

METREL MD 9070
Insulation/Continuity Digital Multimeter
Isolation/Durchgang Digital Multimeter
Preizkuševalnik izolacije kombiniran z multimetrom



MD 9070
User Manual
Bedienungsanleitung
Navodilo za uporabo
Version 1.0, Code no. 20 752 588

Distributor:

METREL d.d.

Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Slovenia
e-mail: metrel@metrel.si
web site: <http://www.metrel.si/>

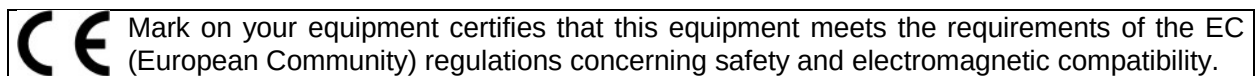
Metrel GmbH

Mess und Prüftechnik
Orchideenstrasse 24
90542 Eckental -Brand
Germany
E-mail: metrel@metrel.de
Internet: <http://www.metrel.de/>

Metrel UK Ltd.

Test & Measurement
Unit 16, 1st Qtr Business Park
Blenheim Road
Epsom
Surrey
KT19 9QN,
Great Britain
E-mail: info@metrel.co.uk
Internet: <http://www.metrel.co.uk>

© 2015 METREL



No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means without permission in writing from METREL.

Table of contents / Inhalt / Vsebina

English

1 SAFETY	4
2 CENELEC DIRECTIVES	6
3 PRODUCT DESCRIPTION	7
4 OPERATION.....	8
5 MAINTENANCE.....	19
6 SPECIFICATIONS.....	21
7 LIMITED WARRANTY	25

Deutsch

1 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN	26
2 CENELEC-RICHTLINIEN	28
3 PRODUKTBESCHREIBUNG.....	29
4 BETRIEB	30
5 WARTUNG	43
6 SPEZIFIKATIONEN.....	45
7 EINGESCHRÄNKTE GARANTIE	49

Slovensko

1 VARNOST	50
2 EU DIREKTIVE.....	52
3 OPIS IZDELKA	53
4 DELOVANJE	54
5 VZDRŽEVANJE.....	65
6 TEHNIČNI PODATKI	67
7 GARANCIJSKA IZJAVA	71

1 SAFETY

This manual contains information and warnings that must be followed for operating the instrument safely and maintaining the instrument in a safe operating condition. If the instrument is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the instrument may be impaired. The meter is intended only for indoor use.

TERMS IN THIS MANUAL

WARNING identifies conditions and actions that could result in serious injury or even death to the user.

CAUTION identifies conditions and actions that could cause damage or malfunction in the instrument.

INFORMATION ABOUT MEASUREMENT CATEGORIES

MEASUREMENT CATEGORY IV (CAT IV) is applicable to test and measuring circuits connected at the source of the building's low-voltage MAINS installation. Examples are measurements on devices installed before the main fuse or circuit breaker in the building installation.

MEASUREMENT CATEGORY III (CAT III) is applicable to test and measuring circuits connected to the distribution part of the building's low-voltage MAINS installation. Examples are measurements on distribution boards (including secondary meters), circuit breakers, wiring, including cables, bus bars, junction boxes, switches and socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment such as stationary motors with permanent connection to the fixed installation.

MEASUREMENT CATEGORY II (CAT II) is applicable to test and measuring circuits connected directly to utilization points (socket outlets and similar points) of the low-voltage MAINS installation. Examples are measurements on MAINS CIRCUITS of household appliances, portable tools and similar equipment.

INTERNATIONAL ELECTRICAL SYMBOLS



Caution! Refer to the explanation in this Manual!



Caution! Risk of electric shock!



Earth (Ground).



Double Insulation or Reinforced insulation.



Fuse.



AC – Alternating Current.



DC – Direct Current.

The instrument is protected throughout by Double Insulation per IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 and CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 to Measurement CAT-III 1kV and CAT-IV 600V, AC & DC. All input terminals are also rated to such Measurement Categories requirements.

The instrument also meets the relevant Parts of EN61557 for CE requirements, and are not certified by UL or ETL. In particular, Part 1 Ed. 2.0 General requirements, Part 2 Ed. 2.0 Insulation Resistance and Part 4 Ed. 2.0 Resistance of earth connection and equipotential bonding, where applicable.

WARNING

To reduce the risk of fire or electric shock, do not expose this product to rain or moisture. To avoid electrical shock hazard, observe the proper safety precautions when working with voltages above 60 VDC or 30 VAC rms. These voltage levels pose a potential shock hazard to the user. Do not touch test lead tips or the circuit being tested while power is applied to the circuit being measured. Keep your fingers behind the finger guards of the test leads during measurement. Inspect test leads, connectors, and probes for damaged insulation or exposed metal before using the instrument. If any defects are found, replace them immediately. Never attempt a voltage measurement with the test lead inserted into the **INS. /mA** or  input jack that is available. Only replace the blown fuse with the proper rating as specified in this manual. Only use the Test Probe Assemblies provided with the equipment or UL Listed Probe Assemblies with same rating or better. IEC 61010-031 requires exposed conductive test probe tips to be ≤ 4 mm for CAT III & CAT IV ratings. It is commonly achieved by permanently over-molded plastic shrouds, or by detachable Cap shrouds for interchangeable between CAT II ratings. Refer to the category markings on your probe assemblies as well as on the add-on accessories (like Caps or Clips), if any, for applicable rating changes.

CAUTION

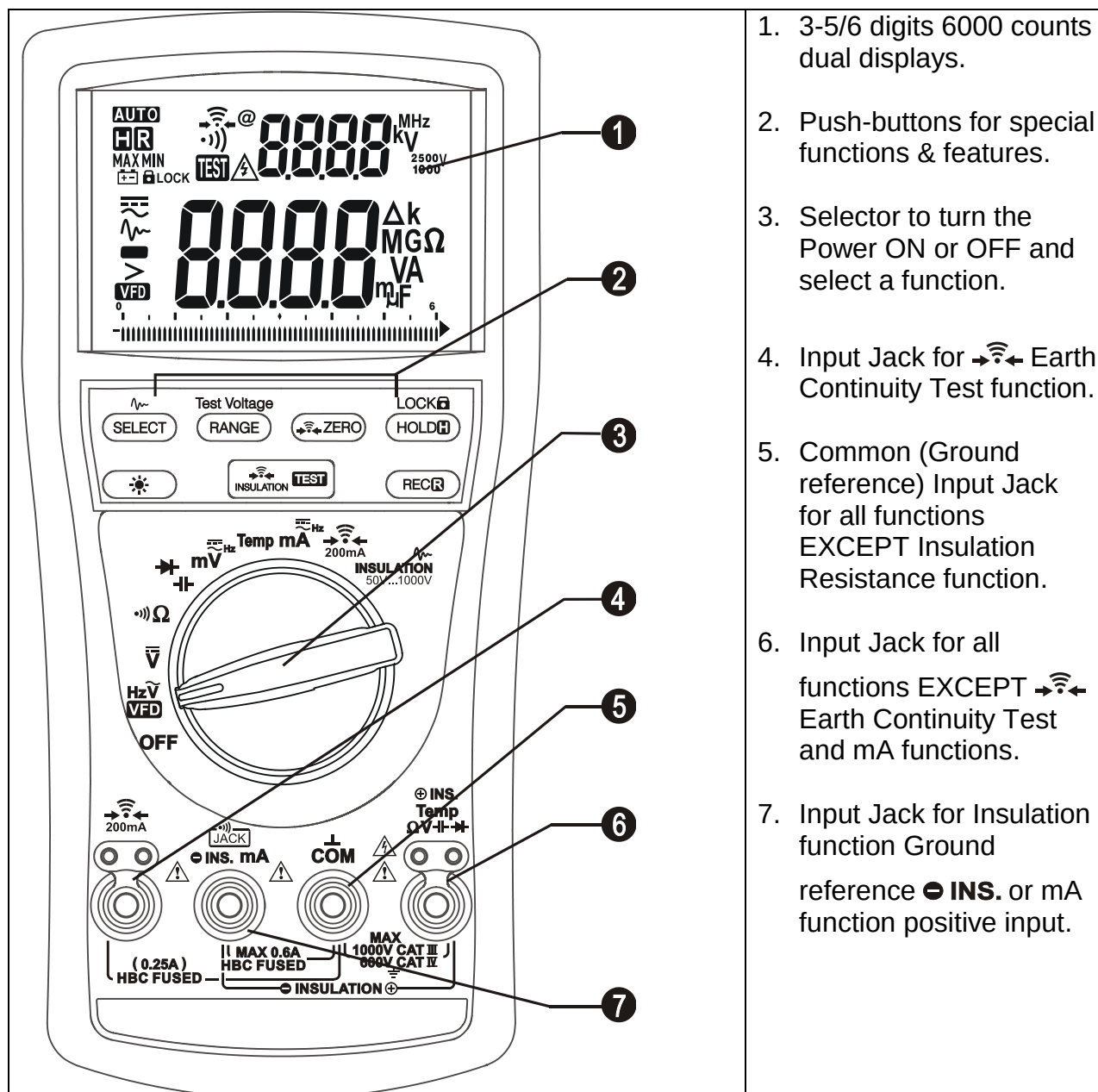
Disconnect the test leads from the test points before changing functions. Always set the instrument to the highest range and work downward for an unknown value when using manual ranging mode.

2 CENELEC DIRECTIVES

The instruments conform to CENELEC Low-voltage directive 2006/95/EC and Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EC.

3 PRODUCT DESCRIPTION

Note: Top of the line model is used as representative for illustration purposes. Please refer to your particular model for function availability.



Analog bar-graph

The analog bar graph provides a visual indication of measurement like a traditional analog meter needle. It is excellent in detecting faulty contacts, identifying potentiometer clicks, and indicating signal spikes during adjustments.

4 OPERATION

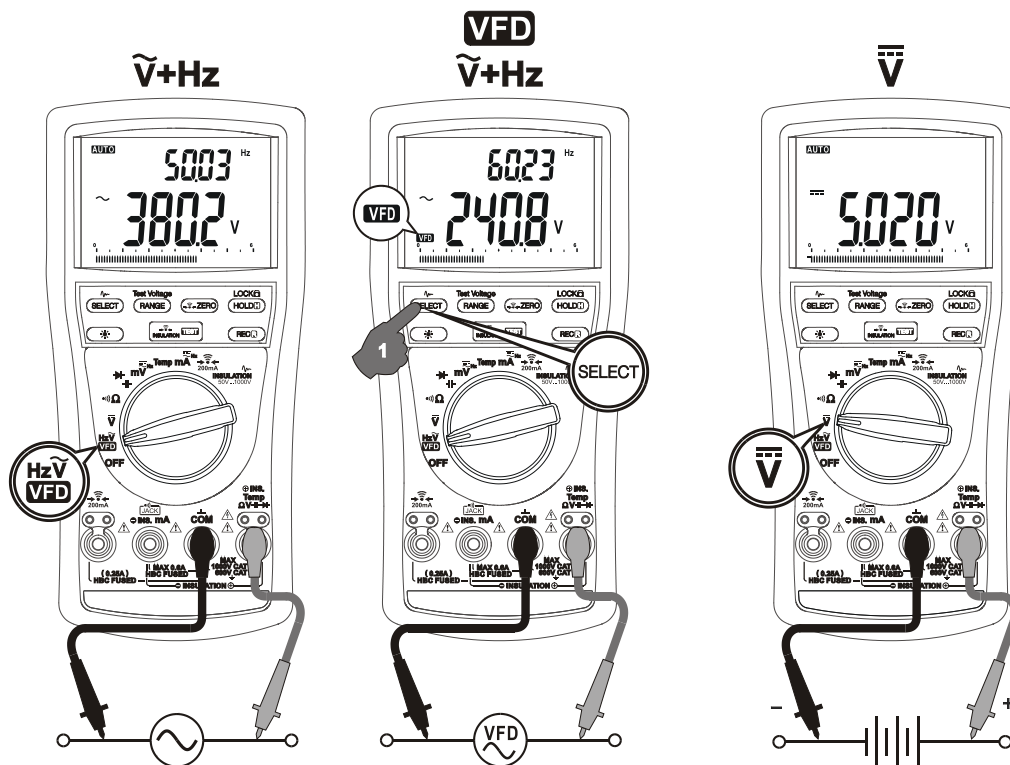
CAUTION

Before and after hazardous voltage measurements, test the voltage function on a known source such as line voltage to determine proper meter functioning.

ACV ^{+Hz} & VFD ACV ^{+Hz} functions

Press the **SELECT** button momentarily to toggle the subject functions. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience. For **ACV ^{+Hz}** function, press the **RANGE** button momentarily to select other ranges when needed. For **VFD ACV ^{+Hz}** function, only 600V range is available to best cope with the range of most Variable Frequency Drives (VFD) measurements.

To select **DCV function**, turn the Rotary Knob to **DCV** position for measurements.



Ω Resistance, Continuity functions

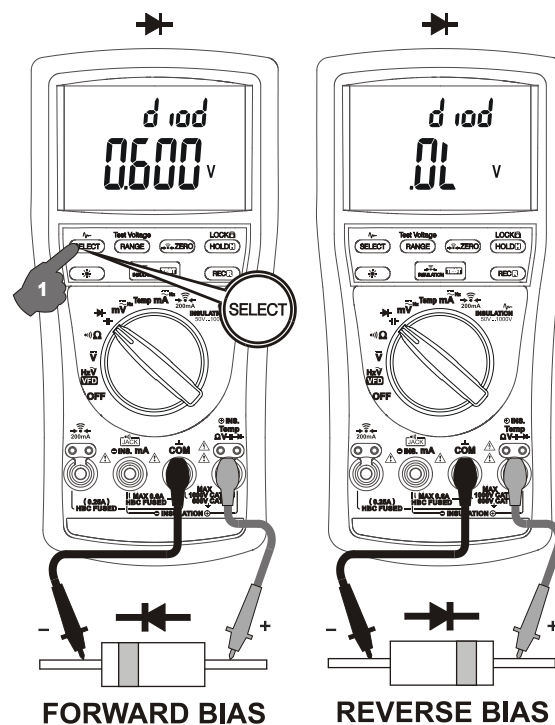
Press the **SELECT** button momentarily to toggle the functions. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.  Continuity function is convenient for checking wiring connections and operation of switches. A continuous beep tone indicates a complete wire.

**CAUTION**

Using resistance or continuity function in a live circuit will produce false results and may damage the instrument. In many cases the suspected component must be disconnected from the circuit to obtain an accurate reading.

✚ Diode Test

Press the **SELECT** button momentarily to toggle the functions. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience. (✚ Diode Test function is combined to its Ω / $\cdot$) / ✚ Rotary Knob position).



Normal forward voltage drop (forward biased) for a good silicon diode is between 0,400 V to 0,900 V. A reading higher than that indicates a leaky diode (defective). A zero reading indicates a shorted diode (defective). An OL indicates an open diode (defective). Reverse the test leads connections (reverse biased) across the diode. The digital display shows OL if the diode is good. Any other readings indicate the diode is resistive or shorted (defective).

Earth Continuity Test function

WARNING

This function measures the Resistance values of earth connection and equipotential bonding in Low Voltage Distribution Systems up to Nominal Voltage (Un) 830V, phase-to-phase. DO NOT use on Systems with Nominal Voltages above that. Measurements shall only be carried out on de-energized circuits. The measuring loop is protected by an HBC 1kV F fuse against accidental extraneous overvoltages.

The LCD icon **TEST** used alone throughout in this manual is referred as active measurements of Earth Continuity Test function through the activation of the **TEST** button on the meter or on the Remote Probe. Check the fuse before each **TEST**. If the fuse is open, the meter will display “OPEN” when the **TEST** is being activated at no circuit connection to the probes. Refer to the maintenance section for fuse replacement.

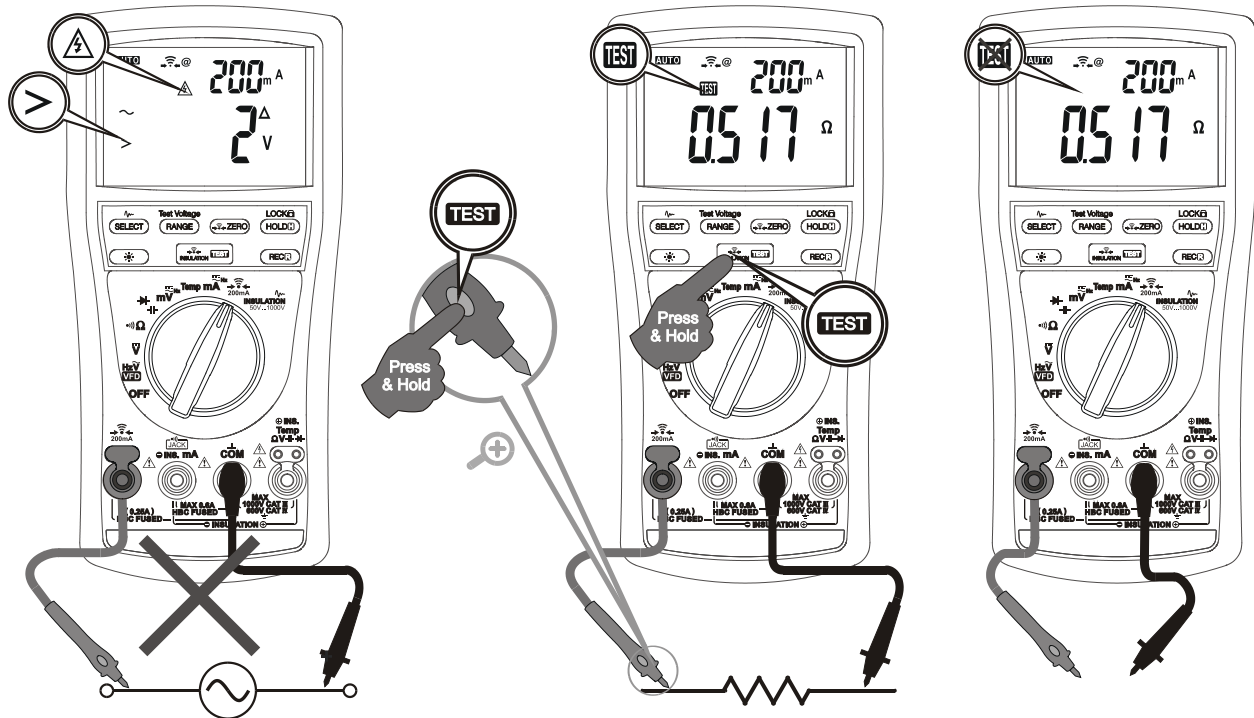
TEST is inhibited when the meter beeps and displays “> 2 V” plus $\triangle$ warning against energized circuit of more than 2 V is being connected, before the **TEST** is active. Connecting to energized circuits when the **TEST** is active will produce false results and may blow the protection fuse and/or damage the instrument. Always check with voltage functions and remove power from the circuits before carrying out the **TEST**.

The results of measurements can be adversely affected by impedances of additional operating circuits connected in parallel or by transient currents.

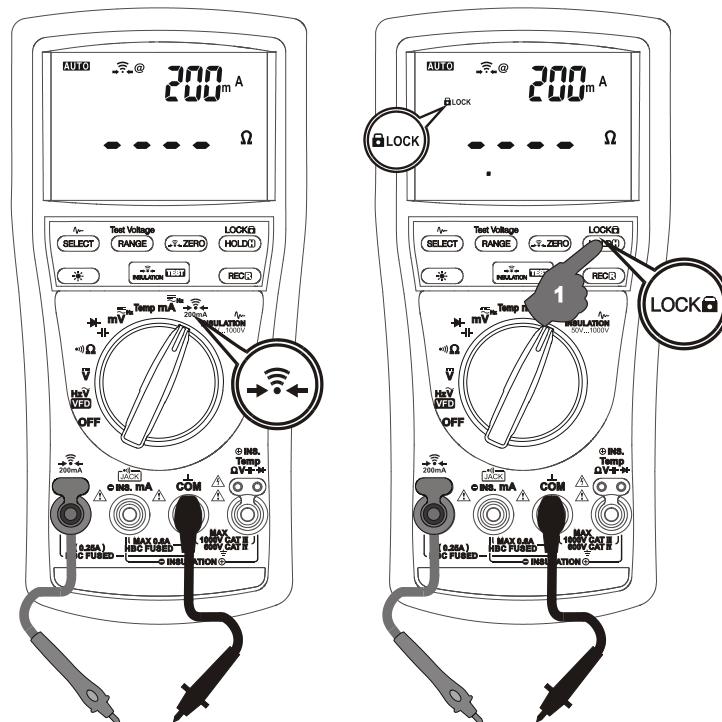
Setup as illustrated below. This function uses measuring currents of ≥ 200 mA for 2,199 Ω range and ≥ 90 mA for 21,99 Ω range measurements, auto-ranging. Press the **RANGE** button momentarily to override auto-ranging and select a range. Press and hold for 1 second or more to resume auto-ranging.

The **TEST** is active as long as the **TEST** button is pressed and hold. The **TEST** buttons on the meter and on the Remote Probe work alike. The Continuity Resistance readings are shown on the primary display. The RANGE of measuring current is indicated on the secondary display as “200 mA” or “90 mA”. The meter further gives a beep sound for continuity when the active Resistance reading is “< 2 Ω ”.

Default startup primary display reading is “-.-.-”. Allow enough **TEST** time for a good measuring result. After the **TEST** is released, the last measuring display stays until the next **TEST** or a function change.

