 500	Q, D	
	–90,0 – +90,0 DEG	Φ	

ZERO TRIM (touche)

- pour adaptateur ouvert compensation de l'impédance de circuit ouvert, si celle-ci est > 100 k Ω
- pour adaptateur en court-circuit compensation de l'impédance de court-circuit si celle-ci est < 10 Ω

Raccordement de la pièce

- en technologie 4 fils, avec pinces Kelvin, par
- portiques de test enfilés sur la face avant
 - PM 9541A, câbles de test à 4 fils
 - PM 9542A, adaptateur RCL
 - PM 9542SMD, adaptateur SMD

PM 9540/BAN, câbles de test à 4 conducteurs avec fiches banane

en technologie 2 fils, avec PM 9540/TWE, pincette SMD

Prises de raccordement sur la face avant

six prises de 2 mm connecteur cylindrique à 8 pôles

Tension continue ext.

max. ± 5 V

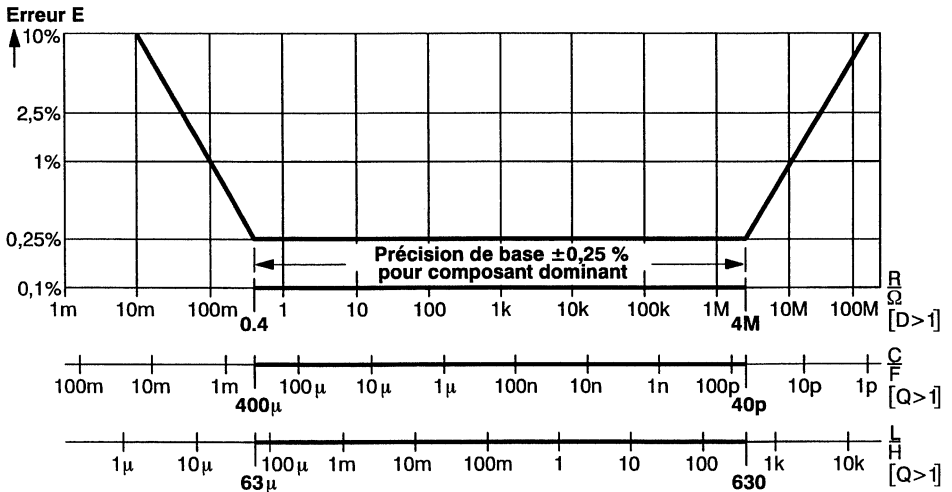
entre prises quelconques

Précision de mesure spécifications sont valables lorsque les pièces sont raccordées par 4 fils et après compensation à zéro (ZERO TRIM), comme décrit ci-avant.

Limite de précision de base pour R, C, L dominants et pour Z	$\pm 0,25\% \pm 1$ digit	R: 0,4 Ω – 4 M Ω	D \geq 1
		C: 40 pF – 400 μ F	Q \geq 1
		L: 63 μ H – 630 H	Q \geq 1
		Z: 0,4 Ω – 4 M Ω	

Un astérisque sur l’affichage indique que la pièce est en dehors de la plage de précision de base.

Limites d’erreur pour R, C, L dominants et pour Z dans la gamme de mesure totale
erreur E ± 1 digit



Limites de précision pour R, C, L secondaires et pour Z	E x Q ± 1 digit	pour R, Q \geq 1
	E x D ± 1 digit	pour C et L, D > 1
	E ± 1 digit	pour Z

Limites de précision pour Q \geq 1	E x (1 + Q) ± 1 digit
D > 1	E x (1 + D) ± 1 digit
Φ	1,2 x E ± 1 digit

E = erreur voir la figure

4.3 TENSION D'ALIMENTATION

Tension alternative du réseau

- Valeur nominales 100 V, 120 V, 220 V, ou 240 V
au choix sur la prise entrée secteur
- Tension de référence 220 V \pm 2 %
- Plage de fonctionnement valeur nominale \pm 10 %
- Plage nominale de fréquence 50 – 100 Hz
– Plage limite 47,5 Hz – 105 Hz
- Commutation de puissance 16 VA
- Câble de réseau livrable au choix pour:
 - Europe
 - Amérique du nord
 - Angleterre (R.U.)
 - Suisse
 - Australie

4.4 CONDITIONS AMBIANTES

Température ambiante:

- Plage de référence +23 °C \pm 1 K
- Plage nominale de travail + 0 °C ... +50 °C
- Plage pour le stockage et le transport –40 °C ... +70 °C

Humidité relative:

- Plage de référence 45 % ... 75 %
- Plage nominale de travail 20 % ... 80 %
- Limites pour le fonctionnement 10 % ... 90 %
- Limites pour le stockage et le transport 0 % ... 90 %

Pression atmosphérique:

- Valeur de référence 1013 hPa
- Plage nominal de travail 800 ... 1060 hPa

Vitesse de l'air:

- Plage de référence 0 ... 0,2 m/s
- Plage nominale de travail 0 ... 0,5 m/s

Radiation solaire la radiation solaire directe n'est pas admissible

Vibration:

- Limites pour le stockage et le transport amplitude max. 0,35 mm, accélération 5 g au max. (10 à 150 Hz)

Chocs pendant le service MIL-T-28800D

- Accélération 20 g

Position de fonctionnement debout sur les pieds ou sur la poignée pliée vers le bas

Temps de chauffe 5 min

4.5 CARACTER. DE SECURITE ET DE QUALITE; BOITIER

Sécurité	selon la directive de base de tension 73/23/CEE, EN 61010–1 de la catégorie de surtention II, degré de contamination 2. CSA 22.2 no. 231.
Type de protection	IP 20 (IEC 529)
Compatibilité électromagnétique (CEM)	selon la directive de compatibilité électro–magnétique 89/336/CEE. Emission d’interférences selon EN 55 011, groupe 1, classe B. Résistance au brouillage selon EN 50 082-1, y compris EN 61000–4–2, –3 et –4.
Taux de défaillances (call rate)	<0,05 / an
Temps moyen entre les erreurs (MTBF), calculé	35.000 heures
Dimensions globales	<ul style="list-style-type: none">▪ largeur 315 mm▪ hauteur 105 mm▪ profondeur 405 mm▪ poids 3,8 kg

4.6 ACCESSOIRES

ACCESSOIRES STANDARD

- Câble de réseau
- Fusibles
- Portique de test rouge 5322 264 30351
- Portique de test noir 5322 264 30352
- Mode d'emploi 4822 872 10158

ACCESSOIRES SPECIAUX

- PM 9540/BAN, câble de test à 4 conducteurs avec fiches banane
- PM 9540/TWE, pincette SMD
- PM 9541A, câble de test à 4 conducteurs
- PM 9542A, adaptateur RCL avec 2 portiques de test simples et 1 portique de test double
- PM 9542SMD, adaptateur SMD
- PM 9563, adaptateur monté en rack de 19 pouces (hauteur 3 E)
- PM 9564, adaptateur monté en rack de 19 pouces (hauteur 2 E)
- Service Manual 4822 872 15161
- Set de test 5322 310 10634

Chapter **5**

PERFORMANCE TEST

5 PERFORMANCE TEST

Voir le text anglais, chapitre 5.

Chapter **6**

LIMITE DE GARANTIE ET LIMITE DE RESPONSABILITE

DECLARATION DE CONFORMITE

6 LIMITE DE GARANTIE ET LIMITE DE RESPONSABILITE

La société Fluke garantit l'absence de vices des matériaux et à la fabrication de ce produit dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est d'un an et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour un période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garantie à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service Fluke le plus proche ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), au centre de service agréé par Fluke le plus proche. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination).

Si Fluke estime que le problème a été causé par un traitement abusif, une modification, un accident ou des conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRESENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVE-
MENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ETRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES DE DONNEES, QUE CE SOIT A LA SUITE D'UNE INFRACTION AUX OBLIGATIONS DE GARANTIE, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE.

Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, les limitations et les exclusions de cette garantie pourraient ne pas s'appliquer à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

ou

Fluke Industrial B.V.
P.O.Box 680
7600 AR
Almelo
Pays-Bas

FLUKE.

DECLARATION DE CONFORMITE

pour

FLUKE
Automatic RCL Meter
PM 6303A

Fabricant
Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Déclaration de conformité

Basé sur des résultats de test selon des normes standardisées, le produit est en conformité avec la directive de compatibilité électromagnétique 89/336/CEE et la directive de base tension 73/23/CEE

Essais échantillon

Normes appliquées:

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN 61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 CAT II Pollution Degree 2
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement
Control, and Laboratory Use.

Ces tests ont été effectués dans une configuration typique.

Cette Conformité est indiquée par le symbole **CE**, indiquant la "Conformité Européenne".

INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS IN FOREIGN LANGUAGES

INSTRUCCIONES DE INSTALACION Y DE SEGURIDAD (E)

ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE E NORME DI SICUREZZA (I)

INSTRUCTIES MET BETREKKING TOT DE INSTALLATIE EN VEILIGHEID (NL)

INSTALLATIONSANVISNINGAR OCH SÄKERHETSFÖRESKRIFTER (S)

INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS IN FOREIGN LANGUAGES

1	INSTRUCCIONES DE INSTALACION Y DE SEGURIDAD	(E)
1.1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	- 1 -
1.1.1	Reparación y mantenimiento	- 1 -
1.1.2	Puesta a tierra	- 2 -
1.1.3	Contactos y conexiones	- 2 -
1.1.4	Ajuste de la tensión de la red y fusibles	- 3 -
1.2	POSICION DE FUNCIONAMIENTO DEL APARATO	- 4 -
1.3	SUPRESION DE INTERFERENCIAS	- 4 -
1	ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE E NORME DI SICUREZZA	(I)
1.1	NORME DI SICUREZZA	- 5 -
1.1.1	Riparazione e manutenzione	- 5 -
1.1.2	Messa a terra	- 6 -
1.1.3	Contatti e collegamenti	- 6 -
1.1.4	Predisposizione della tensione di aliment. e fusibili	- 7 -
1.2	POSIZIONE DI FUNZIONAM. DELL'APPARECCHIO	- 8 -
1.3	INTERFERENZE	- 8 -
1	INSTRUCTIES MET BETREKKING TOT DE INSTALLATIE EN VEILIGHEID	(NL)
1.1	VEILIGHEIDSINSTRUCTIES	- 9 -
1.1.1	Reparatie en onderhoud	- 9 -
1.1.2	Aarding	- 10 -
1.1.3	Aansluitingen en verbindingen	- 10 -
1.1.4	Netspanningsinstelling en zekeringen	- 11 -
1.2	GEBRUIKSPOSITIE VAN HET APPARAAT	- 12 -
1.3	RADIO-ONTSTORING	- 12 -

1	INSTALLATIONSANVISNINGAR OCH SÄKERHETSFÖRESKRIFTER	(S)
1.1	SÄKERHETSFÖRESKRIFTER	- 13 -
1.1.1	Reparation och underhåll	- 13 -
1.1.2	Skyddsjordning	- 14 -
1.1.3	Anslutningar	- 14 -
1.1.4	Nätspänningsomkoppling och säkringar	- 15 -
1.2	DRIFTSLÄGE	- 16 -
1.3	RADIOAVSTÖRNING	- 16 -

1	INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS	(GB)
	See Chapter 1 of the English part.	

1	INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN	(D)
	Siehe Kapitel 1 des deutschen Teils.	

1	INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE	(F)
	Voir le chapitre 1 de la partie française.	

1 INSTRUCCIONES DE INSTALACION Y DE SEGURIDAD

1.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

El aparato sale de fábrica, técnicamente, en perfectas condiciones de seguridad (ver cap. 4). Para que se conserven estas condiciones, y para evitar riesgos en el uso, hay que seguir cuidadosamente las indicaciones siguientes.

1.1.1 Reparación y mantenimiento

Defectos y esfuerzos extraordinarios:

Si se piensa que el aparato ya no puede funcionar sin riesgo, hay que apagarlo y asegurarse de que no se ponga en funcionamiento inadvertidamente. Este es el caso:

- cuando el aparato presenta daños visibles,
- cuando el aparato ya no funciona,
- luego de haber sido sometido a esfuerzos excesivos de cualquier tipo (p.e. en el almacenaje o el transporte) que sobrepasan los límites permitidos.

Abrir el aparato:

Al abrir algunas tapas o al desmontar piezas con herramientas pueden quedar al descubierto partes bajo tensión eléctrica. También puede haber tensión en los puntos de conexión. Antes de abrir el aparato hay que desconectarlo de todas las fuentes de alimentación.

Si es inevitable realizar un **calibrado, mantenimiento o reparación con el aparato abierto** que se encuentra bajo tensión, sólo debe hacerlo un técnico cualificado que conozca los riesgos que existen. Los condensadores del aparato pueden seguir estando cargados aún cuando esté haya sido desconectado de todas las fuentes de alimentación.

1.1.2 Puesta a tierra

Antes de hacer alguna conexión hay que conectar el aparato a un contactor de protección mediante el cable de alimentación de tres conductores.

El enchufe de la red debe ser insertado sólo en tomacorrientes con contacto de seguridad de tierra.

No se deben anular estas medidas de seguridad, p.e. usando un cable de extensión sin contactor de protección.

La puesta protectora a tierra a través de los contactos de medición en la placa frontal, a través de los 4 contactos de la toma a la cual se aplica el potencial de tierra del circuito o a través del contacto exterior de la toma o de la clavija es inadmisibile.

ADVERTENCIA: Toda interrupción del contactor de protección dentro o fuera del aparato, o la separación de la conexión de la puesta protectora a tierra es peligrosa.
Se prohíbe hacer la interrupción expresamente.

1.1.3 Contactos y conexiones

El potencial de tierra del circuito se aplica a 4 de los 8 contactos de la toma, estando éste conectado en paralelo a la carcasa del aparato por medio de condensadores y resistencia; el contacto exterior de la toma está unido a la carcasa del aparato. De esta forma se evitan zumbidos y se obtiene una clara puesta a tierra de HF.

Si al efectuar una medición se observa que el potencial de tierra del circuito eléctrico difiere del potencial de tierra de protección, se ha de tener en cuenta que los 4 contactos de la toma no deban estar conectados a tensiones que sean peligrosas al menor contacto.

1.1.4 Ajuste de la tensión de la red y fusibles

Antes de enchufar el aparato a la red hay que verificar si éste está ajustado a la tensión de la red local.

ADVERTENCIA: Si hay que adaptar el enchufe de la red a las circunstancias del lugar, este trabajo debe realizarlo sólo un técnico cualificado.

Al salir de fábrica el aparato está ajustado a una de las tensiones de red siguientes:

Tipo de aparato	Nro. de código	Tensión de red	Cable suministrado
PM6303A	9452 063 03101	220 V	Europa
PM6303A	9452 063 03103	120 V	Norteamérica
PM6303A	9452 063 03104	240 V	Inglaterra (U.K.)
PM6303A	9452 063 03105	220 V	Suiza
PM6303A	9452 063 03108	240 V	Australia

En la parte trasera del aparato se indica la tensión de red ajustada y el valor del fusible correspondiente.

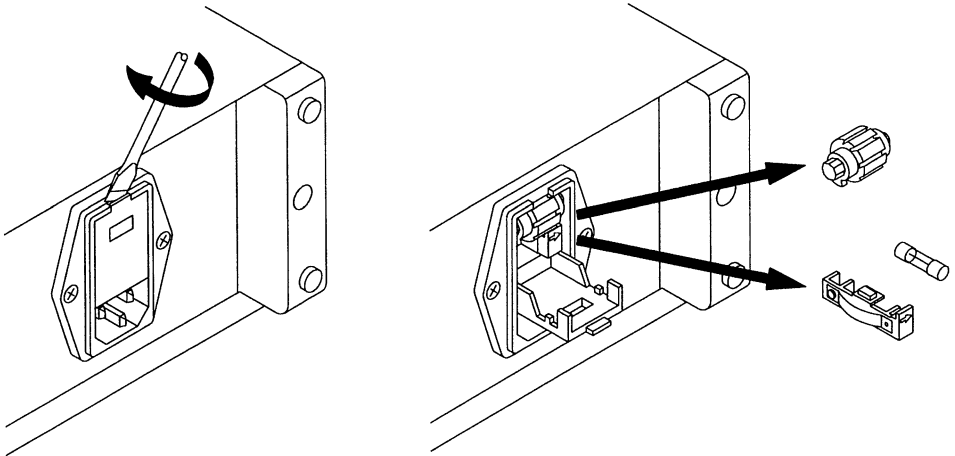
Hay que tener en cuenta de emplear solamente fusibles con la tensión nominal indicada y del tipo especificado para recambio. Se prohíbe el empleo de fusibles reparados o cortocircuitar el porta-fusibles. El cambio del fusible sólo deberá realizarlo un técnico cualificado, que conozca los riesgos que existen.

ADVERTENCIA: Cuando se cambia un fusible y cuando se ajusta el aparato a otra tensión, éste debe ser desconectado de todas las fuentes de alimentación.

El aparato se puede ajustar a las tensiones de red siguientes: 100 V, 120 V, 220 V y 240 V en corriente alterna. Se puede hacer la regulación de estas tensiones nominales con el selector de tensión (combinado con el enchufe en la pared trasera del aparato).

El fusible se encuentra en un soporte en el mismo sitio. Para ajustar la tensión de la red o para sustituir el fusible hay que desconectar el aparato de la red y abrir con un destornillador la tapa (ver dibujo).

La tensión adecuada se elige girando el selector de tensión. Si hace falta, se debe montar el fusible correspondiente en lugar del que está instalado en el soporte del fusible – T0.1A o T0.2A (IEC127) o T0.125A o T0.25A (CSA/UL198G).



1.2 POSICION DE FUNCIONAMIENTO DEL APARATO

El aparato puede funcionar en las posiciones indicadas en el capítulo 4. Si la horquilla de soporte está cerrada, el aparato puede utilizarse en posición inclinada. Los datos técnicos del capítulo 4 se refieren a las posiciones indicadas. Se ha de tener cuidado de no cubrir las aberturas de ventilación del aparato. El aparato no se debe colocar nunca sobre una superficie que produzca o irradie calor ni exponerlo a los rayos directos del sol.

1.3 SUPRESION DE INTERFERENCIAS

En el aparato se han suprimido cuidadosamente todas las interferencias, habiéndose sometido éste también a prueba. Al conectarlo a unidades básicas o a otras unidades periféricas cuyas interferencias no se han suprimido correctamente, pueden generarse interferencias que en algunos casos exigirán medidas adicionales para suprimirlas.