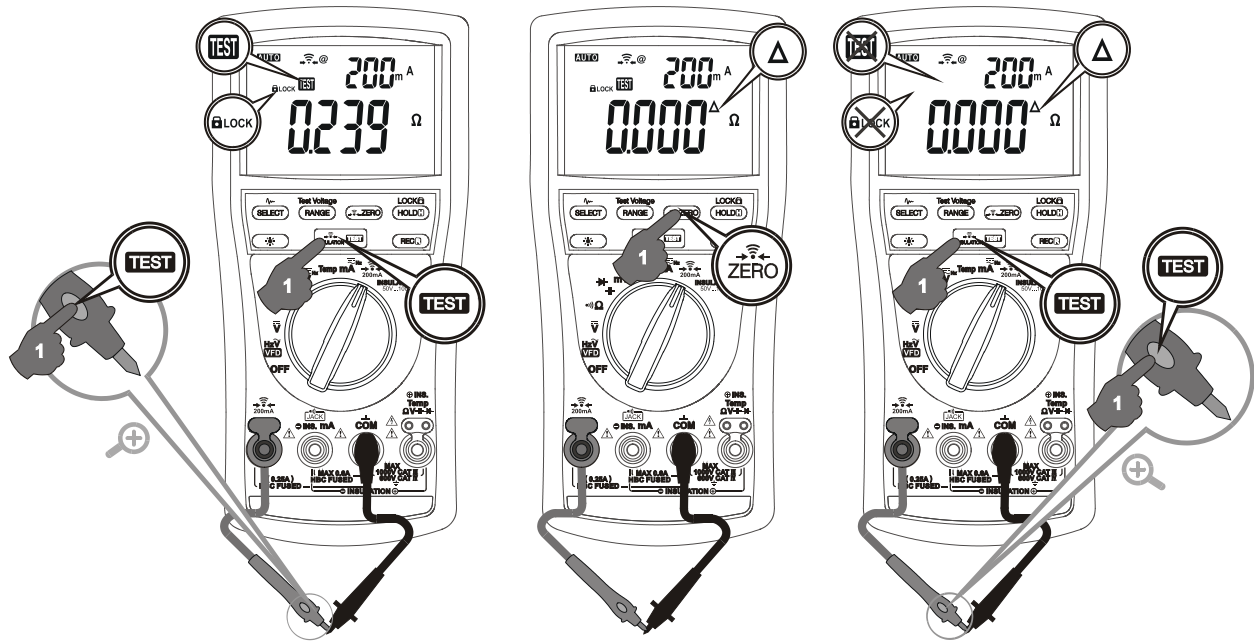


Lock-Test mode is recommended for continuous measurements. To apply, press the **LOCK** button momentarily to display the annunciator **LOCK** before pressing the **TEST** button momentarily. The LCD will show both **LOCK** & **TEST** to indicate continuous measurement is active. Press again either button momentarily to release the Lock-Test mode.



ZERO mode is useful for offsetting measuring probes residue resistance reading in consecutive **TEST** readings. Only residue readings from the 2,199 Ω (200 mA) range can be set as offset reference value. To apply, activate the Lock-Test as mentioned above.

Connect the probes together to show the residue resistance reading and then press the **ZERO** button momentarily. The LCD will display a zero reading with the annunciator Δ turns on. The residue resistance reading is then saved temporarily as offset value for the **TEST** that follows until a further function change or power off.



Insulation Resistance function

WARNING

The LCD icons **TEST** Δ used together throughout in this manual is referred as active measurements of Insulation Resistance function through the activation of the **TEST** button on the meter or on the Remote Probe. The **TEST** Δ sources a user selectable test voltage of 50V, 100V, 250V, 500V or 1000V to measure Insulation Resistance values. The Δ in a flashing manner warns against test voltage is being output. Use extreme caution when operating the **TEST** Δ to avoid electric shock.

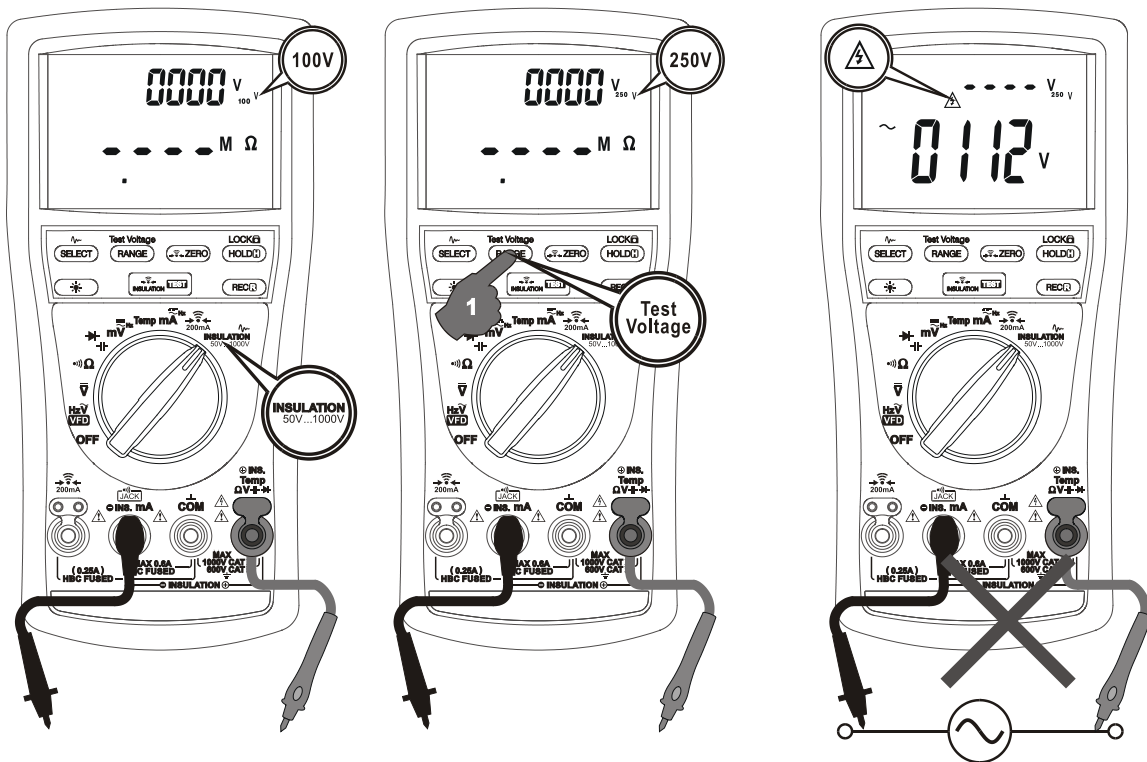
TEST Δ is inhibited when the meter sounds 3-beeps and displays the detected voltage value plus Δ warning against energized circuit of more than 30V is being connected, before the **TEST** Δ is active. Measurements shall only be carried out on parts of an installation or equipment that are de-energized.

Connecting to energized circuits when the **TEST** Δ is active will produce false results and may damage the instrument. Always check with voltage functions and remove power from the circuits before carrying out the **TEST** Δ .

Setup as illustrated below.

Select an intended test voltage of 50V, 100V, 250V, 500V or 1000V. Turn the Rotary Knob directly to select the intended voltage instead.

The secondary display shows the selected voltage for 1 second right after the selection, and then displays the actual detected voltage readings. The voltage annunciator by the secondary display remains indicating the voltage selected.

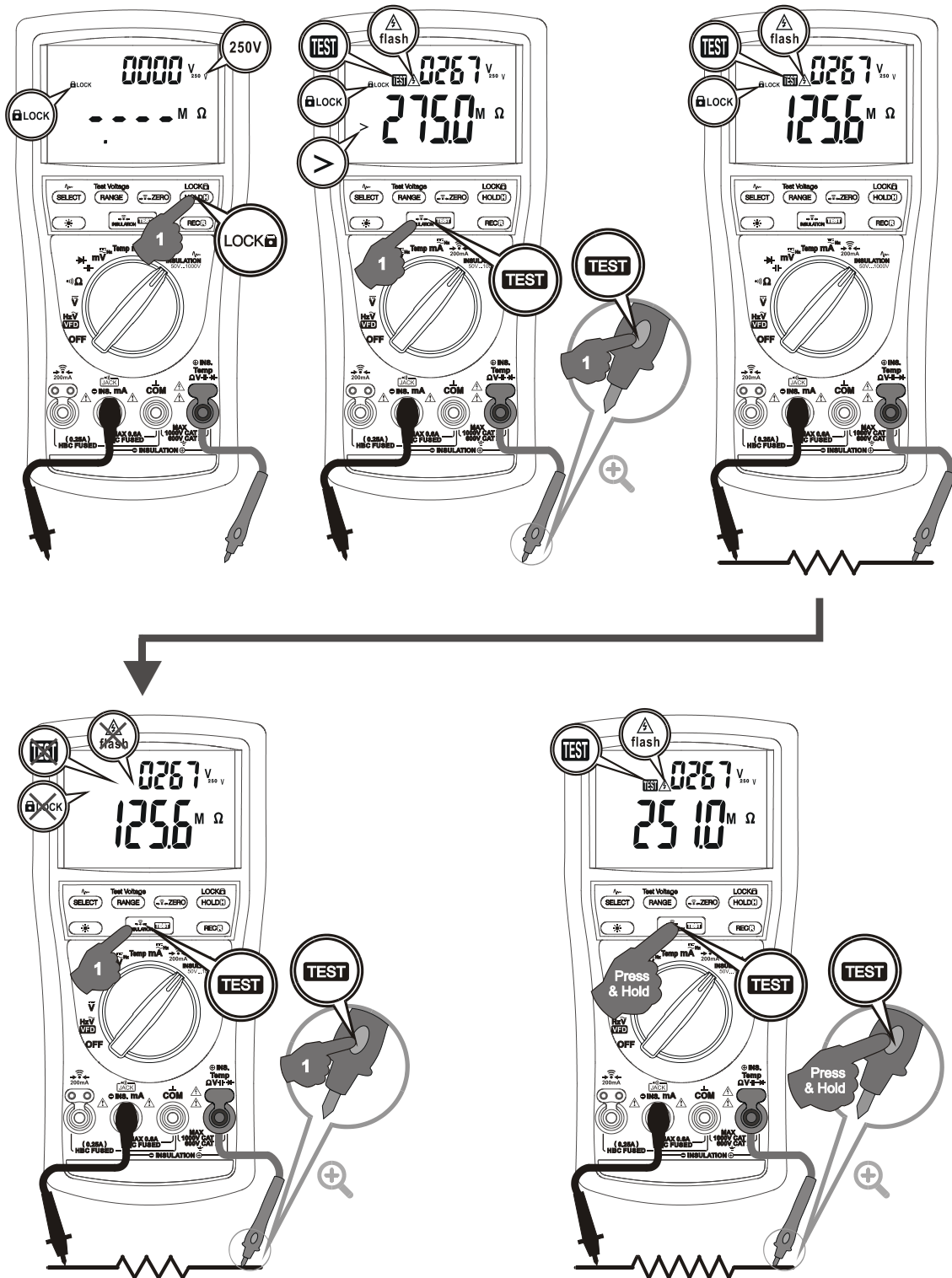


The **TEST**  is active as long as the **TEST** button is pressed and hold. The **TEST** buttons on the meter and on the Remote Probe work alike. The Insulation Resistance readings are shown on the primary display.

Default startup primary display reading is “-.-.-”. Allow enough **TEST**  time for a good measuring result. After the **TEST**  is released, the measuring loop starts to discharge the testing voltage. The last measured resistance reading stays on the primary display until the next **TEST**  or a function change. The secondary display keeps showing the actual detected voltage readings.

Lock-Test mode is recommended for continuous measurements. To apply, press the **LOCK** button momentarily to display the annunciator  before pressing the **TEST** button momentarily. The LCD will show both  & **TEST**  to indicate continuous measurement is active. Press again either button momentarily to release the Lock-Test mode.

NOTE. Maximum display reading of each Insulation Resistance range is subjected to the test voltage selected. They are 55.0MΩ, 110.0MΩ, 275MΩ, 550MΩ & 25.0GΩ for 50V, 100V, 250V, 500V & 1000V respectively. Over-range is indicated as > maximum-display-reading.



COMPARE mode

This mode uses a preset insulation resistance threshold value for PASS/FAIL measuring comparison. The LCD annunciator **PASS** turns on when the **TEST**  reading is higher than the selected threshold value. On the contrary, the LCD annunciator **FAIL** turns on and the meter chirps when the **PASS**  reading is below such value.

To enable, press the **COMPARE** button momentarily. The LCD annunciator  turns on. Press the **COMPARE** button momentarily again to select the preset threshold values in sequence. Last threshold values selected for each test voltage range will be saved

separately as power up default for repeat measurement convenience. Press the **COMPARE** button for 1 second or more to exit.

NOTE. Selectable threshold values for the test voltage ranges are 100 k Ω / 200 k Ω / 500 k Ω / 1 M Ω / 2 M Ω / 5 M Ω / 10 M Ω / 20 M Ω / 50 M Ω for 50 V & up. Additional 100 M Ω for 100 V & up, 200 M Ω for 250 V & up and 500 M Ω for 500 V & 1000 V ranges.



PI/DAR mode

PI (Polarization Index) is the ratio of the 10-minute insulation resistance to the 1-minute insulation resistance.

$$PI = \frac{R_{(10\text{-min})}}{R_{(1\text{-min})}}$$

DAR (Dielectric Absorption Ratios) is the ratio of the 1-minute insulation resistance to the 30-second insulation resistance.

$$DAR = \frac{R_{(1\text{-min})}}{R_{(30\text{-sec})}}$$

A general guide to interpret the PI or DAR test results are:

Insulation Condition	PI (Polarization Index)	DAR (Dielectric Absorption Ratios)
Dangerous	< 1,0	-
Questionable	< 2,0	< 1,3
Good	< 4,0	< 1,6
Excellent	> 4,0	> 1,6

Press the **PI/DAR** button momentarily to enable PI mode with the LCD annunciator **PI** turned on. Press momentarily again toggles to the DAR mode with the LCD annunciator **DAR** turned on. The secondary display shows the measuring lap times of **10'00"** and **01'00"** for PI and DAR modes respectively.

Then, activate Lock-Test mode **LOCK & TEST**   to start PI or DAR count-down measurements. The timer on the secondary display started to count down. The primary display shows the real-time resistance readings until the timer shows **00'00"** for a result. The maximum display result is **"5,0"**, and the display shows **"> 5,0"** for results beyond that. If the measured resistance reading is over-range, the meter will stop **TEST**  and display **"Err"**. Press the **PI/DAR** button for 1 second or more to exit.



Smooth $\sim$ mode (Insulation Resistance function only)

Smooth $\sim$ mode displays the running average of the last eight measured readings having changes within 300 counts in sequence. On the contrary, it displays directly, without smoothing, the measured reading that is beyond 300 counts in changes comparing to its former one. Press the $\sim$ button momentarily to enable with LCD annunciator " $\sim$ " turned on. Press momentarily again to disable.

Backlight display

Press **SELECT** button for a second or more to toggle the LCD backlight. The backlight will also be turned off automatically after approximate 37 seconds to extend battery life.

Auto- or Manual-ranging (Volts, mA & Ω functions only)

Press the **RANGE** button momentarily to select manual-ranging, and the meter will remain in the range it was in, the LCD **AUTO** turns off. Press the button momentarily again to select an adjacent range. Press and hold the button for 1 second or more to resume auto-ranging.

Hold

The hold feature freezes the display for later view. Press the **HOLD** button momentarily to toggle the hold feature. This feature does not apply to Earth Continuity Test & Insulation Resistance functions.

MAX/MIN Recording mode

Press **REC** button momentarily to activate MAX/MIN recording mode. The LCD “**R**” & “**MAX MIN**” turn on. The meter beeps when a new MAX (maximum) or MIN (minimum) reading is updated. Press the button momentarily to read the Real-time, MAX and MIN readings in sequence. Press the button for 1 second or more to exit MAX/MIN recording mode. When activated, Auto-Power-Off is disabled automatically. This feature does not apply to Earth Continuity Test & Insulation Resistance functions.

Beep-Jack™ Input Warning

The meter beeps as well as displays “**InEr**” to warn the user against possible damage to the meter due to improper connections to the “**mA**” input jack when other functions, especially voltage function, is selected.

Set Beeper Off

Press the **RANGE** button while turning the meter on to temporarily disable the Beeper feature. Turn the rotary switch OFF and then back on to resume.

Auto-Power-off (APO)

The Auto-Power-off (APO) mode turns the meter off automatically to extend battery life after approximately 20 minutes of no rotary switch or push button operations. To wake up the meter from APO, press the **SELECT**,  or **PI/DAR** button momentarily or turn the rotary switch OFF and then back on. Always turn the rotary switch to the OFF position when the meter is not in use.

Disabling Auto-Power-off

Press the **SELECT** button while turning the meter on to temporarily disable the Auto-Power-Off feature. Turn the rotary switch OFF and then back on to resume.

5 MAINTENANCE

WARNING

To avoid electrical shock, disconnect the meter from any circuit, remove the test leads from the input jacks and turn OFF the meter before opening the case. Do not operate with open case. Install only the same type of fuse or equivalent

Calibration

Accuracy is specified for a period of one year after calibration. Periodic calibration at intervals of one year is recommended to maintain meter accuracy.

Cleaning and Storage

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent; do not use abrasives or solvents. If the meter is not to be used for periods of longer than 60 days, remove the battery and store it separately

Trouble Shooting

If the instrument fails to operate, check battery, fuses, leads, etc., and replace as necessary. Double check operating procedure as described in this user's manual

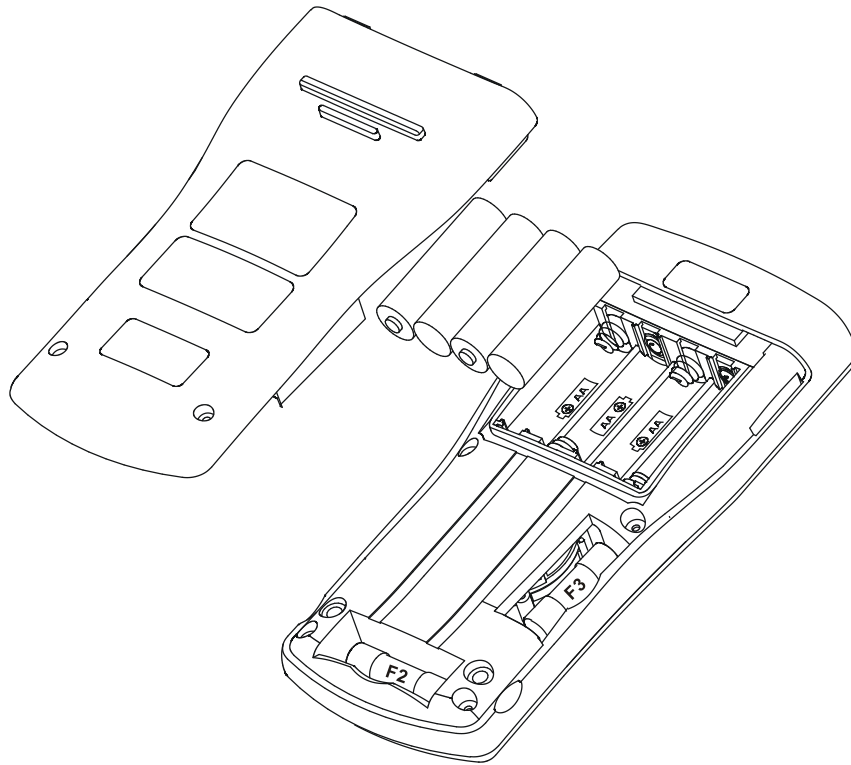
If the instrument voltage-resistance input terminal has subjected to high voltage transient (caused by lightning or switching surge to the system) by accident or abnormal conditions of operation, the series input protection resistors may be blown off (become high impedance) like fuses to protect the user and the instrument. Most measuring functions through this terminal will then be open circuit. The series input protection resistors and the spark-gaps (or varistors) should then be replaced by qualified technician. Refer to the **LIMITED WARRANTY** section for obtaining warranty or repairing service.

Battery and Fuse replacement

Battery use: Four 1.5V AA battery (IEC LR6)

Fuses use:

- Fuse (F2) for **INS./mA** input:
0,4 A / 1000 Vac & Vdc, IR 30 kA or better, FF fuse; Dimension: 6 x 32 mm.
- Fuse (F3) for Earth Continuity Test input:
0,25 A / 1000 Vac & Vdc, IR 30 kA or better, FF fuse; Dimension: 6 x 32 mm.

**Battery and Fuse replacement**

Loosen the screws from the access cover of the case bottom. Lift the access cover. Replace the batteries or fuse. Re-fasten the screws.

6 SPECIFICATIONS

GENERAL SPECIFICATIONS

Display	3-5/6 digits 6,000 counts.
Polarity	Automatic.
Update Rate	5 per second nominal.
61 Segments Bar graph	40 per second max.
Operating Temperature	-10 °C to 40 °C
Relative Humidity	Maximum relative humidity 90% for temperature up to 28 °C decreasing linearly to 50% relative humidity at 40 °C.
Pollution degree	2
IP Rating	IP 40
Storage Temperature	-20°C to 60 °C, < 80% R.H. (with battery removed).
Altitude	Operating below 2000 m.
Temperature Coefficient	Nominal 0,15 x (specified accuracy)/ °C @(-10 °C – 18 °C or 28 °C – 40 °C), or otherwise specified.
Sensing	AC, True RMS.
Safety	Double insulation per IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 and CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 to Category III 1000 V AC & DC and Category IV 600V AC & DC.
Compliance IEC/EN61557:2007	to (Per CE requirements, not certified by UL or ETL): IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2 & IEC/EN61557-4 where applicable.
Overload Protections	Insulation Resistance: 0,4 A / 1 KV, IR 30 kA or better Earth Continuity Test: 0,25 A /1 KV, IR 30 kA or better. V: 1100 Vrms. mV, Ω & Others: 1000 Vrms.
Transient Protection E.M.C.	8 kV (1,2/50 μs surge). Meets EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11). In an RF field of 3 V/m: Total Accuracy = Specified Accuracy + 25 digits. Performance above 3 V/m is not specified.
Power Supply	Four Alkaline AA batteries (IEC LR6).
Power Consumption	4.5mA typical except the followings: - ACV +Hz & VFD ACV +Hz: 7.0mA - Earth Continuity Test: 110 mA @ 20 Ω Range. 220 mA @ 2,0 Ω Range. Tester can perform at least 3000 Earth Continuity Test measurements with new alkaline batteries at room temperature. These are standard tests of 1 Ω with a duty cycle of 5 seconds on and 25 seconds off. - Insulation Resistance @1mA test current: 50 V output voltage: 25 mA. 100 V output voltage: 45 mA.

- 250 V output voltage: 85 mA.
- 500 V output voltage: 170 mA.
- 1000 V output voltage: 440 mA.

Tester can perform at least 950 insulation tests with new alkaline batteries at room temperature. These are standard tests of 1000 V into 1 MΩ with a duty cycle of 5 seconds on and 25 seconds off.

Low Battery	Approx. 4,6 V.
APO Timing	Idle for 20 minutes.
APO Consumption	50 μA typical.
Dimension (LxWxH)	208 x 103 x 64,5 mm with holster.
Weight	635 g with holster.
Accessories	Test probe pair, Alligator clip pair, BRP21S2-C Remote probe, Holster, User's manual.
Special Features	Record MAX/MIN readings; Display Hold; Backlighted LCD; VFD V & Hz readings; Lock-Test mode for Insulation resistance & Earth Continuity Test; BeepJack™ audible & visible input warning; PI/DAR mode; Compare mode.