1 ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE E NORME DI SICUREZZA

1.1 NORME DI SICUREZZA

L'apparecchio viene fornito dalla fabbrica perfettamente sicuro e funzionante dal punto di vista tecnico (vedi Cap. 4). Per preservarlo in condizioni ottimali e garantirne un corretto funzionamento, attenersi scrupolosamente alle seguenti istruzioni.

1.1.1 Riparazione e manutenzione

Funzionamento anomalo e sollecitazioni eccessive:

Qualora il funzionamento non risultasse regolare, spegnere subito l'apparecchio e prevenirne ogni accensione accidentale.

Le precauzioni di cui sopra vanno adottate nei seguenti casi:

- se l'apparecchio mostra dei danni visibili,
- se l'apparecchio non funziona più,
- se l'apparecchio è stato sottoposto a sollecitazioni (ad esempio durante il magazzinaggio, il trasporto, ecc.) oltre i limiti di tolleranza ammessi.

Apertura dell'apparecchio:

Se i coperchi o alcune parti dell'apparecchio vengono rimossi con appositi attrezzi, può darsi che risultino esposti dei componenti sotto tensione. Anche i punti di connessione possono essere sotto tensione. Prima di aprire l'apparecchio occorre quindi disinnestarlo dalle relative prese di corrente.

Se fosse necessario eseguire interventi di **calibrazione, manutenzione o riparazione con l'apparecchio aperto** e sotto tensione, rivolgersi a personale specializzato che conosca bene i probabili rischi nelle procedure da adottare. Potrebbe darsi che i condensatori dentro all'apparecchio siano ancora carichi anche se l'apparecchio è stato disinnestato dalle relative prese di corrente.

1.1.2 Messa a terra

Prima di eseguire un qualsiasi collegamento, mediante il cavo di alimentazione tripolare l'apparecchio deve essere allacciato ad un conduttore di protezione.

La spina del cavo di alimentazione deve essere inserita soltanto in una presa munita di contatto di messa a terra.

Questa norma resta comunque valida, anche se si utilizza un cavo di prolunga senza conduttore di protezione.

I contatti di misura sulla piastra anteriore o i quattro contatti della presa su cui viene applicato il potenziale di terra del circuito di alimentazione, o il contatto esterno della presa/spina, o le prese alla piastra posteriore non devono essere utilizzati per collegare un conduttore di terra protettivo.

ATTENZIONE: E' estremamente pericoloso interrompere il conduttore di protezione interno o esterno all'apparecchio o i contatti di messa a terra. Evitare quindi di farlo intenzionalmente.

1.1.3 Contatti e collegamenti

Il potenziale di terra del circuito di alimentazione viene applicato a quattro degli otto contatti della presa e condotto alla carcassa dell'apparecchio tramite condensatori e una resistenza collegati in parallelo; il contatto esterno della presa viene collegato alla carcassa dell'apparecchio. In tal modo, viene realizzato un collegamento di messa a terra RF univoco esente da interferenze.

Se il potenziale di terra del circuito all'interno di una determinata configurazione fosse differenziato dal potenziale di messa a terra di protezione, occorre accertarsi che i quattro contatti della presa non siano sotto tensione.

1.1.4 Predisposizione della tensione di alimentazione e fusibili

Prima di collegare la spina di alimentazione alla presa, controllare che l'apparecchio sia predisposto per la tensione di rete locale.

ATTENZIONE: L'eventuale adattamento della spina di alimentazione alle condizioni locali va effettuata esclusivamente da personale specializzato.

L'apparecchio fornito dalla fabbrica è predisposto per uno dei seguenti valori di tensione di rete:

Tipo de apparecchio	No di codice	Tensione	Cavo di alimentazione fornito in dotazione
PM6303A	9452 063 03101	220 V	Europa
PM6303A	9452 063 03103	120 V	Nord Amerika
PM6303A	9452 063 03104	240 V	Inghilterra (U.K.)
PM6303A	9452 063 03105	220 V	Svizzera
PM6303A	9452 063 03108	240 V	Australia

Il valore della tensione di rete predisposto e la portata del fusibile sono indicati sul retro dell'apparecchio.

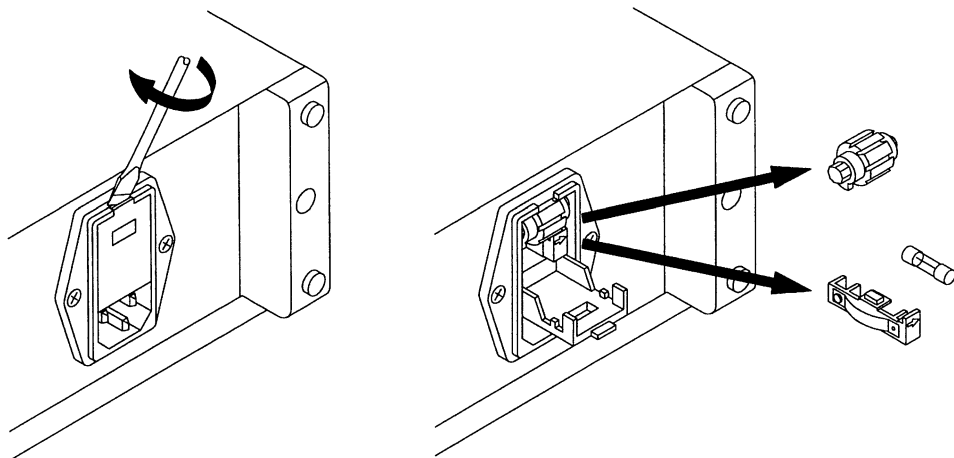
Si un fusibile deve essere sostituito, fare attenzione a utilizzarne uno caratterizzato dalla portata nominale prescritta e di tipo idoneo. Non è consentito utilizzare fusibili riparati e/o cortocircuitare il porta-fusibile. Il fusibile può essere sostituito solo da personale specializzato che conosca bene i potenziali rischi esistenti negli interventi di questo tipo.

ATTENZIONE: Per sostituire un fusibile o predisporre un diverso valore della tensione di alimentazione occorre disinserire l'apparecchio dalle relative presa di corrente.

L'apparecchio può essere predisposto per i seguenti valori della tensione di alimentazione: 100 V, 120 V, 220 V e 240 Vca. Questi valori nominali di tensione possono essere predisposti con il selettore della tensione (in corrispondenza della presa di alimentazione sul retro dell'apparecchio).

Il fusibile è collocato in un supporto nello stesso posto. Per impostare il valore della tensione di rete o per sostituire il fusibile, occorre disinnestare il cavo di alimentazione e aprire con un cacciavite l'aletta di chiusura (vedere il disegno).

Selezionare il valore di tensione richiesto girando la rotella di regolazione. Se necessario, sostituire il vecchio fusibile con uno nuovo – T0.1A oppure T0.2A (IEC127) oppure T0.125A oppure T0.25A (CSA/UL198G).



1.2 POSIZIONE DI FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO

L'apparecchio può essere installato nelle posizioni indicate nel Capitolo 4. Abbassando la squadretta di supporto, l'apparecchio può essere usato in posizione inclinata. I dati tecnici riportati nel Capitolo 4 valgono per le posizioni indicate. Attenzione che le aperture di ventilazione dell'apparecchio non vengano coperte. L'apparecchio non deve essere mai collocato su una superficie surriscaldabile o che produca irradiazioni, né essere esposto ai raggi diretti del sole.

1.3 INTERFERENZE

L'apparecchio è stato realizzato per garantire un funzionamento esente da interferenze. Se viene utilizzato congiuntamente a unità base e a unità periferiche non dotate delle stesse protezioni, ne possono derivare interferenze che richiederanno ulteriori interventi.

1 INSTRUCTIES MET BETREKKING TOT DE INSTALLATIE EN VEILIGHEID

1.1 VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

Het apparaat heeft de fabriek in een onberispelijke veiligheidstechnische toestand verlaten (zie hoofdstuk 4). Voor het behoud van deze toestand en het risicoloze gebruik dienen de onderstaande instructies nauwkeurig te worden opgevolgd.

1.1.1 Reparatie en onderhoud

Storingen en uitzonderlijke omstandigheden

Wanneer verondersteld moet worden dat een risicoloos gebruik niet meer mogelijk is, dient het apparaat buiten gebruik gesteld en tegen een ongewenst gebruik beveiligd te worden. Deze situatie doet zich voor

- wanneer het apparaat zichtbare beschadigingen vertoont,
- wanneer het apparaat niet meer functioneert,
- na blootstelling aan excessieve omstandigheden van welke aard dan ook (bij voorbeeld bij opslag, transport) die de toelaatbare grenzen overschrijden.

Openen van het apparaat

Bij het openen van afdekkingen of bij het met behulp van gereedschap verwijderen van onderdelen, kan het risico van contact met spanningvoerende delen ontstaan. Ook kan er spanning op aansluitpunten aanwezig zijn. Het apparaat mag pas geopend worden nadat het van alle spanningsbronnen losgenomen is.

Wanneer **ijk-, onderhouds- of herstelwerkzaamheden aan een open en onder spanning staand apparaat** onvermijdelijk zijn, mogen deze slechts worden uitgevoerd door een vakman die weet met welke gevaren dit gepaard gaat. In het apparaat aanwezige condensators kunnen nog geladen zijn, ook wanneer het apparaat van alle spanningsbronnen is losgenomen.

1.1.2 Aarding

Alvorens men een verbinding tot stand brengt, dient men het apparaat met behulp van een drieadelige kabel met een veiligheidsaarddraad te verbinden. De netsteker mag slechts op een stopcontact met randaarde worden aangesloten.

Deze veiligheidsmaatregel mag niet onwerkzaam gemaakt worden, bij voorbeeld door het gebruik van een verlengsnoer dat niet van een veiligheidsaarddraad voorzien is.

Een beschermde aarde aansluiting via de meetansluitingen aan de voorkant, over de 4 steker contacten welke op schakelnulpunt-potentiaal liggen, via het externe contact van de steker (stekerkhuis) of van de steker, of via de stekers aan de achterkant is niet toegestaan.

WAARSCHUWING: Elke onderbreking van de beschermende aardleiding, hetzij binnen of buiten het apparaat, of de scheiding ten opzichte van de aardleiding zijn gevaarlijk. Een opzettelijke onderbreking is verboden.

1.1.3 Aansluitingen en verbindingen

Het aardpotentiaal van de stroomkringen wordt aan 4 van de 8 contacten van de steker verbonden, en is met het huis verbonden via parallel aangesloten condensators en weerstand; het externe contact van de steker (stekerkhuis) is met de behuizing verbonden.

Op deze manier wordt een duidelijke bromvrije HF-aarding tot stand gebracht.

Wanneer in een meetopstelling het schakelnulpunt-potentiaal van een stroomkring afwijkt van het beschermde aardpotentiaal, dan dient men er op bedacht te zijn, dat de 4 contacten van de steker geen gevaarlijke spanningen mogen voeren!

1.1.4 Netspanningsinstelling en zekeringen

Alvorens men de netstekker op het lichtnet aansluit, dient men zich ervan te vergewissen dat het apparaat op de plaatselijke netspanning is afgesteld.

WAARSCHUWING: Wanneer de netstekker aan de plaatselijke situatie moet worden aangepast, mag deze aanpassing slechts door een vakman worden uitgevoerd.

Bij het verlaten van de fabriek is het apparaat op een van de volgende netspanningen afgesteld:

Type apparaat	Codenummer	Netspanning	Meegeleverde netkabel
PM6303A	9452 063 03101	220 V	Europa
PM6303A	9452 063 03103	120 V	Noord-Amerika
PM6303A	9452 063 03104	240 V	Engeland (U.K.)
PM6303A	9452 063 03105	220 V	Zwitserland
PM6303A	9452 063 03108	240 V	Australië

Op de achterwand van het apparaat zijn de netspanning waarop het apparaat is afgesteld en de hierbij behorende zekering vermeld.

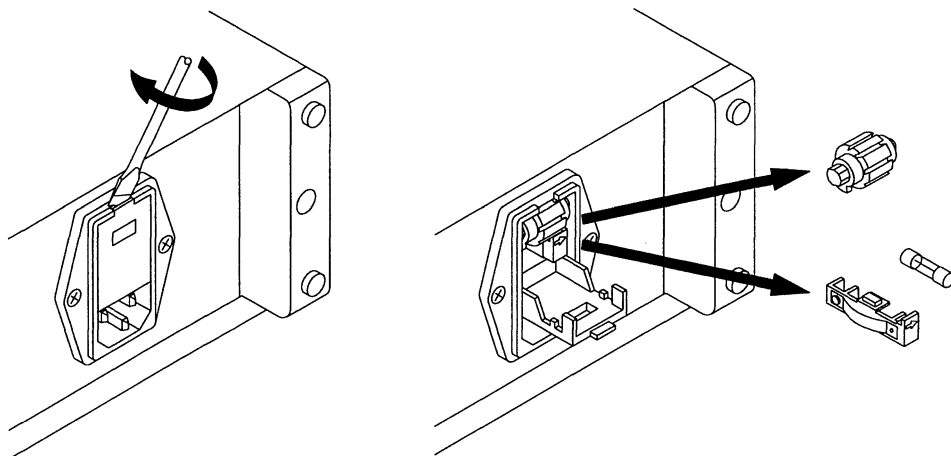
Men dient erop te letten dat men bij het vervangen van een zekering slechts een exemplaar met de gespecificeerde nominale stroomsterkte en van het gespecificeerde type mag gebruiken. Het gebruik van gerepareerde zekeringen en/of het kortsluiten van de zekeringhouder zijn verboden. De zekering mag slechts vervangen worden door een vakman die weet met welke gevaren dit gepaard gaat.

WAARSCHUWING: Bij het vervangen van een zekering en bij het instellen op een andere netspanning moet het apparaat van alle spanningsbronnen worden losgenomen.

Het apparaat kan op de volgende netspanningen worden ingesteld: 100 volt, 120 volt, 220 volt en 240 volt wisselspanning. Deze nominale spanningen kunnen met de spanningskiezer (die gecombineerd is met de netaansluitbus op de achterwand) worden ingesteld.

De zekering bevindt zich in een houder op dezelfde plaats. Voor het instellen van de netspanning of het vervangen van een zekering moet de voedingskabel losgenomen worden en het afdekplaatje met een schroevendraaier worden verwijderd. (zie tekening).

Men kiest de juiste spanning door het verdraaien van het instelwiel. Indien nodig moet de bijbehorende zekering in plaats van de reeds aanwezige zekering worden aangebracht – T0.1A of T0.2A (IEC127) of T0.125A of T0.25A (CSA/UL198G).



1.2 GEBRUIKSPOSITIE VAN HET APPARAAT

Het apparaat mag in de in hoofdstuk 4 beschreven posities gebruikt worden. Wanneer de stelvoet naar beneden geklapt is, kan het apparaat in een schuingeplaatste positie gebruikt worden. De technische specificatie in hoofdstuk 4 is van toepassing op de gespecificeerde gebruiksposities. Het erop dat de ventilatieopeningen van het apparaat niet afgedekt worden. Het apparaat nooit installeren op een oppervlak dat warmte genereert of uitstraalt, en het evenmin aan rechtstreekse zonnestraling blootstellen.

1.3 RADIO-ONTSTORING

Wat radio-ontstoring betreft is het apparaat zorgvuldig ontstoord en gecontroleerd. Bij het schakelen in combinatie met basisunits die niet correct ontstoord zijn en met andere perifere apparatuur, kan radiostoring optreden. In de desbetreffende gevallen maakt dit aanvullende maatregelen op radio-ontstoringsgebied noodzakelijk.

1 INSTALLATIONSANVISNINGAR OCH SÄKERHETSFÖRESKRIFTER

1.1 SÄKERHETSFÖRESKRIFTER

Detta instrument uppfyllde gällande säkerhetsföreskrifter (se kapitel 4) när det lämnade fabriken. Följ nedanstående säkerhetsföreskrifter så förblir instrumentet säkert under normal drift.

1.1.1 Reparation och underhåll

Är instrumentet är trasigt eller har utsatts för onormal förhållanden?

Om du misstänker att det inte går att använda instrumentet på ett säkert sätt, sluta använda det och förhindra även andra att använda det.

Detta skall göras då:

- det finns synliga skador på instrumentet
- instrumentet inte längre fungerar
- när instrumentet utsatts för förhållanden som går utanför specifikationen, till exempel. vid lagring eller transport.

Öppning av instrumentet

Om du tar av kåpan på instrumentet eller tar bort delar som måste demonteras med verktyg, så blir spänningsförande delar direkt åtkomliga. Drag alltid ur nätsladden och koppla bort alla andra spänningskällor innan du öppnar instrumentet.

När det är nödvändigt att **kalibrera, underhålla eller reparera ett instrument** med spänningen inkopplad, måste detta göras av behörig personal som känner till riskerna med arbetet. Kom ihåg att även om du kopplat ifrån alla spänningskällor så kan kondensatorer i instrumentet behålla sin laddning i några sekunder.

1.1.2 Skyddsjordning

Innan du ansluter några andra kablar till instrumentet, jorda det genom att ansluta den trepoliga nätkabeln till en jordad nätkontakt. Instrumentet får aldrig anslutas till en ojordad kontakt! Bryt inte heller jordningen genom att använda ojordade skarvsladdar. Skyddsjorden får endast anslutas via nätkabeln som är ansluten till nätbrunnens jordstift.

WARNING: Om du bryter skyddsjorden i eller utanför instrumentet blir det farligt att använda. Att avsiktligt bryta skyddsjorden är absolut förbjudet.

1.1.3 Anslutningar

Signaljorden är ansluten till fyra stift i den åttapoliga kontakten. Dessa stift är anslutna till kåpan via parallellkopplade kondensatorer och motstånd. Kontaktdonets ytterhölje är direktanslutet till kåpan. På detta sätt undviks brum och instrumentet får god RF-jordning.

Om mätobjektets signaljord inte är på samma potential som skyddsjorden, måste du se till att det inte finns någon spänning mellan de fyra signaljordsstiften och skyddsjorden, till exempel genom att använda skyddstransformator.

1.1.4 Nätspänningsomkoppling och säkringar

Innan du ansluter nätsladden till vägguttaget måste du kontrollera att instrumentet är inställt för rätt nätspänning.

VARNING: Om kontakt på nätsladden måste bytas, överlåt detta till behörig elektriker.