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Accuracy is $\pm(\%$ reading digits + number of digits) or otherwise specified, at **23 °C ± 5 °C** & less than 80% relative humidity.

True RMS voltage & current accuracies are specified from 1 % to 100 % of range or otherwise specified. Maximum Crest Factor **< 1,70 : 1** at full scale & **< 3,4 : 1** at half scale, and with frequency components fall within the specified frequency bandwidth for non-sinusoidal waveforms.

AC Voltage

Range	Accuracy
50 Hz ~ 60 Hz	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V, 1000 V	1% + 3d
60 Hz ~ 1 kHz	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V, 1000 V	2% + 3d
1 kHz ~ 3 kHz	
6,000 V, 60,00 V	2% + 3d
600,0 V, 1000 V	Unspecified
3 kHz ~ 5 kHz	
6,000 V, 60,00 V	4% + 5d
600,0 V, 1000 V	Unspecified

Input impedance: 10 MΩ, 110 pF nominal.

VFD AC Voltage

Range	Accuracy ¹⁾
10 Hz ~ 45 Hz	
600,0 V	4% + 5d
45 Hz ~ 200 Hz	
600,0 V	2% + 5d
200 Hz ~ 440 Hz	
600,0 V	7% + 5d ²⁾

¹⁾ Unspecified for fundamental frequency > 440 Hz.

²⁾ Accuracy linearly decreases from 2% + 5d @ 200 Hz to 7% + 5d @ 440 Hz.

Input impedance: 10 MΩ, 110 pF nominal.

DC Voltage

Range	Accuracy
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	0,2% + 3d
1000 V	0,3% + 3d

Input impedance: 10 MΩ, 110 pF nominal.

Ohms

Range	Accuracy
600,0 Ω	0,9% + 5d
6,000 kΩ, 60,00 kΩ, 600,0 kΩ	0,9% + 2d
6,000 MΩ	1,2% + 3d
60,00 MΩ	3,0% + 6d

Open Circuit Voltage: < 1,5 VDC typical.

Audible Continuity Tester

Audible threshold: between 20 Ω and 200 Ω.

Response time < 30 ms.

Diode Tester

Range	Accuracy	Test Current (Typical)	Open Circuit Voltage
2,000 V	1,5% + 4d	0,5 mA	< 2,8 VDC

Earth Continuity Test

Range	Test Current	Accuracy	Measuring Range ¹⁾
2,000 Ω	> 200 mA	1,5%+3d	0,015 Ω ~ 2,199 Ω
20,00 Ω	> 90 mA	1,5%+3d	0,15 Ω ~ 21,99 Ω

Open Circuit Voltage: > 4 VDC.

Live Circuit Detector: Inhibit test if terminal voltage > 2V prior to initialization of test.

¹⁾ Specified measuring range at percentage operating uncertainty $B[\%] \leq \pm 30\%$ per IEC/EN61557-4 requirements.

~ Hz Line Level Frequency

Function RANGE	Sensitivity (Sine RMS)	Range
6 V	0,6 V	10 Hz ~ 20 kHz
60 V	6 V	10 Hz ~ 20 kHz
600 V	60 V	10 Hz ~ 3 kHz
1000 V	600 V	10 Hz ~ 3 kHz
VFD 600 V	60 V ~ 240 V ¹⁾	10 Hz ~ 440 Hz

Accuracy: 0.02%+4d.

¹⁾ VFD sensitivity linearly decreases from 10% F.S. @ 200 Hz to 40% F.S. @ 440 Hz.

Insulation Resistance

Test Voltage ¹⁾	Range	Test Current	Accuracy
50 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 55,0 MΩ	1 mA @50 kΩ	1,5%+5d
100 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 110,0 MΩ	1 mA @100 kΩ	1,5%+5d
250 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 275,0 MΩ	1 mA @250 kΩ	1,5%+5d
500 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 300,0 MΩ, 550,0 MΩ	1 mA @500 kΩ	1,5%+5d
1000 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 300,0 MΩ	1 mA @1 MΩ	1,5%+5d
1000 V	3000 MΩ	1 mA @1 MΩ	2,0%+5d
1000 V	25,0 GΩ	1 mA @1 MΩ	10%+5d

¹⁾ Actual output voltage: 100% ~ 120% of Test Voltage.

Live Circuit Detector: Inhibit test and display voltage reading instead if terminal voltage > 30 V prior to initialization of test. Display voltage accuracies:

- DCV: 1,5% + 5d.
- ACV: 3,0% + 5d @ 50 Hz ~ 60 Hz (unspecified @ > 600 Vac).

Specified measuring range is 0,020 MΩ ... 25,0 GΩ for percentage operating uncertainty B[%] ≤ ±30% per IEC/EN61557-2 requirements.

7 LIMITED WARRANTY

METREL warrants to the original product purchaser that each product it manufactures will be free from defects in material and workmanship under normal use and service within a period of one year from the date of purchase. METREL's warranty does not apply to accessories, fuses, fusible resistors, spark gaps, varistors, batteries or any product which, in METREL's opinion, has been misused, altered, neglected, or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling.

To obtain warranty service, contact your nearest METREL authorized agent or send the product, with proof of purchase and description of the difficulty, postage and insurance prepaid, to METREL d.d. METREL assumes no risk for damage in transit. METREL will, at its option, repair or replace the defective product free of charge. However, if METREL determines that the failure was caused by misused, altered, neglected, or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling, you will be billed for the repair.

THIS WARRANTY IS EXCLUSIVE AND IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTY OR MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR USE. METREL WILL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.

<http://www.metrel.co.uk>



PRINTED ON RECYCLABLE PAPER, PLEASE RECYCLE

1 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

Diese Anleitung enthält Informationen und Warnhinweise, die für einen sicheren Betrieb des Messgeräts und sichere Betriebsbedingungen beachtet werden müssen. Wenn das Messgerät nicht wie vom Hersteller vorgeschrieben verwendet wird, kann der Schutz, den das Messgerät während des Betriebs bietet, nicht aufrechterhalten werden. Das Messgerät ist nur für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt.

BEGRIFFE IN DIESER ANLEITUNG

WARNUNG Gibt Bedingungen oder Aktivitäten an, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod des Anwenders führen könnten.

VORSICHT Gibt Bedingungen oder Aktivitäten an, die Beschädigungen oder Fehlfunktionen des Geräts verursachen könnten.

INFORMATIONEN ZU DEN MESSKATEGORIEN

MESSKATEGORIE IV (CAT IV) gilt für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation. Beispiele sind Messungen an Geräten, die vor der Hauptsicherung oder vor dem Schutzschalter in der Gebäudeinstallation installiert sind.

MESSKATEGORIE III (CAT III) gilt für Messungen innerhalb der Gebäudeinstallation. Beispiele sind Messungen Verteileranschlüssen, Leitungsschutzschalter, Verdrahtung einschließlich Kabel, Sammelschienen, Abzweigdosen, Schalter, Steckdosen in der festen Installation und Geräte für den industriellen Gebrauch sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an die feste Installation.

MESSKATEGORIE II (CAT II) gilt für Messungen in Stromkreisen, die eine direkte Verbindung (Steckdosen und ähnliche Punkte) mit dem Niederspannungsnetz haben. Beispiele sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.

INTERNATIONALE ELEKTRISCHE SYMBOLE



Vorsicht! Siehe Erklärungen in dieser Anleitung!



Vorsicht! Es besteht die Gefahr eines Stromschlags!



Erde (Ground).



Doppelte Isolierung oder Schutzisolierung.



Sicherung.



AC – Wechselstrom.



DC – Gleichstrom.

Das Gerät ist durch doppelte Isolation nach IEC/UL/EN 61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 und CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12 Ed. 3.0 zu Messungen CAT III 1kV und CAT IV 600V AC & DC. Alle Eingangsbuchsen sind auch für solche Messkategorie Anforderungen ausgelegt.

Das Gerät erfüllt auch die relevanten Teile der EN 61557 für die CE-Anforderungen die nicht durch UL oder ETL zertifiziert sind. Insbesondere Teil 1 Ed. 2.0 Allgemeine Anforderungen, Teil 2 Ed. 2.0 Isolationswiderstand und Teil 4 Ed. 2.0 Widerstand der Erdverbindung und Potentialausgleich, soweit anwendbar.

WARNUNG

Um die Gefahr vor Feuer oder elektrischen Schlag zu reduzieren, sollte dieses Produkt nicht im Regen oder Feuchtigkeit verwendet werden. Um Stromschlaggefahr zu vermeiden, beachten Sie die angemessenen Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Spannungen über 60 VDC oder 30 Veff. Diese Spannungspegel stellen eine mögliche Stromschlaggefahr für den Anwender dar. Berühren Sie keinesfalls die Prüflitungsenden oder den zu testenden Stromkreis, solange Leistung am zu messenden Stromkreis anliegt. Halten Sie während der Messungen Ihre Finger hinter dem Fingerschutz der Prüflitungen. Prüfen Sie vor der Verwendung des Geräts die Prüflitungen, Steckverbinder und Sonden auf beschädigte Isolierung oder frei liegendes Metall. Wenn Sie defekte Teile finden, wechseln Sie die Teile sofort aus. Versuchen Sie niemals eine Spannungsmessung durchzuführen, während die Prüflitung an den **⚡ INS. /mA** oder **↔**-Eingang angeschlossen ist. Ersetzen Sie nur die Sicherung gemäß den Angaben in diesem Handbuch. Verwenden Sie nur Messzubehör das mit dem Gerät geliefert wurde, oder UL gelistetes Messzubehör mit der gleichen Einstufung, oder besser. IEC 61010-031 verlangt leitende, freiliegende Prüfspitzen ≤ 4 mm für die Klassen CAT III & CAT IV. Es wird allgemein durch permanent umspritzte Kunststoffabdeckungen oder durch abnehmbare Kappen, die austauschbar sind, zwischen CAT II Klassen erreicht. Beachten Sie die Markierungen der Kategorie auf dem Messspitzensortiment, sowie auf dem Zubehör (wie Kappen oder Klemmen), falls vorhanden, für mögliche Änderungen der Klasse.

VORSICHT

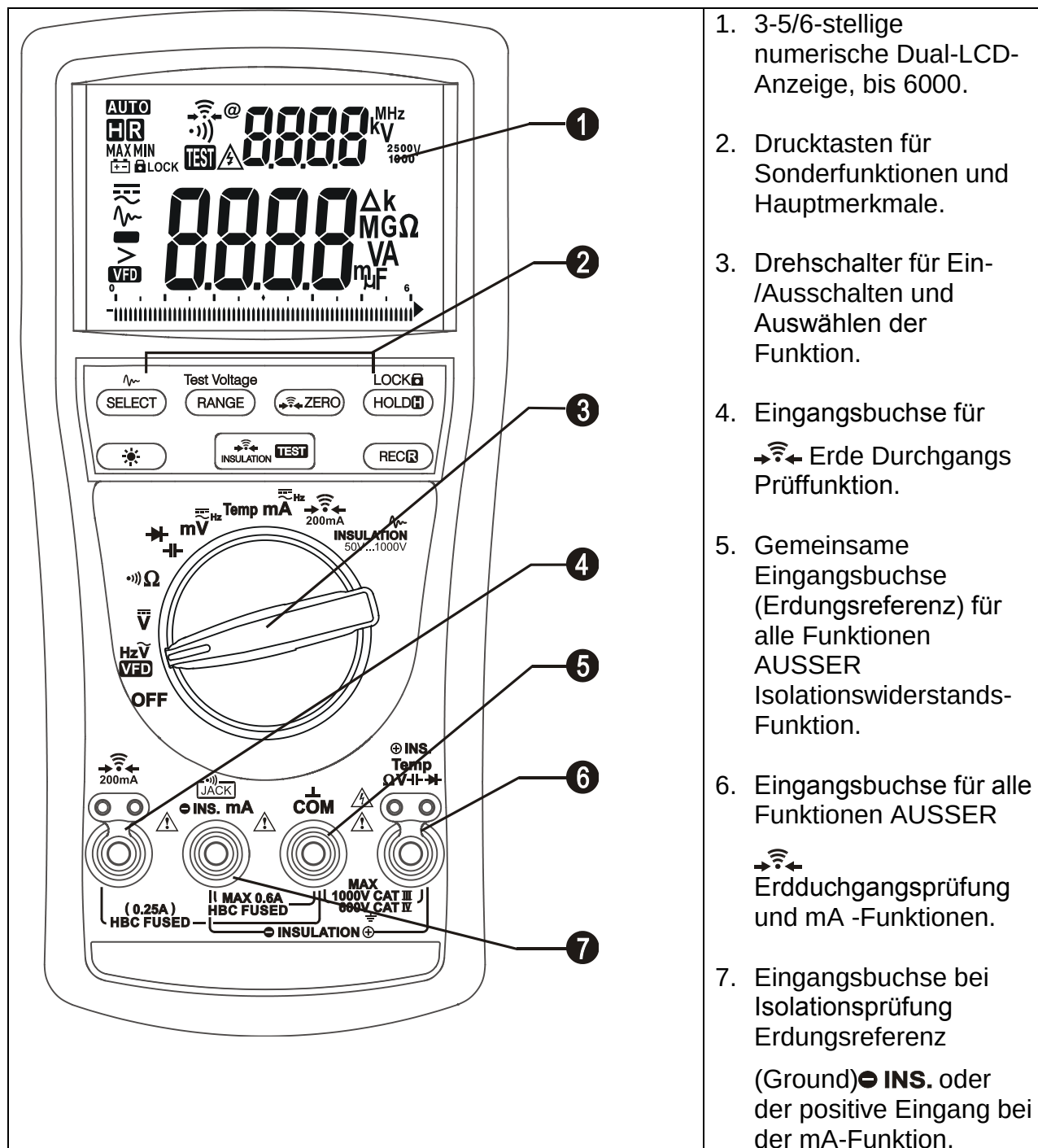
Trennen Sie die Prüflitungen von den Prüfpunkten bevor Sie die Messfunktionen ändern. Wenn Sie den manuellen Bereichsmodus für einen unbekannten Wert benutzen, stellen Sie immer zuerst den höchsten Bereich am Messgerät ein und arbeiten dann nach unten.

2 CENELEC-RICHTLINIEN

Die Instrumente entsprechen der CENELEC-Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC und der Richtlinie „Elektromagnetische Verträglichkeit“ 2004/108/EC.

3 PRODUKTBESCHREIBUNG

Hinweis: In diesem Benutzerhandbuch werden zu Illustrationszwecken nur repräsentative Modelle verwendet. In den Spezifikationen finden Sie Angaben zu jedem einzelnen Modell.



Analoges Balkendiagramm

Die analoge Balkenanzeige bietet eine visuelle Anzeige der Messung wie eine herkömmliche analoge Messgerätenadel. Es eignet sich hervorragend bei der Erkennung von fehlerhaften Kontakten, erkennen von Potentiometer knacken und zeigt Signalspitzen während der Einstellungen an.

4 BETRIEB

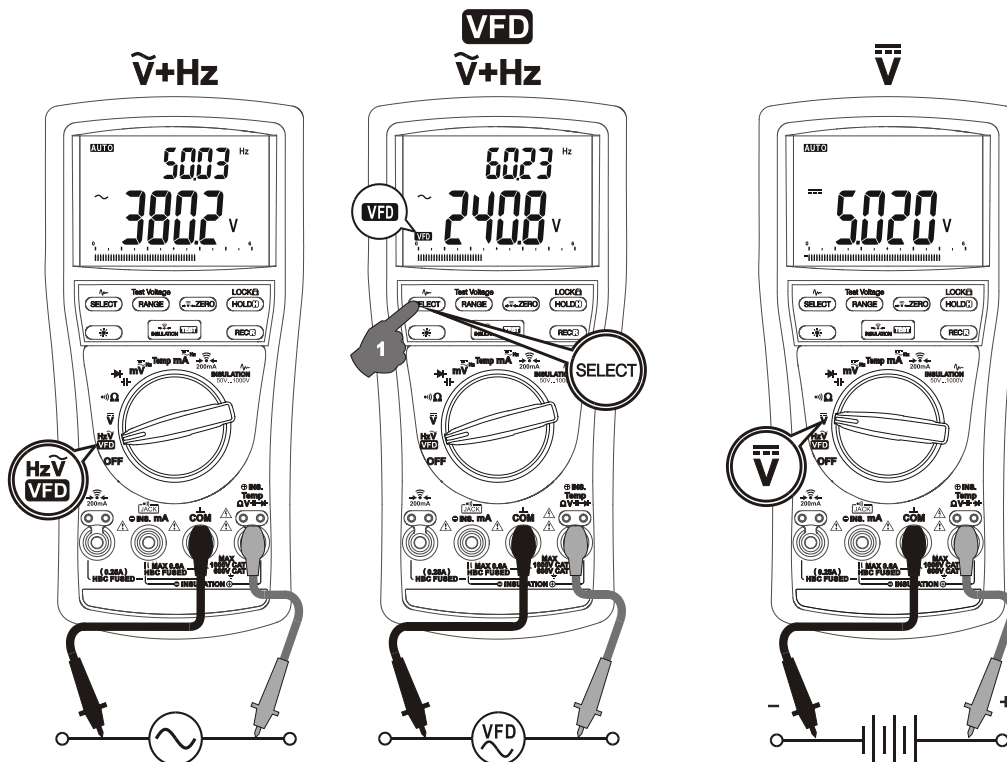
VORSICHT

Führen Sie vor und nach Messungen gefährlicher Spannungen einen Test an bekannten Spannungsquellen durch (z.B. Netzspannung), um zu prüfen, ob das Messgerät korrekt funktioniert.

ACV ^{+Hz} & VFD ACV ^{+Hz} Funktionen

Drücken Sie die **SELECT** Taste, um zwischen den Funktionen auszuwählen. Die letzte Auswahl wird des Komforts halber bei wiederholten Messungen als Einschaltstandard abgespeichert. Für **ACV ^{+Hz}** Funktion, drücken Sie kurz die **RANGE** Taste um andere Bereiche auszuwählen, wenn erforderlich. Für **VFD ACV ^{+Hz}** Funktion ist nur 600V Bereich zur Verfügung, am besten ist es, mit dem höchsten Bereich der Variable Frequency Drives (VFD) die Messungen durchzuführen.

Um die **DCV Funktion** wählen, drehen Sie für die Messungen, den Drehknopf in die Position **DCV**.



Ω Widerstand-, $\llcorner$ Durchgangsfunktionen

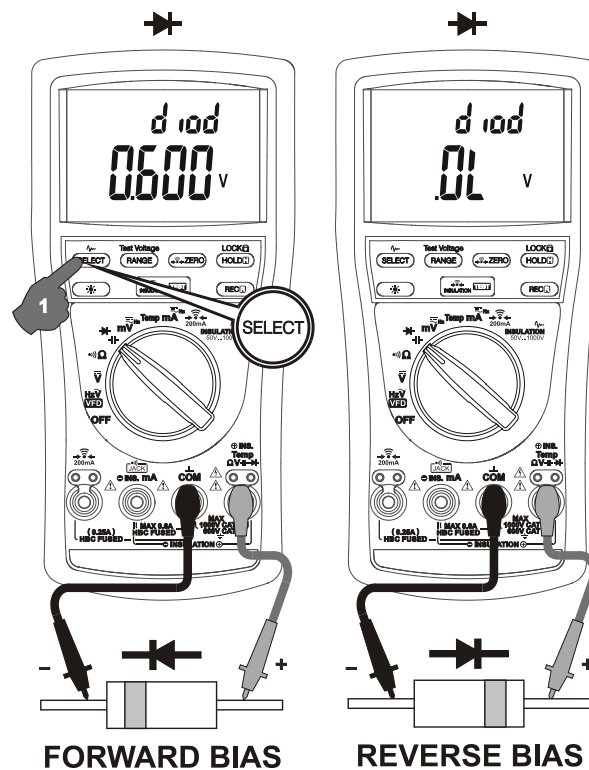
Drücken Sie die **SELECT** Taste um zwischen den Funktionen auszuwählen. Die letzte Auswahl wird des Komforts halber bei wiederholten Messungen als Einschaltstandard abgespeichert. $\llcorner$ Durchgangsfunktion ist hilfreich für die Überprüfung Kabelverbindungen und die Funktion von Schaltern. Ein durchgehender Piepton deutet auf eine vollständige Verbindung hin.

**VORSICHT**

Wenn die Widerstands- oder Durchgangsfunktion in einem spannungsführenden Stromkreis verwendet werden, kann dies zu falschen Ergebnissen und Schäden am Messgerät führen. In vielen Fällen muss die wahrscheinlich fehlerhafte Komponente vom Stromkreis getrennt werden, um ein genaues Messergebnis zu erhalten.

✚ Dioden Prüfung

Drücken Sie die **SELECT** Taste um zwischen den Funktionen auszuwählen. Die letzte Auswahl wird des Komforts halber bei wiederholten Messungen als Einschaltstandard abgespeichert. (✚ die Diodenprüffunktion ist mit Ω / $\rightarrow$ / ✚ auf der gleichen Drehschalter Position).



Ein normaler Wert für die Vorwärtsspannung einer guten Silizium-Diode zwischen 0,4 V bis 0,9 V. Sollte ein höherer Ablesewert als dieser auftreten, liegt eine defekte Diode vor. Sollte der Ablesewert Null lauten, so liegt ein Kurzschluss vor (Diode defekt). OL deutet auf eine offene Diode hin (Diode defekt). Vertauschen Sie die Prüfleitungsanschlüsse (Sperrspannung) des Flusses durch die Diode. Das Display zeigt nun OL an, wenn die Diode funktionstüchtig ist. Alle anderen Ablesewerte deuten auf eine resistive oder kurzgeschlossene Diode hin (defekt).

Erde Durchgangs Prüffunktion

WARNUNG

Diese Funktion misst die Widerstandswerte der Erdung und des Potentialausgleichs in Niederspannungsnetzen bis Nennspannungen von (Un) 830V, Phase - Phase. NICHT in Systemen mit höheren Nennspannungen verwenden. Die Messungen sind nur an ausgeschalteten Stromkreisen durchzuführen. Die Messschleife wird durch eine HBC 1kV F Sicherung gegen versehentliche Fremdspannungen geschützt.

Das LCD Symbol **TEST** wird in diesem Handbuch durchweg für aktive Messungen der Erddurchgangsprüfungs-Funktion verwendet, die durch die **TEST** Taste auf dem Messgerät oder auf der Remote-Prüfspitze aktiviert wurde. Prüfen Sie die Sicherung vor jedem **TEST**. Falls die Sicherung unterbrochen ist, wird am Messgerät "OPEN" angezeigt, wobei der **TEST** aktiviert ist, aber keine Verbindung zu den Messspitzen vorhanden ist. Für das Auswechseln von Sicherungen: siehe Abschnitt Wartung.