När instrumentet lämnar fabriken är spänningsomkopplaren inställd enligt följande:

Typ-nummer	Beställnings-nummer	Nät-spänning	Medlevererad nätkabel
PM6303A	9452 063 03101	220 V	Europeisk
PM6303A	9452 063 03103	120 V	Nordamerikansk
PM6303A	9452 063 03104	240 V	Brittisk (U.K.)
PM6303A	9452 063 03105	220 V	Schweizisk
PM6303A	9452 063 03108	240 V	Australiensisk

Du kan se inställd nätspänning och säkringsvärde på bakpanelen.

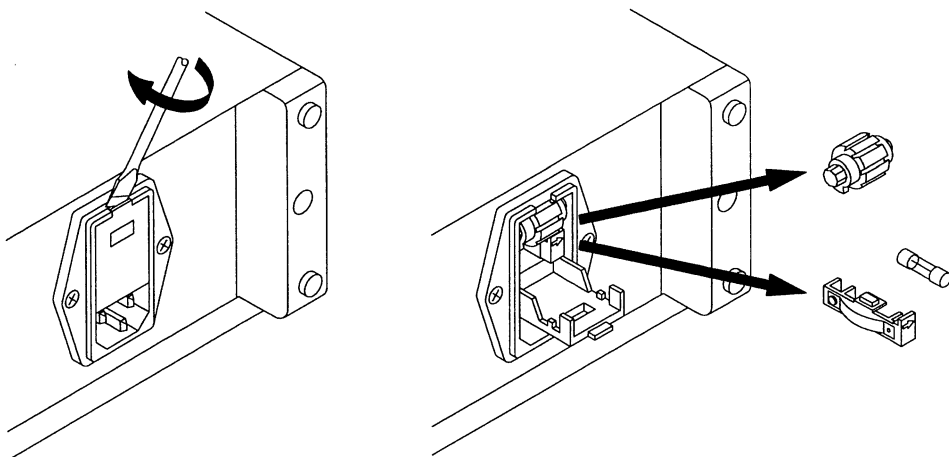
Om säkringen måste bytas, använd endast säkringar av specificerad typ och med rätt strömstyrka. Det är absolut förbjudet att reparera säkringen eller att kortsluta säkringshållaren. Säkringsbyte får endast utföras av kvalificerad personal som är medveten om riskerna.

VARNING: Koppla alltid ur nätsladden och alla andra spänningskällor innan du ändrar nätspänningsomkopplaren eller byter säkring.

Instrumentet kan ställas in för 100 V, 120 V, 220 V och 240 V växelström. Både spänningsomkopplaren och säkringshållaren sitter i nätbrunnen på bakpanelen.

Om du skall ändra spänningsområde eller byta säkring, så drar du ur nätkabeln ur nätbrunnen och öppnar sedan skyddslocket med en skruvmejsel (se bild).

Välj rätt nätspänning genom att ta ut rullen, vända den så att den spänning du vill ha visas utåt och sedan sätta in den igen. Du kan vara tvungen att byta säkring vid val av ny spänning. Drag ut säkringshållaren och byt till rekommenderad säkring – T0.1A resp. T0.2A (IEC127) och T0.125A resp. T0.25A (CSA/UL198G).



1.2 DRIFTSLÄGE

I kapitel 4 kan du se vilka lägen instrumentet får användas i. Instrumentet kan vinklas upp till en bekväm betraktningvinkel genom att handtaget fälls ned. Specifikationspunkterna i kapitel 4 garanteras i alla godkända driftslägen. Se till att ventilations hållen inte är blockerade. Ställ aldrig instrumentet på en yta som avger värme, inte heller i direkt solljus.

1.3 RADIOAVSTÖRNING

Radiostörningar som genereras av instrumentet är noggrant dämpade och avstörningen är noggrant kontrollerad. Om instrumentet kopplas samman med dåligt avstörda basenheter eller andra enheter, kan det genereras radiostörningar som behöver yttre avstörning.

FIGURES

SERVICE CENTRES

SERVICE CENTERS

Argentina

Viditec S.A.
Lacarra 234
Buenos Aires CP 1407
Phone: +54-1-636-1200
Fax: +54-1-636-2185

Australia

Philips Scientific & Industrial,
Pty., Ltd.
34 Waterloo Road
North Ryde, N.S.W. 2113
Phone: +61-2-888-8222
Fax: +61-2-888-0440

Austria

Fluke Vertriebsges GmbH
Südrandstraße 7
P.O. Box 10
A 1232 Wien
Phone: +43-1-61410-30
Fax: +43-1-61410-10

Bahrain

Mohammed Fakhro & Bros.
P.O. Box 439 Bahrain
Phone: +973-253529
Fax: +973-275996

Belgium

N.V. Fluke Belgium S.A.
Sales & Service Department
Langeveldpark - Unit 5 & 7
P. Basteleusstraat 2 - 4 - 6
1600 St. Pieters-Leeuw
Phone: +32-2-331-2777
[Ext 218]
Fax: +32-2-331-1489

Bolivia

Coasin Bolivia S.R.L.
Casilla 7295
Calle Ayacucho No. 208
Edificio Flores, 5to. Piso
La Paz
Phone: +591-2-317531
Fax: +591-2-317545

Brazil

Sistest
Av. Ataulfo De Paiva
135 S/ 1117 - Leblon
22.449-900 - Rio De Janeiro
Phone: +55-21-259-5755
Fax: +55-21-259-5743

Brazil

Sigtron Instrumentos E. Servicos
Ltda
Rua Alvaro Rodrigues
269 - Brooklin
Sao Paulo
Phone: +55-11-240-7359
Fax: +55-11-533-3749

Brazil

Philips Medical Syst., Ltda.
Av. Interlagos North
3493 - Campo Grande
04661-200 Sao Paulo S.P.
Phone: +55-11-523-4811
Fax: +55-11-524-4873 (ID2148)

Bulgaria

Ac Sophilco
Customer Support Services
P.O. Box 42
1309 Sofia
Phone: +359-2-292-1815
Fax: +359-2-292-1915

Canada

Fluke Electr. Canada, Inc.
400 Britannia Road East, Unit #1
Mississauga, Ontario
L4Z 1X9
Phone: +1-905-890-7600
Fax: +1-905-890-6866

Chile

Intronica
Instrumentacion Electronica
S.A.C.I
Guardia Vieja 181 Of. 503
Casilla 16500
Santiago 9
Phone: +56-2-232-3888
Fax: 56-2-231-6700

China

Fluke Int'l Corporation
Room 2111 Scite Tower
Jianguomenwai Dajie
Beijing 100004, Prc
Phone: +86-10-512-3436
Fax: +86-10-512-3437

China

China Academy Of Science
Guangzhou Institute Of
Ele. Researc
100 Xian Lie Road Central
Guangzhou
Phone: +86-20-776-9464
Fax: +86-20-776-9464

Colombia

Sistemas E Instrumentacion, Ltda.
Calle 83, No. 37-07 Barrio Patria
Ap. Aereo 29583 Bogota
Phone: +57-1-635-7266
Fax: +57-1-623-3334

Costa Rica

Electronic Engineering, S.A.
Carretera De Circunvalacion
Sabanilla Av. Novena
P.O. Box 4300-1000
San Jose
Phone: +506-*253-3759
Fax: +506-*225-1286

Countries not listed

For Eastern Europe And Middle
East
Export Sales
Science Park Eindhoven 5110
5692 EC Son
The Netherlands
Phone: +31-402-678 265
Fax: +31-402-678 260

Croatia

Kaltim - Zagreb
Fluke Sales & Service
Draga 8
41425 Sveta Jana
Phone: +385-41-837115
Fax: +385-41-837237

Cyprus

D. Ouzounian, M. Soultanian & Co.
P.O. Box 1775
Nicosia
Phone: +357-2-442220
Fax: +357-2-459885

Czech Republic

Elsco
NA. Berance 2
16000 Prague 6
Phone: +42-2-316-4810
Fax: +42-2-364-986

SERVICE CENTERS

Czech Republic

Elsco
Branch Office
Optatova 17a
63700 Brno
Phone: +42-5-41220263
Fax: +42-5-524742

Denmark

Fluke Danmark A/S
Ejby Industrivej 40
DK 2600 Glostrup
Phone: +45-43-44-1900
Fax: +45-43-43-9192

Ecuador

Proteco Coasin Cia., Ltda.
Av. 12 de Octubre 2449 y
Orellana
P.O. Box 17-03-228-A
Quito
Phone: +593-2-230283
Fax: +593-2-561980

Egypt

EEMCO
Nasr City
19 Shararah Bldgs.
Hassan Mamoun Street
Cairo
Phone: +20-2-2718873
Fax: +20-2-2718873

Finland

Fluke Finland Oy
Sinikalliontie 5
P.L. 151
SF 02631 Espoo
Phone: +358-0-61525-620
Fax: +358-0-61525-630

France

Fluke France S.A.
37, rue Voltaire
B.P. 112
93700 Drancy
Phone: +33-1-4896-6310
Fax: +33-1-4896-6330

Germany

Fluke Deutschland GmbH
Oskar Messter Straße 18
85737 Ismaning
München
Phone: +49-89-99611-260
Fax: +49-89-99611-270

Germany

Fluke Deutschland GmbH
Meiendorfer Straße 205
22145 Hamburg
Phone: +49-40-67 960 434
Fax: +49-40-67 960 421

Greece

George D. Zis & SIA O.E.
Fluke Sales & Service
Zacharitsa 27
117 41 Athens
Phone: +30-1-922 1581
Fax: +30-1-924 9087

Hong Kong

Schmidt & Co., Ltd.
1st Floor
323 Jaffe Road
Wanchai
Phone: +852-2223-5623
Fax: +852-2834-1848

Hungary

Mta-Mmsz Kft.
Etele Ut. 59 - 61
P.O. Box 58
H 1502 Budapest
Phone: +361-203-4319
Fax: +361-203-4328

Hungary

MTA-MMSZ Kft.
Etele Ut. 59 - 61
P.O. Box 58
H 1502 Budapest
Phone: +361-203-4298
Fax: +361-203-4353

Iceland

Taeknival Hf
P.O. Box 8294
Skeifunni 17
128 Reykjavik
Phone: +354-550-4000
Fax: +354-550-4001

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
204-206 Hemkunt Tower
98 Nehru Place
New Delhi 110 019
Phone: +91-11-641-3675
Fax: +91-11-642-9118

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
Castle House, 5th Floor
5/1 A, Hungerford Street
Calcutta 700 017
Phone: +91-33-247-9094
Fax: +91-33-247-6844

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
Emerald House, 5th Floor
114 Sarojini Devi Road
Secunderabad 500 003
Phone: +91-40-844033
Fax: +91-40-847585

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
Hinditron House, 23-B
Mahal Industrial Estate
Mahakali Caves Road,
Andheri East
Mumbai 400 093
Phone: +91-22-836-4560
Fax: +91-22-836-4682

India

Hinditron Services Pvt., Inc.
33/44A 8th Main Road
Raj Mahal Vilas Extension
Bangalore 560 080
Phone: +91-80-334-8266
Fax: +91-80-334-5022

Indonesia

P.T. Daeng Brothers
Philips House
J/n H.R. Rasuna Said Kav. 3-4
Jakarta 12950
Phone: +62-21-520-1122
Fax: +62-21-520-5189

Israel

R.D.T Equipment & Systems
(1993) Ltd.
P.O. Box 58072
Tel Aviv 61580
Phone: +972-3-645-0745
Fax: +972-3-647-8908

Italy

Fluke Italia S.R.L.
Viale Delle Industrie, 11
20090 Vimodrone (MI)
Phone: +39-2-268-434-203
Fax: +39-2-250-1645

SERVICE CENTERS

Japan

Fluke Corporation Japan
Sumitomo Higashi Shinbashi
Bldg.
1-1-11 Hamamatsucho
Minato-ku, Tokyo 105
Phone: +81-3-3434-0181
Fax: +81-3-3434-0170

Jordan

Jordan Medical Supplies and
Services
P.O. Box 140415
Amman 11814
Phone: +962-6-699353
Fax: +962-6-663556

Korea

Fluke Korea Co., Ltd.
5th Floor, Juan Bldg
646-14, Yuksam-Dong
Kangnam-Ku
Seoul 135-080
Phone: +82-2-539-6311
Fax: +82-2-539-6311

Kuwait

Yusuf A. Alghanim & Sons
W.L.L.
P.O. Box 223 Safat
Alghanim Industries
Airport Road Shuwaikh
13003 Kuwait
Phone: +965-4842988
Fax: +965-4847244

Lebanon

DC Electronics S.A.R.L.
Autostrada Dora
Hayek Building
P.O. Box 90
1388 Beirut
Phone: +961-1-884271
Fax: +961-1-898842

Macedonia

Tehnokom
Koco Racin 42
91000 Skopje
Phone: +389-91-236817
Fax: +389-91-236851

Malaysia

Cnn Sdn. Bhd.
17D, 2nd Floor
Lebuhraya Batu Lancang
Taman Seri Damai
11600 Jelutong Penang
Phone: +60-4-657-9584
Fax: +60-4-657-0835

Malta

Cam Services Ltd.
Cam Centre
Triq 1 - Industrija
Qormi QRM 09
Phone: +356-484640
Fax: +356-447174

Mexico

Metrologia Y Calibraciones Ind.,
S.A. De C.V.
Industrial S.A. De C.V.
Calle Diagonal No. 27 - 4 Piso
Colonia Del Valle
Mexico 03100 D.F.
Phone: +52-5-682-8040
Fax: +52-5-687-8695

Netherlands

Fluke Nederland B.V.
Customer Support Services
Science Park Eindhoven 5108
5692 EC Son
Phone: +31-402-678 310
Fax: +31-402-678 321

New Zealand

Philips Scientific & Industrial,
Pty., Ltd.
Private Bag 41904
St. Lukes, 2 Wagener Place
Mt. Albert
Auckland 3
Phone: +64-9-849-4160
Fax: +64-9-849-7814

Norway

Fluke Norge A/S
Customer Support Services
P.O. Box 6054
Etterstad
N 0601 Oslo
Phone: +47-22-65-3400
Fax: +47-22-65-3407

Pakistan

Philips Electrical Industries Of
Pakistan Ltd.
Islamic Chamber of Commerce
St-2/A, Block 9
KDA Scheme 5, Clifton
Karachi 75600
Phone: +92-21-587-4641
Fax: +92-21-577-0348

Peru

Importaciones &
Representaciones
Jr. Pumacahua 955
Lima 11
Phone: +51-14-235099
Fax: +51-14-310707

Philippines

Spark Electronics Corporation
P.O. Box 610, Greenhills
Metro Manila 1502
Phone: +63-2-700621
Fax: +63-2-721-0491

Poland

Electronic Instrument Service
(E.I.S.)
UL. Malechowska 6
60 188 Poznan
Phone: +48-61-681998
Fax: +48-61-682256

Portugal

ARESAGANTE
Representacoes Estudos e
Servicos, Lda.
Rua Oliveira Gaio, 333 R/C, Esq.
4465 S.Mamede Infesta
Phone: +351-2-906.00.22
Fax: +351-2-901.68.72

Qatar

Darwish Trading Co.
P.O. Box 92
Doha
Phone: +974-422781
Fax: +974-417599

Rep. of Belarus

Component & Systems Ltd.
7, Melnikaita Str.
220004 Minsk
Phone: +375-172-292103
Fax: +375-172-292110

Romania

RONEXPRIM S.R.L.
Str. Transilvaniei Nr. 24
70778 Bucharest - I
Phone: +40-1-6143597
Fax: +40-1-6594468

Russia

Swemel Innovation Enterprise
15, 4-Th Likhachevskiy Lane
125438 Moscow
Phone: +7-095-154-5181
Fax: +7-095-154-0201

SERVICE CENTERS

Russia C.I.S.

Infomedia
Petrowsko Razumovsky
Proezd. 29
103287 Moscow
Phone: +7-095-2123833
Fax: +7-095-2123838

Saudi Arabia

A. Rajab & Silsilah Co.
Sales & Service Department
P.O. Box 203
21411 Jeddah
Phone: +966-2-6610006
Fax: +966-2-6610558

Singapore

Fluke Singapore Pte., Ltd.
#27-03 PSA Building
460 Alexandra Road
Singapore 119963
Phone: +65-*276-5161
Fax: +65-*276-5929

Slovak Republic

Elsco
Stef nikova 20
911 01 Trencin
Phone: +42-8313-1410
Fax: +42-8313-1592

Slovenia

Micom Electronics d.o.o.
Resljeva 34
61000 Ljubljana
Phone: +386-61-317830
Fax: +386-61-320670

Slovenia

Elacss d.o.o.
Medvedova 28
61000 Ljubljana
Phone: +385-61-317178
Fax: +385-61-301595

South Africa

Spescom Measuregraph Pty., Ltd.
SPESCOM Park
Cm. Alexandra Rd. & Second St.
Halfway House
Midrand 1685
Phone: +27-11-315-0757
Fax: +27-11-805-1192

Spain

Fluke Ib,rica S.L.
Centro Empresarial Euronova
C/Ronda De Poniente, 8
28760 - Tres Cantos
Madrid
Phone: +34-1-804-2301
Fax: +34-1-804-2496

Sultanate Of Oman

Mustafa & Jawad Science &
Industry Co. LLC.
P.O. Box 1918
112 Ruwi - Muscat
Phone: +968-602009
Fax: +968-607066

Sweden

Fluke Sverige AB
P.O. Box 61
S 164 94 Kista
Phone: +46-8-751-0235
Fax: +46-8-751-0480

Switzerland

Fluke Switzerland A.G.
Rütistrasse 28
CH 8952 Schlieren
Phone: +41-1-730-3310
Fax: +41-1-730-3720

Taiwan, R.O.C.

Schmidt Scientific Taiwan, Ltd.
6f, No. 109, Tung Hsing St.
Taipei
Phone: +886-2-767-8890
Fax: +886-2-767-8820

Thailand

Measuretronix Ltd.
2102/31 Ramkamhang Road
Bangkok 10240
Phone: +66-2-375-2733
Fax: +66-2-374-9965

Turkey

Pestas Prof. Elektr. Sistemler
Tic. ve San. A.S.
Meydan Sokak
Meydan Apt. No. 6/23
Akatlar 80630
Istanbul
Phone: +90-212-2827839
Fax: +90-212-283-0987

U.A.E.

Haris Al-Afaq Ltd.
P.O. Box 8141
Dubai
Phone: +971-4-283623
Fax: +971-4-281285

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Palatine
1150 W. Euclid Avenue
Palatine, IL 60067
Phone: +1-847-705-0500
Fax: +1-847-705-9989

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Paramus
West 75 Century Road
Paramus, NJ 07652-0930

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Everett
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
Phone: +1-206-356-5531
Fax: +1 206 356 6390

U.S.A.