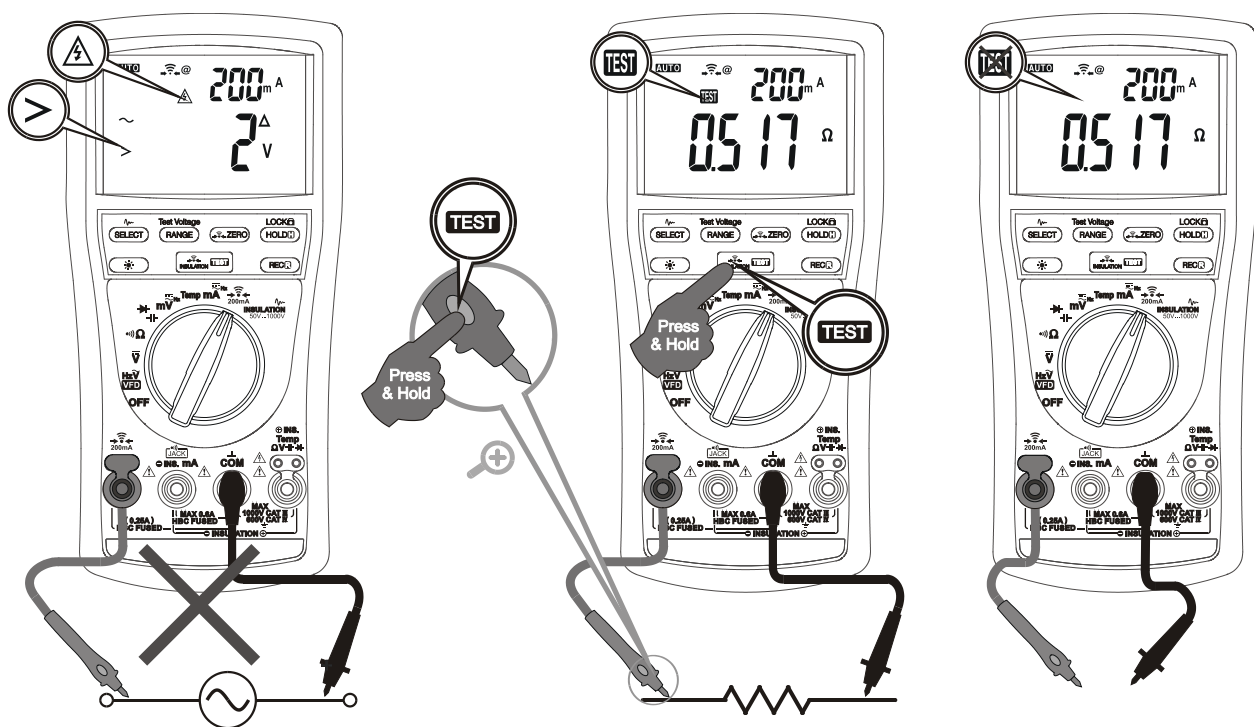
TEST Wenn das Messgerät an einen unter Spannung stehenden Stromkreis von mehr als 2 V angeschlossen wird, wird der gesperrt, das Messgerät gibt einen Piepton ab, zeigt "> 2 V" und das Warnsymbol  an bevor der **TEST** aktiviert wird. Die Durchführung des **TEST** an unter Spannung stehenden Stromkreisen führt zu falschen Ergebnissen und kann das Messgerät beschädigen. Überprüfen Sie immer mit der Spannungsfunktionen und schalten Sie die Spannung für den Stromkreis ab, bevor Sie den **TEST** durchführen.

Die Ergebnisse der Messungen können negativ durch Impedanzen von zusätzlichen parallelen stromführenden Schaltkreisen oder durch transiente Ströme beeinflusst werden.

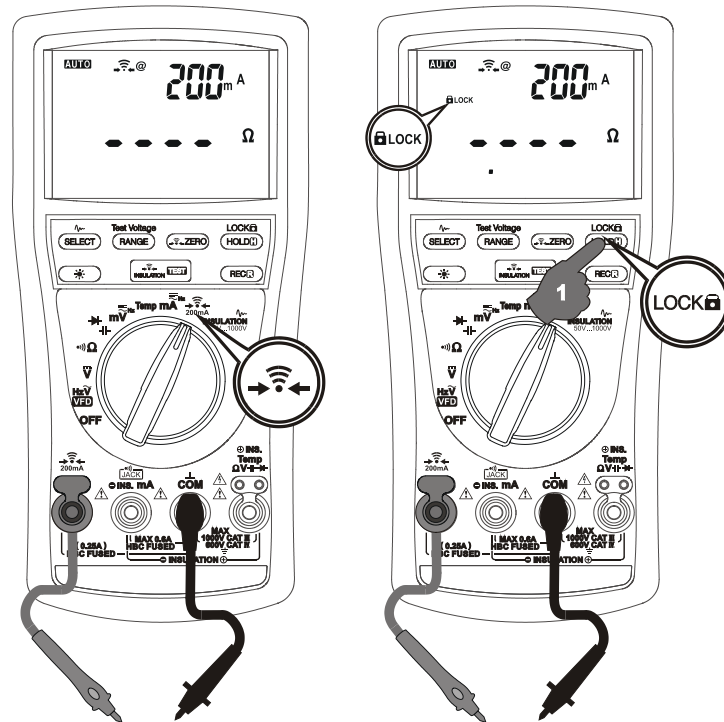
Einstellungen wie unten dargestellt. Diese Funktion verwendet für die Messungen Messströme von ≥ 200 mA für den 2,199 Ω Bereich und ≥ 90 mA für den 21,99 Ω Bereich, bei automatischer Bereichswahl. Drücken Sie kurz die **RANGE** Taste um die automatische Bereichswahl auszuschalten, und wählen Sie anschließend einen Bereich aus. Drücken und halten Sie die Taste 1 Sekunde lang oder länger, um die automatische Bereichswahl wieder einzuschalten.

Der **TEST** ist so lange aktiv, wie die **TEST** Taste gedrückt und gehalten wird. Die **TEST** Taste auf dem Messgerät und auf der abgesetzten Prüfspitze arbeiten gleichermaßen. Die Messwerte für den Durchgangswiderstand werden auf dem Haupt-Display angezeigt. Der RANGE (Bereich) für den Messstrom wird aus dem Sekundärdisplay als "**200 mA**" oder "**90 mA**" angezeigt. Das Messgerät gibt einen durchgehenden Piepton ab, wenn der aktive Widerstandswert " $< 2 \Omega$ " beträgt.

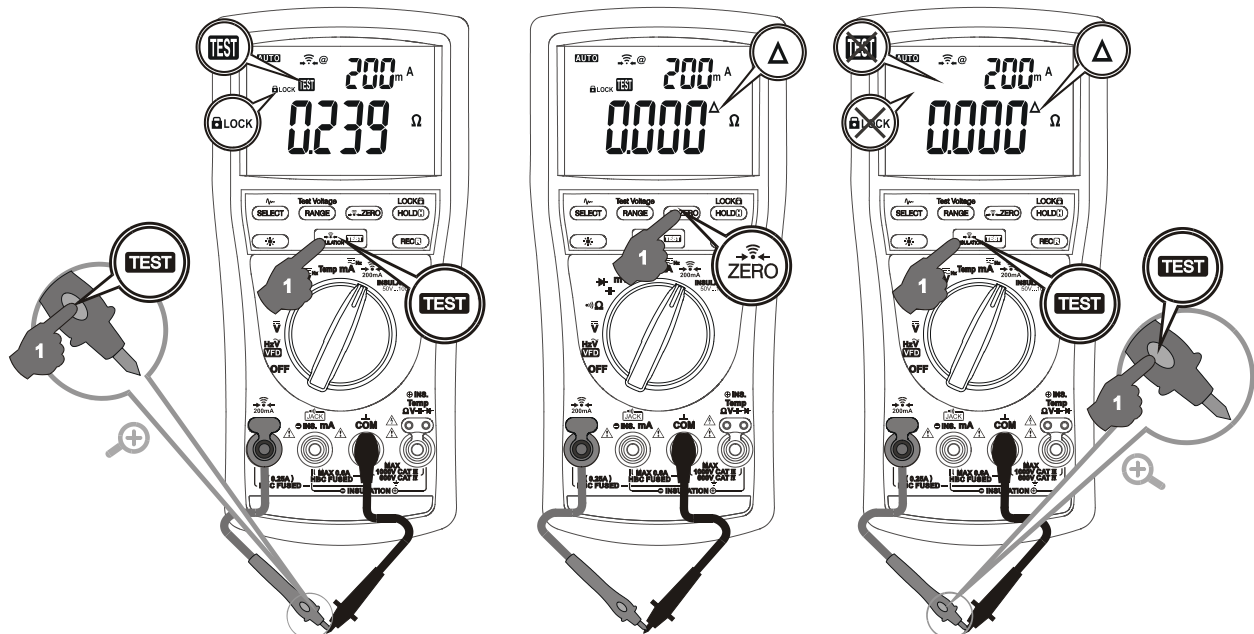
Die Standard Anzeige auf dem Hauptdisplay bei Beginn der Messung ist "-.---". Lassen Sie genügend **TEST** Zeit für ein gutes Messergebnis. Nachdem der **TEST** durchgeführt ist, bleibt die letzte Anzeige bis zum nächsten **TEST** oder die Funktion gewechselt wird.



Der **Lock-Test Modus** wird für kontinuierliche Messungen empfohlen. Anwenden, drücken Sie kurz die **LOCK** Taste, das Symbol **LOCK** wird angezeigt, anschließend drücken Sie kurz die **TEST** Taste. Für aktive kontinuierliche Messung wird auf dem LCD Display beides **LOCK** & **TEST** angezeigt. Durch erneutes kurzes Drücken einer der beiden wird der Lock-Test Modus ausgeschaltet.



Der **ZERO Modus** ist nützlich für die Kompensation der Übergangswiderstände der Messspitzen bei aufeinander folgenden **TEST**. Nur Restwerte von dem 2199 Ω (200mA) Bereich können als Offset-Referenzwert festgelegt werden. Anzuwenden, aktivieren Sie den Lock-Test wie oben erwähnt. Verbinden Sie die Prüfspitzen miteinander, um den Rest-Widerstand anzuzeigen, drücken Sie dann kurz die **ZERO** Taste. Am LCD Display wird Null angezeigt und das Symbol Δ leuchtet auf.. Der Rest-Widerstandswert wird dann vorübergehend als Offset-Wert für einen weiteren **TEST**, bis zu einer Funktionsänderung oder dem Ausschalten des Messgeräts gespeichert.



Isolationswiderstands-Funktion

WARNUNG

Die LCD Symbole **TEST**  in diesem Handbuch zusammen verwendet, weisen darauf hin, dass eine Messung der Isolationswiderstands-Funktion aktiviert ist, die durch die **TEST** Taste auf dem Messgerät oder an der Remote-Prüfspitze ausgelöst wurde. Der **TEST**  Ausgangspunkt ist eine vom Benutzer wählbare Prüfspannung von 50V, 100V, 250V, 500V oder 1000V für das Messen der Isolationswiderstandswerte. Die  blinkt und warnt davor, dass Prüfspannung am Ausgang anliegt. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, ist äußerste Vorsicht geboten, wenn der **TEST**  läuft.

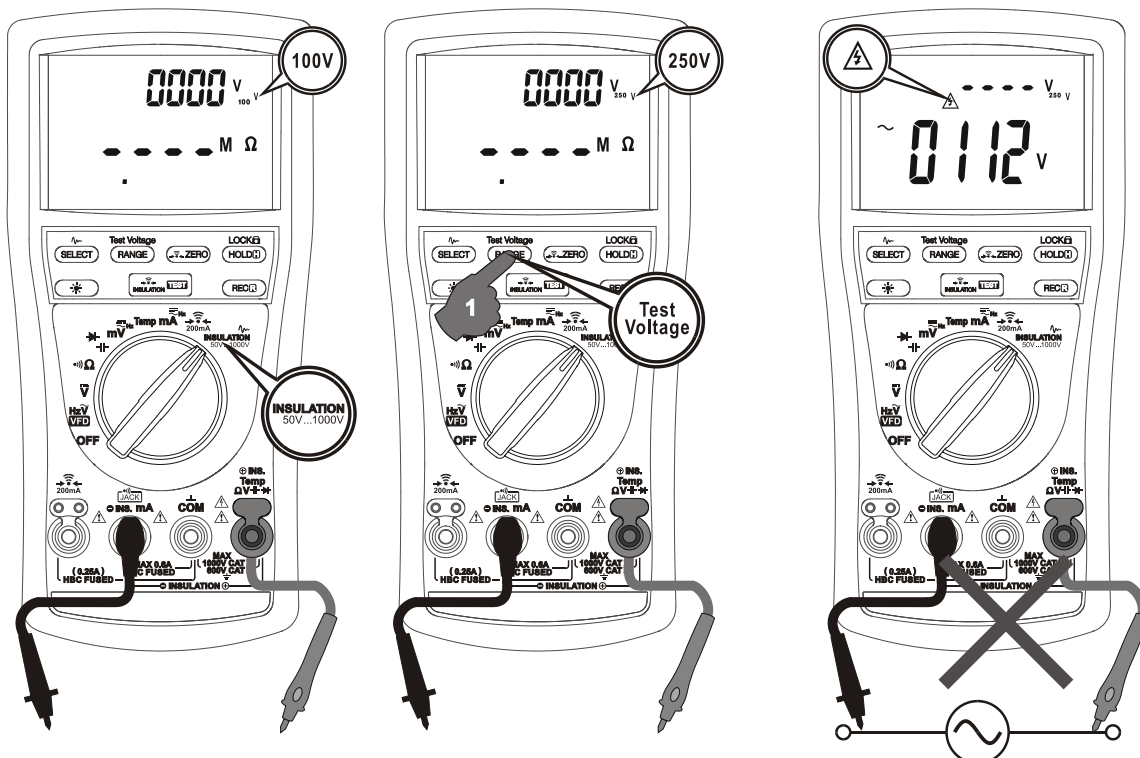
TEST  Wenn das Messgerät an einen unter Spannung stehenden Stromkreis von mehr als 30V angeschlossen wird, wird der gesperrt, das Messgerät gibt 3 Pieptöne ab und zeigt den erfassten Spannungswert und das Warnsymbol an  bevor der **TEST**  aktiviert wird. Die Messungen sollen nur an spannungsfreien Installationen oder Geräten durchgeführt werden.

Die Durchführung des **TEST**  an unter Spannung stehenden Stromkreisen führt zu falschen Ergebnissen und kann das Messgerät beschädigen. Überprüfen Sie immer mit der Spannungsfunktion und schalten Sie die Spannung für den Stromkreis ab, bevor Sie den **TEST**  durchführen.

Einrichtung wie unten dargestellt.

Wählen Sie eine Prüfspannung von 50V, 100V, 250V, 500V oder 1000V aus. Drehen Sie den Drehschalter direkt zu der gewählten Spannung.

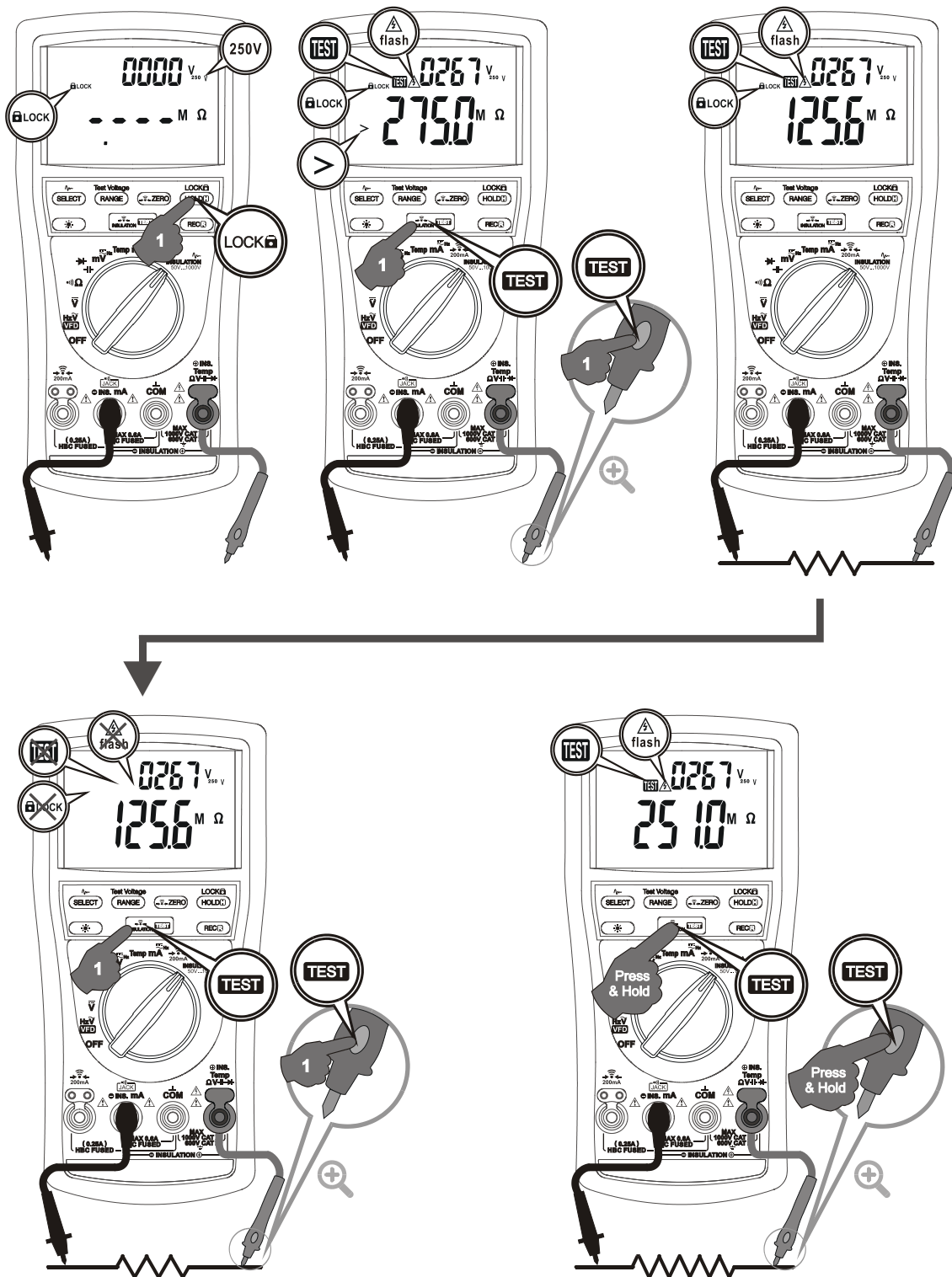
Die Sekundäranzeige zeigt die gewählte Spannung für 1 Sekunde direkt nach der Auswahl an, anschließend wird der tatsächlich erfasste Spannungswert angezeigt. Auf der Sekundäranzeige bleibt die ausgewählte Spannung angezeigt.



Der **TEST**  ist so lange aktiv, wie die **TEST** Taste gedrückt und gehalten wird. Die **TEST** Taste auf dem Messgerät und auf der abgesetzten Prüfspitze arbeiten gleichermaßen. Die Messwerte für den Isolationswiderstand werden auf dem Haupt-Display angezeigt. Die Standard Anzeige auf dem Hauptdisplay bei Beginn der Messung ist “-.-.-”. Lassen Sie genügend **TEST**  Zeit für ein gutes Messergebnis. Nachdem der **TEST**  beendet ist, beginnt die Messschleife die Prüfspannung zu entladen. Der zuletzt gemessene Widerstandswert bleibt auf der Hauptdisplay bis zum nächsten **TEST** , oder bis zu einer Funktionsänderung angezeigt. Auf der Sekundäranzeige bleiben die aktuellen erfassten Spannungswerte angezeigt.

Der **Lock-Test Modus** wird für kontinuierliche Messungen empfohlen. Um den Modus einzuschalten, drücken Sie kurz die **LOCK** Taste, die Anzeige LOCK erscheint, anschließend drücken Sie kurz die **TEST** Taste. Auf dem LCD Display wird beides LOCK & **TEST**  angezeigt, die kontinuierliche Messung ist aktiviert. Durch erneutes kurzes Drücken einer der beiden Tasten wird der Lock-Test Modus ausgeschaltet.

HINWEIS. Die maximale Displayanzeige jedes Isolationswiderstands ist abhängig von der ausgewählten Prüfspannung. Dies sind jeweils 55,0MΩ, 110,0MΩ, 275MΩ, 550MΩ & 25.0GΩ für 50V, 100V, 250V, 500V & 1000V. Eine Bereichsüberschreitung wird als > maximaler Displayanzeigewert dargestellt.



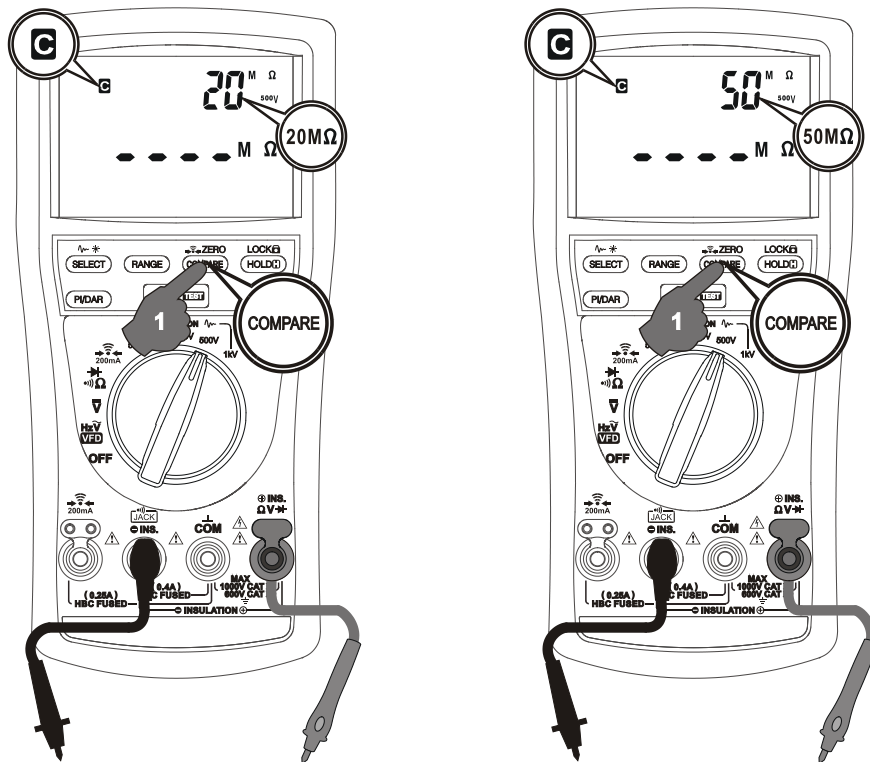
COMPARE Modus

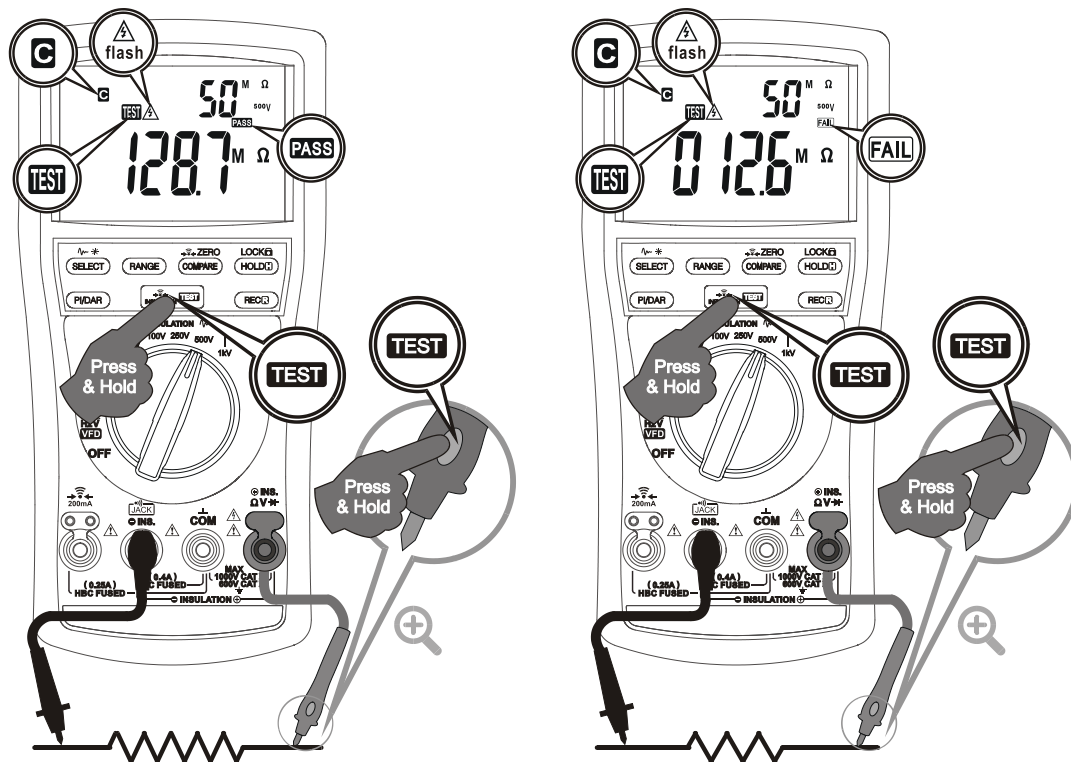
Dieser Modus verwendet einen voreingestellten Isolationswiderstand-Schwellenwert für PASS/FAIL Vergleich bei der Messung. Das LCD Symbol **PASS** leuchtet auf, wenn der **TEST** Anzeigewert höher ist als der ausgewählte Schwellenwert. Im Gegensatz dazu leuchtet das LCD Symbol **FAIL** auf, und das Messgerät zirpt, wenn der **PASS** Anzeigewert unter dem Schwellenwert liegt.

Zum aktivieren drücken Sie kurz auf die **COMPARE** Taste. Das LCD Symbol leuchtet auf. Drücken Sie erneut kurz die **COMPARE** Taste, um einen voreingestellten

Schwellenwert aus der Sequenz auszuwählen. Die letzten Schwellenwerte, die für jeden Prüfspannungsbereich ausgewählt wurden, werden separat als Standardeinstellung für wiederholte Messungen gespeichert. Drücken Sie die **COMPARE** Taste für 1 Sekunde oder länger um die Auswahl zu verlassen.

HINWEIS. Auswählbare Schwellenwerte für die Prüfspannungsbereiche sind 100 k Ω / 200 k Ω / 500 k Ω / 1 M Ω / 2 M Ω / 5 M Ω / 10 M Ω / 20 M Ω / 50 M Ω für 50 V höher. Zusätzlich 100 M Ω für 100 V & höher, 200 M Ω für 250 V & höher und 500 M Ω für 500 V & 1000 V Bereiche.





PI/DAR Modus

PI (Polarisations Index) ist das Verhältnis des Isolationswiderstands gemessen nach 10 Minuten zum Isolationswiderstand gemessen nach 1 Minute.

$$PI = \frac{R_{(10\text{-min})}}{R_{(1\text{-min})}}$$

DAR (Dielektrisches Absorptionsverhältnis) ist das Verhältnis des Isolationswiderstands gemessen nach 1 Minute zum Isolationswiderstand gemessen nach 30 Sekunden.

$$DAR = \frac{R_{(1\text{-min})}}{R_{(30\text{-sec})}}$$

Ein allgemeine Richtlinie für die Auslegung von PI oder DAR sind:

Isolationszustand	PI (Polarisationsindex)	DAR (Dielektrische Absorptionsrate)
Gefährlich	< 1,0	-
Fraglich	< 2,0	< 1,3
Gut	< 4,0	< 1,6
Ausgezeichnet	> 4,0	> 1,6

Drücken Sie kurz die **PI/DAR** Taste um den PI Modus zu aktivieren, das LCD Symbol **PI** leuchtet auf. Drücken Sie erneut kurz die Taste, um in den DAR Modus zu schalten, das LCD Symbol **DAR** leuchtet auf. Die Sekundäranzeige auf dem Display zeigt die Messrundenzeiten von **10'00"** und **01'00"** für den PI- und DAR-Modus an.

Aktivieren Sie den Lock-Test Modus mit **LOCK & TEST** um die PI oder DAR Countdown Prüfung zu starten. Auf dem Sekundärdisplay startet der Timer abwärts zu zählen. Im Hauptdisplay werden die Echtzeit -Widerstandswerte angezeigt, bis der Timer bei **00'00"** anhält und das Ergebnis angezeigt wird. Das maximal angezeigte Ergebnis ist **"5,0"**, auf

dem Display erscheint "> 5,0" für Ergebnisse die darüber hinausgehen. Wenn der gemessene Widerstandswert höher ist als der eingestellte Bereich, stoppt das Messgerät **TEST**  "Err" wird angezeigt. Drücken Sie die **PI/DAR** Taste für 1 Sekunde oder länger um die Messung zu beenden.



Smooth $\sim$ Modus (nur in der Isolationswiderstands-Funktion)

Im Smooth $\sim$ Modus wird der gleitende Mittelwert der letzten acht Messwerte angezeigt, die Änderungen innerhalb von 300 Zählern in Folge hatten. Im Gegensatz dazu zeigt es direkt, ohne Glättung, den gemessenen Wert, der über 300 Zähler in Veränderungen im Vergleich zu dem vorhergehenden Wert. Drücken Sie kurz die $\sim$ Taste, um die Funktion zu aktivieren, das LCD Symbol " $\sim$ " leuchtet auf. Drücken Sie erneut kurz die Taste, um die Funktion zu deaktivieren.

Display Hintergrundbeleuchtung

Drücken Sie die **SELECT** Taste für 1 Sekunde oder länger, um die LCD-Hintergrundbeleuchtung ein-/ und auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung wird automatisch nach 37 Sekunden ausgeschaltet um die Batterielaufzeit zu verlängern.

Automatische oder manuelle Bereichseinstellung (nur die Funktionen: Spannung, mA & Ω)

Drücken Sie kurz die **RANGE** Taste, um die manuelle Bereichseinstellung zu wählen. Das Messgerät verbleibt in dem Bereich, in dem es sich befand; das LCD Symbol **AUTO** erlischt. Drücken Sie erneut kurz die Taste, um die Bereiche zu durchlaufen. Drücken und halten Sie die Taste 1 Sekunde lang oder länger, um die automatische Bereichseinstellung wieder aufzunehmen.

Hold

Die Funktion Hold (Halten) friert die Anzeige zum späteren Betrachten ein. Drücken Sie kurz die **HOLD**, Taste um die Haltefunktion zu aktivieren oder zu verlassen. Diese Funktion gilt nicht für die Erddurchgangsprüfung und Isolationswiderstand Funktionen.

MAX/MIN Aufnahmemodus

Drücken Sie kurz die **REC** Taste um den Aufnahmemodus MAX/MIN/AVG zu aktivieren. Die LCD Symbole "**R**" & "**MAX MIN**" leuchten auf. Das Messgerät gibt einen Piepton aus, wenn die MAX (Maximum) oder MIN (Minimum) Anzeige aktualisiert wird. Drücken Sie kurz die Taste, um nacheinander die Anzeigen Echtzeit, MAX und MIN abzulesen. Um den MAX/MIN Modus zu verlassen, drücken Sie die Taste für 1 Sekunde oder länger. Falls aktiviert, wird die automatische Abschaltung automatisch deaktiviert. Diese Funktion gilt nicht für die Erddurchgangsprüfung und Isolationswiderstand Funktionen.

Beep-Jack™ Eingangswarnung

Das Messgerät gibt einen Signalton aus und "**InEr**" wird angezeigt, um den Benutzer vor möglichen Schäden am Messgerät durch unsachgemäße Verbindungen mit der "**mA**" Eingangsbuchse zu warnen, wenn andere Funktionen, insbesondere die Spannungsfunktion, ausgewählt ist.

Summer ausschalten

Drücken Sie beim Einschalten des Messgeräts die **RANGE** Taste, um die Summerfunktion vorübergehend zu deaktivieren. Zum Wiedereinschalten drehen Sie den Drehschalter auf OFF und dann wieder zurück.

Automatische Abschaltung (APO)

Die automatische Abschaltfunktion (APO) schaltet das Messgerät automatisch nach ca. 20 Minuten ab, um gegebenenfalls die Batterielaufzeit zu verlängern, wenn keine Aktivitäten vorliegen wie: Um das Gerät aus diesem Schlafmodus (APO) zurückzuholen, drücken Sie kurz die **SELECT** Taste  oder die **PI/DAR** Taste oder drehen Sie den Drehschalter in die Stellung OFF und dann wieder zurück. Drehen Sie den Drehschalter immer in die Position OFF, wenn das Messgerät nicht im Gebrauch ist.

Deaktivierung der automatischen Abschaltung (APO)

Drücken Sie beim Einschalten des Messgeräts die **SELECT** Taste, um die Funktion der automatischen Abschaltung vorübergehend zu deaktivieren. Zum Wiedereinschalten drehen Sie den Drehschalter auf OFF und dann wieder zurück.

5 WARTUNG

WARNUNG

Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie das Gerät von allen Stromkreisen, entfernen die Prüflleitungen von den Eingangsbuchsen und schalten das Messgerät aus (OFF), bevor Sie das Gehäuse öffnen. Betreiben Sie das Gerät nicht mit offenem Gehäuse. Setzen Sie nur die gleiche Art der Sicherung, oder eine gleichwertige ein.

Kalibrierung

Die Genauigkeit wird für den Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung spezifiziert. Um die Messgenauigkeit zu erhalten wird eine regelmäßige Kalibrierung in Abständen von einem Jahr empfohlen.

Reinigung und Lagerung

Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab; verwenden Sie keine Scheuermittel oder Lösungsmittel. Wenn das Messgerät länger als 60 Tage nicht benutzt werden soll, entfernen Sie die Batterien und lagern Sie sie getrennt.

Störungssuche

Wenn das Instrument nicht funktioniert, überprüfen Sie Batterie, Prüflleitungen usw. und ersetzen Sie sie bei Bedarf. Überprüfen Sie den Bedienungsvorgang wiederholt, wie er in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist.

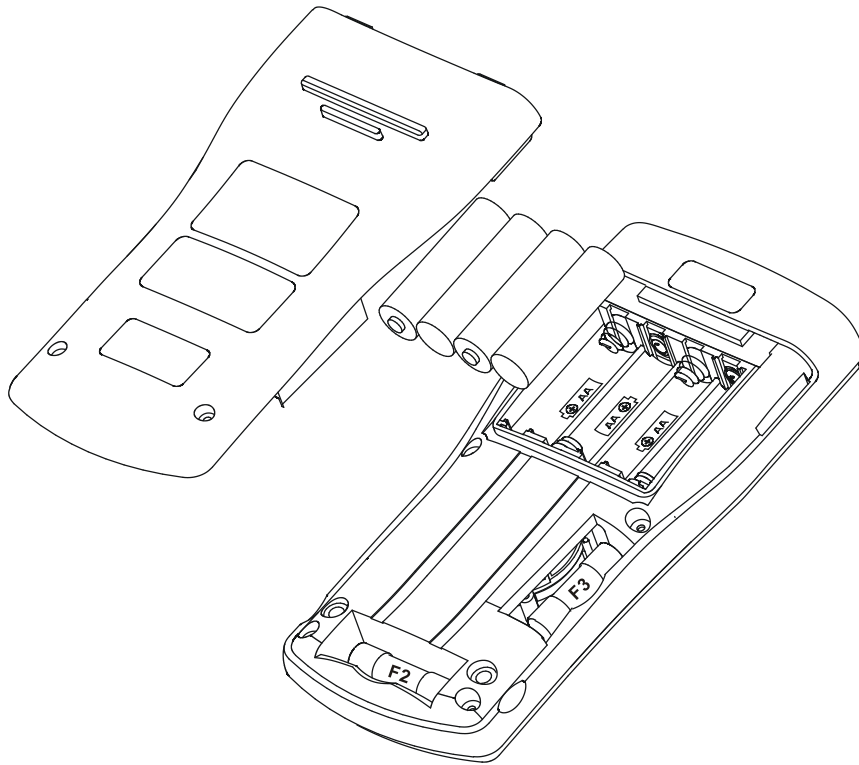
Wenn der Spannungs-/Widerstandseingang des Messgeräts versehentlich oder durch anomale Betriebsbedingungen hohen Spannungsspitzen ausgesetzt wurde (die meist durch Blitzschlag oder Schaltüberspannungen im Netz verursacht werden), brennen die Serien-Sicherungswiderstände wie Schmelzsicherungen durch (nehmen eine hohe Impedanz an), um den Anwender und das Instrument zu schützen. Die meisten Messfunktionen über diesen Anschluss sind dann unterbrochen. Die Serien-Sicherungswiderstände und die Funkenstrecken sollten dann durch einen qualifizierten Techniker ausgetauscht werden. Im Abschnitt **EINGESCHRÄNKTE GARANTIE** erfahren Sie, wie Sie Garantie oder Reparatur-Kundendienst erhalten.

Batterie und Sicherungswechsel

Batterie: Vier Stück 1,5V AA Batterien (IEC LR6).

Sicherungen:

- Sicherung (F2) für **INS./mA** Eingang:
0,4 A / 1000 Vac & Vdc, IR 30 kA oder besser, FF Sicherung; Abmessungen: 6 x 32 mm.
- Sicherung (F3) für Eingang Erddurchgangsprüfung:
0,25 A / 1000 Vac & Vdc, IR 30 kA oder besser, FF Sicherung; Abmessungen: 6 x 32 mm.

**Batterie und Sicherungswechsel**

Lösen Sie die Schrauben von der Abdeckung des Gehäusebodens. Nehmen Sie die Abdeckung ab. Ersetzen Sie die Batterien oder die Sicherung. Befestigen Sie die Schrauben wieder.

6 SPEZIFIKATIONEN

ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN

Display	3-5/6 Digits 6.000 Zähler.
Polarität	Automatik.
Updaterate	5 pro Sekunde nominal.
Balkendiagramm, Segmente	61 40 pro Sekunde max.
Betriebstemperatur	-10 °C to 40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	Maximale relative Feuchte 90% für Temperaturen bis 28 °C linear auf 50% relativer Luftfeuchtigkeit bei 40 °C abnehmend.
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	IP 40
Lagertemperatur	-20°C to 60 °C, < 80% rel. Luftfeuchte (Batterie entfernt)
Höhenlage	Betrieb unter 2000 m.
Temperaturkoeffizient	Nominal 0,15 x (spezifizierte Genauigkeit)/ °C @ (-10 °C – 18 °C oder 28 °C – 40 °C), oder anderweitig spezifiziert.
Abtastung	AC Echter Effektivwert (RMS).
Sicherheit	Doppelte Isolierung nach UL/IEC/EN 61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 und CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12 Ed. 3.0 zu Kategorie III 1000 V AC & DC und Kategorie IV 600V AC & DC.
Gemäß IEC/EN61557:2007	(Gemäß CE Anforderungen, nicht UL oder ETL-zertifiziert): IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2 & IEC/EN61557-4 soweit anwendbar.
Überlastschutz	Isolationswiderstand 0,4 A / 1 KV, IR 30 kA oder besser Erddurchgangsprüfung 0,25 A / 1 KV, IR 30 kA oder besser V: 1100 Vrms. mV, Ω & Sonstige: 1000 Vrms.
Transientenschutz E.M.C.	8 kV (1.2/50 µs Surge). Erfüllt die Normen EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11). In einem RF Feld von 3 V/m: • Gesamtgenauigkeit = spezifizierte Genauigkeit + 25 Digits
Stromversorgung	Leistung von über 3 V m ist nicht angegeben.
Leistungsaufnahme	Vier Stück AA Batterien (IEC LR6) 4,5 mA typisch mit folgender Ausnahme: • ACV +Hz & VFD ACV +Hz: 7,0mA • Erddurchgangsprüfung ○ 110 mA @ 20 Ω Bereich. ○ 220 mA @ 2,0 Ω Bereich. Das Messgerät kann mindestens 3000 Erddurchgangsmessungen mit neuen Alkali-Batterien bei Raumtemperatur durchführen. Dies sind

	Standardprüfungen von 1 Ω mit einer Einschaltdauer von 5 Sekunden und 25 Sekunden Pause.
	- Isolationswiderstand @ 1 mA Prüfstrom: 50 V Ausgangsspannung: 25 mA. 100 V Ausgangsspannung: 45 mA. 250 V Ausgangsspannung: 85 mA. 500 V Ausgangsspannung: 170 mA. 1000 V Ausgangsspannung: 440 mA.
	Das Messgerät kann mindestens 950 Isolationsprüfungen mit neuen Alkali-Batterien bei Raumtemperatur durchzuführen. Dies sind Standardprüfungen mit 1000 V auf 1 M Ω mit einer Einschaltdauer von 5 Sekunden und 25 Sekunden Pause.
Geringer Batterieladestand	Ungefähr 4,6 V.
APO-Timer	Bei Inaktivität ab 20 Minuten.
Verbrauch automatische Abschaltung (APO)	50 μ A typisch.
Abmessungen (LxBxH)	208 x 103 x 64,5 mm mit Tasche.
Gewicht	635 g mit Tasche.
Zubehör	Prüfspitzen (Paar), Krokodilklemme (Paar), BRP21S2-C Fernfühler, Tasche, Bedienungsanleitung.
Besondere Merkmale	Aufzeichnung von MAX / MIN Werten; Display Hold; LCD Display mit Hintergrundbeleuchtung; VFD V & Hz Ablesewerte; Lock-Testmodus für Isolationswiderstand und Erddurchgangsprüfung; BeepJack TM hörbare und sichtbare Eingangswarnung; PI/DAR-Modus; Vergleichsmodus .

ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Die Genauigkeit beträgt $\pm$ (% Digits des Anzeigewerts + Anzahl der Digits) oder anders angegeben, bei **23 °C $\pm$ 5 °C** und weniger als 80% relative Luftfeuchte.

Echte (RMS) Spannung und Strom Genauigkeiten von 1% bis 100% des Bereichs angegeben oder anders angegeben. Maximaler Crest-Faktor **< 1,70 : 1** bei voller Skala und **< 3,4 : 1** bei halber Skala sowie mit Frequenzkomponenten innerhalb der spezifizierten Frequenzbandbreite für Nicht-Sinus-Wellenformen.

AC Spannung

Bereich	Genauigkeit
50 Hz ~ 60 Hz	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V, 1000 V	1% + 3d
60 Hz ~ 1 kHz	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V, 1000 V	2% + 3d
1 kHz ~ 3 kHz	
6.000 V, 60,00 V	2% + 3d
600,0 V, 1000 V	Nicht spezifiziert
3 kHz ~ 5 kHz	
6.000 V, 60,00 V	4% + 5d
600,0 V, 1000 V	Nicht spezifiziert

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 110 pF nominal.

VFD AC Spannung

Bereich	Genauigkeit ¹⁾
10 Hz ~ 45 Hz	
600,0 V	4% + 5d
45 Hz ~ 200 Hz	
600,0 V	2% + 5d
200 Hz ~ 440 Hz	
600,0 V	7% + 5d ²⁾

¹⁾ Keine Angabe für Grundfrequenz > 440 Hz.

²⁾ Genauigkeit linear abnehmend von 2% + 5d @ 200 Hz bis 7% + 5d @ 440 Hz.

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 110 pF nominal.

DC Spannung

Bereich	Genauigkeit
6.000 V, 60,00 V, 600,0 V	0,2% + 3d
1000 V	0,3% + 3d

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 110 pF nominal.

Ohm

Bereich	Genauigkeit
600,0 Ω	0,9% + 5d
6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω	0,9% + 2d
6,000 M Ω	1,2% + 3d
60,00 M Ω	3,0% + 6d

Leerlaufspannung: < 1,5 VDC typisch.

Akustischer Durchgangsprüfer

Hörschwelle: zwischen 20 Ω und 200 Ω .

Antwortzeit < 30 ms.

Dioden Prüfer

Bereich	Genauigkeit	Prüfstrom (typisch)	Leerlaufspannung:
2.000 V	1,5% + 4d	0,5 mA	< 2,8 VDC

Erddurchgangsprüfung

Bereich	Prüfstrom	Genauigkeit	Messbereich ¹⁾
2.000 Ω	> 200 mA	1,5% + 3 Digits	0,015 ÷ 2,199
20,00 Ω	> 90 mA	1,5% + 3 Digits	0,15 ÷ 21,99

Leerlaufspannung: > 4 VDC.

Netzspannungsdetektor: Der Test ist gesperrt wenn die Spannung an den Eingangsbuchsen vor der Initialisierung des Tests > 2V ist.