Fluke Calibration Center
C/o Flw Service Corporation
3505 Cadillac Ave., Bldg E.
Costa Mesa, Ca 92626
Phone: +1-714-863-9031
Fax: +1-714-751-0213

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center
42711 Lawrence Place
Fremont, CA 94538
Phone: +1-510-651-5112
Fax: +1-510-651-4962

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Dallas
2104 Hutton Drive
Suite 112
Carrollton, TX 75006
Phone: +1-214-406-1000
Fax: +1-214-247-5642

SERVICE CENTERS

United Kingdom

Fluke United Kingdom Ltd.
Colonial Way
Watford
Hertfordshire WD2 4TT
Phone: +44-1923-240511
Fax: +44-1923-212157

Uruguay

Coasin Instrumentos S.A.
Acevedo Diaz 1161
11200 Montevideo
Montevideo
Phone: +598-2-492-436
Fax: +598-2-492-199

Venezuela

Coasin C.A.
Calle 9 Con Calle 4
Edif Edinurbi Piso - 3
La Urbina
Caracas 1070-A
Phone: +58-2-242-7466
Fax: +58-2-241-1939

Vietnam

Schmidt-Vietnam Co., Ltd.
8/f. Schmidt Tower
Hanoi International Technology
Ctr
Km8, Highway 32, Cau Giay
Tu Liem, Hanoi
Phone: +84-4-8346-186
Fax: +84-4-8346-188

All other countries

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Mail Stop 268C
Everett, WA 98206-9090
USA

SERVICE CENTERS

To locate an authorized service center, visit us on the World Wide Web:

<http://www.fluke.com>

or call Fluke using any of the phone numbers listed below:

+1-888-993-5853 in U.S.A. and Canada

+31-402-678-200 in Europe

+1-425-356-5500 from other countries

SERVICE-ZENTREN

Wenn Sie die Adresse eines autorisierten Fluke-Servicezentrums brauchen,

besuchen Sie uns doch bitte auf dem World Wide Web:

<http://www.fluke.com>

oder rufen Sie uns unter einer der nachstehenden Telefonnummern an:

+1-888-993-5853 in den USA und Canada

+31-402-678-200 in Europa

+1-425-356-5500 von anderen Ländern aus

CENTRES DE SERVICE APRES-VENTE

Pour localiser un centre de service, visitez-nous sur le World Wide Web:

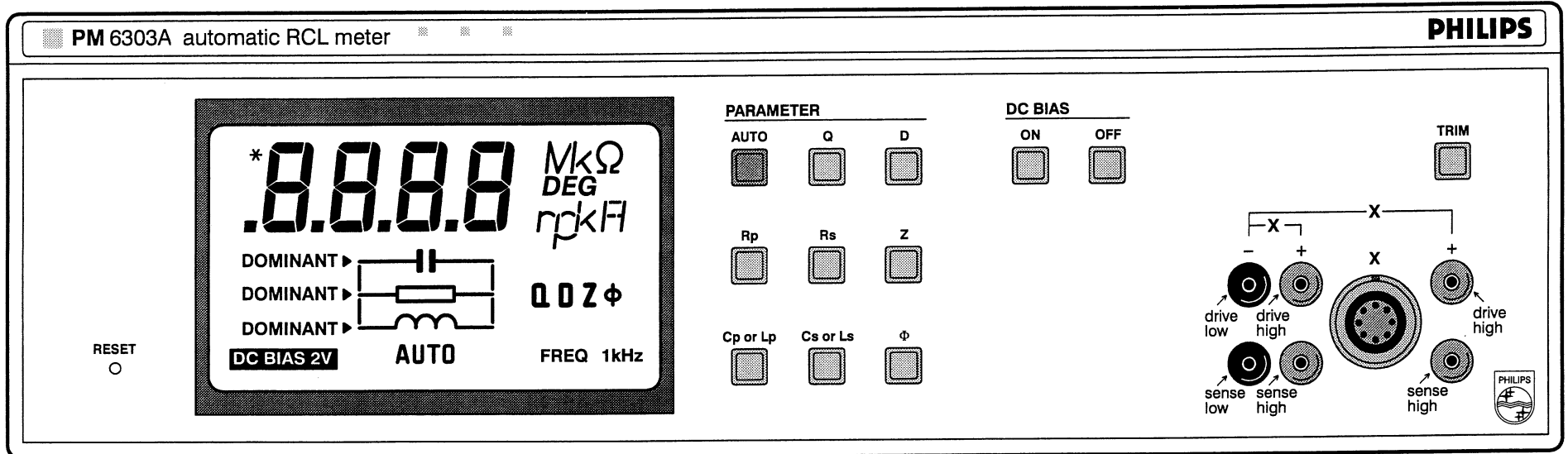
<http://www.fluke.com>

ou téléphonez à Fluke:

+1-888-993-5853 aux U.S.A. et au Canada

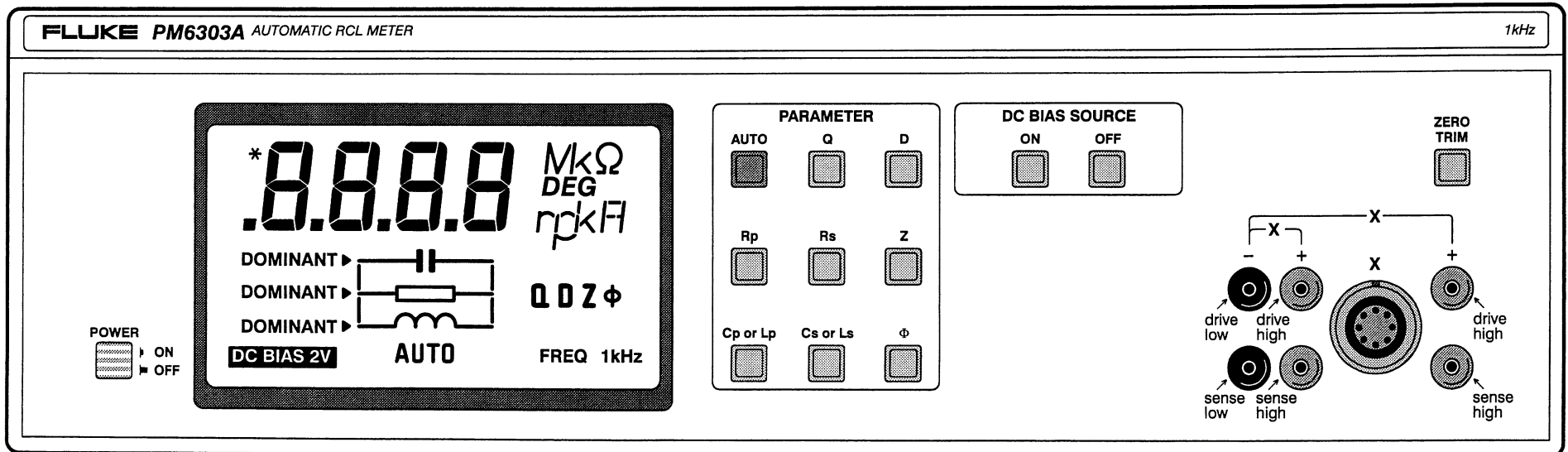
+31-402-678-200 en Europe

+1-425-356-5500 pour les autres pays

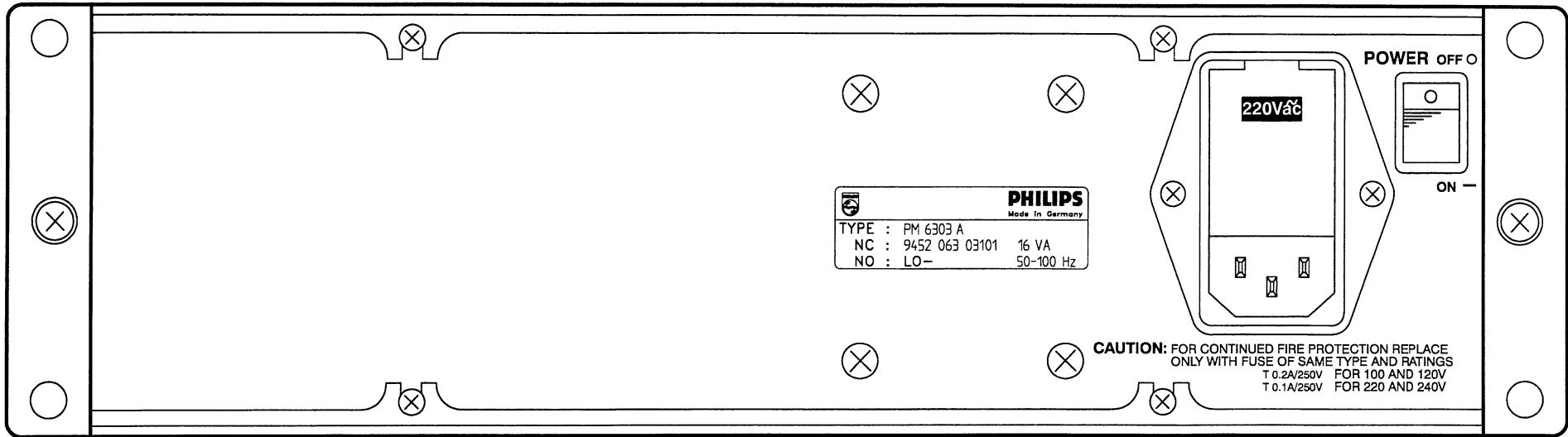


until serial number LO 646 605

Fig. 1
Front view
Frontansicht
Face avant

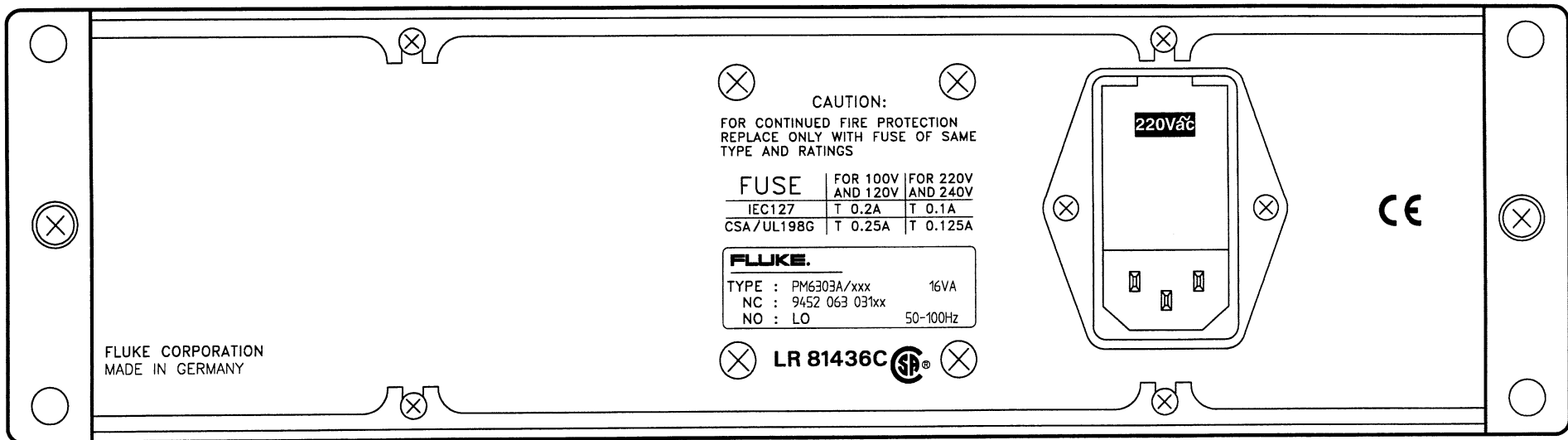


onwards serial number LO 646 606



until serial number LO 646 605

Fig. 2
Rear view
Rückansicht
Face arrière



onwards serial number LO 646 606

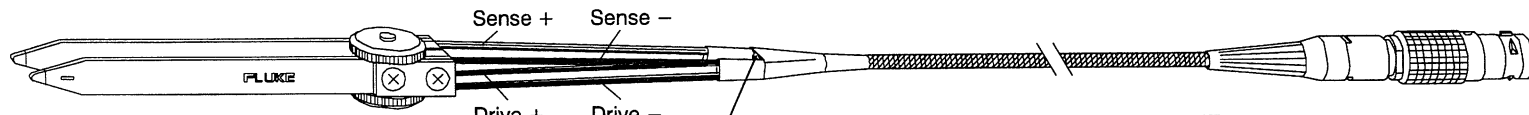


Fig. 3 PM 9540/TWE
SMD Tweezers
SMD Meßpinzette
Pincette SMD

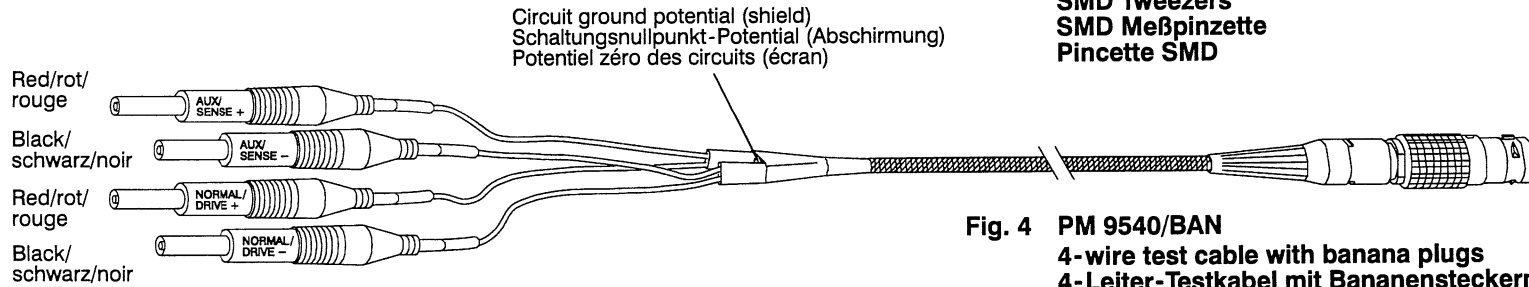


Fig. 4 PM 9540/BAN
4-wire test cable with banana plugs
4-Leiter-Testkabel mit Bananensteckern
Câble de test à 4 conducteurs avec fiches banane

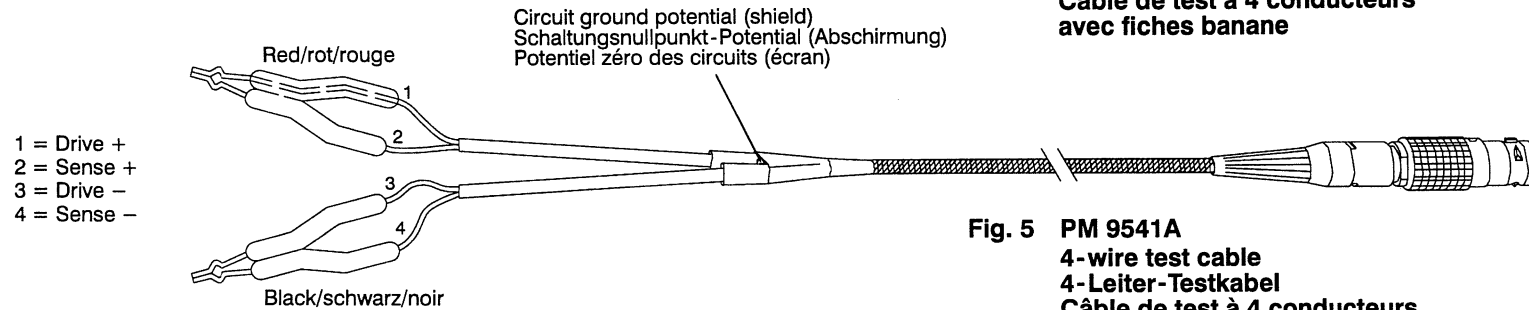
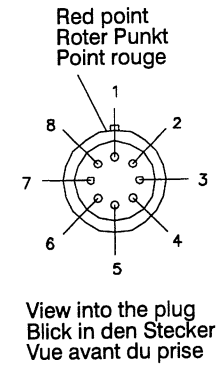


Fig. 5 PM 9541A
4-wire test cable
4-Leiter-Testkabel
Câble de test à 4 conducteurs

- Pin 1 = Shield of sense - / circuit ground
- Pin 2 = Sense -
- Pin 3 = Shield of drive -
- Pin 4 = Drive -
- Pin 5 = Shield of Sense +
- Pin 6 = Sense +
- Pin 7 = Shield of Drive +
- Pin 8 = Drive +

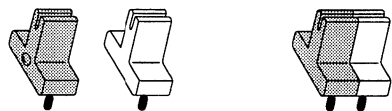


Fig. 6 Single and double test posts
Einzel- und Doppeltestsäulen
Portiques simples et portique double

Fig. 7 PM 9542SMD
SMD Adapter
SMD Adapter
SMD adaptateur

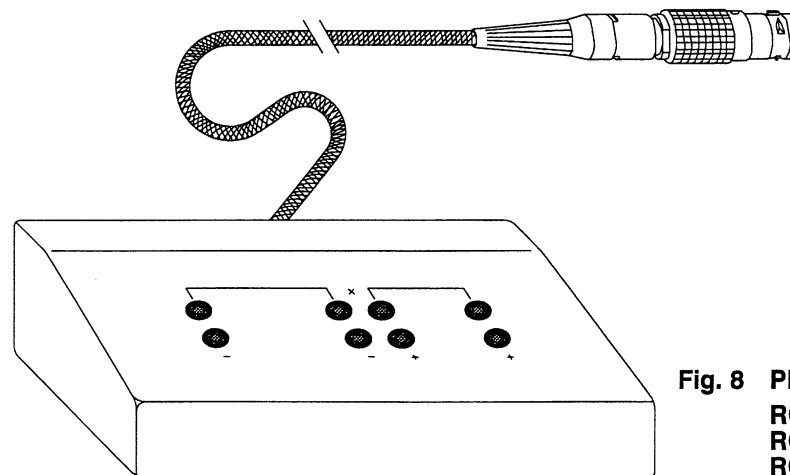
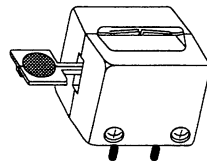


Fig. 8 PM 9542A
RCL Adapter
RCL Adapter
RCL adaptateur