¹⁾ Der spezifizierte Messbereich für prozentuale Messunsicherheit B [%] $\leq \pm 30\%$ nach IEC / EN 61557-2 Anforderungen.

Hz-Bezugspegelfrequenz

Funktion BEREICH	Empfindlichkeit (Sinus RMS)	Bereich
6 V	0,6 V	10 Hz ~ 20 kHz
60 V	6 V	10 Hz ~ 20 kHz
600 V	60 V	10 Hz ~ 3 kHz
1000 V	600 V	10 Hz ~ 3 kHz
VFD 600 V	60 V ~ 240 V ¹⁾	10 Hz ~ 440 Hz

Genauigkeit: 0,02% + 4d.

¹⁾ Die VFD Empfindlichkeit verringert sich linear um 10% von F. S. @ 200 Hz bis 40% F.S. @ 440 Hz.

Isolationswiderstand

Prüfspannung ¹⁾	Bereich	Prüfstrom	Genauigkeit
50 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 55,0 MΩ	1 mA @50 kΩ	1,5% + 5d
100 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 110,0 MΩ	1 mA @100 kΩ	1,5% + 5d
250 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 275,0 MΩ	1 mA @250 kΩ	1,5% + 5d
500 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 300,0 MΩ, 550,0 MΩ	1 mA @500 kΩ	1,5% + 5d
1000 V	3,000 MΩ, 30,00 MΩ, 300,0 MΩ	1 mA @1 kΩ	1,5% + 5d
1000 V	3,000 MΩ	1 mA @1 MΩ	2,0% + 5d
1000 V	25,0 GΩ	1 mA @1 MΩ	10% + 5d

¹⁾ Die tatsächliche Ausgangsspannung: 100% ~ 120% der Prüfspannung.

Netzspannungsdetektor: Gesperrter Test, stattdessen anzeige der gemessenen Spannung, wenn die Spannung an den Eingangsbuchsen > 30 V ist. Genauigkeiten der Spannungsanzeige

- DCV: 1,5% + 5d.
- ACV: 3,0% + 5d @ 50 Hz ~ 60 Hz (nicht spezifiziert @ > 600 Vac).

Der spezifizierte Messbereich beträgt 0,020 MΩ ... 25,0 GΩ für prozentuale Messunsicherheit B [%] $\leq \pm 30\%$ nach IEC / EN 61557-2 Anforderungen.

7 EINGESCHRÄNKTE GARANTIE

Bei sorgfältiger Behandlung und Beachtung der Bedienungsanleitung gewährleistet der Hersteller Metrel 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum.

Wir verpflichten uns, das Gerät kostenlos instand zu setzen, soweit es sich um Material oder Konstruktionsfehler handelt.

Instandsetzungen dürfen nur ausschließlich von autorisierten Metrel Service-Stationen mit freigegeben Reparaturauftrag durchgeführt werden.

Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

Schäden, die sich aus der unsachgemäßen Benutzung des Gerätes ergeben, werden nicht ersetzt.

Innerhalb der ersten 2 Jahre ab Kaufdatum, beseitigen wir, die als berechtigt anerkannten Mängel, ohne Abrechnung der entstandenen Nebenkosten.

Die Kostenübernahme ist vorher zu klären.

Die Einsendung des Gerätes muss in jedem Fall unter Beifügung des Kaufbeleges erfolgen.

Ohne Nachweis des Kaufdatums erfolgt eine Kostenanrechnung ohne Rückfrage. Die Rücksendung erfolgt dann per Nachnahme.

Kaufbeleg bitte unbedingt aufbewahren! Kaufbeleg ist gleich Garantieschein!

Von der Gewährleistung/Garantie ausgeschlossen sind:

- Unsachgemäßer Gebrauch, wie z.B. Überlastung des Gerätes oder Verwendung von nicht zugelassenen Zubehör.
- Gewaltanwendung, Beschädigung durch Fremdeinwirkungen oder durch Fremdkörper, z.B. Wasser, Sand oder Steine.
- Schäden durch Nichtbeachtung der Gebrauchsanleitung, z.B. Anschluss an eine falsche Netzspannung oder Stromart oder Nichtbeachtung der Aufbauanleitung.
- Gewöhnlicher/normaler Verschleiß/Verbrauch und alle anderen von außen auf das Gerät einwirkenden Ereignissen, die nicht auf den gewöhnlichen Gebrauch/Nutzung zurückzuführen sind.
- Verschleiß-/Verbrauchsmaterialien wie z.B. Trageriemen, Kunststoffteile.
- Zubehör, Sicherungen, Sicherungswiderstände, Funkenstrecken, Batterien oder jedes Produkt, das nach Meinung von METREL missbräuchlich verwendet, verändert, vernachlässigt oder versehentlich oder durch abnorme Betriebsbedingungen oder Behandlung beschädigt worden ist.

DIESE GARANTIE GILT AUSSCHLIESSLICH UND TRITT AN DIE STELLE ALLER ANDEREN – AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN – GARANTIEN, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, ALLE MÄNGEL- ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSGARANTIEN FÜR EINEN BESONDEREN ZWECK ODER GEBRAUCH. METREL IST NICHT HAFTBAR FÜR ALLE BESONDEREN, INDIREKTEN, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN

<http://www.metrel.de>



GEDRUCKT AUF RECYCLINGPAPIER, BITTE WIEDERVERWERTEN

1 VARNOST

To navodilo vsebuje informacije in opozorila, ki se morajo upoštevati za varno delo z instrumentom in vzdrževanje varnega obratovalnega stanja instrumenta. Če se instrument ne uporablja na način, kot ga podaja proizvajalec, je lahko okrnjena varnost, ki jo instrument zagotavlja. Merilnik je namenjen samo za uporabo v notranjih prostorih.

IZRAZI V TEM NAVODILU

OPOZORILO opredeljuje pogoje in dejanja, katerih posledica so lahko hude poškodbe ali celo smrt uporabnika.

PREVIDNO opredeljuje pogoje in dejanja, ki lahko povzročijo škodo ali nepravilno delovanje instrumenta.

INFORMACIJA O MERILNIH KATEGORIJAH

MERILNA KATEGORIJA IV (CAT IV) je uporabna za preizkusne in merilne tokokroge, ki so priključeni na izvoru hišne nizkonapetostne omrežne inštalacije. Primeri so meritve naprav, ki so vgrajene pred glavno varovalko ali odklopnikom hišne inštalacije.

MERILNA KATEGORIJA III (CAT III) je uporabna za preizkusne in merilne tokokroge, ki so priključeni na razdelilne dele hišne omrežne inštalacije. Primeri so meritve na razdelilnikih (vključno s sekundarnimi merilniki), odklopnikih, ožičenju, vključno s kablji, razdelilkami, razdelilnih dozah, stikalih, vtičnicah nepremičnih sestavov in opremi za industrijsko uporabo ter nekatero drugo opremo, kot so stacionarni motorji s trajno povezavo na stalno inštalacijo.

MERILNA KATEGORIJA II (CAT II) je uporabna za preizkusne in merilne tokokroge, ki so priključeni neposredno na uporabniška mesta (vtičnice in podobno) nizkonapetostnih omrežnih inštalacij. Primeri so meritve na omrežnih tokokrogih hišnih aparatov, prenosnih orodij in podobne opreme.

MEDNARODNI ELEKTRIČNI SIMBOLI



Previdno! Glej razlago v tem navodilu!



Previdno! Nevarnost električnega udara!



Zemlja.



Dvojna izolacija ali ojačana izolacija.



Varovalka.



AC – Izmenični tok.



DC – Enosmerni tok.

Instrument je zaščiten z dvojno izolacijo po IEC/UL/SIST EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/SIST EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/SIST EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/SIST EN61010-031 Ed. 1.1 in CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 do merilne CAT-III 1kV in CAT-IV 600V, AC & DC. Vsi vhodni priključki so prav tako naznačeni za zahteve takih merilnih kategorij.

Instrumenti prav tako ustrezajo ustreznim delom SIST EN61557 za CE zahteve in niso certificirani pri UL ali ETL. Še posebej, 1. del Ed. 2.0 Splošne zahteve, 2. del, Ed. 2.0 Izolacijska upornost in 4. del, Ed. 2.0 Upornost povezav z zemljo in izenačevalnih povezav, kjer je uporabno.

OPOZORILO

Za zmanjšanje nevarnosti požara ali električnega udara ne izpostavljaj tega izdelka dežju ali vlagi. Za izogibanje električnemu udaru je treba upoštevati varnostne ukrepe pri delu z napetostmi nad 60 V d.c. ali 30 V a.c. ef. Ti napetostni nivoji predstavljajo potencialno tveganje za napetostni udar uporabnika. Ne dotikaj se tipalk merilnih vezi ali preizkušane tokokroga medtem, ko je na merjeni tokokrog priključeno napajanje. Med meritvijo morajo biti prsti za zaščitno pregradno na merilnih vezeh. Pred uporabo instrumenta preglej merilne vezi, priključke, in tipalke, da nimajo poškodovane izolacije ali dostopnih kovinskih delov. Če so najdene kakršne koli poškodbe, je treba poškodovane dele takoj zamenjati. Nikoli ne izvajaj meritev napetosti, kadar je merilna vez priključena v  **INS/ma** or  vhodno pušo, ki je na razpolago. Pregorelo varovalko zamenjaj samo s tako, kot je predpisana v tem navodilu. Uporablaj samo sestave merilnih vezi, ki so dobavljeni z opremo ali UL registrirane sestave merilnih vezi z enakimi ali boljšimi zmoglostmi. IEC 61010-031 zahteva, da so izpostavljeni prevodni deli merilnih tipalk $e \leq 4\text{mm}$ za zahteve CAT III & CAT IV. To se običajno doseže s trajno nabrizganim plastičnim ovojem ali s snemljivimi plastičnimi ovojnicami za izmenjavo med CAT II zmoglostmi. Glej oznako kategorije na sestavih tipalk kot tudi na dodatnih priborih (kot so kapice ali krokodili), če so, za uporabne menjave zmoglosti.

PREVIDNO

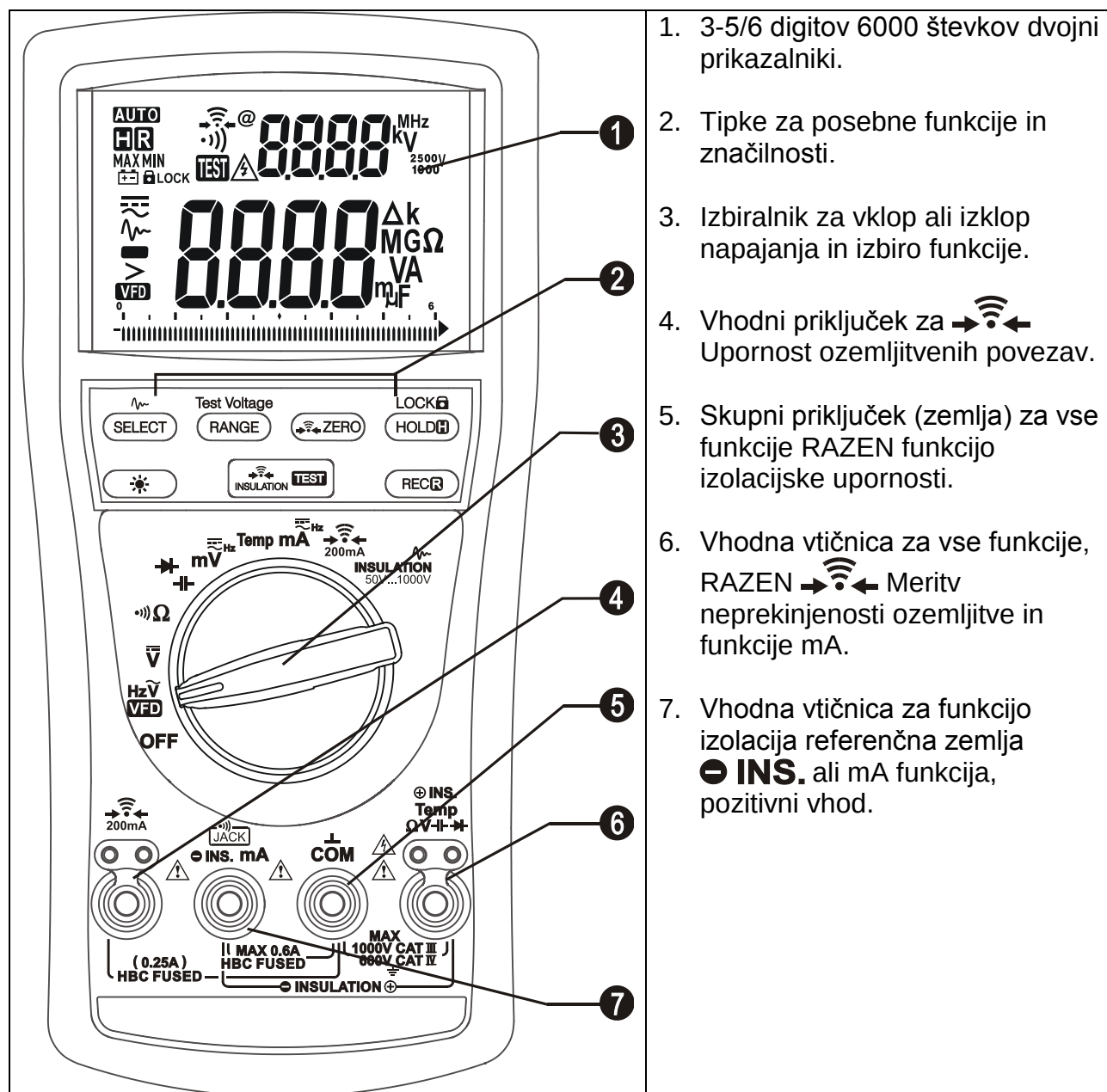
Odklopi merilne vezi iz merjenih točk pred menjavo funkcij. Vedno nastavi instrument na najvišje območje in ga pri delu z neznano vrednostjo nižaj, ko je instrument uporabljen v ročnem načinu nastavljanja območja.

2 EU DIREKTIVE

Instrumenti ustrezajo Nizkonapetostni direktivi 2006/95/EC in Direktivi za elektromagnetno združljivost 2004/108/EC.

3 OPIS IZDELKA

Opomba: Za ilustrativne namene je uporabljen najvišji model. Prosim, glej izbrani model glede uporabljenih funkcij.



Analogni črtni prikaz

Analogni črtni prikaz zagotavlja vidno indikacijo meritve kot kazalec klasičnega analognega merilnika. To je odlično pri zaznavanju mrzlih spojev, prepoznavanje prekinitev potenciometrov in indikacije signalnih konic med umerjanji.

4 DELOVANJE

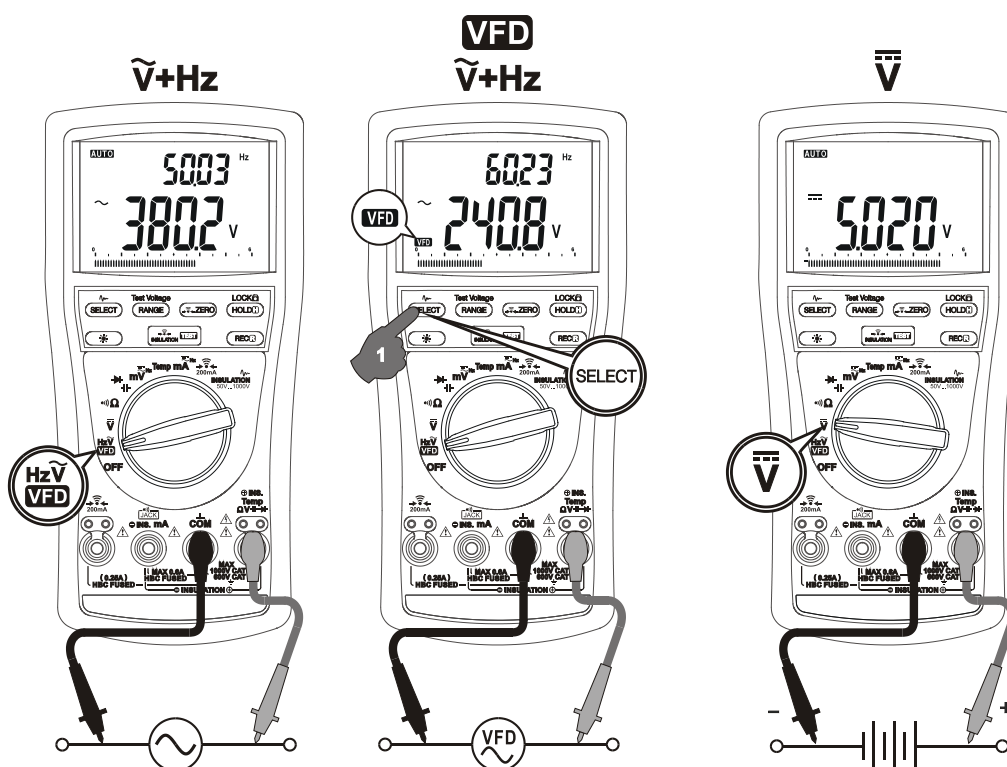
PREVIDNO

Pred in po meritvah nevarne napetosti preizkusi funkcijo napetosti na znanem izvoru, kot je npr. omrežna napetost, da se preveri pravilno delovanje instrumenta.

Funkciji ACV ^{+Hz} & VFD ACV ^{+Hz}

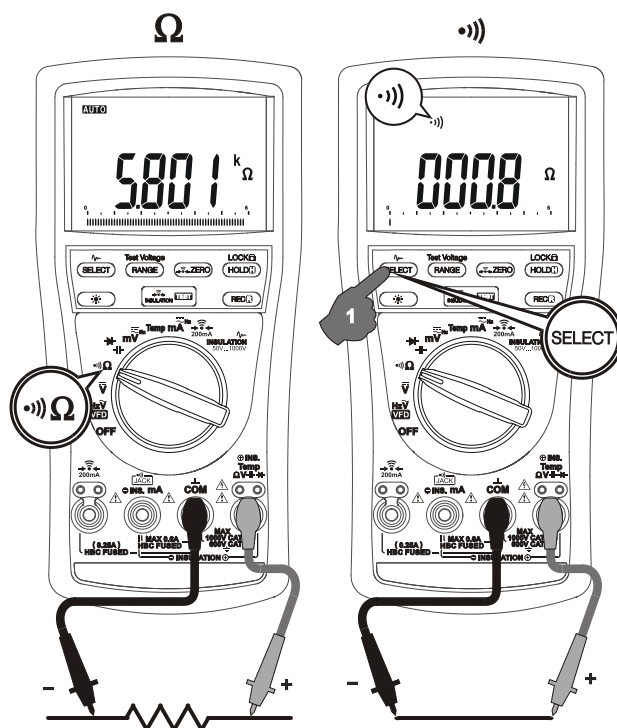
Za trenutek pritisni tipko **SELECT** za izbiro med navedenimi funkcijami. Zadnja izbrana se bo shranila kot izhodiščna ob vklopu, da se priročno ponovi meritev. Za funkcijo **AC ^{+Hz}** pritisni za trenutek gumb **RANGE** (OBMOČJE) za izbiro drugega območja, če je treba. Za funkcijo **VFD ACV ^{+Hz}** je na razpolago samo območje 600 V, ki se najbolje pokrije z večino meritev na pogonih s spremenljivo frekvenco (VFD).

Za izbiro funkcije **DCV** obrni za meritve gumb preklopnika v lego **DCV**.



Funkcije Ω upornost, $\llcorner$ neprekinjenost povezav

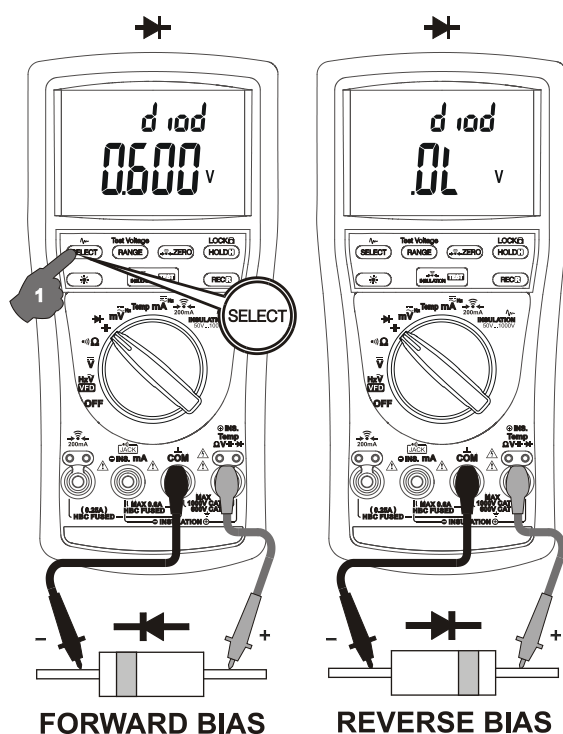
Za trenutek pritisni tipko **SELECT** za zamenjavo funkcij. Zadnja izbrana se bo shranila kot izhodiščna ob vklopu, da se priročno ponovi meritev. $\llcorner$ Funkcija Upornost povezav je primerna za preizkušanje žičnih povezav in delovanje stikal. Neprekinjen zvok pomeni celotno vez.

**PREVIDNO**

Pri uporabi funkcije upornost ali neprekinjenost v tokokrogu pod napetostjo se lahko pojavijo nepravilni rezultati ali poškoduje instrument. V mnogih primerih je treba sumljiv del odklopiti iz tokokroga, da se doseže natančen odčitek.

Preizkus $\rightarrow$ diode

Za trenutek pritisni tipko SELECT za zamenjavo funkcij. Zadnja izbrana se bo shranila kot izhodiščna ob vklopu, da se priročno ponovi meritev. (Do funkcije preizkusa $\rightarrow$ diode se dostopa na vrtljivem stikalu preko funkcije Ω / $\rightarrow$ / $\rightarrow$).



Normalni padec napetosti (v prevodni smeri) dobre Si diode je od 0.400 V do 0.900 V. Višji odčitek kaže na diodo, ki pušča (pokvarjena). Odčitek nič kaže na diodo v kratkem stiku (pokvarjena). Prikaz OL kaže prekinjeno diodo (pokvarjena). Zamenjaj priključeni merilni vezi (zaporno polarizirana) na diodi. Digitalni prikazalnik bo kazal OL, je dioda dobra. Kakršni koli drugi odčitki kažejo, da dioda pušča ali je prebita (pokvarjena).

Funkcija meritev neprekinjenosti ozemljitve

OPOZORILO

Ta funkcija meri vrednosti upornosti ozemljitvenih in izenačevalnih povezav v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih do nazivne napetosti (U_n) 830V, medfazno. NE UPORABLJAJ v sistemih, ki imajo višjo nazivno napetost od podane. Meritve se lahko izvajajo le v tokokrogih brez napetosti. Merilna zanka je zaščitena s HBC 1kV F varovalko proti nenamernim zunanjim prenapetostim.

LCD ikona **TEST**, ki se uporablja sama v tem navodilu, je označena kot funkcije aktivne meritve neprekinjenosti ozemljitve ob pritisku na tipko **TEST** na merilniku ali na oddaljeni tipalki. Preveri varovalko pred vsakim **TEST**. Če je varovalka prekinjena, bo instrument prikazal "**OPEN**", ko se **TEST** aktivira brez povezave merilnih vezi na tokokrog. Glej poglavje o vzdrževanju za menjavo varovalke.

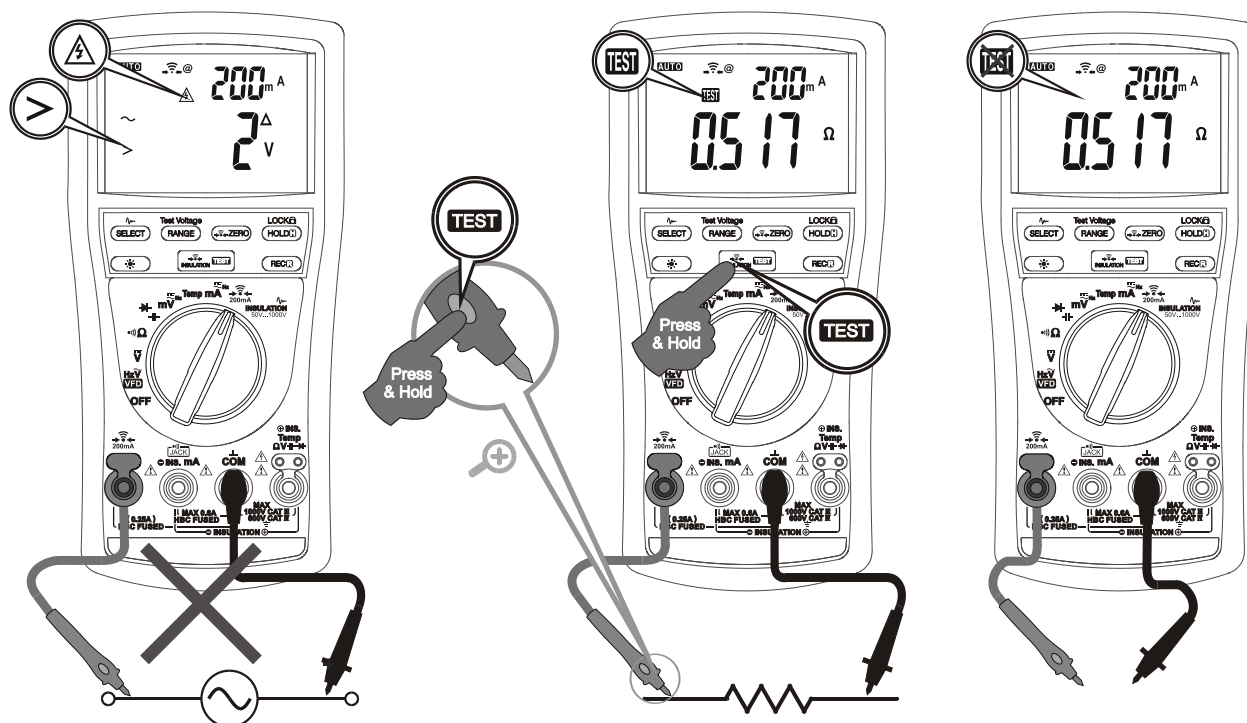
TEST je prepovedan, ko merilnik zapiska in prikaže "**> 2 V**" plus  opozorilo proti tokokrogu na katerega je priključen in na katerem je več kot 2 V, preden **TEST**. Priklon na tokokrog pod napetostjo, ko je **TEST** bo povzročil napačne rezultate in lahko pregori zaščitna varovalka oziroma se poškoduje instrument. Vedno preveri s funkcijami napetosti in izklopi napajanje tokokrogov pred izvajanjem **TEST**.

Na rezultate meritev lahko škodljivo vplivajo impedance dodatnih delujočih tokokrogov, ki so vzporedno priključeni ali tokovi prehodnih pojavov.

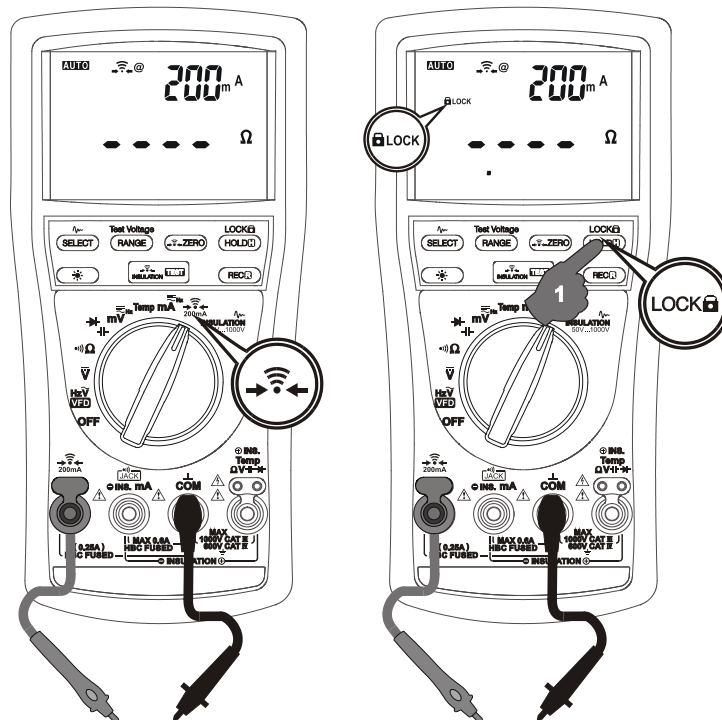
Nastavitev, kot je prikazano zgoraj. Ta funkcija uporablja merilne tokove ≥ 200 mA za 2.199 Ω območje in ≥ 90 mA za 21.99 Ω merilno območje, samodejno nastavljanje območja. Za trenutek pritisni tipko RANGE, da se izključi samodejno nastavljanje območja in izbere območje. Pritisni in drži 1 s ali več, za ponovni vklop samodejnega nastavljanja območja.

TEST je aktiven dokler je pritisnjena tipka **TEST**. Gumba **TEST** na merilniku in na oddaljeni tipalki delujeta podobno. Odčitki upornosti povezav so prikazani na primarnem prikazalniku. Območje (RANGE) merilnega toka je prikazano na sekundarnem prikazalniku kot "**200 mA**" ali "**90 mA**". Merilnik podaja zvočno indikacijo za neprekinjenost, kadar je izmerjena upornost "**< 2 Ω** ".

Izhodiščni začetni prikaz na prikazalniku je "-.---". Prav tako je dovolj **TEST** časa za dober merilni rezultat. Ko se sprost **TEST**, ostane prikazana zadnja meritev, dokler se ne pojavi **TEST** ali sprememba funkcije.



Zaklenjen preizkusni način je priporočen za neprekinjeno merjenje. Za uporabo pritisni tipko **LOCK** za trenutek da se prikaže znak **LOCK** pred kratkim pritiskom na tipko **TEST**. Prikazalnik LCD bo prikazal oba **LOCK** & **TEST**, da prikaže, da je vključena neprekinjena meritev. Ponovno za trenutek pritisni enega od gumbov, da si izključi zaklenjen preizkusni način.



ZERO način je uporaben za kompenzacijo upornosti merilnih vezi v zaporednih odčitkih **TEST**. Samo preostali odčitki v 2.199 Ω (200 mA) območju se lahko nastavijo kot referenčna vrednost odmika. Za uporabo aktiviraj zaklepanje preizkusa, kot je omenjeno zgoraj. Kratko skleni merilni vezi, da se prikaže odčitek preostale upornosti in nato za trenutek pritisni tipko

ZERO. LCD bo prikazoval ničelni odčitek z vključenim znakom Δ . Odčitek preostale upornosti se potem začasno shrani kot vrednost odmika za **TEST**, ki sledi, do naslednje spremembe funkcije ali izklopa.



Funkcija Izolacijska upornost OPOZORILO

Ikoni na LCD **TEST** Δ , ki sta uporabljena skupaj v tem navodilu se nanašata na funkcijo aktivne meritve izolacijske upornosti od aktivacije tipke TEST na merilniku ali oddaljeni tipalki.

TEST Δ izvirata iz uporabniško nastavljive merilne napetosti 50 V, 100 V, 250 V, 500 V ali 1000 V za merjenje vrednosti izolacijske upornosti. Utripajoč Δ opozarja na izhodu prisotno nevarno napetost. S posebno pazljivostjo je treba delati z **TEST** Δ da bi se izognili električnemu udaru.

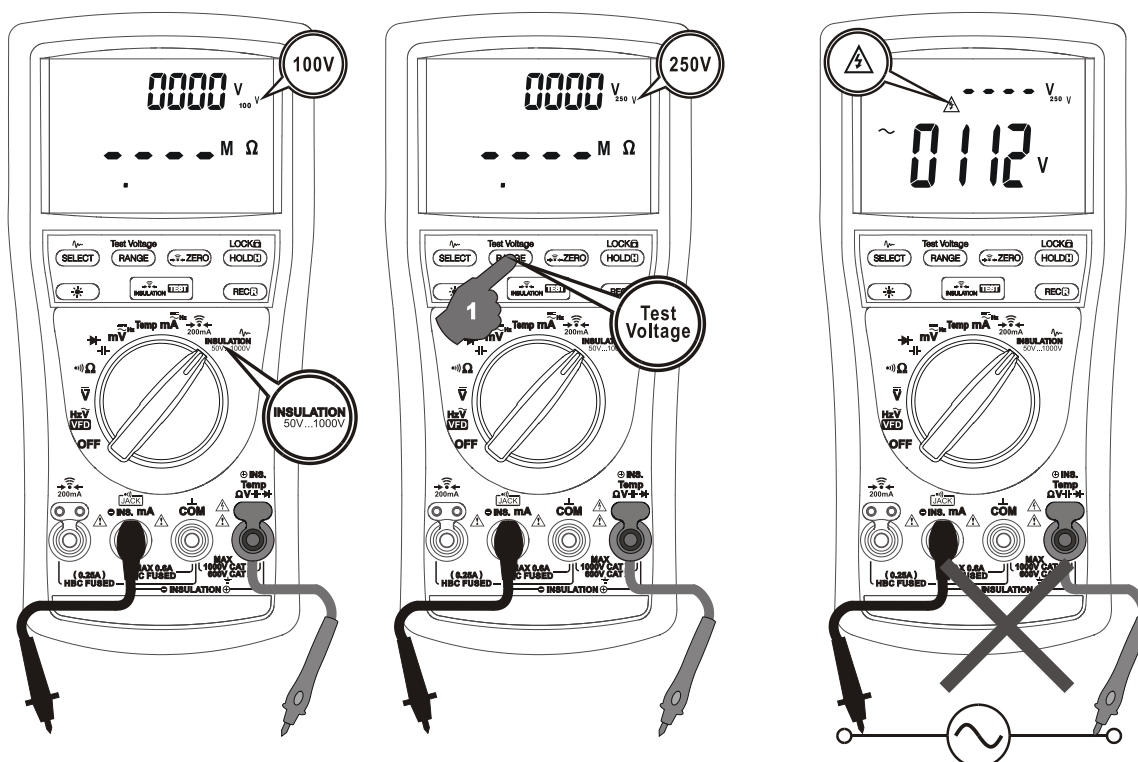
Δ je onemogočen, kadar instrument trikrat zapiska in prikaže zaznano napetost plus Δ opozorilo, da je priključen tokokrog z napetostjo več kot 30V, preden se vključi **TEST** Δ . Meritve se lahko izvajajo samo na delih inštalacije ali opreme, ki so brez napetosti.

Priklop na tokokrog pod napetostjo, ko je **TEST** Δ aktiven, bo povzročil napačne rezultate in lahko poškoduje instrument. Vedno preveri s funkcijo napetosti in odklopi napajanje iz tokokrogov preden se izvaja **TEST** Δ .

Nastavitev, kot je prikazano spodaj.

Izberi namenjeno merilno napetost izmed 50 V, 100 V, 250 V, 500 V ali 1000 V tako, da obrneš gumb preklopnika neposredno za izbiro željene napetosti.

Drugi prikazalnik kaže izbrano napetost v 1 s takoj po izbiri, potem pa prikazuje odčitke dejansko zaznane napetosti. Indikator napetosti z drugim prikazalnikom zadrži indikacijo izbrane napetosti.

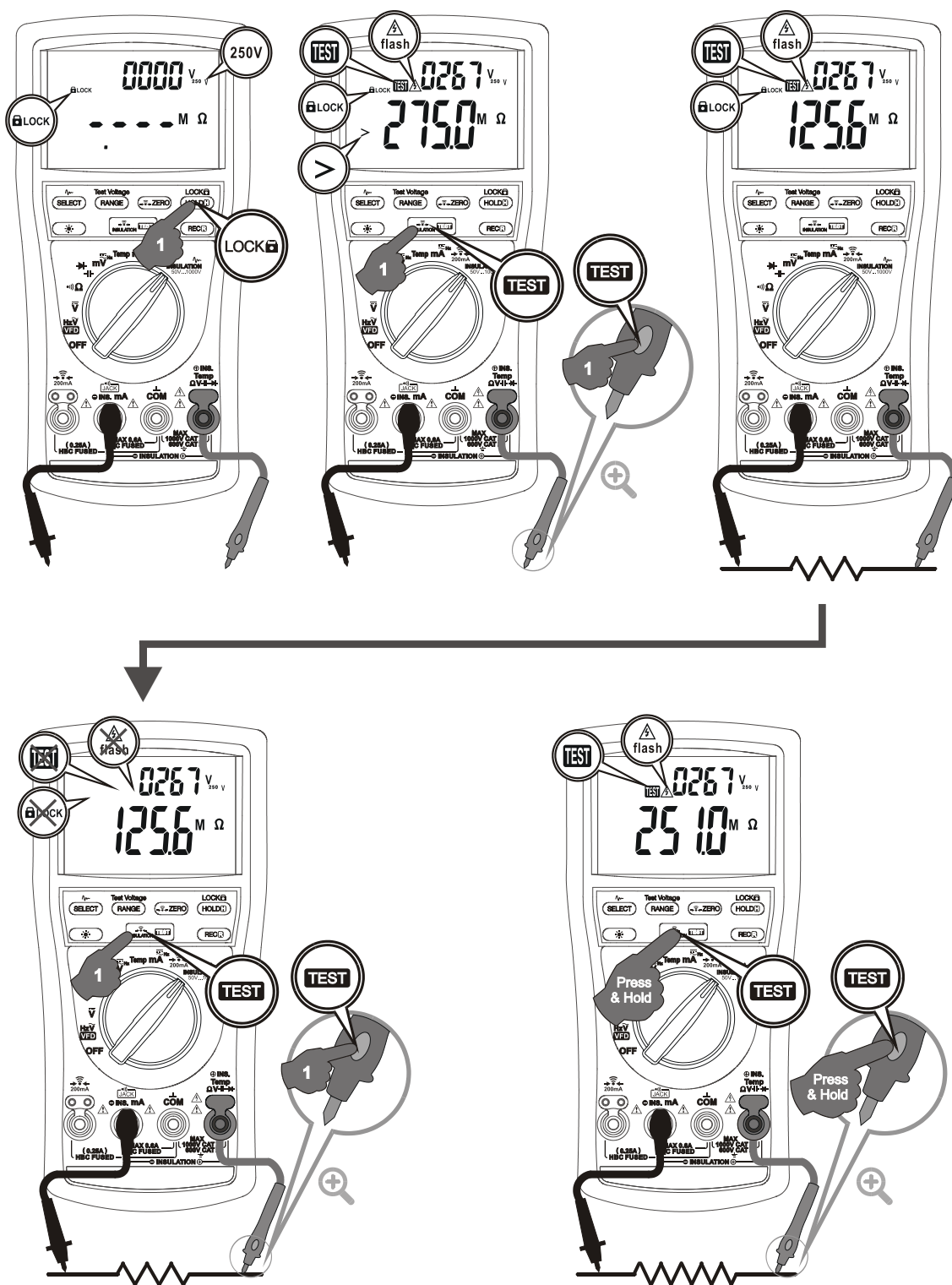


TEST je aktiven, dokler je pritisnjen gumb **TEST**. Gumba **TEST** na merilniku in na oddaljeni tipalki delujeta podobno. Odčitki izolacijske upornosti se prikazujejo na primarnem prikazalniku.

Izhodiščni začetni prikaz na prikazalniku je "-.---". Omogoči dovolj časa **TEST** za dober merilni rezultat. Ko je **TEST** sproščen, se prične praznjenje merilne napetosti v merjeni zanki. Odčitek zadnje izmerjene upornosti ostane na primarnem prikazalniku do naslednjega **TEST** ali spremembe funkcije. Drugi prikaz še naprej kaže zaznane dejanske odčitke napetosti.

Zaklenjen preizkusni način je priporočen za neprekinjeno merjenje. Za uporabo pritisni tipko **LOCK** za trenutek, da se prikaže znak **LOCK** pred kratkim pritiskom na tipko **TEST**. LCD bo prikazoval oba **LOCK** & **TEST** , da prikaže, da je neprekinjena meritev v teku. Ponovno za trenutek pritisni enega od gumbov, da si izključi zaklenjen preizkusni način.

OPOMBA. Najvišji odčitek za vsako območje izolacijske upornosti je odvisno od izbrane merilne napetosti. Ta so 55.0 MΩ, 110.0 MΩ, 275 MΩ, 550 MΩ & 25.0 GΩ za napetosti v zaporedju 50 V, 100 V, 250 V, 500 V & 1000 V. Prekoračitev je prikazana kot > največji odčitek prikazalnika.



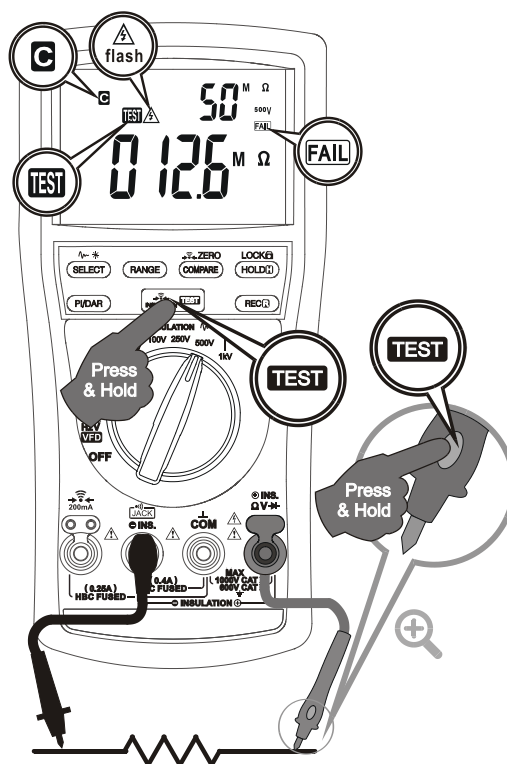
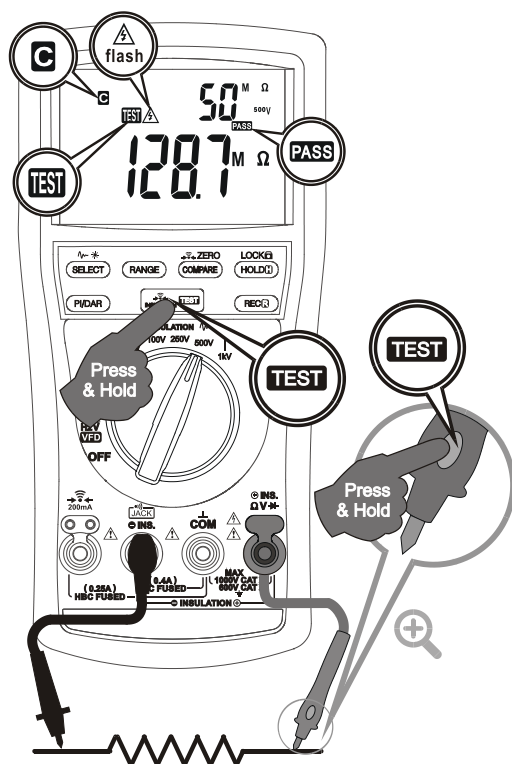
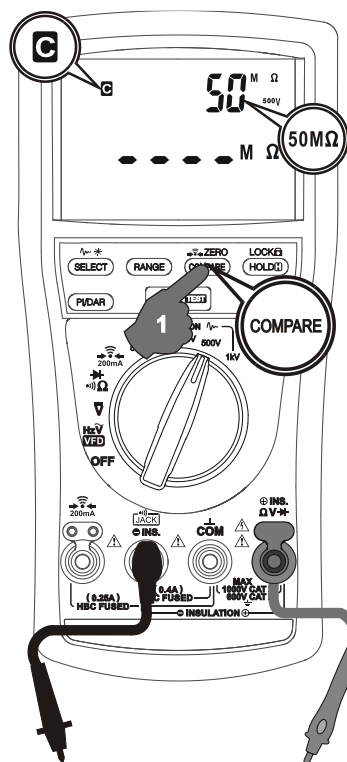
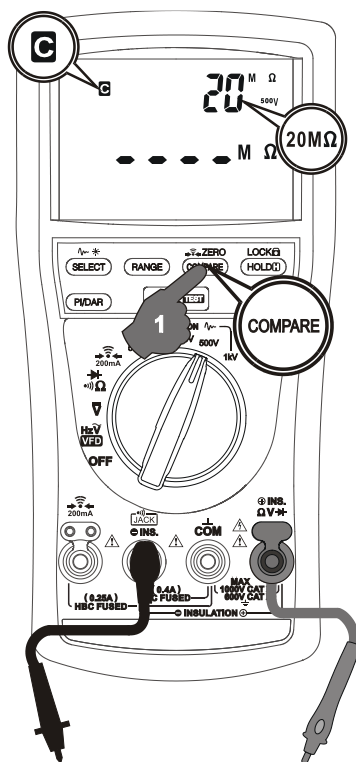
PRIMERJALNI način

Ta način uporablja predhodno nastavljeno vrednost praga izolacijske upornosti za merilno primerjavo DOBER/SLAB. LCD indikator **PASS** se vključi, ko je **TEST** ⚡ odčitek višji, kot je izbrana vrednost praga. Nasprotno, LCD indikator **FAIL** se vključi in merilnik zapiska, ko je **TEST** ⚡ nižji od te vrednosti.

Za vklop pritisni za trenutek tipko **COMPARE**. LCD indikator **C** se vključi. Ponovno z trenutek pritisni tipko **COMPARE** za izbiro pred-nastavljenih vrednosti v zaporedju. Zadnje vrednosti praga izbrane za vsako merilno napetost se bodo shranile ločeno kot izhodiščna

vrednost ob vklopu, da se priročno ponovi meritev. Pritisni tipko **COMPARE** za več kot 1 s za izstop.

OPOMBA. Izbrane vrednosti praga za območja merilnih napetosti so 100 k Ω / 200 k Ω / 500 k Ω / 1 M Ω / 2 M Ω / 5 M Ω / 10 M Ω / 20 M Ω / 50 M Ω za 50 V & več. Dodatno 100 M Ω za 100 V & več, 200 M Ω za 250 V & več in 500 M Ω za 500 V & 1000 V območji.



PI/DAR način

PI (Indeks polarizacije) je razmerje med izolacijsko upornostjo po 10-min. in izolacijsko upornostjo po 1-min.

$$PI = \frac{R_{(10\text{-min})}}{R_{(1\text{-min})}}$$

DAR (Razmerje dielektrične absorpcije) je razmerje izolacijske upornosti po 1-min. proti izolacijski upornosti po 30-s.

$$DAR = \frac{R_{(1\text{-min})}}{R_{(30\text{-sec})}}$$

Splošno vodilo za razumevanje rezultatov PI ali DAR je:

Stanje izolacije	PI (indeks polarizacije)	DAR (Razmerje dielektrične absorpcije)
Nevarno	<1.0	-
Vprašljivo	<2.0	<1.3
Dobro	<4.0	<1.6
Izvrstno	>4.0	>1.6

Za trenutek pritisni tipko **PI/DAR**, da se vključi PI način z vključenim LCD indikatorjem **PI**. Ponoven trenutni pritisk preklopi v DAR način z vključenim LCD indikatorjem **DAR**. Drugi prikazalnik kaže merilne čase **10'00"** in **01'00"** za PI in DAR načina zaporedoma.

Nato vključi Lock-Test način **LOCK & TEST**  da se prične odštevanje pri PI ali DAR meritvi. Časovnik na drugem prikazalniku pričinja odštrevati. Primarni prikazalnik kaže trenutne odčitke upornosti, dokler se časovnik ne izteče do **00'00"** za rezultat. Najvišji prikazan rezultat je **"5.0"** in za višje rezultate, se na prikazalniku pokaže **"> 5.0"**. Če je merjena upornost izven območja, bo merilnik ustavil **TEST**  in prikazal **"Err"**. Pritisni tipko **PI/DAR** za več kot 1 s za izstop.



Gladek  način (samo funkcija izolacijske upornosti)

Gladek  način prikazuje tekoče povprečje zadnjih osmih izmerjenih odčitkov, ki imajo v zaporedju spremembe znotraj 300 števkov. V nasprotju, prikaže neposredno, brez glajenja, izmerjen odčitek, ki presega 300 števkov spremembe v primerjavi s predhodnim. Za trenutek

pritisni  za vklop z LCD indikatorjem "  ", ki se vključi. Ponovno pritisni za hip, da se izključi.

Osvetlitev prikazalnika

Pritisni za več kot 1 s tipko **SELECT**, da se preklopi osvetlitev LCD. Osvetlitev se prav tako samodejno izključi po približno 37 s, da se podaljša življenjska doba baterije.

Samodejna ali ročna nastavitev območja (samo pri funkcijah Volt, mA & Ω)

Za trenutek pritisni tipko **RANGE** za vklop ročne nastavitve območja in merilnik zadrži merilno območje, v katerem je bil, LCD **AUTO** izključi. Ponovno pritisni gumb za trenutek za izbiro sosednjega območja. Pritisni in drži tipko 1 s ali več, za ponovni vklop samodejnega nastavljanja območja.

Zadržanje

Značilnost zadržanja zamrzne prikazalnik za kasneje odčitavanje. Za trenutek pritisni tipko **HOLD** preklon značilnosti zadržanja. Ta značilnost ni uporabna za funkciji merjenje upornosti ozemljitvene povezave & Izolacijska upornost.

MAX/MIN način beleženja

Za trenutek pritisni tipko **REC**, da se vključi način beleženja MAX/MIN. Na LCD se vključita "R" & "MAX MIN". Merilnik zapiska, ko se osveži nov MAX (najvišji) ali MIN (najnižji) odčitek. Za trenutek pritisni tipko, da prebereš v zaporedju trenutni, MAX in MIN odčitke. Pritisni tipko za več kot 1 s za izstop iz načina beleženja MAX/MIN. Ko je aktiviran, je samodejno izključen samodejni izklop. Ta značilnost ni uporabna za funkciji merjenje upornosti ozemljitvene povezave & Izolacijska upornost.

Opozorilo na vhod Beep-Jack™

Merilnik zapiska kot tudi prikaže "InEr" da opozori uporabnika pred možno poškodbo instrumenta zaradi nepravilne povezave na "mA" vhodno pušo, kadar je izbrana druga funkcija, še posebej napetost.

Izklop piskača

Pritisni tipko **RANGE** med vklopom merilnika, da se začasno izklopi funkcijo piskača. Obrni preklopnik v lego OFF in nato nazaj, da se obnovi.

Samodejno izklapljanje (APO)

Samodejni način izklopa (APO) samodejno izključi instrument po približno 20 min. brez spremembe lege preklopnika ali pritiska na tipke, da se podaljša življenjsko dobo baterije.

Za ponovni vklop instrumenta po APO pritisni za trenutek tipko **SELECT**,  ali **PI/DAR** ali obrni preklopnik v OFF ter potem nazaj vklopi. Vedno naj bo preklopnik v legi OFF, kadar se merilnik ne uporablja.

Prepoved samodejnega izklapljanja

Pritisni tipko **SELECT** med vklapljanjem instrumenta, da se začasno prepove samodejno izklapljanje. Obrni preklopnik v lego OFF in nato nazaj, da se obnovi.

5 VZDRŽEVANJE

OPOZORILO

V izogib električnemu udaru odklopi merilnik iz vseh tokokrogov, odklopi merilne vezi iz vhodnih puš in izklopi instrument pred odpiranjem ohišja. Ne uporabljaj instrumenta z odprtim ohišjem. Namesti samo enak tip varovalke ali njen ekvivalent.

Kalibracija

NDP je podana za obdobje enega leta po kalibraciji. Za vzdrževanje točnosti merilnika je priporočljiva redna kalibracija v obdobju enega leta.

Čiščenje in shranjevanje

Občasno obriši ohišje z mehko krpo in blagim detergentom; ne uporabljaj jedkal in topil. Odstrani baterijo in jo shrani posebej, če se merilnik ne bo uporabljal v obdobju daljšem od 60 dni.

Odpravljanje težav

Če instrument preneha delovati, preglej baterijo, varovalke, merilne vezi, itd., in zamenjaj, kar je potrebno. Dvakrat preveri delovanje, kot je opisano v tem navodilu ta uporabo

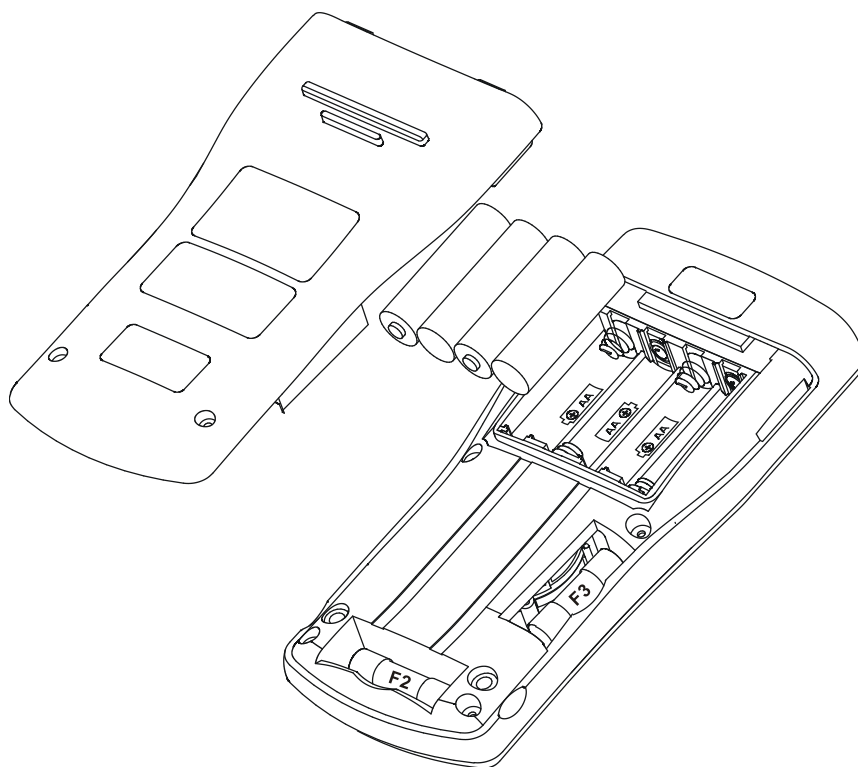
Če je bil vhodni priključek instrumenta za napetost-upornost izpostavljen visokim napetostim prehodnega pojava (ki jih povzroči strela ali udari zaradi preklapov v sistemu) po nesreči ali zaradi nenormalnih pogojev delovanja, se lahko prekine zaporedno z vhodom vezani varovalni upor (postane visoko-impedančen) podobno, kot varovalke za zaščito uporabnika in instrumenta. Večina merilnih funkcij preko tega priključka je potem odprtih (brez povezave). Zaporedno vezane upore za zaščito vhoda in iskrišča (ali varistorji) lahko potem zamenja kvalificiran tehnik. Glej v **GARANCIJSKI IZJAVI** poglavje za pridobitev garancijskih uslug ali popravila.

Zamenjava baterije in varovalke

Uporabljena baterija: Štiri členi 1.5 V AA (IEC LR6).

Uporabljene varovalke:

- Varovalka (F2) za **INS.** /mA vhod:
0.4 A / 1000 V a.c. & V d.c., IR 30kA ali boljši, FF varovalka; mera: 6 mm x 32 mm.
- Varovalka (F3) za vhod za meritev neprekinjenosti ozemljitve:
0.25 A / 1000 V a.c. & V d.c., IR 30 kA ali boljši, FF varovalka; mera: 6 mm x 32 mm.

**Zamenjava baterije in varovalke**

Odvij vijake dostopnega pokrova na spodnji strani ohišja. Dvigni dostopni pokrov. Zamenjaj baterijo ali varovalko. Ponovno privij vijake.

6 TEHNIČNI PODATKI

SPLOŠNI PODATKI

Prikazalnik	3-5/6 digitov 6,000 števkov.
Polariteta	Samodejna.
Hitrost osveževanja	Nazivno 5 na s.
61 segmentni črtni prikaz	Največ 40 na s.
Obratovalna temperatura	-10 °C to 40 °C
Relativna vlažnost	Najvišja relativna vlaga 90 % za temperaturo do vključno 28 °C pada linearno do 50 % relativne vlage pri 40 °C.
Stopnja onesnaženja	2
IP zmožnost	IP40
Temperatura shranjevanja	-20 °C do 60 °C, < 80 % R.H. (brez baterije).
Višina	Delovanje pod 2000 m.
Temperaturni koeficient	Nazivno 0.15 x (podana točnost)/ °C @(-10 °C ~ 18 °C or 28 °C ~ 40 °C), ali, če je drugače podano.
Zaznavanje	AC, prava efektivna vrednost (TRMS).
Varnost	Dvojna izolacija po SIST EN 61010-1 Ed. 3.0, SIST EN 61010-2-030 Ed. 1.0, SIST EN 61010-2-033 Ed. 1.0, SIST EN 61010-031 Ed. 1.1 in CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 do kategorije III 1000 V AC & DC in kategorija IV 600V AC & DC.
Skladno s SIST EN 61557:2007	(Za CE zahteve, ni certificiran po UL ali ETL): SIST EN 61557-1, SIST EN 61557-2 & SIST EN 61557-4, kjer so uporabni.
Zaščite pred preobremenitvijo	Izolacijska upornost: 0.4 A / 1 kV, IR 30 kA ali boljše. Meritev neprekinjenosti ozemljitve: 0.25 A / 1 kV, IR 30 kA ali boljše: V: 1100 V ef. mV, Ω & drugi: 1000 V ef.
Zaščita pred prehodnimi pojavi E.M.C.	8 kV (1.2/50 μs udar). Ustreza SIST EN 61326-1:2006 (SIST EN 55022, SIST EN 61000-3-2, SIST EN 61000-3-3, SIST EN 61000-4-2, SIST EN 61000-4-3, SIST EN 61000-4-4, SIST EN 61000-4-5, SIST EN 61000-4-6, SIST EN 61000-4-8, SIST EN 61000-4-11). V VF polju 3 V/m: • Celotna točnost = podana točnost + 25 digitov Zmogljivost nad 3 V/m ni podana.
Napajanje:	4 alkalni členi velikosti AA (IEC LR6).
Poraba moči	4.5 mA tipično, razen pri naslednjih: • ACV +Hz & VFD ACV +Hz: 7.0 mA • Meritev neprekinjenosti ozemljitve: ○ 110 mA @20 Ω Območje ○ 220 mA @2.0 Ω Območje Preizkuševalnik lahko izvede najmanj 3000 meritev neprekinjenosti ozemljitve z novo alkalno baterijo pri

sobni temperaturi. To so standardni preizkusi 1 Ω z delovnim ciklom 5 s vključeno in 25 s izključeno.

- Izolacijska upornost @1 mA merilni tok:
 - 50 V izhodna napetost: 25 mA
 - 100 V izhodna napetost: 45 mA
 - 250 V izhodna napetost: 85 mA
 - 500 V izhodna napetost: 170 mA
 - 1000 V izhodna napetost: 440 mA

Preizkuševalnik lahko izvede najmanj 950 meritev izolacijske upornosti z novo alkalno baterijo pri sobni temperaturi. To so standardne meritve pri 1000 V v 1 M Ω z delovnim ciklom 5 s vključeno in 25 s izključeno.

Prazna baterija:	Približno. 4.6 V.
APO čas:	Nedelovanje po 20 min.
APO poraba:	50 μ A tipično.
Mere (DxŠxV)	208 x 103 x 64,5 mm with s tokom.
Masa	635 g s tokom.
Pribori	Merilna vez par, Krokodil par, BRP21S2-C Daljinska tipalka, Tok, Navodilo za uporabo.
Dopolnilni pribori	BMH-01 magnetni obešalnik.
Posebne značilnosti	Beleženje odčitkov MAX/MIN; zadržanje prikaza; osvetljen LCD; VFD V & Hz odčitki; način držanja meritev za izolacijsko upornost & meritev neprekinjenosti ozemljitve; BeepJackTM zvočno & vidno opozarjanja za vhod; način PI/DAR; Primerjalni način.

ELEKTRIČNI PODATKI

Točnost je $\pm$ (% digitov odčitka + število digitov) ali drugače podano, pri **23 °C $\pm$ 5 °C** & manj kot 80 % relativne vlage.

Točnosti za efektivno vrednost napetosti & toka so podane od 1 % do 100 % območja ali če je drugače podano. Najvišji vršni faktor **< 1.70 : 1** pri polni skali & **< 3.4 : 1** na polovici skale in s frekvenčnimi sestavinami, ki padejo znotraj podanega frekvenčnega pasu pri nesinusnih valovnih oblikah.

AC napetost

OBMOČJE	NDP
50 Hz ~ 60 Hz	
6.000 V, 60.00 V, 600.0 V, 1000 V	1 % + 3d
60 Hz ~ 1 kHz	
6.000 V, 60.00 V, 600.0 V, 1000 V	2 % + 3d
1 kHz ~ 3 kHz	
6.000 V, 60.00 V	2 % + 3d
600.0 V, 1000 V	Nepodano
3 kHz ~ 5 kHz	
6.000 V, 60.00 V	4 % + 5d
600.0 V, 1000 V	Nepodano

Vhodna impedanca: 10 M Ω , 110 pF nazivno.

VFD AC napetost

OBMOČJE	NDP ¹⁾
10 Hz ~ 45 Hz	
600.0 V	4 % + 5d
45 Hz ~ 200 Hz	
600.0 V	2 % + 5d
200 Hz ~ 440 Hz	
600.0 V	7 % + 5d ²⁾

¹⁾ Nepodano za osnovno frekvenco > 440 Hz.

²⁾ NDP linearno pada od 2 % + 5 d @200 Hz do 7 % + 5 d @440 Hz.

Vhodna impedanca: 10 MΩ, 110 pF nazivno.

DC napetost

OBMOČJE	NDP
6.000 V, 60.00 V, 600.0 V	0.2 % + 3d
1000 V	0.3 % + 3d

Vhodna impedanca: 10 MΩ, 110 pF nazivno.

Upornost

OBMOČJE	NDP
600.0 Ω	0.9 % + 5d
6.000 kΩ, 60.00 kΩ, 600.0 kΩ	0.9 % + 2d
6.000 MΩ	1.2 % + 3d
60.00 MΩ	3.0 % + 6d

Napetost odprtih sponk: < 1.5 V d.c. tipično.

Zvočni preizkuševalnik neprekinjenosti

Prag zvoka: med 20 Ω in 200 Ω.

Odzivni čas < 30 ms.

Preizkuševalnik diode

Območje	NDP	Preizkusni tok (tipično)	Napetost odprtih sponk
2.000 V	1.5 % + 4 d	0.5 mA	< 2.8 V d.c.

Meritev neprekinjenosti ozemljitve

OBMOČJE	Preizkusni tok	NDP	Merilno območje ¹⁾
2.000 Ω	> 200 mA	1.5 % + 3d	0.015 Ω ~ 2.199 Ω
20.00 Ω	> 90 mA		0.15 Ω ~ 21.99 Ω

Napetost odprtih sponk: > 4 V d.c.

Detektor nevarne napetosti: Prepove meritev in prikaz napetosti, če je napetost na priključku > 2 V pred začetkom meritve.

¹⁾ Podano merilno območje pri odstotku obratovalne negotovosti $B[\%] \leq \pm 30 \%$ po zahtevah SIST EN 61557-4.

~ Hz frekvenca omrežnega nivoja

Funkcija OBMOČJE	Občutljivost (Efektivna vrednost sinusa)	Območje
6 V	0.6 V	10 Hz ~ 20 kHz
60 V	6 V	10 Hz ~ 20 kHz
600 V	60 V	10 Hz ~ 3 kHz
1000 V	600 V	10 Hz ~ 3 kHz
VFD 600 V	60 V ~ 240 V ¹⁾	10 Hz ~ 440 Hz

NDP: 0.02 %+4d.

¹⁾ VFD občutljivost linearno pada od 10 % polnega območja @ 200 Hz do 40 % polnega območja @ 440 Hz.

Izolacijska upornost

Merilna napetost ¹⁾	Območje	Preizkusni tok	NDP
50 V	3.000 MΩ, 30.00 MΩ, 55.0 MΩ	1 mA @50 kΩ	1.5 %+5d
100 V	3.000 MΩ, 30.00 MΩ, 110.0 MΩ	1 mA @100 kΩ	
250 V	3.000 MΩ, 30.00 MΩ, 275.0 MΩ	1 mA @250 kΩ	
500 V	3.000 MΩ, 30.00 MΩ, 300.0 MΩ, 550.0 MΩ	1 mA @500 kΩ	
1000 V	3.000 MΩ, 30.00 MΩ, 300.0 MΩ	1 mA @1 MΩ	1.5 %+5d
	3000 MΩ		2.0 %+5d
	25.0 GΩ		10 %+5d

¹⁾ Dejanska izhodna napetost: 100 % ~ 120 % nastavljene vrednosti.

Detektor nevarne napetosti: Prepove meritev in prikaz napetosti če je napetost na priključku > 30 V pred začetkom meritve. NDP prikazane napetosti:

- DCV: 1.5 % + 5d.
- ACV: 3.0 % + 5d @50 Hz ~ 60 Hz (nepodano @ > 600 V a.c.).

Po zahtevah SIST EN 61557-2 je podano merilno območje 0.020 MΩ ... 25.0 GΩ za obratovalno negotovost B[%] ≤ ±30 %.

7 GARANCIJSKA IZJAVA

METREL garantira originalnemu naročniku izdelka, da je vsak izdelek, ki ga proizvede brez okvar v materialu in izdelavi pri normalni uporabi v obdobju enega leta od datuma nabave. METRELOva garancija se ne nanaša na pribore, varovalke, varovalne upore, iskrišča, varistorje, baterijo ali kateri koli drug izdelek, kateri je bil po METRELOvem mnenju nepravilno uporabljen, spremenjen, zanemarjen ali poškodovan po pomoti ali zaradi nenormalnih pogojev pri uporabi ali ravnanju.

Za pridobitev garancijskega servisa, se kontaktira najbližjega METRELOvega pooblaščenega zastopnika ali pošlje izdelek v METREL z dokazilom o nakupu in opisom težav, predplačano poštnino in zavarovanjem. METREL ne prevzema nobenega tveganja za poškodbe pri transportu. METREL bo, po lastni presoji, brezplačno popravil ali zamenjal poškodovan izdelek. Vendar pa, če METREL ugotovi, da je bila okvara povzročena zaradi nepravilne uporabe, spremembe, zanemarjenosti ali poškodbe po pomoti ali zaradi nenormalnih pogojev pri uporabi ali ravnanju, vam bo zaračunal popravilo.

TA GARANCIJA JE IZKLJUČNA IN VELJA NAMESTO VSEH DRUGIH GARANCIJ, IZRAŽENE ALI PREDPISANE, VKLJUČNO TODA NE OMEJENO NA KATEROKOLI POGOJENO GARANCIJO ALI PRODAJO ALI PRIMERNOST ZA DOLOČEN NAMEN ALI UPORABO. METREL NE BO ODGOVOREN ZA NOBENO POSEBNO, NEPOSREDNO, NAKLJUČNO ALI POSLEDIČNO ŠKODO.

<http://www.metrel.si>



TISKANO NA RECIKLIRAN PAPIR, PROSIMO RECIKLIRATI

